

PN ABF-140
60070

**AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
PPC/CDIE/DI REPORT PROCESSING FORM**

ENTER INFORMATION ONLY IF NOT INCLUDED ON COVER OR TITLE PAGE OF DOCUMENT

1. Project/Subproject Number 936-5447	2. Contract/Grant Number DHR 5447-Z-00-7074	3. Publication Date octobre 1989
---	---	--

4. Document Title/Translated Title

Recherches sur les pratiques d' utilisation des engrais et les responses des cultures: Recommendations pour le programme du reforme du sous-secteur des engrais au Cameroon.

5. Author(s)

1. Minot, Nicholas
2. Johnson, Jerry
- 3.

6. Contributing Organization(s)

The Postharvest Institute for Perishables of the University of Idaho
Abt Associates

7. Pagination 104	8. Report Number	9. Sponsoring A.I.D. Office S&T/RD
-----------------------------	-------------------------	--

10. Abstract (optional - 250 word limit)

11. Subject Keywords (optional)

1.	4.
2.	5.
3.	6.

12. Supplementary Notes

13. Submitting Official Jerry Martin	14. Telephone Number (301) 313-0500	15. Today's Date 2/26/90
--	---	------------------------------------

.....DO NOT write below this line.....

16. DOCID	17. Document Disposition DOCRD [] INV [] DUPLICATE []
------------------	--

PN-ABF-140

AGRICULTURAL MARKETING IMPROVEMENT STRATEGIES PROJECT

Under contract to the Agency for International Development, Bureau for Science and Technology, Office of Rural Development
Project Office 4250 Connecticut Avenue, N.W., Suite 500, Washington, DC 20008 • Telephone (202) 362-2800 • Telex 312636

**RECHERCHES SUR LES PRATIQUES
D'UTILISATION DES ENGRAIS
ET LES REPONSES DES CULTURES
RECOMMANDATIONS POUR LE PROGRAMME
DE REFORME DU SOUS-SECTEUR DES ENGRAIS
AU CAMEROUN**

octobre 1989

Prime Contractor: Abt Associates Inc., 4250 Connecticut Avenue, N.W., Suite 500, Washington, DC 20008 • (202) 362-2800

Subcontractor: Postharvest Institute for Perishables, University of Idaho, Moscow, Idaho 83843 • (208) 865-6791

Deloitte Haskins & Sells, 1001 Pennsylvania Avenue, N.W., Suite 350, Washington, DC 20004 • (202) 679-5600

RECHERCHES SUR LES PRATIQUES D'UTILISATION DES ENGRAIS
ET LES REPONSES DES CULTURES

RECOMMANDATIONS POUR LE PROGRAMME
DE REFORME DU SOUS-SECTEUR DES ENGRAIS
AU CAMEROUN

Préparé par:

Nicholas Minot
et
Jerry Johnson

octobre 1989

Le Projet AMIS
The Postharvest Institute for Perishables,
University of Idaho
et
Abt Associates, Inc.
Washington, D.C.

TABLE DES MATIERES (suite)

	Page	
6.0	Recommandations	29
6.1	Base de données nationale sur la réponse aux engrais	29
	6.1.1 Introduction	29
	6.1.2 Le problème	29
	6.1.3 Objectifs	30
6.2	Essais sur les réponses aux engrais dans les exploi- tations agricoles	31
6.3	Démonstrations dans les exploitations agricoles ...	32
	6.3.1 Besoins de faire des démonstrations	32
	6.3.2 Méthodes recommandées	32
	6.3.3 Besoins en planification	33
6.4	Interface entre la recherche en matière d'engrais et l'IRA/NCRE	34
	6.4.1 Participation du NCRE au NFRD	34
	6.4.2 Participation des TLU aux activités du PRSSE	34
	6.4.3 Soutien de la part des laboratoires de pédologie	35
	6.4.4 Formation portant sur la fertilité des sols	36
6.5	Ecologie des sols	36
	6.5.1 Le problème	36
	6.5.2 Approches suggérées	38

ANNEXES

A.	Enquête sur l'utilisation des engrais	39
B.	Protocoles de recherches	49
C.	Proposition pour une analyse de la demande d'engrais	73
D.	Base de données nationale proposée pour la réponse aux engrais	79
E.	Proposition pour les essais sur les réponses aux engrais dans les exploitations agricoles	87
F.	Description des tâches	98
G.	Liste de personnes contactées	100
H.	Bibliographie	102

INDICE DES TABLEAUX

		Page
1.	Consommation d'engrais au Cameroun, 1969-1984	2
2.	Vente d'engrais par province par année	4
3.	Vente d'engrais subventionnés par province	4
4.	Pourcentage d'exploitants agricoles avec différentes cultures et qui fertilisent ces cultures	5
5.	Utilisation d'engrais pour les légumes dans la province de l'Ouest	9
6.	Type d'engrais utilisés par les planteurs de café du Nord-Ouest qui utilisent des engrais	13
7.	Distribution des taux d'application du NPK 20-10-10 parmi les planteurs de café du Nord-Ouest qui utilisent ces engrais	14
8.	Fréquence de l'utilisation d'engrais dans le Sud-Ouest par zone agro-climatique et type de culture	17
9.	Fréquence de l'utilisation d'engrais par culture dans les provinces de l'Est, du Centre et du Sud	17

TABLEAUX EN ANNEXE

C-1	Variables indépendantes possibles pour l'analyse de la demande d'engrais	75
C-2	Variables dépendantes possibles pour l'analyse de la demande d'engrais	76

FIGURES EN ANNEXE

D-1	Carte de situation des structures	86
E-1	Exemples de courbe de réponse N	94
E-2	Fiche analytique	97

GLOSSAIRE DES SIGLES

CST	- Comité de supervision technique (du PRSSE)
DAP	- Phosphate diammonique
FAO	- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FED	- Fonds européen de développement
IFDC	- Centre international pour le développement des engrais
IRA	- Institut de la recherche agronomique
IRACHO	- Institut de recherche sur les cultures oléagineuses
IRAT	- Institut de recherche de l'agronomie tropicale
IRCT	- Institut de recherche du coton et textiles
MIDENO	- Mission de développement du Nord-Ouest
MINAGRI	- Ministère de l'Agriculture
MINPAT	- Ministère du Plan et de l'Aménagement du territoire
NCRE	- National Cereals Research and Extension (Recherche et vulgarisation céréalière, Projet de l'USAID)
NFRD	- National Fertilizer Response Database
NWCA	- North West Cooperative Association
ORSTOM	- Organisation pour la recherche scientifique et technique outre-mer
PDRPO	- Projet de développement rural - Plateau Ouest
PRSSE	- Programme de réforme du sous-secteur des engrais
TSP	- "Triple superphosphate" ou superphosphate triple
UCCAO	- Union centrale des coopératives agricoles de l'Ouest
USAID	- Agence des Etats-Unis pour le développement international

PREFACE

Le Projet des stratégies d'amélioration du marketing agricole (AMIS, d'après le sigle anglais), financé centralement par le Bureau de la science et de la technologie de l'Agence des Etats-Unis pour le Développement international, est un projet de cinq ans visant à apporter une assistance aux Missions de l'USAID et aux pays en développement pour:

- * améliorer le diagnostic des contraintes pesant sur les systèmes de commercialisation agricole, faisant appel pour cela à des techniques d'évaluation rapide.
- * effectuer une analyse approfondie de certains problèmes particuliers de commercialisation cernés par les évaluations rapides ou par les autres études.
- * identifier, concevoir et suivre des innovations et améliorations pertinentes pour le système de commercialisation.
- * mettre en place des capacités locales d'analyse des systèmes de commercialisation, aussi bien dans le secteur public que privé.

AMIS apporte également une assistance à l'AID/Washington et aux Missions de l'USAID pour planifier de nouvelles initiatives et de nouveaux projets de commercialisation agricole.

Le Projet AMIS a été démarré en octobre 1987 parce qu'on avait réalisé que les avantages liés à l'accroissement de la production agricole, résultat pour la plupart de projets réussis de l'AID et d'autres bailleurs de fonds, fréquemment n'arrivaient pas jusqu'à l'exploitant agricole et aux autres opérateurs dans la chaîne de commercialisation à cause des contraintes ou goulots d'étranglements qui pèsent sur les systèmes. De la même manière, des systèmes de distribution inefficaces pour les engrais et les autres intrants peuvent entraîner des retards dans les livraisons et des coûts élevés pour l'exploitant. Ces contraintes, qu'elles soient d'ordre technique, institutionnel ou logistique, sont souvent le résultat de politiques publiques qui ont un effet de désincitations -- politiques qui découragent la participation du secteur privé à la commercialisation. Par le biais d'analyses et d'interventions actives, AMIS encourage une meilleure connaissance et compréhension de l'importance de la commercialisation dans le développement agricole.

Le principal contractant du Projet AMIS est Abt Associates, bureau d'études chargé de recherches en matière de politiques et d'analyses économiques dont le siège est à Cambridge au Massachusetts et qui travaille dans son bureau de la région de Washington, D.C. Abt est aidé par deux sous-traitants: Postharvest Institute for Perishables de l'Université d'Idaho, centre de recherches et d'informations qui se consacre à améliorer la manutention post-récolte et la commercialisation de cultures périssables, et Deloitte, Haskins & Sells, bureau d'études en comptabilité, gestion et développement agricole qui a des connaissances spécialisées en études de libéralisation du marché.

INTRODUCTION

Le présent rapport fait partie d'une série consacrée à l'évaluation et au suivi du Programme de réforme du sous-secteur des engrais au Cameroun. Financé par l'USAID/Cameroun, les études sont réalisées par le Postharvest Institute for Perishables et l'Université d'Idaho, dans le cadre du Projet des stratégies d'amélioration du marketing agricole.

Les rapports précédents traitaient de l'évaluation de la première année du Programme (juin 1989) et de la première conception d'un système de suivi et de collecte de données (mai 1989).

Le présent rapport a été préparé en l'espace de quatre semaines (juillet à août 1989) par Nicholas Minot, économiste agricole et Jerry Johnson, agronome. Il fait suite au second rapport mentionné ci-dessus sur le système de suivi et de collecte de données.

Le rapport se divise en deux grandes sections: Pratiques d'utilisation des engrais, section rédigée par l'économiste agricole, et Recherches sur les réponses des cultures aux engrais, rédigée par l'agronome. Les paragraphes suivants décrivent la manière dont chaque spécialiste a réalisé son travail.

Economiste agricole

Les termes de référence pour l'économiste agricole spécifiaient deux grandes tâches: 1) la préparation d'un examen de la littérature existante sur les modes d'utilisation des engrais au Cameroun et 2) la conception de plusieurs enquêtes sur l'utilisation des engrais et la négociation des protocoles de recherche avec les institutions locales pour la mise en oeuvre de ces enquêtes. Une enquête couvrirait sept provinces, une autre la province du Nord-Ouest et la troisième la province de l'Ouest.

La première semaine et demie a été passée à Yaoundé à réunir et à revoir le matériel "secondaire" et à discuter avec des représentants de l'USAID. On a préparé un avant-projet du questionnaire et des protocoles. La semaine suivante s'est déroulée sur le terrain avec Felix Nkonabang, représentant du Ministère de l'Agriculture auprès du Comité de supervision technique du PRSSE. Deux journées ont été passées à Bamenda, dans la province du Nord-Ouest et trois jours à Bafoussam, Founbot et Dschang dans la province de l'Ouest. Pendant les six derniers jours passés à Yaoundé on a pu rencontrer les responsables de la Direction des Statistiques du ministère de l'Agriculture et terminer l'examen de la littérature.

Ces efforts ont produit les résultats suivants:

- examen de la littérature (Première partie du rapport)
- questionnaire pour l'enquête sur les engrais (Annexe A)
- séries de protocoles de recherche pour faire les enquêtes provinciales (Annexe B).

Le questionnaire couvre les modes de production du café et du maïs, les modes d'utilisation des engrais, les opinions en ce qui concerne le système de

distribution des engrais, le niveau de connaissances en matière d'engrais expliquant leur non-utilisation. Les protocoles de recherche constituent les premiers accords entre le PRSSE et les institutions locales auxquelles on a demandé de réaliser des enquêtes. Un des protocoles est fait avec la Direction des statistiques du ministère de l'Agriculture pour effectuer l'enquête dans les sept provinces. Un autre concerne la MIDENO pour faire l'enquête dans la province du Nord-Ouest. L'enquête dans la province de l'Ouest comprend deux protocoles: une avec le Projet PDRPO pour collecter les données et une autre avec le Centre universitaire à Dschang pour faire le traitement des données et préparer le rapport.

Agronome

On a demandé à l'agronome d'examiner les données existantes sur les réponses aux engrais et d'identifier les lacunes de connaissances auxquelles pouvaient répondre les essais agronomiques (cf. Description des tâches dans l'Annexe F). Trouver les éventuels moyens d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des engrais constituait un intérêt particulier de cette étude.

L'agronome a passé un mois au Cameroun (24 juillet au 25 août 1989), temps qui a été réparti en trois étapes.

Les douze premières journées ont été passées à Yaoundé en présentations et réunions avec les principaux participants du projet: l'USAID, le Comité de supervision technique (CST) du PRSSE et l'Institut de recherches agronomiques (IRA).

Huit journées ont été consacrées aux études sur le terrain à Ekona, Bamenda, Bafoussam, Foumbot et Dschang dans les provinces du Sud-Ouest, du Nord-Ouest et de l'Ouest.

Pendant les dix dernières journées à Yaoundé, on s'est à nouveau réuni avec les représentants de l'USAID, les membres du Comité technique de supervision, et les chercheurs de l'IRA afin de discuter des observations et de recevoir leurs réactions sur les recommandations.

Les rapports de ce travail comprennent un examen des recherches faites en matière d'engrais au Cameroun et une série de recommandations (Deuxième partie du rapport). Ils comprennent également des annexes techniques assez longues qui se rapportent aux propositions d'essais sur les engrais dans les exploitations agricoles, aux démonstrations et à la création d'une base de données nationale pour les engrais.

RESUME ANALYTIQUE

A la fin des années 60 et au début des années 70, sous les auspices d'un programme financé par le FED pour la subvention et la promotion de l'utilisation des engrais, la consommation globale d'engrais au Cameroun se situait aux alentours des 50.000 tonnes par an. Lorsque ce programme s'est terminé en 1972, la consommation d'engrais a chuté à environ 30.000 tonnes. L'année suivante, le gouvernement du Cameroun a commencé un programme analogue à l'intention des petits exploitants, surtout des planteurs de café. Pendant les dix années qui ont suivi, la consommation totale d'engrais a triplé pour passer à plus de 100.000 tonnes par année dont 60% étaient subventionnés. Parmi les cinq types d'engrais subventionnés, on a assisté à un recul du sulfate d'ammonium au profit des engrais composés (particulièrement le NPK 20-10-10) et, dans une moindre mesure l'urée. Parmi ces cinq, seule l'urée est actuellement importée par des filières non subventionnées, les autres étant des sources d'engrais relativement chères.

Dans les années 80, les études faites par Elliot Berg Associates (1983a et 1983b) et par l'IFDC (1987) ont cerné un certain nombre de problèmes au niveau du système de distribution des engrais: coûts financiers de la subvention intenable, retard et manque de fiabilité dans les livraisons des engrais, contrôle insuffisant des coûts, utilisation excessive d'engrais inappropriés et chers et répartition inefficace des engrais. En 1988, pour faire face à ces problèmes, le gouvernement du Cameroun, aidé en cela par l'USAID, a démarré le Programme de réforme du sous-secteur des engrais (PRSSE).

Pratiques d'utilisation des engrais

L'utilisation des engrais varie considérablement d'une province à l'autre. Les provinces de l'Ouest, du Littoral et les trois provinces du Nord représentent les trois quarts de la consommation totale d'engrais. La province du Nord-Ouest est également un consommateur important d'engrais. Par ailleurs, les provinces du Sud et du Centre réunies représentent moins de 2% du total national. Ces différences sont moins dues aux quantités utilisées par exploitant qu'au nombre d'exploitants qui utilisent des engrais. Plus de la moitié des exploitants dans les provinces de l'Ouest, du Littoral et du Nord-Ouest utilisent des engrais alors que cette proportion est de moins de 2% dans les provinces du Sud et du Centre.

Dans une large mesure, ces modes d'utilisation sont liés à la diversité des cultures dans chaque province. Le coton, culture fertilisée par 90% des planteurs, est le grand utilisateur d'engrais dans les provinces du Nord. Le café, fertilisé par 53% de ses producteurs, permet d'expliquer en partie l'utilisation des engrais dans les provinces du Littoral, de l'Ouest et du Nord-Ouest. A l'Ouest et au Nord-Ouest, on utilise également des engrais pour les cultures alimentaires. Même si à l'échelle nationale, seulement 23% des exploitants fertilisent les cultures alimentaires, ce chiffre varie énormément selon la culture. Le maïs, les légumes et les pommes de terre, particulièrement importants dans les provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest, sont probablement les cultures alimentaires que l'on fertilise le plus souvent.

En revanche, le cacao et les cultures de racines alimentaires (autres que les pommes de terre) qui sont des cultures importantes au Sud et au Centre sont rarement fertilisés. Dans les provinces de l'Est et du Sud-Ouest, où 10% des exploitants utilisent des engrais, il semble que l'utilisation se concentre dans certains endroits de production de café (Est et Sud-Ouest) et dans les régions montagneuses où on cultive les pommes de terre (Sud-Ouest).

Mais cette diversité culturelle n'explique pas entièrement les différences d'utilisation des engrais d'une province à l'autre. Même si l'on prend une culture donnée, les provinces de l'Ouest, du Nord-Ouest et du Littoral semblent avoir des taux de fertilisation plus élevés qu'ailleurs. Cela peut être dû au fait qu'une plus grande utilisation d'engrais dans une région permet d'établir un circuit d'approvisionnement qui, à son tour, facilite l'utilisation d'engrais parmi les exploitants qui autrement n'en utiliseraient pas.

Il est important de noter qu'au sein d'une même province l'utilisation d'engrais peut varier énormément d'un exploitant à l'autre. Cela peut être dû aux différences du pouvoir d'achat, de modes de cultures, à la situation par rapport aux grandes routes, densité de population ou efficacité des institutions locales chargées de l'approvisionnement, comme les coopératives.

Recherches recommandées sur les pratiques d'utilisation

Quatre thèmes sont proposés pour des recherches complémentaires. Ils concernent des types d'informations qui ne sont pas disponibles pour le moment mais qui seraient utiles pour le fonctionnement et l'évaluation du PRSSE. Premièrement, on a besoin de plus d'informations sur les modes de fertilisation des cultures alimentaires. Deuxièmement, il est important d'étudier les facteurs qui influencent la demande d'engrais. Troisièmement, on a besoin d'informations sur le genre de problèmes que rencontrent les exploitants lorsqu'ils veulent obtenir des engrais. Et enfin, nous devrions avoir une meilleure idée du niveau de connaissances des exploitants en matière d'engrais.

Pour collecter ces données, on a conçu un questionnaire d'enquêtes et on a élaboré une série de protocoles de recherches qui pourront être utilisés par les organisations camerounaises chargées de ces enquêtes. Ces instruments de recherches sont donnés en Annexe de ce rapport.

Examen de la recherche sur la réponse aux engrais

On a demandé à l'agronome de revoir toute les recherches faites en matière d'engrais et d'étudier les possibilités d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des engrais. Mais on s'est rendu compte que les données étaient dispersées sur l'ensemble du pays et souvent sous une forme qui ne permettrait pas de les interpréter (cf. Référence bibliographique No. 4, 5, 7, 8, 9). L'agronome qui a travaillé pendant quatre années au sein de l'IRA du Cameroun du Nord savait qu'il existait bien plus de données sur les réponses aux engrais sur le terrain que mentionnées. En examinant la littérature, on s'est rendu compte que la profusion de données non exploitées ne se limitait pas au nord du Cameroun et que des milliers d'essais sur les engrais avaient été faits sur tout le pays (3). On s'est également rendu compte que pour utiliser efficacement les données et les résultats existants sur les réponses, il faudrait faire un effort concentré

pour collecter et analyser toutes les données éparses dans le pays. C'est ainsi qu'est né le concept d'une base de données nationale sur la réponse des engrais (NFDR, d'après le sigle anglais). L'agronome dans son travail a surtout cherché à créer et à perfectionner ce concept en s'entretenant avec les représentants de l'USAID, les membres du TSC et des collègues de la recherche.

Recommandations pour la recherche sur la réponse aux engrais

Il a été suggéré que la meilleure approche pour faire des recommandations efficaces en matière d'engrais serait d'effectuer des essais de surface sur la réponse du café et des cultures alimentaires au N-P-K dans les sept provinces du sud du Cameroun. Cette approche suppose un important et onéreux programme de tests dans les exploitations agricoles soutenu par des experts en matière de fertilité des sols, un personnel important d'agents de terrain formés ainsi qu'un laboratoire de pédologie entièrement équipé et qui fonctionne bien. Il faudrait faire un nombre important d'essais pour disposer de domaines de recommandations précises et nécessaires si l'on veut améliorer de manière significative l'efficacité des engrais. On peut se demander si le gain d'efficacité escompté des engrais justifierait la dépense nécessaire pour effectuer un grand nombre d'essais sur la réponse du N-P-K.

Même si l'on pouvait élaborer des recommandations parfaites pour la multitude de systèmes de cultures et de sols qui existent au Sud du Cameroun, rien ne nous garantit que les recommandations seraient effectivement adoptées par les exploitants agricoles. Tout simplement, on ne trouve pas de personnel de recherche et vulgarisation qualifié pouvant réaliser, interpréter et faire le compte rendu des résultats d'un grand nombre d'essais sur les surfaces de réponse du N-P-K et ceux qu'on trouve ont de nombreuses autres responsabilités qui entrent en conflit entre elles.

On reconnaît généralement que l'une des carences au niveau des recherches effectuées jusqu'à maintenant sur la fertilité des sols est qu'elles ont été faites dans des stations de recherche et non pas dans les conditions des exploitations agricoles -- alors que c'est aux exploitants que se destinent les recommandations concernant les engrais. Tout le monde a convenu que tous les nouveaux essais sur la surface de réponse N-P-K devraient se faire dans les champs des exploitants agricoles. Mais, il faut au moins 27 parcelles comme nombre minimum pour faire un essai complet de surfaces de réponse du N-P-K (3N x 3P x 3K). Ce nombre de parcelles est bien trop grand pour que les agents de vulgarisation et les exploitants agricoles s'en occupent eux-mêmes, et il faudrait donc que ce soit des techniciens de recherche qualifiés qui s'occupent de ces essais. Un technicien ne pourrait pas faire plus de deux ou trois essais par an.

Même si l'on disposait du personnel nécessaire, les efforts et les dépenses qu'il faudrait encourir pour réaliser, interpréter et faire le compte rendu d'essais complets sur les surfaces de réponse N-P-K absorberaient les ressources du réseau de collecte et de suivi proposé pour le PRSSE et cette activité dépasserait donc les limites qu'on lui propose, c'est à dire celles d'un travail complémentaire.

Les propositions avancées à titre de recommandations dans le présent rapport visent à éviter la lourde dépense, les demandes exigeantes et les petites améliorations au niveau de l'efficacité auxquelles on pourrait s'attendre dans le cadre des essais complets de surface de réponse du N-P-K. On recommande de simples essais de réponse pour l'azote dans des zones géographiques limitées avec de grands systèmes de cultures et où il existe déjà du personnel formé. On recommande de faire des démonstrations pour introduire aux exploitants agricoles, sans qu'il ait besoin d'expérimentations, des formes d'engrais connues pour être plus efficaces. On a souligné les domaines de recherche en matière d'engrais qui pourraient s'avérer avantageux aussi bien pour l'IRA que pour le PRSSE. Un rôle approprié pour les organismes publics au sein de ce système libéralisé de la distribution des engrais consiste à contrôler les effets éventuellement nuisibles des engrais sur les propriétés chimiques et physiques des sols camerounais.

PREMIERE PARTIE: PRATIQUES D'UTILISATION DES ENGRAIS

1.0 INTRODUCTION

Le présent rapport donne une vue d'ensemble sur les modes d'utilisation des engrais dans les sept provinces au sud du Cameroun. Il vise à apporter des informations générales pour la réalisation du Programme de réforme du sous-secteur des engrais (PRSSE). Les trois provinces au nord ne sont pas comprises dans l'étude, car le PRSSE n'intervient pas dans ces régions.

Bien qu'elle soit loin d'être complète, les données dont on dispose sur la consommation d'engrais au Cameroun sont relativement abondantes. Deux grandes études se sont penchées sur la situation des engrais dans le pays: un rapport de la Banque mondiale (Elliot Berg Assoc., 1983a et 1983b) et le rapport du Centre international pour le développement des engrais (IFDC, d'après le sigle anglais) fait pour l'USAID (IFDC, 1986). En plus, l'enquête agricole réalisée chaque année pour le ministère de l'Agriculture depuis 1984 fournit des estimations nationales et provinciales sur l'utilisation des engrais. Et en dernier lieu, on a réalisé récemment un certain nombre d'enquêtes et d'études au niveau des exploitations agricoles qui permettent de mieux connaître les modes d'utilisation des engrais dans certaines régions spécifiques du pays. Les résultats de ces études seront récapitulés ci-dessous.

2.0 TENDANCES HISTORIQUES DE L'UTILISATION DES ENGRAIS

2.1 Utilisation globale des engrais

Des estimations sur la consommation annuelle d'engrais peuvent être obtenues auprès de diverses sources: le Département américain de l'agriculture, l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le FONADER et le ministère du Plan et de l'Aménagement du territoire (MINPAT). Malheureusement les données de ces sources ne concordent pas toujours entre elles. Par exemple, Berg note que les chiffres de la FAO pour la fin des années 70 excluent apparemment 30.000 tonnes d'importations non subventionnées (Elliot Berg Assoc., 1983a). Le Tableau sur la page suivante est compilé à partir des données du MINPAT et du Centre international pour le développement des engrais (IFDC). Les chiffres de l'IFDC s'inspirent d'une enquête faite auprès d'organisations qui utilisent des engrais telles que les coopératives, les plantations et les projets agricoles.

De 1966 à 1971, un programme financé par le FED a subventionné des engrais et autres intrants pour les petits planteurs de café et de coton. Parallèlement, un programme de la FAO soutenait une série d'essais et de démonstrations des engrais. En 1972, la suppression soudaine des subventions a fait chuter la consommation d'engrais la faisant passer d'environ 50.000 tonnes à près de 30.000 tonnes. En 1973, le gouvernement camerounais a réinstauré les subventions pour les engrais destinés aux petits exploitants agricoles, surtout les planteurs de café. Dans les dix ans qui ont suivi, la consommation d'engrais a triplé pour passer à plus de 100.000 tonnes. La grande partie de cette croissance était due

à la rapide expansion des importations d'engrais subventionnés qui ont passé de 14.800 tonnes en 1974-75 à 65.300 tonnes dix années plus tard. Les importations d'engrais subventionnés en sont arrivées à représenter plus de 60% du total (Elliot Berg Assoc., 1983a: 2; IFDC, 1986: 116).

TABLEAU 1: CONSOMMATION D'ENGRAIS AU CAMEROUN
1969 - 1984

Année	Quantité (tonnes)
1969-70	58.000
1970-71	53.190
1971-72	47.833
1972-73	30.796
1973-74	38.215
1974-75	50.176
1975-76	30.664
1976-77	55.405
1977-78	64.219
1978-79	68.671
1979-80	103.268
1980-81	85.692
1981-82	90.576
1982-83	116.423
1983-84	124.066
1984-85	105.056

Source: 1969-1979 MINPAT cité par E. Berg Assoc.,
1983a. 1980-1985 IFDC, 1986: 120.

Note: Les chiffres du MINPAT indiquent 73.000 et
63.000 tonnes pour 1980-81 et 1981-82 mais
les estimations faites par Elliot Berg Assoc.
(1983a et l'IFDC (1986) sont plus élevés.

En fait, c'est cette croissance de la demande d'engrais subventionnés combinée aux contraintes budgétaires de ces récentes années qui ont fait qu'il a été impossible de continuer à maintenir les subventions pour les engrais. Vu que le volume d'engrais que l'on pouvait subventionner a stagné, les autres distorsions causées par les subventions et le contrôle du secteur public sont devenues plus apparentes. Premièrement, les engrais arrivaient souvent avec six à dix mois de retard à cause des problèmes financiers et administratifs. Deuxièmement, les subventions entraînaient une préférence vers les cinq types d'engrais compris dans le programme, alors que ceux-ci n'étaient pas nécessairement les sources d'éléments nutritifs les moins chères. Troisièmement, les procédures de contrôle des coûts pour les importations des engrais n'étaient pas très strictes, ainsi il arrivait que des commandes étaient placées pour des petites expéditions ce qui faisait grimper les coûts unitaires. Et quatrièmement, les engrais étaient distribués par voie administrative à des coopératives

et à des projets choisis qui participaient à la production de cultures commerciales, plutôt que de permettre à tous les exploitants agricoles de décider si l'utilisation d'engrais pouvait s'avérer rentable dans leur situation particulière.

2.2 Types d'engrais utilisés

Cinq types d'engrais étaient autorisés dans le cadre du programme de subventions: NPK 20-10-10, NPK 12-06-20, NPK 10-30-10, sulfate d'ammonium et urée. L'importance relative de chaque type a varié tout au long du programme. A la fin des années 70, le sulfate d'ammonium représentait 50 à 70% du total et les engrais composés (NPK) le restant. Mais le sulfate d'ammonium a baissé en importance, atteignant 27% en 1984 et 20% en 1988. Parallèlement, l'utilisation de l'urée a augmenté rapidement passant de zéro avant 1983 à 20% en 1988. La proportion d'engrais composés a augmenté pour se situer aux alentours des 60% (IFDC, 1986: 116 et Abt Assoc., 1989: 10).

La composition des importations d'engrais non subventionnés est assez différente de celle des importations d'engrais subventionnés. Même si l'on ne dispose pas de chiffres récents, l'enquête de l'IFDC fournit des chiffres pour la période 1980-1984. Pendant ces années, le sulfate d'ammonium représentait 3 à 8% de la consommation d'engrais non subventionnés et les engrais composés représentaient généralement 10 à 25%. Les types d'engrais les plus courants étaient l'urée et le chlorure de potassium suivis du phosphate diammonique (DAP) et du phosphate minéral (calculé à partir des données de l'IFDC, 1986: 116, 120). Tous les fertilisants sauf le DAP sont composés d'un seul élément nutritif. De plus, tous sauf le phosphate minéral sont des fertilisants qui se prêtent bien à l'analyse. De nombreux observateurs pensent que ces engrais concentrés, généralement moins chers par unité d'élément nutritif, seront de plus en plus utilisés au fur et à mesure qu'on supprimera les subventions pour les cinq types mentionnés ci-dessus. Cette question est traitée plus en détails dans la section 5 du présent rapport.

2.3 Utilisation des engrais par province

L'enquête de l'IFDC fournit des informations sur la distribution de l'approvisionnement d'engrais dans les provinces. Les proportions par province semblent relativement stables, les provinces du Littoral, de l'Ouest et du Nord sont les consommateurs les plus importants. L'anomalie la plus visible s'est située en 1984 lorsque la proportion distribuée aux provinces du Littoral et du Nord a augmenté et celle de l'Ouest a diminué. Les auteurs de l'IFDC comparent leurs résultats (fondés sur les ventes) à ceux de l'enquête agricole (basés sur la consommation) et notent que certaines ventes dans le Littoral semblent être revendues et utilisées dans la province de l'Ouest. Ils estiment que ce volume se situe dans la fourchette des 6.000 à 12.000 tonnes (IFDC, 1986: 122).

En ce qui concerne la distribution provinciale des engrais subventionnés, on peut comparer les chiffres de l'IFDC pour 1984-85 avec ceux de la première année du Programme de réforme du sous-secteur des engrais (PRSSE), 1988-89. La grande différence que l'on note est qu'en 1984-85 les engrais subventionnés

étaient plus largement distribués dans les provinces qu'en 1988-89. Cela est probablement dû aux changements de procédures dans le cadre du PRSSE qui n'ont pas toujours été comprises par les coopératives. En fait, la seconde campagne du PRSSE constitue une amélioration à cet égard: le nombre des provinces qui ont participé est passé de trois à cinq.

TABLEAU 2: VENTE D'ENGRAIS PAR PROVINCE PAR ANNEE

	1980	1981	1982	1983	1984
Ouest	27,2%	33,4%	23,3%	28,5%	19,9%
Littoral	27,1%	24,2%	33,2%	27,2%	34,7%
Nord Ouest	6,5%	5,2%	8,9%	8,8%	4,5%
Sud Ouest	7,8%	9,0%	7,2%	7,0%	7,9%
Centre et Sud	0,8%	0,7%	0,9%	1,4%	0,9%
Est	9,9%	8,4%	7,0%	7,1%	6,2%
Nord	20,7%	19,1%	19,5%	20,0%	25,9%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Source: Calculé à partir de l'IFDC, 1986: 123.

TABLEAU 3: VENTE D'ENGRAIS SUBVENTIONNES PAR PROVINCE

	1979-80	1984-85	1988-89
Ouest	36,9%	32,5%	55,6%
Littoral	40,6%	42,4%	33,3%
Nord Ouest	14,6%	7,3%	11,1%
Sud Ouest	2,9%	6,0%	0,0%
Centre et Sud	1,0%	1,5%	0,0%
Est	3,0%	2,2%	0,0%
Nord	0,0%	8,0%	--
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Source: 1979-80 FONADER cité dans Elliot Berg Assoc. 1983a: 9, 1984-85 IFDC, 1986: 123; 1988-89 Abt Assoc., 1989

Notes: Le PRSSE ne couvre pas les trois provinces du nord. Pour 1979-80, FONADER signale 1% pour "autres".

3.0 PRATIQUES ACTUELLES CONCERNANT L'UTILISATION DES ENGRAIS

3.1 Utilisation des engrais par culture

L'enquête agricole de 1984 nous donne des estimations du nombre d'exploitants agricoles pour chaque culture et du nombre qui fertilisent quelques cultures spécifiques: coton, café, cacao et cultures alimentaires. Les résultats sont récapitulés sur le Tableau ci-dessous. Ces résultats indiquent que, parmi les principales cultures, le coton est la culture la plus souvent fertilisée. Rien que dans les provinces du Nord, au moins 90% des planteurs de coton utilisent des engrais (y compris le fumier).

Dans les sept provinces au Sud, c'est le café qui est la culture la plus fertilisée, 53% des planteurs pratiquant la fertilisation du café. On pourrait s'attendre à ce que le café arabica soit fertilisé plus souvent que le robusta puisqu'il a une valeur plus élevée et qu'il est planté dans les régions plus densément peuplées. Mais une comparaison des données provinciales nous indiquent que tel n'est pas le cas: le taux de fertilisation pour l'arabica sont élevés dans la province de l'Ouest et relativement faibles dans le Nord Ouest alors que les taux de fertilisation du robusta sont élevés dans le Littoral mais faibles à l'Est. Ces modes sont discutés plus en détails dans la section 3.2 ci-après.

TABLEAU 4: POURCENTAGE D'EXPLOITANTS AGRICOLES
AVEC DIFFERENTES CULTURES ET QUI FERTILISENT CES CULTURES

Culture	% de planteurs qui fertilisent
Coton	90%
Café	53%
Cacao	5%
Cultures alimentaires	23%

Source: Ministère de l'Agriculture, 1987a: 37, 60.

Note: Inclut les engrais chimiques et organiques.

Dans tous les cas, le café doit représenter le gros de la demande d'engrais dans les sept provinces du Sud. Dans ces provinces, l'enquête agricole de 1984 estime qu'il y a environ 255.000 planteurs qui utilisent des engrais (y compris du fumier) et que 201.000 d'entre eux utilisent des engrais pour le café.

Il convient en même temps de noter que les planteurs se sont détournés de la production de café parce que les prix réels versés au niveau de la plantation ont baissé et qu'on a assisté dernièrement à des problèmes au niveau des paiements de café dans certaines régions. Même s'il est difficile d'étayer cela, c'est un point de vue largement partagé et plusieurs études sur les coûts de la production ont d'ailleurs confirmé la baisse de rentabilité de la production de café par rapport à la production alimentaire, surtout en ce qui concerne le café arabica (Agland, 1988: Elliot Berg Assoc., 1983a; MIDENO, 1989b).

Par ailleurs, le cacao est rarement fertilisé au Cameroun. Les données de l'enquête agricole de 1984 indiquent que seulement 5% des planteurs utilisent des engrais pour le cacao pendant une année donnée. Les chercheurs sont d'avis que la gestion et la lutte phytosanitaire sont plus importantes que la fertilisation. En fait, un examen de la recherche agricole fait par la Banque mondiale en Afrique de l'Ouest concluait en ces termes: "les essais ont indiqué que l'utilisation d'engrais permettaient d'obtenir de nets accroissements du rendement mais que ces gains étaient perdus partiellement à cause de la maladie 'black pod'" (Banque mondiale, 1987: 154).

En ce qui concerne les cultures alimentaires, l'enquête agricole de 1984 indique que 23% de toutes les exploitations agricoles utilisent des engrais pour les cultures alimentaires. Mais plus de la moitié des exploitations qui fertilisent les cultures alimentaires sont situées dans les trois provinces du Nord. Si nous excluons cette région (qui n'est pas couverte par le PRSSE), la proportion d'exploitants qui fertilisent les cultures alimentaires tombe à environ 14%.

Néanmoins, il faut faire preuve de prudence lorsqu'on interprète ces moyennes puisqu'elles peuvent varier considérablement d'une culture alimentaire à une autre. En effet, le maïs, les pommes de terre irlandaises, les légumes et, dans une moindre mesure, les bananes et les plantains risquent d'être plus fertilisés que le sorgho, le mil et les cultures de racines alimentaires autres que les pommes de terre. Par exemple, le pourcentage d'exploitations qui fertilisent les cultures alimentaires est plus élevé à l'Ouest (34%) et au Nord Ouest (19%) où on cultive plus de maïs, de pommes de terre et de légumes que dans la province du Centre (moins de 2%) où le manioc est la culture de base.

3.2 Utilisation des engrais par province

3.2.1 Province de l'Ouest

La province de l'Ouest est de toute évidence la province qui consomme le plus d'engrais au Cameroun. Cela est vrai aussi bien en termes absolus, puisque l'Ouest représente pratiquement 38% de la demande nationale, qu'en termes relatifs puisque les trois quarts des cultivateurs utilisent des engrais chimiques. Cela est partiellement dû au fait que la province de l'Ouest est un producteur important de café, de maïs et de pommes de terre, cultures qui répondent bien aux engrais. Les divisions de Menoua et Bamboutos sont les deux plus importantes divisions qui produisent de l'arabica dans le pays, représentant 42% de la production camerounaise. De la même manière, la division de Haut Nkam se situe au troisième rang de la production de robusta. Noun et Mifi sont les deux grandes divisions productrices de maïs et Menoua, Bamboutos et Noun sont parmi les cinq plus grandes divisions de cultures de la pomme de terre (ministère de l'Agriculture. 1987a: 84, 90, 112).

L'Ouest non seulement est un grand producteur de cultures que l'on fertilise souvent, mais même pour une culture donnée l'utilisation d'engrais est plus importante dans cette province. Tel que nous l'avons déjà noté, les chiffres de l'enquête annuelle indiquent que pratiquement 80% des planteurs de

café dans la province de l'Ouest fertilisent cette culture alors que cette proportion pour les planteurs de café à l'échelle nationale n'est que de 53% (les pourcentages d'engrais par cultures provenant de l'enquête agricole se rapportent toujours aux engrais chimiques et organiques). De la même manière, 25% des producteurs de cacao dans la province de l'Ouest fertilisent leurs cultures alors que le chiffre correspondant à l'échelle nationale n'est que de 5%. Environ un tiers des planteurs de la province de l'Ouest fertilisent leurs cultures alimentaires, comparé à une proportion de 14% à l'échelle nationale, bien que cela puisse être attribué à l'importance du maïs, des pommes de terre et des légumes dans cette province (ministère de l'Agriculture, 1987a: 36, 60).

Un certain nombre d'études réalisées par le Centre universitaire à Dschang ont permis de mieux comprendre les modes d'utilisation des engrais dans la province de l'Ouest. Le Dr. Nkwain Sama Joseph a préparé un rapport sur la production de café arabica dans la division de Menoua (Sama). Utilisant les résultats d'une enquête faite auprès de 165 producteurs d'arabica dans douze villages, le Dr. Sama a utilisé la méthode des régressions multiples pour estimer les rendements de café en tant que fonction de l'utilisation d'engrais, l'âge moyen des arbres et le type de cultures intercalaires pratiquées.

On a constaté une relation significative entre l'âge des arbres, le niveau de fertilisation et le rendement. On a associé chaque année en plus de l'âge d'un arbre à une réduction dans le rendement de 0,1 sac par hectare. Par ailleurs, on a associé chaque sac d'engrais appliqué en plus avec un sac de café de plus cueilli par hectare (on n'a pas fait de distinction par types d'engrais).

Etant donné que la valeur d'un kilogramme de café représente toujours plusieurs fois le prix des engrais même non subventionnés, cela voudrait dire que les engrais sont toujours rentables. Mais, il faut interpréter prudemment ces résultats car on n'a pas contrôlé les autres variables. Par exemple, il est probable que les cultivateurs qui utilisent le plus d'engrais adoptent également des pratiques plus intensives (densité de plantes plus élevée, désherbage plus intensif, etc.). Par conséquent, "l'effet" mesuré de la fertilisation peut englober l'influence de ces autres variables qui ne sont pas mesurés.

Lors de la même enquête, on a demandé aux planteurs de café pourquoi les rendements étaient aussi faibles. Quarante deux pourcent des répondants ont dit que c'était parce que l'approvisionnement en engrais était insuffisant. Les autres raisons étaient les maladies et les insectes (27%), l'âge des arbres (19%) et un manque de soins (4%). Une autre étude préparée à l'Université était celle de Gockowski, Tchoumobe et Ayissi (1988) basée sur la thèse de Tchoumobe. Ce rapport a analysé la production de café arabica dans la division de Mifi se basant sur une enquête faite au début de 1988 auprès de 80 planteurs. Pratiquement l'ensemble des planteurs (96%) intercalaient le café avec d'autres cultures alimentaires surtout les plantains, le maïs et les haricots. En fait, 62% cultivaient au moins quatre cultures en lignes alternantes avec les caféiers.

Du point de vue fertilisation, tous, sauf une personne (99%) dans l'échantillon utilisait des engrais. Un tiers des planteurs faisaient une application par année alors que les autres deux tiers appliquaient les engrais deux fois par an. Les trois quarts de la quantité d'engrais appliquée étaient du NPK 20-10-10 mais 80% des planteurs utilisaient également des engrais

organiques pour leurs caféiers. D'après les résultats de l'enquête, les auteurs estiment que les achats d'engrais représentent le gros des dépenses monétaires variables, mais cela ne dépasse pas les 10% des coûts totaux de la production. L'application d'engrais représente 5% des besoins de main-d'oeuvre, soit moins de 3% du coût total de la production.

(On a fait des analyses de régressions multiples, similaires à l'analyse de l'étude précédente, pour estimer la production de café comme fonction du nombre de variables. Dans notre cas, le nombre de jours de travail comme intrant était extrêmement important. Les niveaux d'azote et de phosphore, saisis comme variables séparées, n'ont pas permis d'expliquer la variation dans la production de café. Ce résultat est probablement dû au fait que ces deux variables sont très corrélées entre elles. Ce problème (multicorrélation) diminue la signification apparente de chaque variable. Une solution aurait consisté à exclure la variable phosphore ou à combiner les deux en une seule variable "d'éléments nutritifs réunis".)

La production commerciale de légumes représente une source de demande d'engrais de plus en plus importante dans la province de l'Ouest. La division de Noun et, dans une moindre mesure, la division de Menoua semblent être les centres de la production de légumes. Même si l'enquête agricole de 1984 ne répartit pas la production de légumes par division, elle indique par contre que les ventes de cultures alimentaires représentent 65% des ventes agricoles et que les chiffres correspondants dans les autres divisions se situent dans une fourchette allant de 8 à 48% (ministère de l'Agriculture, 1987b: 46). En plus, Noun et Menoua sont les principaux producteurs commerciaux de pommes de terre irlandaises (ministère de l'Agriculture, 1987b: 76).

En 1987-88, le Projet de développement rural - Plateau Ouest (PDRPO) et le Centre universitaire à Dschang (PDRPO, 1988) ont réalisé une enquête auprès de plus de 300 producteurs de légumes dans la province de l'Ouest. Bien que l'échantillon n'ait pas été choisi aléatoirement et qu'il ait été composé des villages d'origine des étudiants universitaires qui ont participé à l'étude, les résultats n'en sont pas moins indicatifs. Les pommes de terre irlandaises et les choux étaient les légumes les plus couramment cultivés, suivis des tomates, carottes, poireaux et laitues. Presque les trois quarts des champs de choux de l'échantillon ont été fertilisés ainsi que les deux tiers des champs de pommes de terre et plus de la moitié des champs de tomates. Il est encore plus frappant de constater les doses massives appliquées sur ces champs tel qu'on peut le constater sur le Tableau ci-après.

**TABLEAU 5: UTILISATION D'ENGRAIS POUR LES LEGUMES
DANS LA PROVINCE DE L'OUEST**

Culture	<u>Application moyenne d'éléments nutritifs</u>			<u>% de champs fertilisés</u>
	kg. N/ha	kg. N/ha	kg. N/ha	
Choux	530	242	249	74%
Pommes de terre	367	162	166	67%
Tomates	133	60	81	55%

Source: PDRPO, 1988.

Il est important de se rappeler de trois points lorsqu'on interprète ces chiffres. Premièrement, ces moyennes comprennent des valeurs nulles pour les non utilisateurs et donc les moyennes parmi les utilisateurs seraient plus élevées. Deuxièmement, elles représentent les quantités d'éléments nutritifs appliqués et pas les engrais. Par exemple, pour arriver à 530 kilogrammes d'azote par hectare, un planteur devrait appliquer 2.650 kilogrammes (53 sacs) de NPK 20-10-10 par hectare. Et troisièmement, bien que les chiffres soient exprimés sur la base par hectare, les parcelles de légumes tendent en fait à être bien plus petites qu'un hectare. Par conséquent, il est bien plus juste de penser en termes de deux sacs appliqués à une parcelle de 20 mètres sur 20 plutôt que de 53 sacs appliqués à un hectare.

Il est intéressant de noter que ces taux élevés de fertilisation sont déterminés par les exploitants agricoles eux-mêmes, qui se basent sur leurs expériences plutôt que sur les recommandations des services de vulgarisation. Les chercheurs de l'Institut de recherche agricole à Foubot indiquent qu'ils n'ont pas de recommandations en matière d'engrais à l'intention des cultivateurs de légumes, car très peu de recherches ont été effectuées en ce domaine.

Les études faites dans les villages dans le cadre de l'étude sur les engrais réalisée en 1983 pour la Banque mondiale constituent une autre source d'informations sur l'utilisation des engrais dans la province de l'Ouest. Douze étudiants ont été envoyés dans leurs propres villages pour décrire les pratiques et le système de distribution des engrais. Bien qu'on n'ait pas fait d'enquêtes formelles, les informations impressionnistes sont parfois très révélatrices. Un des étudiants a décrit son village dans la division de Noun dans la province de l'Ouest. Il a signalé que les exploitants agricoles attachaient une grande importance à la valeur des engrais qu'ils utilisaient surtout pour le café, le maïs et les arachides. Il a estimé que, bien que tous les exploitants aimeraient utiliser des engrais, seulement 40% d'entre eux étaient à même de le faire à cause de divers problèmes. Premièrement, la coopérative avait éliminé les ventes à crédit en 1981. En plus, les engrais arrivaient souvent tard ou même pas du tout (Elliot Berg Assoc., 1983b, Rapport 4).

Toujours dans le cadre de la même étude, un autre étudiant a décrit la situation dans son village situé dans la division de Nde. Il existe des problèmes analogues dans cette division: la coopérative vient de supprimer récemment les ventes à crédit à cause des dettes impayées et les engrais arrivent souvent trop tard pour pouvoir être utilisés. Mais ici l'étudiant a estimé que

80 à 90% des exploitants du village utilisaient des engrais (Elliot Berg Assoc., 1983B, Rapport 5).

3.2.2 Province du Littoral

Le Littoral vient au second rang des provinces du Cameroun pour la consommation d'engrais: 19% de la demande nationale selon l'enquête agricole de 1984 et au second rang des 7 provinces du Sud pour la proportion d'exploitants utilisant des engrais chimiques (37%). Malheureusement, on a moins de données sur l'utilisation des engrais dans le Littoral que dans les provinces de l'Ouest, du Nord-Ouest et même du Sud-Ouest. Cela est dû au fait que le Littoral n'a pas d'université agricole (comme c'est le cas pour l'Ouest) ni d'unité de développement régional active (comme c'est le cas du Nord-Ouest) ni d'unité de test et de liaison d'un Institut de recherche agricole (comme c'est le cas pour le Nord-Ouest et le Sud-Ouest).

Par conséquent, nous sommes obligés de glaner des informations de l'enquête agricole de 1984 et d'une étude de village faite dans le cadre de l'étude des engrais de 1983 pour la Banque mondiale. Dans l'enquête agricole, la province du Littoral apparaît nettement comme un grand producteur du café robusta. Au moins 55% d'exploitants dans le Littoral cultivent du café robusta et 38% des terres cultivées sont consacrées à cette culture. La division de Moungo est la principale division productrice de robusta du pays, représentant 28% de la production nationale et pratiquement l'ensemble de la production du Littoral (ministère de l'Agriculture, 1987a: 60, 61, 90).

Environ 68% des planteurs de café dans le Littoral utilisent des engrais (chimiques et organiques), alors que pour le cacao ce chiffre est de 23% et de 8% pour les cultures alimentaires. Les chiffres pour le café et le cacao sont nettement plus élevés que les pourcentages nationaux pour ces mêmes cultures. Par ailleurs, le pourcentage pour les cultures alimentaires est plus faible que la moyenne nationale, ce qui est probablement dû à l'importance des cultures de racines alimentaires dans le Littoral et au fait que celles-ci ne sont généralement pas fertilisées (ministère de l'Agriculture, 1987a: 37, 60).

On note comme aspect peu commun dans le Littoral la forte quantité d'engrais consommée par exploitation parmi les utilisateurs d'engrais. En moyenne, les utilisateurs d'engrais dans le Littoral appliquent 822 kilogrammes par exploitation alors que la moyenne nationale n'est que 292 kilogrammes par exploitation. Cela n'est pas dû à la taille de l'exploitation puisque celles-ci ont tendance à être plus petites qu'en moyenne dans la province du Littoral (ministère de l'Agriculture, 1987a: 39).

Aussi utiles soient-elles, les données de l'enquête agricole de 1984, se rapportent uniquement au "secteur traditionnel". Il est important de s'en rappeler car cela exclut la production des plantations. Dans de nombreuses provinces, cette exception ne s'applique pas mais dans la province du Littoral, les plantations de caoutchouc, d'huile de palme et de bananes sont une partie importante de l'économie agricole.

Etant donné que les engrais achetés par les plantations ne sont généralement pas subventionnés, nous pouvons utiliser les importations d'engrais non subventionnés pour estimer la demande du secteur des plantations. Le Centre international de développement des engrais (IFDC, d'après le sigle anglais) estime que, pendant la campagne agricole 1984-85, environ 9.200 tonnes d'engrais non subventionnés ont été utilisés dans le Littoral. Cela représentait presque un quart de la consommation d'engrais de la province et pratiquement la moitié des engrais non subventionnés utilisés dans les sept provinces du Sud (IFDC, 1986: 123).

Il est évident que la correspondance entre la distribution des engrais non subventionnés et le secteur des plantations n'est pas parfaite. On signale que certains exploitants ont acheté des engrais non subventionnés à Douala pour éviter les retards et les limitations de quantité qui caractérisent le système des engrais subventionnés. Etant donné que Douala se situe dans la province du Littoral, on peut s'attendre à ce que l'utilisation d'engrais non subventionnés par les exploitants individuels soit plus grande dans cette province qu'ailleurs.

En fait, cela est bien confirmé même si c'est à titre anecdotique, par une étude de village faite par un des étudiants qui ont participé à l'étude des engrais de la Banque mondiale (1983). Son village était situé dans la division de Moungo, à environ 36 kilomètres de Douala. Ce village s'approvisionnait en engrais auprès de diverses sources: SOCAPALM, FONADER, autres exploitants ou les habitants de Mbanga ou Douala. Il signale que "une proportion assez grande" des exploitants utilisaient des engrais surtout pour les palmes à huile et les plantains et, dans une moindre mesure, le café. Par ailleurs, les femmes qui s'occupent de cultures alimentaires: manioc, taro et igname "ne connaissent pas" les engrais. Mais elles utilisent du fumier vert et des cultures légumineuses pour maintenir la fertilité des sols (Elliot Berg Assoc., 1983b, Rapport 10).

3.2.3 Province du Nord-Ouest

Niveaux d'utilisation des engrais

Parmi les sept provinces du Sud, le Nord-Ouest vient au troisième rang des plus importants consommateurs d'engrais. Environ 37% des exploitants dans le Nord-Ouest utilisent des engrais chimiques et la province représente 12% de la demande nationale. Cela est dû en partie à l'importance du café arabica, du maïs, des pommes de terres et de la production de légumes dans le Nord-Ouest. Environ deux tiers des exploitants du Nord-Ouest cultivent du café arabica, représentant environ 45% de la production nationale. Pratiquement toutes les exploitations dans la province (99%) cultivent du maïs, représentant 41% de la production totale du Cameroun. Plus de 40% des exploitations de la province produisent des pommes de terre, représentant au total plus de 60% de la récolte nationale de pommes de terre.

Selon l'enquête agricole de 1984, 48% des planteurs de café dans le Nord-Ouest fertilisent leurs cultures alors qu'on ne trouve que 19% de cultivateurs qui fertilisent une ou plusieurs cultures alimentaires (les chiffres par culture tirés de l'enquête agricole se rapportent aussi bien aux engrais chimiques qu'organiques). Ces deux pourcentages se rapprochent des moyennes nationales

(ministère de l'Agriculture, 1987c). Les enquêtes réalisées par l'Unité de test et de liaison (TLU) de l'Institut de recherche agricole (IRA) à Bambui et par la Mission de développement du Nord-Ouest (MIDENO) ont obtenu des résultats analogues. Les résultats de ces enquêtes seront traités par ordre de cultures commençant avec le café puis le maïs, puis les autres cultures alimentaires.

En ce qui concerne la fertilisation du café, la MIDENO a effectué une enquête auprès de 110 membres de l'Association des Coopératives du Nord-Ouest (NWCA, d'après le sigle anglais) en 1983. Plus de 60% des planteurs de café faisant partie de l'échantillon ont utilisé des engrais chimiques et 10% signalaient qu'ils utilisaient du fumier ou des écorces de graines de café comme engrais. La MIDENO compare ces chiffres à ceux du recensement de 1972 qui constatait que seulement 14% des planteurs de café du Nord-Ouest utilisaient des engrais chimiques mais que 40% utilisaient du fumier ou l'écorce des graines de café. En même temps, il convient de noter qu'étant donné que l'enquête de 1983 n'incluait que les membres des coopératives, elle n'est pas forcément représentative de la province dans son ensemble (MIDENO, 1983).

Selon les planteurs de café de l'échantillon, l'application moyenne d'engrais pour le café était de 173 kg/ha de NPK 20-10-10 et 81 kg/ha de sulfate d'ammonium (y compris les exploitations qui n'utilisaient pas d'engrais). Mais, si l'on en juge d'après les ventes d'engrais de la NWCA sur l'ensemble de la province, les auteurs du rapport pensent que ces chiffres sont surestimés. Leurs "estimations ajustées" sont 92 kg/ha de NPK 20-10-10 et 75 kg/ha de sulfate d'ammonium. Ils notent que ces taux sont considérablement plus faibles que les taux recommandés qui sont de 300 kg/ha de NPK 20-10-10 pour la première application et une dose égale pour la seconde application.

Effets sur les rendements

L'analyse de corrélation pour les données de l'enquête a révélé que 1) les petits exploitants ont des rendements plus élevés, 2) les rendements sont reliés significativement à l'utilisation des engrais NPK 20-10-10 (bien que la relation ne soit pas spécifiée) et 3) l'utilisation d'engrais n'est pas reliée à la taille de l'exploitation. Il est intéressant de noter que les rendements n'étaient pas reliés à l'utilisation de sulfate d'ammonium.

Cultures intercalaires

Le rapport de la MIDENO souligne également la prévalence des cultures intercalaires: café et cultures alimentaires. Au moins 99% des planteurs de café dans l'échantillon intercalaient le café avec les bananes/plantains, 54% avec le maïs, 35% avec les haricots et 35% avec le kola pour ne mentionner que les quatre cultures intercalaires les plus courantes. En plus, plusieurs exploitations de l'échantillon avaient des caféiers arabica et robusta (MIDENO, 1983).

Modes d'utilisation des engrais pour le café

L'Unité de test et de liaison de l'Institut de Recherche agricole à Bambui a effectué une rapide enquête d'évaluation rurale dans les collines de Bui. Même si l'objet de l'étude portait avant tout sur les systèmes de cultures du maïs, on y a également décrit brièvement les modes de fertilisation du café. Le

rapport signale que les hommes appliquent les engrais dans un rond autour du tronc de l'arbre, généralement en septembre-octobre. Les taux d'application sont dans l'ensemble faibles: moins de 100 kg de NPK 20-10-10 par hectare (IRA, 1988-89: 23).

En 1989, la MIDENO a publié les résultats d'une enquête effectuée en 1987-88 sur la production de café (MIDENO, 1989b). Le rapport souligne plusieurs points saillants:

- o Les exploitants se détournent de la production de café à cause de la chute des prix à la production, des retards de paiement et de l'échec de plusieurs programmes de production, tels que le programme des jeunes exploitants agricoles et le programme de régénération du café.
- o On peut le constater au niveau des abandons des parcelles de café, du manque de soins des caféiers (paillage, désherbage, etc.) et de la commercialisation de plus en plus importante des engrais à l'extérieur de NWCA (allant jusqu'à 20%).
- o En même temps, les planteurs de café ont un meilleur accès aux intrants tels que les engrais et les vaporisateurs qu'ils utilisent plus fréquemment que par le passé. Cela grâce aux efforts de la MIDENO qui a amélioré le crédit et l'accès aux intrants.

L'étude a également fourni certains détails sur l'utilisation d'engrais parmi les planteurs de café. Une ventilation par type d'engrais est donnée ci-après:

TABLEAU 6: TYPE D'ENGRAIS UTILISES PAR LES PLANTEURS DE CAFE DU NORD-OUEST QUI UTILISENT DES ENGRAIS

Type d'engrais	Pourcentage des planteurs de café
Uniquement composé (NPK)	66%
Uniquement sulfate d'ammonium	9%
Composé et sulfate d'ammonium	19%
Autres engrais	8%

Source: MIDENO, 1989b: 9.

Le taux d'application moyen était 204 kg/ha pour le NPK 20-10-10 et 27 kg/ha pour le sulfate d'ammonium (apparemment ces moyennes incluent les non utilisateurs). Le rapport note que cela représente une augmentation du NPK 20-10-10 et une diminution du sulfate d'ammonium comparé à l'enquête de la MIDENO de 1983 (cité auparavant). Selon les auteurs, "l'écart dans les taux de NPK et le SA s'explique mieux par les limites de l'offre de SA pendant la campagne 1987-88 que par la préférence des exploitants agricoles (MIDENO, 1989b: 9).

La distribution des taux de fertilisation du NPK 20-10-10 parmi les exploitants qui utilisent les engrais est comme suit:

TABLEAU 7: DISTRIBUTION DES TAUX D'APPLICATION DU NPK 20-10-10 PARMIS LES PLANTEURS DE CAFE DU NORD-OUEST QUI UTILISENT CES ENGRAIS

Taux d'application du NPK 20-10-10	% de planteurs de café utilisant des engrais
1 à 100 kg/ha	34%
100 à 200 kg/ha	29%
200 à 300 kg/ha	17%
Plus de 300 kg/ha	20%

Source: MIDENO, 1989b: 9.

Un des tableaux indique que le pourcentage de planteurs de café qui utilisent des engrais est de 72% (MIDENO, 1989b: Annexe I), alors qu'un autre tableau indique que 79% des planteurs utilisent des engrais NPK et 25% du sulfate d'ammonium (MIDENO, 1989b: Annexe II). Mais quel que soit le pourcentage parmi les deux que l'on retient pour la province du Nord-Ouest dans son ensemble, cela impliquerait que la fréquence d'utilisation d'engrais parmi les planteurs de café a nettement augmenté. En comparaison, l'enquête agricole de 1984 a estimé que moins de la moitié des planteurs de café du Nord-Ouest utilisaient des engrais.

Modes d'utilisation des engrais pour le maïs

Les estimations de la proportion de cultivateurs de maïs qui utilisent des engrais se situent dans la fourchette des 12% à 29%. En 1982, La TLU a fait une enquête pilote auprès de 40 cultivateurs et a constaté que 22% des cultivateurs de maïs utilisaient des engrais (IRA, 1983). Plus tard dans la même année, ce chiffre a été confirmé par l'enquête principale faite auprès de 330 exploitants agricoles dont 23% utilisaient des engrais (IRA, 1984).

Le rapport de la MIDENO 1983 dont il est question ci-dessus décrit également les résultats d'une enquête faite auprès de 161 cultivateurs de maïs dans le Nord-Ouest. Dans cet échantillon, seulement 12% utilisaient des engrais sur leurs champs de maïs. Les rendements parmi les utilisateurs d'engrais étaient en moyenne de 2,7 tonnes par hectare alors qu'ils n'étaient que de 1,8 tonnes par hectare parmi les non utilisateurs (MIDENO, 1983).

Pendant la campagne agricole de 1987, l'Unité de test et de liaison (TLU) de l'IRA à Bambui a effectué une étude intensive de la gestion agricole pour les systèmes de culture à base de maïs dans la plaine de Ndop de la division Mezam, dans la province du Nord-Ouest (IRA, 1988b). Vingt-quatre cultivateurs choisis aléatoirement dans six des treize villages de la Plaine ont été suivis tout au long de l'année et on a observé l'utilisation de main-d'oeuvre. Le rapport note que l'utilisation des engrais est limitée par plusieurs facteurs: les engrais sont souvent livrés tard, les cultivateurs n'ont pas accès aux engrais s'ils ne

cultivent pas du café ou du riz, les cultivateurs n'ont pas de liquidités et dans de nombreux cas ils ne savent pas utiliser les engrais pour le maïs.

Pourtant, 29% des champs de maïs étudiés recevaient des engrais. On utilisait le NPK 20-10-10 et le sulfate d'ammonium avec une dose moyenne de 56 kg/ha d'azote, 23 kg/ha de phosphore et 23 kg/ha de potassium. Les engrais étaient appliqués en un cercle autour de chaque plant de maïs, d'habitude en avril (trois à six semaines après la plantation). La main-d'oeuvre était en moyenne de 24 personnes/heure par hectare, dont 46% étaient assumés par la femme et 54% par les enfants. Les autres cultures dans le même champ (arachides, haricots et macabo) n'étaient pas fertilisées (IRA, 1989b).

Pendant l'année suivante, la TLU à Bambui a fait une étude des systèmes de culture à base de maïs dans les collines de la division de Bui (IRA, 1988-89 et IRA, 1989). Cette étude a utilisé 20 exploitations agricoles pris dans cinq villages. Dans cette région, on plante le maïs en mars et on le récolte en septembre ou octobre et un peu plus tard en altitudes plus élevées. Les hommes aussi bien que les femmes appliquent directement les engrais NPK 20-10-10 autour de chaque plant de maïs pendant le second désherbage, qui a lieu en mai. Les auteurs notent que les enquêtes précédentes avaient indiqué que 20 à 25% des cultivateurs de maïs utilisent des engrais maïs:

Pendant l'évaluation rurale rapide nous avons eu l'impression qu'une bien plus grande proportion utilise actuellement des engrais pour le maïs. Cela est probablement dû au fait que les agents de vulgarisation du délégué provincial de l'agriculture insistent davantage sur les cultures alimentaires (IRA, 1988-89: 18).

Par ailleurs, les auteurs signalent également que:

Les engrais n'étaient pas disponibles pour les cultivateurs à Bui en 1988 ou alors ils l'étaient mais il fallait payer des prix exorbitants (4.000 CFA le sac)... Le taux d'application varie directement en fonction de la disponibilité des engrais et des moyens du cultivateur. Mais les taux moyens sont très faibles, se situant dans la fourchette des 50 à 100 kg par hectare (IRA, 1988-89: 18).

En 1989, la MIDENO a préparé une évaluation du nouveau système de vulgarisation qui est en train d'être mis sur pied dans la province du Nord-Ouest, prenant comme base une enquête faite auprès des exploitants agricoles de la région touchée (MIDENO, 1989a). Le message donné par les services de vulgarisation pour le maïs conseille une application d'au moins 100 kg/ha de NPK 20-10-10. Les "adoptants à part entière" étaient définis comme des cultivateurs qui avaient adopté 75% du message y compris les recommandations en matière d'engrais. Les résultats de l'enquête ont indiqué que 23% des exploitants agricoles de la région étudiée étaient des "adoptants à part entière".

Modes d'utilisation des engrais sur les autres cultures

On dispose de moins de données sur la fertilisation des autres cultures alimentaires dans la province du Nord-Ouest. Le rapport de 1983 de la MIDENO présente notamment les résultats d'une enquête faite auprès de 118 cultivateurs

d'haricots. Dans l'échantillon, 12% utilisaient des engrais, bien que les auteurs signalent qu'une erreur au niveau de la formulation du questionnaire pourrait rendre ce chiffre quelque peu sujet à question. Il est étrange que l'utilisation d'engrais était associée à des rendements plus faibles des haricots (MIDENO, 1983).

Et en fin de compte, la TLU à l'IRA de Bambui a effectué une enquête dans la zone rizicole couvrant une partie de la province du Nord-Ouest et une partie de la province de l'Ouest. L'Autorité de développement de la Haute Vallée de Noun (UNVDA, d'après le sigle anglais) encourage la riziculture parmi les 6.500 cultivateurs de la région. L'enquête faite auprès de 150 cultivateurs de riz a indiqué que pratiquement tous les cultivateurs utilisaient des engrais dans les rizières. Les taux d'application moyens étaient de 206 kg/ha de NPK 20-10-10 et 225 kg/ha de sulfate d'ammonium. Les engrais sont vendus aux exploitants agricoles par l'UNVDA (IRA, 1986).

3.2.4. Province du Sud-Ouest

Selon l'enquête agricole de 1984, seulement 10,3% des exploitations agricoles dans la province du Sud-Ouest utilisent des engrais chimiques. En plus, l'utilisation d'engrais dans cette province représente moins de 4% de la demande d'engrais au Cameroun. Cela est dû en partie au fait que les principales cultures dans le Sud-Ouest ne sont généralement pas fertilisées. Les cultures pratiquées par la moitié des exploitations dans le Sud-Ouest sont notamment les macabos/taro, le maïs, les plantains/bananes, les ignames, le manioc, le cacao et le café robusta. Mais même cette liste peut induire en erreur puisque le maïs ne représente que 3% de la zone cultivée (ministère de l'Agriculture, 1987a: 38, 60).

Si l'on se penche sur les taux d'utilisation des engrais (chimiques et organiques) par culture, 9% des exploitations de cacao utilisent des engrais, ce qui est un peu plus élevé que la moyenne nationale qui est de 5%. Seulement 21% des exploitations de café utilisent des engrais pour cette culture, et 12% des exploitations appliquent des engrais à une ou plusieurs cultures alimentaires, les deux derniers chiffres étant en-dessous de leurs moyennes nationales respectives. Une des explications pourrait être la faible densité de population dans le Sud-Ouest: la zone plantée par exploitation dans cette province est beaucoup plus grande que dans toutes les autres provinces. Par conséquent, augmenter la production pourrait peut-être se faire plus facilement en augmentant les surfaces cultivées qu'en appliquant des engrais (ministère de l'Agriculture, 1987a: 37, 58, 60)-

L'enquête auprès des organisations utilisatrices d'engrais, effectuée par le Centre international du développement des engrais (IFDC) en 1985 a indiqué que plus de la moitié des engrais utilisés dans la province du Sud-Ouest n'était pas subventionnée. Il ne fait aucun doute que les plantations représentent une grande partie de ce nombre, bien qu'il puisse également y avoir des acheteurs individuels qui ne sont pas membres d'une coopérative de café (IFDC, 1986: 123).

L'Unité de test et de liaison (TLU) de l'Institut de recherche agricole (IRA) à Ekona a réalisé une série d'enquêtes des systèmes de cultures, une dans

chacune des quatre divisions de la province du Sud-Ouest. Ces enquêtes confirment le faible niveau de demande dans la province. "Les coopératives locales ne sont pas très bien approvisionnées en engrais, mais leurs réserves ne sont que rarement épuisées suite à une demande extrêmement faible" (IRA, 1989: 200). La TLU estime sur la base de ces enquêtes, que 9% des exploitations ont utilisé des engrais pour une culture alimentaire et 12% ont utilisé du fumier. Il semble que ce soit le maïs et les plantains qui reçoivent surtout des engrais. Le Tableau ci-après récapitule les taux d'application des engrais par zone agro-climatique et type de culture.

TABLEAU 8: FREQUENCE DE L'UTILISATION D'ENGRAIS DANS LE SUD-OUEST PAR ZONE AGRO-CLIMATIQUE ET TYPE DE CULTURE

Zone agro-climatique	Division(s)	Type de culture	% utilisant des engrais
Corridor de Kumba	Meme, Ndian	cultures alimentaires	9%
Région volcanique (faible altitude)	Fako	cultures alimentaires	13%
Mamfe	Manyu	cultures alimentaires	0%
Sable	Fako, Meme	cultures alimentaires	1%
Sable	Fako, Meme	cultures arbustières	4%
Collines Manyu	Manyu	cultures alimentaires	32%
Collines Manyu	Manyu	cultures arbustières	24%
Forêt volcanique	Fako, Meme	cultures alimentaires	11%
Forêt granitique	Ndian	cultures alimentaires	0%

Source: IRA, 1989: 220-221.

La région montagneuse de Manyu, limitée par la province du Nord-Ouest et le Nigéria, est la seule où plus de 20% des cultivateurs utilisent des engrais. Les cultures alimentaires qui sont le plus souvent fertilisées dans les régions montagneuses sont le maïs et la pomme de terre, suivies des macabos, des carottes, de l'ail et des poireaux. A l'exception des macabos, ces pratiques ressemblent à celles que l'on trouve dans le reste du Cameroun. Les engrais utilisés le plus couramment étaient le NPK 20-10-10, bien qu'on ait trouvé quelques autres engrais et des "poudres anonymes" venant du Nigéria. Dans la même division mais en dehors des régions montagneuses, on n'utilise que rarement les engrais. Par ailleurs, les deux tiers de l'échantillon ont indiqué qu'ils utiliseraient des engrais s'ils étaient disponibles (IRA, rapport à paraître).

L'enquête dans la Division de Ndian a fait participer 54 exploitants. Dans cette Division, peut-être la plus reculée et la moins peuplée de toute la province, "les rentrées en liquidités pour l'agriculture autres que les salaires n'existaient pratiquement pas." Certains exploitants se sont plaints du manque de disponibilité. Des marchands apportaient de temps à autre de petites quantités d'engrais ou d'autres produits chimiques qu'ils vendent à des prix élevés. Un des exploitants a signalé avoir payé 1.200 CFA pour 1 kilogramme de NPK 20-10-10 (IRA, à paraître).

Le rapport de la division de Meme utilisait un échantillon de 120 cultivateurs. Même dans cette division située au centre, seulement six cultivateurs dans l'échantillon avaient utilisé des engrais pour les cultures alimentaires et deux pensaient que cela avait augmenté la croissance des légumes mais diminuait le rendement (le sol de la région avait déjà une forte teneur en azote).

On se préoccupe bien davantage actuellement à protéger les cultures des effets dévastateurs, qu'à améliorer le rendement initial. Les cultivateurs sont prêts à payer pour le premier, mais pas le pour deuxième (IRA, 1987: 22).

L'étude dans les villages faite dans le cadre du rapport des engrais de la Banque mondiale présente un tableau encore plus extrême. Dans ce village (dont le nom de la division n'est pas mentionné) peu d'efforts sont consacrés à l'agriculture à cause des possibilités de chasse et de pêche dans la région. La structure coopérative est faible dans ce village car la plupart de la récolte du café est vendue à des "contrebandiers du Nigéria". Non seulement on n'utilise pratiquement pas d'engrais, mais en plus on ne connaît que très peu de choses dans ce domaine.

La majorité des cultivateurs pensent que les engrais et les insecticides ont le même usage; certains pensent que c'est le même produit. Aucun de ces cultivateurs n'avait vu -- et encore bien moins -- avait des raisons d'utiliser des engrais (Elliot Berg Assoc., 1983b, Rapport 7, p. 8).

3.2.5 Provinces du Centre, du Sud et de l'Est

C'est dans les provinces du Centre, du Sud et de l'Est qu'on assiste à la demande la plus faible pour les engrais parmi les sept provinces du Sud. Ces trois provinces réunies représentent un quart des exploitations et un quart de la superficie cultivée, mais moins de 3% de l'utilisation des engrais. Il est intéressant de noter que les quantités appliquées par exploitation utilisant des engrais sont analogues à la moyenne nationale. La différence c'est qu'il y a très peu de cultivateurs qui utilisent des engrais. La proportion de cultivateurs à l'Est qui utilisent des engrais chimiques (12%) est analogue à celle du Sud-Ouest mais les provinces du Centre et du Sud ne comptent pratiquement pas d'utilisateurs d'engrais (moins de 2% pour l'ensemble des cultivateurs dans les deux cas).

Le fait d'utiliser aussi rarement des engrais semble être dû à une combinaison de 1) la prédominance de cultures dans ces provinces qui généralement ne sont pas fertilisées, surtout le cacao et les cultures de racines alimentaires et 2) les taux relativement faibles de l'utilisation d'engrais pour une culture donnée comparé aux moyennes nationales. Le tableau ci-après illustre ce dernier point. Seulement les planteurs de cacao dans la province de l'Est utilisent plus souvent des engrais que leurs collègues du reste du Cameroun et même là la différence n'est pas très importante.

TABLEAU 9: FREQUENCE DE L'UTILISATION D'ENGRAIS PAR CULTURE
DANS LES PROVINCES DE L'EST, DU CENTRE ET DU SUD

Culture	Province	% utilisant des engrais
Café	Est	37%
	Centre	3%
	Moyenne Cameroun	53%
Cacao	Est	8%
	Centre	1%
	Sud	* %
	Moyenne Cameroun	5%
Cultures alimentaires	Est	8%
	Centre	2%
	Sud	* %
	Moyenne du Cameroun	14%

* Moins de 0,5%

Source: ministère de l'Agriculture, 1987a: 37, 60.

Dans la province de l'Est, les engrais semblent être utilisés presque exclusivement pour la production du café robusta. Pratiquement plus de la moitié des planteurs de cette province font pousser du robusta; en fait, la division de Haut Nyong est le second producteur de robusta du pays. Et parmi les producteurs de café à l'Est, 37% utilisent soit des engrais chimiques soit des engrais organiques (ministère de l'Agriculture, 1987a).

Dans le cadre de l'étude des engrais de la Banque mondiale en 1983, une étude de village a été faite par un étudiant dans la division de Haut Nyong de la province de l'Est. L'étudiant estimait que 95% des planteurs de café robusta dans le village utilisaient des engrais. Les engrais composés et le sulfate d'ammonium étaient obtenus par le biais du Projet ZAPI/Est, même si les cultivateurs de la région ne faisaient pas toujours confiance aux responsables du Projet. Là aussi les principaux problèmes du système de distribution des engrais se situaient au niveau des livraisons tardives et de l'approvisionnement insuffisant. En plus, l'étudiant a noté qu'il y avait peu d'informations sur l'utilisation correcte des engrais. Les non utilisateurs pensaient qu'une fois que le sol était habitué aux engrais, la terre ne donnerait plus de bons rendements sans engrais (Elliot Berg Assoc., 1983b: Rapport 6).

Dans la province du Centre, le café et le maïs représentent moins de 10% de la surface cultivée. En plus, les taux de fertilisation pour des cultures spécifiques sont nettement en dessous de la moyenne nationale. On ne sait pas pourquoi les taux de fertilisation du café et du cacao devraient être plus faibles dans le Centre qu'à l'Est. S'il fallait s'attendre à quelque chose, ce serait plutôt le contraire, étant donné la distance plus grande qui sépare Douala de l'Est et étant donné la faible densité de population à l'Est.

En 1987, l'Unité de test et de liaison de l'Institut de recherche agricole (IRA) à Nkolbisson a effectué une enquête des systèmes de culture auprès de 200 cultivateurs dans trois régions de la province du Centre: une zone de transition savane-forêt, une zone de forêt à l'écart des grandes artères routières et une zone de forêt sur une grande route. Dans la zone de transition et la zone de forêt sur la route, 8% de l'échantillon utilisaient des engrais. Par contre, seulement 2% dans la zone de forêt qui n'était pas desservie par des routes utilisaient des engrais. Cette différence peut s'expliquer par l'accès à une grande route ou par l'intensité culturelle au niveau local. Cette dernière hypothèse est étayée par le fait que, contrairement aux deux autres zones, aucune des exploitations étudiées dans la zone de forêt à l'écart ne laissait les terres en jachère pendant moins de deux ans entre les plantations (IRA, 1989: 262).

Deux études de village ont été réalisées dans ce qu'on appelle maintenant la province du Centre. Une a été conduite dans la division de Mbam près de Bafia. L'étudiant n'a pas pu trouver trace d'utilisation actuelle d'engrais dans le village. Il attribuait cela au manque de ressources chez les cultivateurs et à leur absence des marchés locaux (Elliot Berg Assoc., 1983b, Rapport 9).

La seconde étude de village s'est faite dans la division de Lekie à 30 kilomètres de Yaoundé. Là, l'étudiant a signalé des attitudes extrêmement positives face à la valeur des engrais, mais pratiquement pas d'utilisation. D'abord il l'a attribuée au manque d'approvisionnement, puis plus tard il a observé que les cultivateurs n'avaient pas trop de mal pour trouver des engrais. Dans un village avoisinant on trouvait des engrais de la SEPCAIE pour les cultures alimentaires mais les ventes étaient très faibles. Il émet l'hypothèse selon laquelle les cultivateurs ne sont guère attirés par les engrais, car il est encore possible dans cette région de pratiquer de longues périodes de jachère (Elliot Berg Assoc., 1983b: Rapport 2).

4.0 RECHERCHES COMPLEMENTAIRES

Les données provenant de l'enquête agricole nous apportent des informations importantes sur l'incidence de l'utilisation des engrais dans les diverses régions du pays. Quant aux enquêtes agricoles effectuées par l'Unité de test et de liaison et les divers autres projets, elles décrivent le rôle des engrais dans le système culturel de régions spécifiques. Mais ces sources ne nous apportent pas d'informations sur quatre thèmes importants pour le fonctionnement et l'évaluation du Programme de réforme du sous-secteur des engrais. Ces thèmes, traités ci-après, ont servi de base pour la conception d'un questionnaire d'enquête (cf. Annexe A) et des protocoles de recherche (Annexe B).

Fertilisation des cultures alimentaires: Si l'on dispose d'une bonne quantité d'informations sur la fertilisation du café, on est par contre nettement moins bien renseigné sur la fertilisation des cultures alimentaires. En général, on part du principe que le maïs représente une partie importante de l'utilisation d'engrais pour les cultures alimentaires mais on ne dispose pas de chiffres au niveau des provinces. Combien de cultivateurs fertilisent le maïs? Quelle est l'importance de la fertilisation des légumes et des pommes de terre? Quel est le degré de variation dans les taux de fertilisation des cultures alimentaires d'une

province à l'autre? Ce type de questions est important si l'on veut déterminer la bonne direction des activités de recherche et de vulgarisation en matière d'engrais.

Facteurs influençant la demande d'engrais: Dans cette étude, on a surtout expliqué la variation d'utilisation des engrais d'une région à l'autre du point de vue combinaison de cultures. Mais on a noté que l'efficacité des coopératives locales, la distance pour arriver à une grande route, la densité de la population et le pouvoir d'achat sont également des facteurs dont il faut tenir compte. On ne dispose que de peu de données sur l'importance relative de chacun de ces facteurs et pourtant la réponse est importante si l'on veut déterminer la meilleure manière permettant d'améliorer le système de distribution. De telles données pourraient également permettre d'identifier les régions où il y a demande non satisfaite pour des engrais (l'Annexe C décrit les méthodes statistiques qui pourraient être utilisées pour estimer l'importance relative de chaque facteur en utilisant des données d'enquêtes).

Identification de problèmes au niveau de l'approvisionnement en engrais: Bien que l'on dispose de faits subjectifs, aucune des sources d'information disponibles ne nous indique comment fonctionne le système de distribution au niveau de l'exploitation. Est-ce que les engrais arrivent à temps? Sont-ils disponibles en quantité suffisante? Dispose-t-on des types d'engrais qu'il faut? Est-ce que le crédit limite l'accès? De telles informations seraient extrêmement utiles pour perfectionner le PRSSE et faciliter les efforts complémentaires déployés par des programmes et projets connexes.

Niveau de connaissances à propos des engrais: Il est important de connaître le niveau de connaissances des exploitants en matière d'engrais, pour mieux ajuster les messages de vulgarisation et de promotion. En plus, les avis diffèrent; selon certains, les exploitants ont des préférences précises quant à ces certains types d'engrais, selon d'autres ils achètent simplement ce qui est disponible. Cela influence la politique d'achat des coopératives surtout en ce qui concerne la composition de la demande.

Par conséquent, ces thèmes représentent des domaines d'investigation prioritaires pour les activités de collecte des données pour les enquêtes qui sont organisées par le PRSSE.

DEUXIEME PARTIE: RECHERCHES SUR LA REPOSE DES CULTURES AUX ENGRAIS

5.0 EXAMEN DES RECHERCHES EFFECTUEES AU CAMEROUN EN MATIERE D'ENGRAIS

5.1 Introduction

La majorité des engrais importés pendant la première année du Projet ont été distribués par les coopératives de café dans les Provinces de l'Ouest, du Nord-Ouest et du Littoral. Ils ont été utilisés pour le café et d'autres cultures vivrières, surtout le maïs. Les importations d'engrais la deuxième année engloberont les Provinces du Centre et du Sud-Ouest. La production des plantations commerciales de caoutchouc, d'huile de palme et de bananes n'est pas touchée par le Projet du PRSSE et généralement on n'applique pas d'engrais au cacao. On ne pense pas que, dans un proche avenir, l'importation des engrais (par les compagnies de coton) dans les trois Provinces du Nord sera changée à cause du Projet. Par conséquent, le présent examen des résultats de la recherche en matière d'engrais se concentrera sur le café et les cultures vivrières dans les sept Provinces au Sud du Cameroun.

L'USAID a parrainé une étude sur le secteur des engrais au Cameroun qui a été achevée par l'IFDC en 1986. La partie agronomique du rapport de l'IFDC comprenait un ensemble de surfaces de réponse aux engrais pour différentes cultures dans diverses parties du pays.

Les surfaces de réponse ont permis aux planificateurs du secteur des engrais d'estimer approximativement les besoins nationaux en matière d'engrais dans l'hypothèse d'une éventuelle suppression des subventions pour les engrais. L'approche surface de réponse pour l'étude des engrais est attirante car, en théorie, une fois qu'on a calculé exactement les fonctions des réponses du N-P-K, on ne devrait plus avoir besoin de faire d'autres essais jusqu'au moment où les caractéristiques générales du sol changent à tel point que la fonction de réponses spécifiant la relation entre les réponses des cultures au N,P et K change également. Lorsque les fonctions de réponse pour la fertilisation d'une même culture dans deux environnements différents sont très différentes, les agronomes peuvent justifier l'existence de deux domaines de recommandations différents pour les engrais. Les économistes peuvent ranger les sources les plus économiques des engrais N, P, K dans les éléments de la fonction de réponse aux prix en vigueur pour le rendement de la culture et dire aux planificateurs quels sont les taux optima de l'application des engrais et les sources d'engrais dans chaque domaine de recommandations.

L'IFDC a démontré cette approche en Afrique francophone à la fin des années 70 en réalisant et en analysant des essais de surface de réponse N-P-K dans les exploitations agricoles du Bassin du mil et de l'arachide au Sénégal. L'efficacité des engrais atteint un maximum car les exploitants agricoles n'appliquent que le type et la quantité d'engrais à la culture pour laquelle il y a un avantage économique.

En réalité, l'application de cette approche est plus compliquée. Dans les Provinces au Nord du Cameroun, le taux optimal de l'application des engrais

dépend de l'année et par conséquent, on ne peut guère se fier à une fonction de la réponse à moins qu'elle ne soit calculée avec des données sur les réponses des cultures recueillies pendant de nombreuses années. Au Sud du Cameroun, le taux optimal de l'application des engrais dépend de l'emplacement (à l'exception possible de l'azote), ce qui signifie que deux endroits, qui sont peut-être très rapprochés l'un de l'autre, peuvent avoir des fonctions de réponse très différentes. Cela signifie qu'il faut étudier les variables du sol, du climat et des cultures qui déterminent l'ampleur de l'interaction si l'on veut faire des domaines de recommandations qui sont viables tant du point de vue agronomique qu'économique. L'IFDC a essayé, dans le rapport sur le secteur des engrais (10), d'utiliser des données secondaires (provenant d'essais faits auparavant) pour obtenir des fonctions de réponse pour les principales cultures du Cameroun.

5.2 Recherches en matière d'engrais pour le café

Les sol à l'Ouest du Cameroun (Provinces de l'Ouest, du Nord-Ouest, du Littoral et du Sud-Ouest) ont généralement une faible teneur en phosphore accessible et en bases échangeables. Ils sont généralement riches en aluminium échangeable et contiennent souvent dans les couches sous-jacentes des matériaux apparentés qui sont encore plus acides que la surface (laquelle est modérément ou fortement acide) (2). Généralement, le phosphore du sol est accessible pour la tige de la plante dans une fourchette assez bien définie de valeurs de pH du sol (11). Le café tolère généralement l'acidité et la toxicité de l'aluminium mais est vulnérable à la toxicité du manganèse (11).

Le café Arabica, cultivé sur 121.000 ha en 1984, souvent en culture intercalaire avec d'autres cultures vivrières, a obtenu des réponses aux engrais azotés qui permettent de dire que la fertilisation pourrait probablement être économiquement faisable, même à des prix d'engrais non subventionnés (10). On a constaté que la réponse du café Arabica aux engrais potassiques lors des essais faits par l'IRA dépendait de l'endroit (6). Les agronomes de l'Ouest du Cameroun pensent en général que le café a besoin d'applications d'engrais potassiques pour la formation du fruit, 3 ou 4 ans après la plantation. Il n'y a pas eu de réponse du café Arabica pour les engrais phosphatés.

Le café Robusta, cultivé sur 150.000 ha en 1984, a indiqué une réponse aux engrais azotés mais pas de réponse aux engrais potassiques et phosphatés (10). La régression de l'IFDC des effets des engrais sur le rendement du café Robusta, basée sur les essais de l'IRA faits dans les stations de recherche, a indiqué que l'application des engrais azotés ne serait probablement pas économiquement faisable à des coûts non-subventionnés pour les engrais (10).

Il est difficile de faire des recherches sur les réponses du café aux engrais à cause de la durée nécessaire pour en arriver, ne serait-ce, qu'aux conclusions préliminaires. La régression de l'IFDC se fonde sur cinq essais faits par l'IRA pour quatre à dix ans par essai (10,6). Cette base de données est insuffisante pour tirer des conclusions sur les aspects financiers de la fertilisation du café à une échelle nationale à cause des fortes interactions de l'emplacement. Au mieux, elle peut être donnée à titre indicatif d'une réponse possible, d'une ampleur inconnue, du café aux engrais azotés sur une proportion inconnue de plantations de café au Cameroun. Les essais sur la

réponse aux engrais effectués par l'IRA dans des conditions de station, ont été faits pour une culture pure et différente des systèmes complexes de cultures mixtes qui caractérisent la production du café au Cameroun (6). Les caféiers Arabica productifs sont bien plus âgés que les arbres qui ont fait l'objet de ces essais (10). Une fonction de réponse valide devrait se fonder sur des essais faits dans les conditions qui reflètent le paysage très variable de la production de café au Cameroun.

Les coopératives de café ont été les plus grandes consommatrices d'engrais au Cameroun dans le cadre du PRSSE (1). La majorité des engrais utilisés ont été des engrais composés contenant des proportions importantes de potassium et de phosphore (1). Au cas où il n'y aurait pas de réponse agronomique à la fertilisation phosphatée et potassique, il existe une excellente possibilité d'augmenter l'efficacité de l'utilisation des engrais au Cameroun en éliminant l'application généralisée des engrais composés et en recommandant de faire uniquement des applications d'engrais azotés.

On a utilisé de grandes quantités de sulfate d'ammonium sur les plantations de café. Cet engrais ne contient que la moitié de la quantité d'azote par unité comparée à l'urée. Sans subventions, il sera beaucoup plus cher que l'urée pour chaque unité d'azote appliquée sur la culture. Et, ce qui compte encore plus, c'est que le sulfate d'ammonium demande 5 à 6 kg de chaux pour neutraliser un kg d'azote alors que 1 à 2 kg de chaux suffisent pour neutraliser un kg d'azote appliquée comme urée (11). Les caféiers qui tolèrent l'acide n'ont peut-être pas montré les effets dus à une plus grande acidité des sols. On n'a pas chaulé les sols qui ont reçu depuis longtemps des applications de sulfate d'ammonium et probablement que les valeurs de pH de ces sols sont extrêmement faibles.

5.3 Recherches en matière d'engrais pour le maïs et les autres cultures vivrières

Le maïs est une culture vivrière importante dans toutes les Provinces du Sud où intervient le PRSSE. C'est une culture intercalaire qui représente environ 15 % du total des engrais utilisés au Cameroun en 1984 (10).

5.3.1 Le programme d'engrais de la FAO au Cameroun

De 1967 à 1973, la FAO et le ministère de l'Agriculture ont collaboré pour réaliser plus de 700 essais sur les engrais et 4000 démonstrations d'engrais pour neuf cultures vivrières différentes recouvrant la plupart du pays (3). Les essais des réponses du maïs dans la Province du Sud du Cameroun représentaient environ un tiers des essais et démonstrations (3). Dans toutes les provinces et pour tous les sols, sauf les récents sols volcaniques de la Province du Sud-Ouest, on a enregistré une forte réponse aux engrais azotés qui donnaient une rentabilité de l'investissement allant de 330 % à 1900 % (3). Le phosphate (et dans certains cas le potassium) a fait augmenter le taux de rentabilité de l'investissement en engrais pour certains sols dans toutes les provinces (3).

On a obtenu de nettes hausses de la rentabilité en fertilisant les ignames avec le N, P et K dans les Provinces du Sud-Ouest du Centre et du Sud (3).

L'application d'azote uniquement ou de N-P-K (autour de Mbam) pour les ignames a été extrêmement rentable (3). On a constaté que c'était la formule N-P-K 75-75-75 qui était la plus économique pour les pommes de terre dans les Provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest (3). Pour les bananes et les plantains dans les Provinces du Littoral, du Centre et du Sud, on a recommandé, après avoir fait des démonstrations, des taux d'engrais de 600 kg par ha pour le 12-6-20 (3). On a également fait des essais sur les arachides, le coton, le riz et le sorgho (3).

Les essais de la FAO ont été réalisés et analysés en tant que comparaison des diverses combinaisons de N-P-K et non pas comme surface de réponse. Par conséquent, les taux d'applications recommandés à partir de ces essais et démonstrations sont probablement erronés. Sans les données brutes, il serait difficile d'utiliser le rapport de la FAO pour calculer les taux optima en tant que fonction des diverses hypothèses économiques.

Les engrais utilisés de 1967 à 1972 pour les essais, les démonstrations et les ventes d'engrais pilotes étaient le sulfate d'ammonium, le superphosphate simple (SSP) et le chlorure de potassium (3). Les engrais composés ont été importés une fois que les résultats des essais ont indiqué une réponse économique à plus d'un élément nutritif pour de nombreuses cultures différentes (3). Le prix des engrais était très faible jusqu'au début des années 70 et l'efficacité des engrais n'était pas aussi importante que la création d'une demande pour les engrais par le biais de démonstration des effets de l'application de N-P-K sur les cultures.

Les effets du programme des engrais de la FAO peuvent encore être observés dans les Provinces à l'Ouest du Cameroun. La demande pour le sulfate d'ammonium dans les coopératives de café et de légumes peut être attribuée, du moins en partie, au fait que les exploitants agricoles connaissent cet engrais, alors que l'urée est moins acidifiante et plus économique. Les engrais composés, introduits par ce programme, surtout le 20-10-10, restent les engrais préférés par les clients du PRSSE. Nombreux des taux d'application d'engrais recommandés par le programme de la FAO sont encore répétés par les services de vulgarisation, même si à présent ils ne sont peut-être plus économiques.

5.3.2 Le rapport de l'IFDC sur la réponse du maïs aux engrais

La fonction de réponse de l'IFDC pour la fertilisation du maïs dans les Provinces du Sud du Cameroun se fonde sur six essais factoriels faits dans les stations de recherche et qui comprennent divers niveaux de N, P, et K (10). Dans tous les cas on a obtenu une réponse à l'azote et au phosphore et dans le cadre d'un essai, on a assisté à une interaction importante azote/phosphore.

Le nombre d'essais utilisés pour dériver les fonctions de réponse est extrêmement faible et les conditions de station de recherche vont probablement indiquer des niveaux optima de fertilisation qui sont bien plus élevés que les niveaux optima obtenus dans les essais faits dans des conditions d'exploitations agricoles. En fait, les fonctions de régression trouvées par l'IFDC pour deux essais indiquent que le rendement du maïs sans engrais dépasserait cinq tonnes par ha (10)! Là aussi, ces résultats ne peuvent être pris qu'à titre indicatif

d'une réponse probable du maïs à la fertilisation avec l'azote et le phosphore. L'ampleur de la réponse impliquée par la fonction de réponse est donc illusoire.

5.3.3 Recherches sur les engrais du NCRE et de la MIDENO

Dans le cadre du Projet NCRE, on a effectué depuis 1985, dans les Provinces du Nord-Ouest, de l'Ouest, du Centre et du Sud-Ouest (4,5,7,8,9), toute une série d'essais dans les stations et dans les exploitations agricoles sur la réponse du maïs aux engrais. La MIDENO (Mission du développement du Nord-Ouest) a également effectué des essais sur les engrais pour le maïs dans sept centres de formation et démonstration dans la Province du Nord-Ouest (13). Certaines conclusions peuvent être tirées de ces essais même si nombreux d'entre-eux ont mesuré la réponse du maïs à un seul engrais composé. Cette approche mélange les effets des trois grands éléments nutritifs et ne permet pas de faire une analyse de la surface de réponse. Des essais sur les réponses de l'azote et du phosphore ont été faits dans deux divisions de la Province du Nord-Ouest par la TLU du Bambui. Certains des essais d'engrais les plus intéressants en ce qui concerne le traitement des résidus, l'association des légumineuses et cultures de couverture, l'utilisation du phosphate minéral, la réponse à la chaux et au phosphate et la réponse aux micro-éléments nutritifs ont été réalisés dans les stations de recherche. On ne sait pas si les résultats obtenus grâce à ces essais pourraient être appliqués aux conditions de sol qui prédominent dans les Provinces du Nord-Ouest et de l'Ouest.

Certaines observations générales tirées des essais sur les engrais faits de 1984 et 1988 dans le cadre du NCRE, (4,5,7,8,9) sont les suivantes:

- 1) La réponse agronomique du maïs à l'engrais azoté est suffisamment forte et généralisée pour que les applications d'azote soient probablement faisables du point de vue économique, même à des prix non-subsventionnés.
- 2) Les réponses du maïs au phosphore, à la chaux et des interactions azote x phosphore dépendent fortement de l'emplacement mais ne semblent pas dépendre de l'année en question.
- 3) L'urée semble être la source d'engrais azotée la plus économique mais demande à être incorporée au moment de l'application si l'on veut qu'elle soit efficace. Le super granulé d'urée est aussi efficace que l'urée granulé, et peut être préféré par les exploitants agricoles à cause de la facilité d'application et d'incorporation.
- 4) Le superphosphate triple (TSP) est l'engrais phosphaté le plus économique à cause de la forte concentration de phosphore dans le TSP comparé à d'autres sources qui ne contiennent que la moitié de phosphore par unité de poids. On n'a pas utilisé de données sur les échantillons de sol pour identifier les régions où le phosphate minéral contenant du CaO (agents de chaulage et source de calcium) serait aussi efficace que le superphosphate triple pour apporter à la culture les besoins en phosphore. Le phosphate minéral du Togo a été la seule source de phosphate minéral testé jusqu'à présent et

pourrait être contaminé avec de l'aluminium. L'utilisation de phosphate minéral contaminé avec de l'aluminium aggraverait le problème général de la toxicité de l'aluminium pour la production du maïs. Il convient de faire des tests pour les autres sources de phosphate minéral de l'Afrique de l'Ouest qui renferment des quantités plus grandes de phosphate soluble avec une plus faible contamination d'aluminium. On n'a pas fait de prélèvement d'échantillon de sol pour déterminer les endroits où le superphosphate simple contenant du soufre serait plus économique que le superphosphate triple. Les endroits où l'on pourrait s'attendre à ce qu'il y ait réponse économique à l'application de phosphate n'ont pas été déterminés dans le système de culture du maïs. Les effets à long terme du TSP doivent être comparés à ceux du superphosphate simple en tenant compte du problème de l'acidité de plus en plus grande des sols.

- 5) Très peu d'essais ont démontré des réponses agronomiques ou économiques au potassium bien que de nombreux essais aient démontré une réponse économique à l'engrais composé, 20-10-10, qui contient du potassium. On n'a pas déterminé les endroits où il y a réponse aux applications d'engrais potassiques.
- 6) A l'instar du potassium, les réponses au calcium et au soufre seront probablement fonction de l'emplacement. Aucun travail n'a été entrepris pour déterminer quels sont les emplacements où l'on pourrait s'attendre à ce qu'il y ait réponse économique aux applications de calcium et de soufre.
- 7) Les chercheurs dans les Provinces du Sud-Ouest et du Nord-Ouest sont préoccupés par la diminution de la fertilité du sol sur les terres arables caractérisée par des jachères de moins en moins longues, lesquelles ont même tendance à disparaître entièrement. On n'a pas déterminé les paramètres de sols qui caractérisent la diminution de la fertilité des sols dans ces provinces.
- 8) Une enquête récente dans plusieurs divisions de la Province du Sud-Ouest réalisée par la TLU (Unité de tests et de liaisons), dans le cadre du Projet NCRE indique que la majorité de la production des cultures vivrières est aux mains de femmes et que très peu d'entre elles utilisent des engrais (communication personnelle, Dr Susan Almy). Les efforts de vulgarisation ne s'adressent pas aux femmes et même si celles-ci assistent aux réunions, elles n'y participent pas. Cette question doit être étudiée dans d'autres parties du pays et, le cas échéant, on pourrait faire des démonstrations d'engrais en demandant à des femmes de participer. La distribution d'engrais sur les cultures vivrières pourrait être améliorée dans les endroits où la culture revient aux femmes si l'on prend comme filière les marchés où se rendent les femmes plutôt que les marchés utilisés par les hommes, lieu de commercialisation traditionnelle. La commercialisation des engrais au Nigéria comprend notamment la vente de sacs d'engrais sur les marchés locaux avec des étiquettes où figure le nom de la culture à laquelle se destinent les engrais, par

exemple "engrais d'ignames". Si la production alimentaire revient aux femmes, indépendamment du reste du ménage, alors les études du coût de la production et de la disponibilité de liquidités doivent analyser les parties du budget qui sont contrôlés par les femmes et non pas tout le budget de la production du ménage.

- 9) On pourrait plus facilement ajouter des analyses économiques aux analyses agronomiques de la réponse des engrais en créant des surfaces de réponse plutôt qu'en adoptant l'approche analyse factorielle. Les analyses économiques peuvent être très avantageuses pour déterminer le domaine de recommandations appropriées pour la fertilisation.

6.0 RECOMMANDATIONS

6.1 Base de données nationale sur la réponse aux engrais

6.1.1 Introduction

Les engrais sont l'un des intrants les plus importants et les plus gérables permettant d'améliorer le rendement des cultures au Cameroun. Suite à leur importance et à l'importance d'une bonne gestion pour arriver à améliorer la fertilité des sols et réaliser des rendements économiques optima, la réponse et la gestion des engrais ont attiré l'attention de tous les agronomes qui cherchent à améliorer le rendement des cultures commerciales et vivrières au Cameroun depuis le début de la recherche agronomique. On a fait des centaines d'essais sur les réponses aux engrais au Cameroun en se penchant en particulier sur les aspects suivants de l'utilisation des engrais:

- 1) Réponse du point de vue rendement aux éléments nutritifs des plantes (N,P,K,S,Ca,B...) et aux engrais composés (20-10-10, 15-15-15, etc).
- 2) Meilleure source d'engrais (par exemple réponse comparative des plantes au superphosphate triple, au superphosphate simple, phosphate minéral en tant que sources d'engrais phosphatés).
- 3) Taux optimum de l'application des engrais pour de simples éléments nutritifs ou des engrais composés.
- 4) Temps et méthodes optima pour l'application aux différentes cultures.
- 5) Interaction des réponses aux engrais avec d'autres facteurs (par exemple variété, densité des plantes, pratiques culturales).
- 6) Autres possibilités à part les engrais pour maintenir la fertilité des sols ou compléter l'application d'engrais (par exemple rotation avec légumes ou application de fumure).

6.1.2 Le problème

Malgré le nombre important d'essais qui ont été réalisés, il n'est toujours pas possible de répondre, avec un degré de précision acceptable, aux questions fondamentales des agents de vulgarisation et des exploitants agricoles quant à la meilleure recommandations pour un engrais destiné à une culture spécifique dans un endroit spécifique du pays. La liste partielle qui suit donne les raisons qui expliquent pourquoi les données des essais n'ont pas pu être véritablement traduites en domaine de recommandations pour les engrais.

- 1) De nombreux essais ont été faits dans des stations de recherche qui ne sont pas représentatives des conditions des exploitants agricoles auxquels on appliquera probablement les résultats.

- 2) De nombreux engrais étudiés sont des engrais composés et donc les effets de l'azote, du phosphore et du potassium sont confondus.
- 3) Il y a un manque d'uniformité dans les observations des essais. Les profondeurs pour les échantillons du sol, dans le cadre d'une même culture, varient selon différents essais. Les paramètres des échantillons de sol nécessaires pour les analyses pédologiques diffèrent selon les programmes de recherche. Les méthodes de tests des sols sont différentes selon les laboratoires de pédologie. Les rendements sont calculés différemment selon les programmes de recherche. Les observations complémentaires des cultures qui influencent la réponse des cultures aux engrais, telles que la densité de plantation, la force de l'attaque des insectes et les cultures qui avaient été plantées auparavant sur le lieu du test sont faites différemment selon les divers programmes de recherche. Souvent, les variables liées au sol et à l'environnement telles que la pluviosité, la température, la profondeur du sol, le type de sol et le matériau parent ne sont pas notés.
- 4) Il y a un manque de rigueur dans l'analyse, l'interprétation et le compte rendu des données. Les agronomes sur le terrain font un compte rendu annuel des travaux de recherche qui ne comprend généralement pas une analyse complète de données sur le rendement avec des résultats des échantillons de sol. De nombreux agronomes savent comment faire les essais factoriels des engrais mais très peu savent ou ont le temps ou les moyens de calcul nécessaires pour utiliser les résultats et élaborer des domaines de recommandations pour les engrais. On revoit rarement la documentation nationale, régionale et internationale avant de concevoir et de réaliser les essais sur les réponses aux engrais. Etant donné que des analyses complètes des données sur les essais et des données sur les échantillons de sol sont rares, la conception et les observations des essais sont incompatibles avec l'objectif des domaines de recommandations pour les engrais. On ne compare pas les résultats des essais aux résultats analogues obtenus ailleurs dans le pays ou dans des environnements similaires en Afrique. Les résultats des essais ne sont pas interprétés en relation avec des unités et classification du sol tirées des études de cartographie qui ont été réalisées pratiquement sur l'ensemble du Cameroun (annexe D).
- 5) On assiste à une forte rotation d'expatriés avec des compétences diverses, différentes nationalités et approches pour aborder la fertilité des sols, lesquels parrainent et réalisent les essais sur les réponses au Cameroun. Jusqu'à récemment, il n'y a eu que peu d'homologues Camerounais disponibles pour participer à l'analyse et à l'interprétation de données.

6.1.3 Objectifs

Il est proposé dans le cadre du PRSSE, de collecter, copier, analyser et interpréter toutes les données existantes sur les réponses aux engrais. Les objectifs seraient les suivants:

- 1) Mettre à la disposition des nombreux utilisateurs (chercheurs, agents de vulgarisation agricole, formateurs, bailleurs de fonds et investisseurs privés), par le biais du Comité de supervision technique du PRSSE, une base de données de tous les essais des réponses aux engrais et descriptions des conditions dans lesquelles on a effectué les essais.
- 2) Fournir des copies de la base de données aux centres de recherche où on a collecté les données au moment de la saisie des données. Fournir des copies de la base de données à un comité de supervision au sein de l'IRA et au Comité de supervision technique du PRSSE avant l'analyse et l'interprétation des données.
- 3) Rassembler et classifier les données sur les réponses par région géographique et système cultural aux fins d'analyse et d'interprétation de telle manière que les données brutes ainsi que l'interprétation seraient mis à la disposition des utilisateurs.
- 4) Etablir des conditions minimales pour les essais des réponses aux engrais (actuels et futures) en ce qui concerne les techniques d'échantillonnages du sol, méthodes d'analyse, mesures des variables liées à l'environnement et les formulaires de comptes rendus qui permettraient d'intégrer plus facilement les futurs essais de réponse dans la base de données nationale sur les réponses aux engrais.
- 5) Démontrer comment les analyses des surfaces de réponse (y compris les échantillons de sol, la carte des sols et les mesures environnementales) peuvent être utilisées pour faire des domaines de recommandations des engrais qui soient utiles aux chercheurs, aux organismes de vulgarisation et aux planificateurs nationaux.
- 6) Mettre en place au sein du Centre national de pédologie (NSC) de l'IRA, une capacité pour la saisie, l'analyse et l'interprétation continue des données pour la base de données nationales sur les réponses aux engrais.

Les détails sur les sources de données de réponse, l'organisation proposée du NFRD et les cartes de sols sont donnés en Annexe D.

6.2 Essais sur les réponses aux engrais dans les exploitations agricoles

L'objectif des essais proposés est d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des engrais dans deux Provinces à l'Ouest du Cameroun qui utilisent actuellement la majorité des engrais importés. On se propose d'y arriver en élaborant des recommandations en matière d'engrais pour les différents systèmes de culture et les différents sols et zones climatiques qui sont le plus susceptibles d'apporter à l'exploitant agricole un rendement élevé de l'investissement en engrais -- dans un environnement économique caractérisé par des coûts de plus en plus élevés pour les engrais, des prix de moins en moins élevés pour les articles de base et une pression toujours plus grande s'exerçant sur les terres agricoles.

En plus, cette activité ainsi que d'autres entreprises dans le cadre du PRSSE sont conçues pour aider le Gouvernement du Cameroun à trouver un rôle qui

conviendrait à l'Etat dans le sous-secteur privé des engrais. Les travaux d'essais dans les exploitations agricoles doivent aider l'unité de recherche adaptative du Nord-Ouest à mettre en place une capacité institutionnelle permettant de faire et d'interpréter des tests dans les exploitations agricoles qui auront un double rôle de parcelle de recherche et de parcelle de démonstration. On espère que la collaboration avec le Centre universitaire de Dschang permettra aux étudiants du Département d'agriculture d'acquérir les compétences nécessaires dans le domaine des sciences de la pédologie, gestion des ressources naturelles et agronomie appliquée. Finalement, la méthodologie mise au point pour le test des engrais dans les exploitations agricoles dans deux provinces peut être adaptée pour être utilisée dans d'autres provinces, pour d'autres systèmes de cultures et pour trouver la solution à des problèmes différents de la fertilité des sols.

Les détails en ce qui concerne les activités de la première année, les conditions des tests, les observations, la collecte et l'analyse de données apparaissent en Annexe E.

6.3 Démonstrations dans les exploitations agricoles

6.3.1 Besoins de faire des démonstrations

Avec la suppression des subventions accordées aux engrais, il est probable que l'urée et le superphosphate triple (TSP) deviendront les formes les plus économiques de la fertilisation azotée et phosphorée. Les exploitants agricoles des Provinces au Sud du Cameroun connaissent moins bien ces deux engrais que le sulfate d'ammonium et le 20-10-10. On ne sait pas si les exploitants agricoles utilisent le sulfate d'ammonium et le 20-10-10 plutôt que l'urée à cause d'une question de préférence ou parce que ce sont là les engrais que commandent les coopératives. Il se peut que les démonstrations du programme d'engrais de la FAO faites de 1966 à 1973 aient influencé les exploitants agricoles et les responsables des coopératives et aient fait naître une demande pour du sulfate d'ammonium et un engrais composé: 20-10-10. Dans tous les cas, on recommande que les démonstrations soient faites pour que les exploitants agricoles se familiarisent davantage avec l'utilisation de l'urée et du TSP pour les cultures vivrières, surtout le maïs.

6.3.2 Méthodes recommandées

On prévoit que les délégations provinciales vont faire des démonstrations dans les sept Provinces du Sud du Cameroun. M. Felix Nkonabang, membre du Comité technique de supervision et directeur de la vulgarisation au sein de l'organisme national de vulgarisation agricole, va coordonner les démonstrations. C'est le Projet qui prendra à sa charge l'achat des quantités nécessaires d'urée et de TSP.

Les démonstrations vont porter sur trois traitements:

- 1) Pas d'engrais

- 2) Azote en tant qu'urée à 60 kg N/ha
- 2) Azote en tant qu'urée à 60 kg N/ha et phosphate en tant que TSP à 30 kg P250/ha

Les démonstrations seraient surimposées dans les champs de maïs pendant la première année et on appliquerait l'engrais sur des parcelles de 20m à 10m 20 à 30 jours après la plantation. L'urée (et le phosphate) seraient incorporés dans une bande autour de chaque plante dans la parcelle respective. On formerait les agents de vulgarisation à calculer la quantité d'engrais nécessaire par plante pour maintenir les taux de traitement de fertilisation donnés ci-dessus sur des champs avec des densités de plantations différentes. Des emballages que l'on trouve couramment comme les boîtes d'allumettes pourraient servir à mesurer les applications pour être sûr qu'on utilise plus ou moins les taux corrects pour les diverses densités de plantation. Par exemple, si l'on trouve 375 à 425 plants de maïs dans un champs de 20 m x 10 m, on appliquera sept grammes d'urée ou autre unité commune à chaque plante dans le champs qui reçoit uniquement de l'urée. Les champs où l'on a prévu du TSP recevraient la moitié d'une unité commune par plante. On n'essayerait pas de mesurer les rendements mais l'agent de vulgarisation pourrait estimer les rendements relatifs. On chercherait plutôt à demander à la personne qui cultive le maïs de faire des observations pour décider s'il y a eu plus de rendements grâce à l'urée ou grâce à l'urée et au phosphate combinés. Ainsi on pourrait identifier les contraintes qui pèsent sur l'utilisation de l'urée et du TSP et on pourrait ajuster les traitements des démonstrations pendant la seconde année pour tenir compte des réactions obtenues pendant la première année.

Il convient d'expliquer aux exploitants agricoles que les taux d'utilisation des engrais employés pendant des démonstrations ne pourront pas avoir une valeur optimale pour tous les exploitants agricoles. Une fois qu'on a obtenu les résultats des tests dans les exploitations agricoles, on va ajuster les engrais et les taux d'application de manière à tenir compte des recommandations tirées des analyses sur les données de réponse.

On pense pouvoir faire 300 démonstrations pendant la première année et plus de 1000 pendant la seconde année. Les engrais nécessaires pendant la première année sont:

Urée -- 300 démonstrations x 2 parcelles x 0.02 ha x 133 kg d'urée/ha
 = 1600 kg soit environ deux tonnes d'urée.

TSP -- 500 kg

6.3.3 Besoins en planification

Les engrais devraient être fournis au département de l'agriculture aussi rapidement que possible après le premier de l'an et les formateurs professionnels du ministère doivent commencer à élaborer les instructions pour les agents et la formation bien avant le début de la saison de culture.

En octobre 1990, M. Nkonabong ou son mandataire, va présenter un rapport sur les activités de démonstration de la première année accompagné par une proposition pour les démonstrations de la seconde année. On envisagerait pendant la seconde année d'utiliser différents taux suivant les résultats des tests dans les exploitations agricoles où des tests ont été faits ou encore d'utiliser des engrais ou alors d'utiliser des engrais sur d'autres cultures. L'organisation et la réalisation d'un grand nombre de démonstrations est une tâche onéreuse qui demande au moins une année d'expérience avant qu'on puisse aplanir les difficultés.

Malgré le faible coût prévu pour cette activité, un grand nombre de démonstrations bien faites pourraient avoir un impact significatif sur la demande d'engrais.

6.4 Interface entre la recherche en matière d'engrais et l'IRA/NCRE

Les résultats de l'évaluation du Projet NCRE indiquent clairement que la recherche sur la fertilité des sols est un domaine problématique qui demande à être amélioré au sein de l'IRA et du projet NCRE. On ne connaît pas la direction future de la recherche sur la fertilité des sols dans le cadre du NCRE et les questions qui sont envisagées sont d'ordre plus global que celles qui entrent dans le contexte du PRSSE. Après des discussions avec les chercheurs, les responsables et les administrateurs du projet, plusieurs possibilités de collaboration et de complémentarité d'efforts se dessinent d'elles-mêmes.

6.4.1 Participation du NCRE au NFRD

La coopération, la participation, même la contribution à la collecte, l'analyse et l'interprétation de données du NSRD bénéficieraient aussi bien au NCRE qu'au NFRD.

Le NCRE et l'IITA pourraient profiter des activités de collecte de données à chaque poste d'agronomie du NCRE ou de la TLU pour aider les chercheurs à revoir les résultats de recherche sur la fertilité des sols et faire des sommaires de recherche sur des thèmes spécifiques de la fertilité qui concernent directement le NCRE et qui ne concernent qu'indirectement le NFRD. A cette fin, le Dr Mario Rodriguez, expert agronome du maïs et de la fertilité des sols rattaché au Siège central de l'IITA pourrait accompagner et suivre l'équipe de l'IFDC dans tout le pays pour collaborer aux divers programmes de recherche.

6.4.2 Participation des TLU aux activités du PRSSE

Chacune des TLU contactées -- Ekona, Bambui et Nkolbisson -- a différentes approches aux problèmes de la fertilité du sol et à l'importance relative de la recherche en matière d'engrais qui entrent dans leur mandat plus global de recherches appliquées et de travaux de vulgarisation pour les systèmes de cultures vivrières. Par conséquent, l'essai dans l'exploitation agricole suggéré dans le présent rapport ne conviendra peut-être pas forcément à leurs besoins et moyens. La TLU la plus ancienne de Bambui a fait des essais de réponse azote

x phosphore dans deux divisions et l'unité de recherche adaptative de la MIDENO les consulte constamment. Etant donné la capacité de la MIDENO à faire des recherches dans les exploitations agricoles, il semble faisable pour les sections d'agronomie et de la TLU du NCRE à Bambui de faire des recherches sur des problèmes plus fondamentaux concernant la fertilité du sol dans les systèmes de cultures à base de maïs. La description des sources de variabilité pour l'acidité des sols (surface du sol, profil et temps) et les niveaux d'aluminium seraient une contribution aux travaux des stations en train d'être faits sur le chaulage et prépareraient également le terrain pour les futurs thèmes de test dans les exploitations agricoles concernant le chaulage et/ou la réponse à la fertilisation du soufre, calcium et magnésium. La faisabilité économique du super granulé d'urée déterminée par les essais dans les exploitations agricoles constituerait également une contribution pour les recherches prometteuses sur la technologie des engrais.

L'agronome de la TLU à Ekona était intéressé par la manière dont le PRSSE conçoit la réponse à l'azote et au phosphate. Si la TLU entreprenait ces essais, l'analyse des échantillons de sol pourrait être financée par le PRSSE et des analyses analogues pourraient être entreprises. Les agronomes de la TLU pourraient également améliorer et perfectionner les analyses suggérées par le PRSSE et revoir les résultats de la MIDENO et Dschang.

La TLU à Nkolbisson a entrepris certaines activités concernant la participation des exploitants agricoles à la conception et la réalisation de la recherche. Si la recherche en matière d'engrais devait devenir une priorité pour la TLU ou pour d'autres TLU qui sont en mesure de travailler directement avec les exploitations agricoles, cette collaboration s'avérerait extrêmement précieuse. Les questions que les exploitants agricoles peuvent se poser sur l'utilisation des engrais dans des systèmes de cultures complexes peuvent être différentes que celles que supposent les chercheurs. Généralement, les exploitants agricoles ont de considérables connaissances traditionnelles sur les groupes d'utilisation des terres, ce qui pourrait être une matière pratique d'organiser des domaines de recommandations utiles. La participation des exploitants agricoles à la recherche sur les engrais pourrait être un moyen d'exploiter les connaissances traditionnelles sur les interactions sols-plantes.

Le PRSSE devrait encourager toutes les TLU à observer et à faire des commentaires sur les démonstrations de l'urée et du superphosphate triple qui seront réalisées dans le cadre du PRSSE. Les TLU devraient être tenues au courant des activités du PRSSE tout au long de l'année et les représentants du PRSSE devraient assister aux réunions de recherche annuelles pour comprendre les recherches en cours et évaluer les possibilités de collaboration.

6.4.3 Soutien de la part des laboratoires de pédologie

Une des recommandations de l'évaluation du NCRE est de mettre à jour et d'apporter un soutien au laboratoire de pédologie à Nkolbisson. On pense que de nombreuses analyses pédologiques seront faites au Cameroun à l'avenir et que la capacité du laboratoire sera insuffisante pour répondre à la demande. L'analyse des échantillons de sol fait partie intégrante du programme de tests des engrais dans les exploitations agricoles réalisé dans le cadre du PRSSE.

Etant donné la proximité du NCRE et des laboratoires pédologiques de Nkolbisson, il semblerait logique que le NCRE soutienne ce laboratoire. Il faudra faire des efforts pour arriver à des méthodes analytiques correctes pour la recherche sur la fertilité des sols.

Les agronomes du NCRE pourraient travailler avec les TLU et les unités de recherche adaptatives pour ajuster des pochettes de tests commerciaux aux analyses des données de réponse et des sols faites dans les laboratoires. Si les pochettes de tests des sols pouvaient être ajustés pour indiquer des domaines de recommandations pour l'utilisation des engrais, alors les agents de vulgarisation pourraient démontrer leur utilisation et les recommandations pourraient être utilisées plus intensément dans les Provinces de l'Ouest et du Nord Ouest.

6.4.4 Formation portant sur la fertilité des sols

La fertilité des sols est une discipline qui a été négligée jusqu'à présent. Maintenant que l'on porte une attention aussi grande à la réponse des engrais et à la fertilité des sols, il est évident qu'il y a peu d'expertises dans ce domaine au niveau local. On a formé des agronomes spécialistes dans diverses cultures et des chimistes pédologues mais on a besoin de donner une formation aux experts en matière de fertilité des sols qui engloberait la réponse des cultures, les informations des cartes du sol et les résultats des analyses pédologiques pour faire des domaines de recommandations sur les engrais ou la fertilité des sols qui soient statistiquement valides. L'avenir du NFRD dépendra de l'expertise locale permettant de mettre à jour et de maintenir la base de données pour les multiples usagers. Pour répondre à ce besoin, il faut établir une formation à long terme pour les diplômés. Tel que l'a fait remarquer l'un des chercheurs du NCRE, nous n'avons pas besoin d'un expert pédologue dans un laboratoire ou un bureau à Yaoundé, nous avons besoin de lui ou d'elle ici avec nous sur le terrain.

6.5 Ecologie des sols

6.5.1 Le problème

Les chercheurs dans les Provinces du Sud-Ouest, du Nord-Ouest et de l'Ouest du Cameroun sont préoccupés par la question plus générale touchant à la fertilité durable des sols. Des périodes de jachères dans le cycle de cultures disparaissent car la population augmente et il y a une pression toujours plus grande exercée sur les terrains qui donc se fragilisent de plus en plus. Les modes d'utilisation des terres au Nord-Ouest et à l'Ouest ont énormément changé ces 23 dernières années depuis que la FAO a publié "Les sols et l'écologie à l'Ouest du Cameroun". Ces changements indiquent que les modes de culture se déplacent, on quitte les sols relativement stables des vallées pour aller s'installer sur les pentes et les sommets des collines dans les Provinces du Nord-Ouest et de l'Ouest où il y a plus de risques d'acidification et d'érosion des sols.

Les terrains de pâturages traditionnels dans cette région montagneuse ont été remplacés par des systèmes de cultures complexes de maïs, café, raphia,

bananes, plantains et légumes. Les arbres ont cédé la place aux toits en tôle ondulée que l'on peut suivre à perte de vue sur pratiquement l'ensemble de la Province de l'Ouest et une partie de la Province du Nord-Ouest. La plupart des nouvelles terres agricoles sont sous-tendues par un matériau parent qui a un niveau de pH plus acide que l'horizon de surface (2). Les sous-sols sont en train d'être exposés à une rapide érosion due au fait que l'on cultive les pentes des collines. Le spécialiste de l'hybridation du maïs du NCRE dans cette région, préoccupé par la grande variabilité dans les champs de maïs, a constaté que la saturation d'aluminium était de plus de 50 % dans deux de ces sites de tests. D'après ses propres termes, "c'est un miracle que quelque chose pousse".

Ce n'est pas une coïncidence si ces deux provinces consomment le plus d'engrais au Cameroun. De grandes quantités de sulfate d'ammonium ont été utilisées par le passé pour maintenir les rendements dans les exploitations de café et de maïs. L'acidification de plus en plus grande des sols et la saturation en aluminium peuvent être les raisons faisant que le rendement économique de l'investissement pour un kg d'engrais azoté a diminué, passant de 1000 % (3) à moins de 250 % pendant ces vingt dernières années (10). Si l'on remplace le sulfate d'ammonium avec de l'urée, on pourra enrayer la vitesse à laquelle les sols sont en train de s'acidifier mais on ne pourra pas supprimer l'acidification en elle-même. Cela s'avère tout particulièrement vrai pour ces pentes fragiles où on utilise des engrais pour maintenir une fertilité avec l'azote mais où on assiste à une rapide érosion des sols, des filtrations et des pertes de matières organiques. On n'a plus les périodes de jachères et les systèmes de pâturages traditionnels qui empêchaient aux sols de se détériorer.

Le système de recherche agricole subit des pressions économiques et sociales qui poussent à l'obtention de résultats aussi vite que possible pour augmenter la production agricole. On ne peut pas s'attendre à ce qu'une certaine partie de ces maigres ressources financières et humaines soit consacrée à l'étude des problèmes de l'écologie de sol qui est un travail de longue haleine. Les chercheurs peuvent et ils ont d'ailleurs déjà commencé à étudier les diverses possibilités organiques pour remplacer la fertilisation chimique et maintenir la fertilité des sols et les rendements de cultures. La culture en corridor, les cultures légumineuses intercalaires, les jachères et la réponse à la chaux sont en train d'être étudiées. On est en train de développer du maïs qui résiste à l'acide et on établit des graphiques sur les réponses du maïs aux applications d'éléments micro-nutritifs. Il convient de louer et d'encourager les efforts déployés pour trouver des solutions économiquement viables dans le court à moyen terme pour les cultures dans cet environnement.

L'énormité et la dynamique du problème de la destruction des sols est telle qu'il est peu probable qu'on pourra y faire face avec la structure de recherche agronomique existante. Les personnes concernées sont en train de lutter pour maintenir une recherche orientée vers la production nécessaire pour répondre aux besoins immédiats d'une population rapidement croissante dans un environnement économique qui pousse de plus en plus le Cameroun dans le groupe des pays à faibles revenus.

6.5.2 Approches suggérées

Que peut-on faire? Que doit-on faire? Personne ne semble avoir, ne serait-ce, que l'ombre d'une idée. On a énormément débattu de la responsabilité de l'USAID qui pourrait s'occuper de ce problème dans le cadre du PRSSE. Un des buts du financement dans le cadre du PRSSE était d'aider le Gouvernement camerounais à définir un rôle adéquat pour l'Etat dans un système privatisé des engrais. Etant donné que l'industrie américaine des engrais est en train d'être de plus en plus scrutée dans une perspective écologique, il semble approprié de proposer plusieurs autres solutions pour ne pas détériorer l'environnement à cause des engrais fournis dans le cadre de ce programme parrainé par l'USAID au Cameroun.

On propose aux fins d'étude et de discussion que les crédits du Projet et du programme PRSSE soient utilisés pour mettre en place une chaire d'écologie des sols au sein du Département de pédologie du Centre universitaire de Dschang.

Il faut des fonds modestes mais suffisants pour nommer du personnel, équiper un laboratoire, payer les déplacements locaux et internationaux et apporter des fonds pour la recherche à long terme en matière d'écologie des sols au Cameroun. On espère que le professeur de l'écologie des sols pourra enseigner, superviser les étudiants et faire des recherches sur l'écologie des sols. Un expatrié pourrait être mis à la tête de ce poste à moins qu'on ne trouve des candidats camerounais qui pourraient être formés et recrutés.

Le programme de recherche doit se donner pour objet de quantifier et de documenter l'évolution et la dynamique des changements au niveau des propriétés chimiques et physiques des sols agricoles du Cameroun. On pourrait mettre en place et appliquer des méthodes permettant de suivre les changements dans l'écologie des sols. L'objectif à long terme du programme de recherche consisterait à concevoir et à tester des systèmes permettant d'améliorer la fertilité des sols grâce à des moyens biologiques, physiques et chimiques qui sont compatibles avec les besoins camerounais voulant une production agricole durable.

ANNEXE A

ENQUETE SUR L'UTILISATION DES ENGRAIS

Caractéristiques générales du ménage

- 1) Combien de personnes vivent dans ce ménage? personnes
- 2) Quelle est la superficie de votre exploitation? hectares
- 3) Quel est le pourcentage de cette superficie qui % est cultivé actuellement?

Quelles sont les cultures que vous avez récoltées l'année dernière?
 Etaient-elles destinées à la consommation familiale, à la vente ou aux deux?
 (encerclez le chiffre qui convient)

	Ne produit pas	Produit les cultures pour:		
		la consommat. familiale	la vente	les deux
4) Café	0		2	
5) Cacao	0		2	
6) Palme à huile	0	1	2	3
7) Manioc	0	1	2	3
8) Plantain/banane	0	1	2	3
9) Pommes de terres irlandaises	0	1	2	3
10) Ignames/macabo/taro	0	1	2	3
11) Maïs	0	1	2	3
12) Sorgho/mil	0	1	2	3
13) Haricots	0	1	2	3
14) Arachides	0	1	2	3
Autres (spécifiez)	0	1	2	3
15) _____ 16)	0	1	2	3
17) _____ 18)	0	1	2	3

Est-ce que vous avez les animaux suivants?

- 19) Bétail 0-Non 1-Oui
- 20) Chèvres 0-Non 1-Oui
- 21) Cochons 0-Non 1-Oui
- 22) Volaille 0-Non 1-Oui

Est-ce que les membres de votre famille exercent les professions suivantes?

- 23) Commerce (acheter et revendre) 0-Non 1-Oui
- 24) Artisanat (tailleur, réparations, etc) 0-Non 1-Oui
- 25) Main-d'oeuvre agricole 0-Non 1-Oui
- 26) Autre main-d'oeuvre 0-Non 1-Oui
- 27) Autre (spécifiez) _____

- 43) Quand avez-vous reçu le paiement final pour le café?
- 1-Dans la semaine qui a suivi la livraison
 - 2-Entre une et quatre semaines
 - 3-Entre un et trois mois
 - 4-Plus que trois mois
 - 5-Pas encore

Production de maïs

- 44) Est-ce que vous avez produit du maïs l'année dernière?
- 0-Non 1-Oui
- (Si non, passez à l'utilisation d'engrais; si oui, continuez)

- 45) Quel type de semence de maïs avez-vous utilisé?
- 1-Amélioré
 - 2-Traditionnel
 - 3-Les deux

- 46) Où avez-vous obtenu la semence de maïs?
- 1-Coopérative
 - 2-Programme de crédit
 - 3-Ministère de l'Agriculture
 - 4-Marchand
 - 5-Autre cultivateur
 - 6-L'ai gardé de ma propre récolte

- 47) Est-ce que vous avez intercalé le maïs avec d'autres cultures?
- 0-Non 1-Oui

- 48) Combien de maïs avez-vous récolté?
- quantité unité

- 49) Avez-vous vendu de ce maïs? 0-Non 1-Oui
- (Si non, passez à l'utilisation d'engrais; si oui, continuez)

- 50) Quelle est la proportion de la récolte que vous avez vendue?
- 1-Juste un peu
 - 2-Environ la moitié
 - 3-Plus de la moitié

- 51) Comment le maïs a-t-il été vendu?
- 1-Par une coopérative
 - 2-Sur une place du marché
 - 3-A un marchand
 - 4-A un autre cultivateur
 - 5-Autre (spécifiez) _____

- 52) Quel est le prix que vous avez reçu pour le maïs vendu?

valeur unité

Utilisation des engrais

- 53) Avez-vous utilisé des engrais ces cinq dernières années?
0-Non 1-Oui
(Si non, passez à non utilisateur d'engrais; si oui, continuez)
- 54) Tous les combien utilisez-vous les engrais?
1-Rarement
2-Environ tous les deux ans
3-Tous les ans
- 55) Combien de kilomètres devez-vous faire kilomètres
pour aller acheter des engrais?
- 56) Est-ce que vous avez utilisé des engrais l'année dernière?
0-Non 1-Oui
(Si non, passez à utilisation récente des engrais; si oui, continuez)

Utilisateur actuel d'engrais

- 57) Quel est le meilleur type d'engrais pour votre exploitation?
1-Sulfate d'ammonium
2-Urée
3-NPK 20-10-10
4-NPK 12-06-20
5-NPK 10-30-10
6-Autre (spécifiez) _____
7-Pas de préférence
- 58) Quel est le type d'engrais que vous choisiriez en deuxième place?
1-Sulfate d'ammonium
2-Urée
3-NPK 20-10-10
4-NPK 12-06-20
5-NPK 10-30-10
6-Autre (spécifiez) _____
7-Pas de préférence

- 120) Où avez-vous acheté vos engrais?
 1-Par le biais d'une coopérative
 2-Chez un marchand
 3-Dans le cadre d'un projet
 4-D'un autre cultivateur
 5-Autre _____
 6-Plus d'une source
- 121) Comment avez-vous acheté les engrais?
 1-Au comptant
 2-A crédit
 3-En partie au comptant, en partie à crédit
- 122) Avez-vous pu acheter autant d'engrais que vous vouliez au prix en vigueur?
 0-Non 1-Oui
 (Si oui, sautez la question suivante)
- 123) Si non, pourquoi pas?
 1-Limitation sur la quantité d'engrais disponible
 2-Limitation d'après la quantité de café vendue
 3-Limitation du montant de crédit disponible
- 124) Est-ce que les engrais étaient disponibles à temps?
 0-Non 1-Oui
 (Si oui, sautez la question suivante)
- 125) Si non, pendant quel mois aimeriez-vous que les engrais soient disponibles? 
- 126) Est-ce que les types d'engrais que vous vouliez acheter étaient disponibles?
 0-Non 1-Oui
 (Si oui, sautez la question suivante)
- 127) Si non, quels sont les types d'engrais que vous vouliez acheter et qui n'étaient pas disponibles?
 1-NPK 20-10-10
 2-NPK 10-30-10
 3-Urée
 4-Sulfate d'ammonium
 5-Autre (spécifiez) _____
 6-Autre (spécifiez) _____
- 128) Est-ce que les engrais étaient de bonne qualité?
 0-Non 1-Oui
 (Si oui, sautez la question suivante)

- 129) Si non, quel était le problème?
 1-Les sacs étaient déchirés
 2-Les engrais faisaient une masse compacte
 3-Autre (spécifiez) _____

(continuez à utilisateur récent des engrais)

Utilisateur récent d'engrais

- 130) Utilisez-vous plus d'engrais ou moins d'engrais qu'avant 1988?
 1-Plus qu'avant
 2-Moins qu'avant
 3-Environ la même quantité qu'avant
- 131) Que pensez-vous de la distribution actuelle des engrais par rapport à celles d'avant 1988?
 1-C'est beaucoup mieux maintenant
 2-C'est un peu mieux maintenant
 3-C'est environ la même chose
 4-C'était un peu mieux avant
 5-C'était beaucoup mieux avant

De quelle manière la distribution d'engrais était-elle améliorée (cochez les réponses qui conviennent)?

- | | | |
|--|-------|-------|
| 132) Vous pouvez acheter plus d'engrais maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 133) Les engrais arrivent plus à temps maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 134) Il y a plus de types d'engrais disponibles maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 135) Les engrais sont moins chers maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 136) La qualité des engrais est meilleure maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 137) Il y a plus de crédit pour les engrais maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 138) Les engrais sont à présent vendus plus près de l'exploitation | 0-Non | 1-Oui |
| 139) Autre _____ | | |
| 140) Cela ne s'est pas amélioré du tout | 0-Non | 1-Oui |

De quelle manière la distribution des engrais s'est-elle empirée (cochez les réponses qui conviennent)?

- | | | |
|---|-------|-------|
| 141) Vous ne pouvez plus acheter autant qu'avant | 0-Non | 1-Oui |
| 142) Les engrais arrivent plus tard qu'avant | 0-Non | 1-Oui |
| 143) Il y a moins de types d'engrais disponibles maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 144) Les engrais sont plus chers maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 145) Bien moins de crédit pour les engrais maintenant | 0-Non | 1-Oui |
| 146) La qualité des engrais s'est dégradée | 0-Non | 1-Oui |
| 147) Il faut se déplacer plus loin pour acheter des engrais | 0-Non | 1-Oui |
| 148) Autre _____ | | |
| 149) La situation ne s'est empirée d'aucune façon | 0-Non | 1-Oui |

Non utilisateur d'engrais

- 150) Est-ce que vous pensez que les engrais vont augmenter les rendements dans votre exploitation?
0-Non 1-Oui
(Si oui, sautez la question suivante)
- 151) S'ils n'augmentent pas le rendement, quelle en est la cause?
1-Les engrais n'ont que peu d'effet à cause de la mauvaise qualité des sols
2-Les engrais n'ont que peu d'effet à cause de la bonne qualité des sols
3-Les cultures que l'on fait pousser ne répondent pas aux engrais
4-Autre _____
(Passez à la question No. 155)
- 152) Est-ce que vous pensez que les engrais valent le coût et le risque?
0-Non 1-Yes
(Si oui, sautez la question suivante)
- 153) Si cela ne vaut pas la peine, quelles en sont les causes?
1-Les prix des cultures sont trop faibles
2-On n'a pas sûr de toucher un paiement pour les cultures
3-Le prix des engrais est trop élevé
4-Le risque de mauvaises récoltes est trop grand
5-Autre
(Passez à la question No. 155)
- 154) Si les engrais augmentent les rendements et que la dépense en vaut la peine, alors pourquoi n'avez-vous pas acheté d'engrais?
1-Je ne peux pas acheter à crédit
2-J'ai accès au crédit mais je ne veux pas emprunter de l'argent
3-Les engrais arrivent trop tard pour qu'on puisse les utiliser
4-Les engrais ne sont pas vendus dans les environs
5-Je ne peux pas acheter le type d'engrais qu'il me faut
(Si la réponse est "manque de moyens", donnez le choix entre les deux premières)
- 155) Est-ce que vous savez où vous pouvez acheter des engrais?
0-Non 1-Oui
(Si non, passez à Connaissances en matière d'engrais)
- 156) Si oui, est-ce loin? / kilomètres

Utilisateur de pesticides/herbicides

Quels sont les types de produits chimiques que vous utilisez?

164) produits chimiques pour tuer les insectes et autres pestes 0-Non 1-Oui

165) produits chimiques pour tuer les mauvaises herbes et les
maladies 0-Non 1-Oui

166) Est-ce que vous connaissez les noms des produits chimiques?

0-Non 1-Yes

(Si non, sautez la question suivante)

Quels sont le(s) nom(s) des produits chimiques?

167) _____

168) _____

Avez-vous des problèmes pour obtenir ces produits chimiques?

(ne choisissez que les réponses qui conviennent)

169) Il n'y en a pas assez en vente 0-Non 1-Oui

170) Le produit chimique arrive trop tard 0-Non 1-Oui

171) Des fois il n'est pas disponible 0-Non 1-Oui

172) Vous voulez un produit chimique qui n'est pas
disponible pour le moment 0-Non 1-Oui

173) Il n'y a pas de crédit 0-Non 1-Oui

174) Il sont vendus trop loin 0-Non 1-Oui

175) Autre (spécifiez) _____

Non utilisateur de pesticides/herbicides

Pourquoi n'utilisez pas ces produits?

(Choisissez la réponse qui convient)

176) Les cultures dont je m'occupe n'en ont pas besoin 0-Non 1-Oui

177) Ils n'en valent pas la dépense 0-Non 1-Oui

178) Ils arrivent trop tard pour qu'on puisse les
utiliser 0-Non 1-Oui

179) Ils sont rarement ou jamais disponibles 0-Non 1-Oui

180) Il n'y a pas de crédit pour les acheter 0-Non 1-Oui

181) Ils sont vendus trop loin 0-Non 1-Oui

182) Autre (spécifiez) _____

ANNEXE B

PROTOCOLES DE RECHERCHES

B.1 PROTOCOLE DE RECHERCHE POUR L'ENQUÊTE SUR LES ENGRAIS DANS LA PROVINCE DU NORD-OUEST

Données générales

Nom de l'enquête: Enquête sur les engrais de la province du Nord-Ouest

Institution contractante: Programme de réforme du sous-secteur des engrais

Institution contractée: Mission de développement au Nord-Ouest (MIDENO)

Province: Nord-Ouest

Enquêteur principal: NIBA Fidelis

Titre/position: Directeur de l'évaluation et du suivi du projet à la MIDENO

Autres enquêteurs: James Muwang, Responsable de l'évaluation et du suivi du projet
Mike Sabum, Responsable de l'évaluation et du suivi du projet

Calendrier d'évènements

	Du	Au
Formation des enquêteurs	16 oct.	17 oct.
Enquête pilote et révisions	18 oct.	20 oct.
Collecte de données de l'enquête	23 oct.	3 nov.
Saisie et nettoyage de données	6 nov.	16 nov.
Analyse et préparation du rapport	16 nov.	30 nov.
Rapport préliminaire	30 nov.	
Rapport final	20 déc.	

Questionnaire

Le questionnaire sera fourni par l'USAID. La formulation des questions et réponses peut être modifiée tenant compte de l'expérience acquise lors de l'enquête pilote. La version finale du questionnaire devrait être autorisée par l'USAID avant de commencer l'enquête principale.

Enquête pilote

Une enquête pilote sera faite pour former les enquêteurs, établir les procédures et identifier les problèmes. On pourra reformuler le cas échéant les questions ou réponses qui posent des problèmes. La taille de l'échantillon pour l'enquête pilote devrait être au moins de 15% de la taille de l'échantillon de l'enquête principale.

Méthodologie de collecte de données

- L'Univers: L'Univers sera la population agricole de la province du Nord-Ouest.
- Taille de l'échantillon: La taille de l'échantillon sera de 100 ménages.
- Echantillonnage: L'unité primaire sera le "Segment", le groupe de ménages choisi pour l'enquête agricole. Dans la province du Nord-Ouest, il y a 67 segments avec 5 à 7 ménages chacun. On choisira aléatoirement 25 segments parmi ce nombre. A l'intérieur de chaque segment, on choisira aléatoirement quatre ménages. Les 1 à 3 ménages restants dans le segment serviront de ménages de remplacement dans le cas où un des quatre est absent ou ne veut pas participer.
- Enquêteurs: Il y aura environ dix enquêteurs.
- Collecte: Chaque enquêteur fera trois interviews par jour. Avec 100 ménages et 10 enquêteurs, cela fait moins de quatre jours d'interviews. Mais, on a prévu 10 jours de travail pour la collecte de données, ce qui donne le temps nécessaire pour trouver les segments et pour refaire des interviews s'il y a des erreurs ou omissions lorsqu'on remplit le questionnaire. Les trois chercheurs vont se consacrer à plein temps à la supervision de la collecte de données utilisant chacun un chauffeur et un véhicule.

Saisie de données, nettoyage et analyse

- Saisie de données: La saisie de données sera faite par un agent de la saisie de données qui travaillait pour la MIDENO. Il sera recruté pour deux semaines. La première saisie de données devrait prendre environ 10 jours mais il faudra probablement faire des corrections par la suite.

Tabulation: On recrutera un analyste de données pour faire la tabulation des données. Les tableaux qui devront être réalisés sont décrits en Annexe B.

Ordinateur: Un des deux ordinateurs disponibles sera utilisé pour la saisie et la tabulation de données: soit un IBM XT avec deux unités de disques, une unité de disque dur 30 Mégaoctet et un ordinateur personnel/30 IBM ou 640 K avec deux unités à disques, une unité de disque dur 20 mégaoctet et 640 K. Le logiciel sera USP, Logiciel statistique d'utilisation facile dont on s'est déjà souvent servi.

Rapports à fournir à l'USAID

Un bref rapport d'activités (2 à 3 pages) sera mis à la disposition du PRSSE un mois après le début de l'enquête. Cela correspondra probablement à la fin de la saisie des données. Le rapport devra décrire les progrès et les problèmes rencontrés au niveau de l'enquête.

Produits finals de l'enquête

Un document sera présenté au Comité technique de supervision du PRSSE en français ou en anglais avec 1) un résumé analytique au début, 2) une table des matières avec les titres des chapitres et les sous-titres, 3) la partie principale du rapport avec les tableaux et leur interprétation et 4) une annexe qui décrit brièvement la méthodologie. D'autres annexes pourront être ajoutés si c'est nécessaire. La présentation est spécifiée en Annexe C dans le but de standardiser les enquêtes.

En plus, un bref rapport (4 à 8 pages en simple interligne) sera donné pour expliquer tous les problèmes rencontrés au niveau du questionnaire (questions à problèmes, etc.), de l'échantillon, de la méthodologie ou de l'analyse. Ce rapport peut être une version révisée et augmentée du rapport d'activités d'un mois.

Et enfin, il faudra mettre à la disposition de l'USAID des copies des fichiers complets de données. Les fichiers devraient être en format ASCII ou Lotus 123.

Budget et dépenses autorisées

L'USAID va payer le montant entier du don que les dépenses arrivent à hauteur du budget prévu ou non. Le contractant devra effectuer tous les travaux spécifiés que les dépenses dépassent ou non le budget. La moitié du don sera versée au début de l'enquête et l'autre moitié lorsque le rapport final sera achevé. En plus, l'USAID versera une prime de 10% si le rapport préliminaire est terminée avant le 5 décembre.

Les rubriques budgétaires autorisées englobent les coûts des indemnités journalières, le carburant, les petites réparations, les fournitures de bureau, la reproduction de documents et d'autres fournitures diverses. Elle ne couvre pas les coûts de l'équipement (véhicules, motocyclettes, ordinateurs, etc.), ni les salaires des personnes qui touchent déjà un salaire. On pourra recruter des enquêteurs et/ou des personnes qui devront faire la saisie de données.

BUDGET POUR L'ENQUETE DES ENGRAIS DANS LE NORD-OUEST

RUBRIQUE	Nombre	Unités	Prix	Total
Indemnités journalières				
Chercheurs				
3 x 17 nuits	51	nuits	15.000	765.000
Chauffeurs				
3 x 17 nuits	51	nuits	5.000	255.000
Enquêteurs				
10 x 1 mois	10	mois	10.000	100.000
Carburant				
50 l/jour x 3 véh.				
x 15 jours	2250	litres	282	634.500
Entretien	3	véhic.	75.000	225.000
Chargé de la saisie de données	15	jours		35.000
Analyste des données				50.000
Fournitures de bureau				200.000
Photocopie	800	pages	100	80.000
Imprévu (10%)				234.450
TOTAL PARTIEL				2.578.950
Prime si travail est complété à temps et répond aux conditions fixées (10%)				257.895
TOTAL				2.836.845

TABLEAUX DE BASE QUI DOIVENT ETRE REALISES A PARTIR DE L'ENQUETE SUR LES ENGRAIS

1. Tableaux à une seule variable

Il convient de noter la moyenne de chaque variable continue du questionnaire ainsi que la distribution de fréquence de chaque variable discrète qui est collectée. Pour l'enquête centrale cela nous donne environ 33 distributions de fréquence, 20 pourcentages et 15 moyennes. On pourra ajouter si cela semble approprié d'autres tableaux tels que les distributions de fréquence pour les variables continues. Plus de détails sur les tableaux à une seule variable figurent à la page 71.

2. Tableaux à deux variables

Il convient de choisir les tableaux à deux variables qui présentent des résultats intéressants ou surprenants. Les tableaux devraient être également conçus avec le nombre d'observations en tête. Un pourcentage ou une moyenne donnée ne devrait pas se baser sur moins de 15 ménages et plus de préférence. Il faudrait couvrir les thèmes suivants:

Type d'engrais	PAR pratiques et sources d'engrais
Type d'engrais	PAR culture fertilisée
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR caractéristiques des ménages
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR caractéristiques agricoles
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR rendement des cultures fertilisées
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR durée du délai du paiement pour le café
Connaissances des engrais	PAR caractéristiques des ménages
Connaissances des engrais	PAR caractéristiques agricoles
Connaissances des engrais	PAR visites des services de vulgarisation
Evaluation du système	PAR caractéristiques des ménages
Evaluation du système	PAR caractéristiques agricoles
Caractéristiques agricoles	PAR région
Caractéristiques des ménages	PAR région
Pratiques concernant les engrais	PAR région

PRESENTATION DU RAPPORT FINAL

Afin de pouvoir standardiser la présentation, on utilisera le format suivant pour les titres:

	1. TITRE DE SECTION
1.1	<u>Titre principal</u>
1.1.1	<u>Titre</u>
	<u>Sous-titre</u>

On mettra des marges d'environ deux centimètres et demi des deux côtés. Le texte sera en simple interligne avec des paragraphes séparés par un espace. Tous les titres (tête de chapitre, titre, sous-titre) seront en retrait. Pour une lecture plus facile, les paragraphes devront avoir au moins 5 ou 6 lignes, mais pas plus que 20 lignes en tout. Le texte devrait mettre en évidence et expliquer les tableaux, mentionnant au moins chacun d'entre eux, mais sans donner trop de chiffres qui sont déjà présentés sur les tableaux.

B.2 PROTOCOLE DE RECHERCHE POUR LA COLLECTE DE DONNEES
DE L'ENQUÊTE DES ENGRAIS DANS LA PROVINCE DE L'OUEST

Données générales

Nom de l'enquête: Etape de collecte de données - Enquête sur les engrais dans la province de l'Ouest

Institution contractante: Programme de réforme du sous-secteur des engrais

Institution contractée: Projet de développement rural Plateau Ouest (PDRPO)

Province: Ouest

Enquêteur principal: SOFFO Gilbert

Titre/Position: Ingénieur agronome, Cellule de Suivi, PDRPO/UCCAO

Calendrier des événements

	Du	Au
Formation des enquêteurs	16 oct.	18 oct.
Enquête pilote et révisions	19 oct.	20 oct.
Collecte des données de l'enquête	23 oct.	13 nov.

Questionnaire

Le questionnaire sera fourni par l'USAID. La formulation des questions et réponses pourra être modifiée tenant compte de l'expérience acquise lors de l'enquête pilote. La version finale du questionnaire devrait être autorisée par l'USAID avant de commencer l'enquête principale.

Enquête pilote

Une enquête pilote sera entreprise pour former les enquêteurs, établir les procédures et identifier les problèmes. On pourra reformuler le cas échéant les questions ou réponses qui posent des problèmes. La taille de l'échantillon pour l'enquête pilote devrait être au moins 15% de la taille de l'échantillon de l'enquête principale. Les chercheurs de l'université pourront participer à cette étape de l'enquête bien que le PDRPO est seule responsable de la supervision de la collecte de données.

Méthodologie de collecte de données

- L'Univers: L'Univers sera la population agricole de la province de l'Ouest.
- Taille de l'échantillon: La taille de l'échantillon sera de 100 ménages.
- Echantillonnage: L'unité primaire sera le "Segment", le groupe de ménages choisi pour l'enquête agricole. Dans la province de l'Ouest, il y a xx segments avec 5 à 7 ménages chacun. On choisira aléatoirement 25 segments parmi ce nombre. A l'intérieur de chaque segment, on choisira aléatoirement quatre ménages. Les 1 à 3 ménages restants dans le segment serviront de ménages de remplacement dans le cas où un des quatre est absent ou ne veut pas participer.
- Enquêteurs: Il y aura environ quatre enquêteurs.
- Collecte: Chaque enquêteur fera trois interviews par jour. Avec 100 ménages et 4 enquêteurs, cela fait environ huit jours d'interviews. Mais, on a prévu 16 jours de travail pour la collecte de données, ce qui donne le temps nécessaire pour trouver les segments et pour refaire les interviews en cas d'erreurs ou d'omissions lorsqu'on remplit le questionnaire. Le chercheur se consacrera à plein temps à la supervision de la collecte de données.

Saisie, nettoyage et analyse de données

C'est le Département de l'Economie agricole et de l'Education rurale du Centre universitaire à Dschang qui se chargera de la saisie, de l'analyse et de la préparation de données pour le rapport. le PDRPO est seulement chargé de fournir le questionnaire aux chercheurs de l'Université.

Budget et dépenses autorisées

Le PRSSE va payer le montant entier du don que les dépenses arrivent à hauteur du budget prévu ou non. Le contractant devra effectuer tous les travaux spécifiés que les dépenses dépassent ou non le budget. La moitié du don sera versée au début de l'enquête et l'autre moitié lorsque le rapport final sera achevé. En plus, l'USAID versera une prime de 10% si la collecte de données est terminée avant le 16 novembre.

Les rubriques budgétaires autorisées englobent les coûts des indemnités journalières, le carburant, les petites réparations, les fournitures de bureau, la reproduction de documents et fournitures diverses. Elle ne couvre pas les coûts de l'équipement (véhicules, motocyclettes, ordinateurs, etc.), ni les salaires des personnes qui touchent déjà un salaire. On pourra recruter des enquêteurs et/ou des personnes qui devront faire la saisie de données.

**BUDGET POUR LA COLLECTE DE DONNEES DE L'ENQUÊTE
DES ENGRAIS DANS LA PROVINCE DE L'OUEST**

RUBRIQUE	Nombre	Unités	Prix	Total
Indemnités journalières				
Chercheurs				
1 x 4 nuits	4	nuits	9.000	36.000
Chauffeurs				
1 x 4 nuits	4	nuits	500	2.000
Enquêteurs				
4 x 8 nuits	32	nuits	500	16.000
Salaires des enquêteurs				
4 x 21 jours				
x 8 heures	672	heures	232	155.904
Carburant				
12 l/jour x 4 moto				
x 16 jours	768	litres	282	216.576
30 l/jour x 1 véh.				
x 16 jours	480	litres	282	135.360
Fournitures de bureau				19.050
Imprévu (10%)				58.089
TOTAL PARTIEL				638.979
Prime si travail est complété à temps et répond aux conditions fixées (10%)				63.898
TOTAL				702.877

TABLEAUX DE BASE QUI DOIVENT ETRE REALISES A PARTIR DE L'ENQUETE SUR LES ENGRAIS

1. Tableaux à une seule variable

Il convient de noter la moyenne de chaque variable continue du questionnaire ainsi que la distribution de fréquence de chaque variable discrète qui est collectée. Pour l'enquête centrale cela nous donne environ 33 distributions de fréquence, 20 pourcentages et 15 moyennes. On pourra ajouter si cela semble approprié d'autres tableaux tels que les distributions de fréquence pour les variables continues. Plus de détails sur les tableaux à une seule variable figurent à la page 71.

2. Tableaux à deux variables

Il convient de choisir les tableaux à deux variables qui présentent des résultats intéressants ou surprenants. Les tableaux devraient être également conçus avec le nombre d'observations en tête. Un pourcentage ou une moyenne donnée devrait se baser sur au moins 15 ménages, et plus de préférence. Il faudrait couvrir les thèmes suivants:

Type d'engrais	PAR pratiques et sources d'engrais
Type d'engrais	PAR culture fertilisée
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR caractéristiques des ménages
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR caractéristiques agricoles
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR rendement des cultures fertilisées
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR durée du délai pour les paiements de café
Connaissances des engrais	PAR caractéristiques des ménages
Connaissances des engrais	PAR caractéristiques agricoles
Connaissances des engrais	PAR visites des services de vulgarisation
Evaluation du système	PAR caractéristiques des ménages
Evaluation du système	PAR caractéristiques agricoles
Caractéristiques agricoles	PAR région
Caractéristiques des ménages	PAR région
Pratiques concernant les engrais	PAR région

PRESENTATION DU RAPPORT FINAL

Afin de pouvoir standardiser la présentation, on utilisera le format suivant pour les titres:

	1. TITRE DE SECTION
1.1	<u>Titre principal</u>
1.1.1	<u>Titre</u>
	<u>Sous-titre</u>

On mettra des marges d'environ deux centimètres et demi des deux côtés. Le texte sera en simple interligne et les paragraphes sont séparés par un espace. Tous les titres (tête de chapitre, titre et sous-titre) seront en retrait. Pour une lecture plus facile, les paragraphes devront avoir au moins 5 ou 6 lignes, mais pas plus que 20 lignes en tout. Le texte devrait mettre en évidence et expliquer les tableaux, mentionnant au moins chacun d'entre eux, mais sans donner trop de chiffres qui sont déjà présentés sur les tableaux.

**B.3 PROTOCOLE DE RECHERCHE POUR L'ANALYSE DE DONNEES
DE L'ENQUÊTE DES ENGRAIS DANS LA PROVINCE DE L'OUEST**

Données générales

Nom de l'enquête: Etape analyse de données - Enquête sur les engrais dans la province de l'Ouest
 Institution contractante: Programme de réforme du sous-secteur des engrais
 Institution contractée: Projet de développement rural Plateau Ouest (PDRPO)
 Province: Province de l'Ouest

Enquêteur principal: KAMAJOU François
 Titre/Position: Professeur d'Economie agricole, Centre universitaire à Dschang

Autres enquêteurs: NYEMBA John, Professeur
 NKWAIN SAMA Joseph, Professeur
 AYISSI MBALA J. P., Professeur

Calendrier des événements

	Du	Au
Saisie et nettoyage de données	16 nov.	30 nov.
Analyse et préparation du rapport	1er déc.	1er jan.
Rapport préliminaire	1er jan.	
Rapport final	25 jan.	

Questionnaire et collecte de données

Le questionnaire sera fourni par le PRSSE. La collecte de données sera faite par le Projet de développement rural - Plateau Ouest (PDRPO). Les chercheurs de l'Université devront participer à la formation des enquêteurs et révisions du questionnaire après l'enquête pilote, mais la supervision de cette étape de l'enquête incombe au PDRPO. Celui-ci devra avant le 16 novembre mettre les questionnaires à la disposition des chercheurs universitaires.

Saisie, nettoyage et analyse de données

Saisie de données: Les saisies de données pourront être faits par un agent de saisie de données recruté par l'Université. Il ou elle sera recruté pour deux semaines. La première saisie de données devrait prendre environ 10 jours, mais il sera probablement nécessaire de faire des corrections par la suite.

Tabulation: La tabulation sera faite par les chercheurs. Les tableaux à réaliser sont décrits ci-dessous.

Ordinateur: L'Université dispose d'un certain nombre d'ordinateurs avec des unités de disques durs disponibles pour la saisie et la tabulation de données. Il faudrait choisir un IBM compatible. Le logiciel qui devra être utilisé est soit SPSS/PC ou Statpak, les deux sont disponibles à l'Université. Le professeur NYEMBA John a de l'expérience avec SPSS.

Rapports à fournir à l'USAID

Un bref rapport d'activités (2 à 3 pages) sera mis à la disposition du PRSSE un mois après le début de l'enquête. Cela correspondra probablement à la fin de la saisie des données. Le rapport devra décrire les progrès et les problèmes rencontrés au niveau de l'enquête.

Produits finals de l'enquête

Un document sera présenté au Comité technique de supervision du PRSSE en français ou en anglais avec 1) un résumé analytique au début, 2) une table des matières avec les titres des chapitres et les sous-titres, 3) la partie principale du rapport avec les tableaux et leur interprétation et 4) une annexe qui décrit brièvement la méthodologie. D'autres annexes pourront être ajoutés si c'est nécessaire. La présentation est spécifiée ci-dessous dans le but de standardiser les enquêtes.

En plus, un bref rapport (4 à 8 pages en simple interligne) sera donné pour expliquer tous les problèmes rencontrés au niveau du questionnaire (questions à problèmes, etc.), de l'échantillon, de la méthodologie ou de l'analyse. Ce rapport peut être une version révisée et augmentée du rapport d'activités d'un mois.

Et finalement, il faudra mettre à la disposition de l'USAID des copies des fichiers complets de données. Les fichiers devraient être en format ASCII ou Lotus 123.

Budget et dépenses autorisées

L'USAID va payer le montant entier du don que les dépenses arrivent à hauteur du budget prévu ou non. Le contractant devra effectuer tous les travaux spécifiés que les dépenses dépassent ou non le budget. La moitié du don sera versée au début de l'enquête et l'autre moitié lorsque le rapport final sera achevé. En plus, l'USAID versera une prime de 10% si le rapport préliminaire est terminée avant le 5 décembre.

Les rubriques budgétaires autorisées englobent les coûts des indemnités journalières, le carburant, les petites réparations, les fournitures de bureau, la reproduction de documents et d'autres fournitures diverses. Elle ne couvre pas les coûts de l'équipement (véhicules, motocyclettes, ordinateurs, etc.), ni les salaires des personnes qui touchent déjà un salaire. On devra peut-être recruter des enquêteurs et/ou des personnes pour la saisie de données.

TABLEAUX DE BASE QUI DOIVENT ETRE REALISES A PARTIR DE L'ENQUETE SUR LES ENGRAIS

1. Tableaux à une seule variable

Il convient de noter la moyenne de chaque variable continue du questionnaire ainsi que la distribution de fréquence de chaque variable discrète qui est collectée. Pour l'enquête centrale cela nous donne environ 33 distribution de fréquence, 20 pourcentages et 15 moyennes. On pourra ajouter si cela semble approprié d'autres tableaux tels que les distributions de fréquence pour les variables continus. Plus de détails sur les tableaux à une seule variable figurent à la page 71.

2. Tableaux à deux variables

Il convient de choisir les tableaux à deux variables qui présentent des résultats intéressants ou surprenants. Les tableaux devraient être également conçus en se rappelant du nombre d'observations qu'on veut faire. Un pourcentage ou une moyenne donnée devrait se baser sur au moins 15 ménages et plus de préférence. Il faudrait couvrir les thèmes suivants:

Type d'engrais	PAR pratiques et sources d'engrais
Type d'engrais	PAR culture fertilisée
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR caractéristiques des ménages
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR caractéristiques agricoles
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR rendement des cultures fertilisées
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR durée du délai pour les paiements de café
Connaissances des engrais	PAR caractéristiques des ménages
Connaissances des engrais	PAR caractéristiques agricoles
Connaissances des engrais	PAR visites des services de vulgarisation
Evaluation du système	PAR caractéristiques des ménages
Evaluation du système	PAR caractéristiques agricoles
Caractéristiques agricoles	PAR région
Caractéristiques des ménages	PAR région
Pratiques concernant les engrais	PAR région

PRESENTATION DU RAPPORT FINAL

Afin de pouvoir standardiser la présentation, on utilisera le format suivant pour les titres:

	1. TITRE DE SECTION
1.1	<u>Titre principal</u>
1.1.1	<u>Titre</u>
	<u>Sous-titre</u>

On mettra des marges d'environ deux centimètres et demi des deux côtés. Le texte sera en simple interligne et les paragraphes seront séparés par un espace. Tous les titres (tête de chapitre, titre et sous-titre) seront en retrait. Pour une lecture plus facile, les paragraphes devront avoir au moins 5 ou 6 lignes, mais pas plus que 20 lignes en tout. Le texte devrait mettre en évidence et expliquer les tableaux, mentionnant au moins chacun d'entre eux, mais sans donner trop de chiffres qui sont déjà présentés sur les tableaux.

B.4 PROTOCOLE DE RECHERCHE POUR L'ENQUETE DES ENGRAIS DANS LES SEPT PROVINCES

Données générales

Nom de l'enquête: Enquête des engrais dans les sept provinces
Institution contractée: Division des Statistiques, Minagri

Enquêteur principal: M. Mbappou
Titre/Position: Directeur des Statistiques, Minagri

Collecte de données: Ayissi Timothe
Pouansi Paul Pierre
Tchomte Vincent
Monte Wallace

Analyse de données: Agoum Anabel
Takou Pierre
Jim Otto

Calendrier des évènements

	Du	Au
Formation pour l'enquête pilote	26 sept.	28 sept.
Enquête pilote et révisions	1er oct.	21 oct.
Formation pour l'enquête principale	10 déc.	15 déc.
Collecte des données de l'enquête	7 jan.	28 fév.
Saisie et nettoyage des données	1er mar.	30 avr.
Analyse et préparation du rapport	1er mai	30 juin
Rapport préliminaire	1er juil.	
Rapport final	1er août	

Questionnaire

Le questionnaire de base sera fourni par le PRSSE. La formulation des questions et réponses peut être modifiée tenant compte de l'expérience acquise lors de l'enquête pilote. En plus, on pourra éliminer des questions, si on dispose déjà de cette information grâce à l'enquête agricole. Dans ce cas, les variables doivent être transférées des fichiers de l'enquête agricole et utilisées pour la tabulation de l'enquête des engrais. En tout cas, la version finale du questionnaire devrait être autorisée par le PRSSE.

Enquête pilote

Une enquête pilote sera entreprise pour former les enquêteurs, établir les procédures et identifier les problèmes. On pourra reformuler le cas échéant les

questions ou réponses qui posent des problèmes. La taille de l'échantillon pour l'enquête pilote devrait être au moins 10% de la taille de l'échantillon de l'enquête principale. Elle n'a pas besoin de couvrir les sept provinces, mais il faudrait au moins inclure deux provinces. Une des possibilités consisterait à inclure un grand consommateur d'engrais francophone (par exemple, le Littoral) et un petit consommateur anglophone (par exemple, le Sud-Ouest).

Méthodologie de collecte de données

L'Univers: Population agricole dans les sept provinces du Sud.

Taille de l'échantillon: 420

Méthodologie de l'échantillonnage: L'enquête utilisera un sous-échantillon des ménages de l'échantillon de l'enquête agricole. Cet échantillon se fonde sur des "segments" de 5 à 7 ménages: environ 700 pour l'ensemble du pays et environ 540 dans les sept provinces du Sud. Les ménages seront choisis de manière à avoir 55 à 65 ménages dans chacune des sept provinces et 10 à 15 ménages dans chacun des 34 départements de ces provinces. Dans l'idéal, on ne choisira qu'un ménage par segment pour éviter des grappes de ménages interviewés. On fera attention à ne pas choisir les mêmes segments utilisés dans les enquêtes des provinces du Nord-Ouest et de l'Ouest.

Nombre d'enquêteurs (approximatif): Il y a généralement quatre enquêteurs par département pour l'enquête agricole, donc environ 136 dans les sept provinces du Sud. Mais il faudrait réduire au minimum le nombre d'enquêteurs qui participent à l'enquête des engrais pour diminuer les coûts de formation et maintenir une certaine constance dans les interviews. Il ne faudrait pas qu'il y ait plus de 40 ou 50 enquêteurs. La Direction des Statistiques devra veiller à la distribution équitable des primes parmi les enquêteurs.

Organisation des enquêteurs: Dans chaque département, il y a généralement un Chef de section et deux assistants qui sont chargés d'organiser le travail des enquêteurs et de vérifier s'il y a des erreurs. Au niveau provincial, il y a un Chef de section provincial et deux assistants. Ils coordonnent les unités départementales et font la liaison avec la Direction des statistiques à Yaoundé.

Saisie, nettoyage et analyse de données

Organisation de la saisie de données: On préparera un programme de saisie de données avec vérification des erreurs avant la fin de la collecte de données. Agoum Anabel, Takou Pierre et Jim Otto seront chargés de l'étape saisie de données.

Description du matériel informatique: La Direction des Statistiques a un certain nombre d'ordinateurs IBM compatibles avec des unités de disques durs dont deux ou trois devraient être disponibles pour la saisie de données sur les engrais. On n'a pas encore déterminé le logiciel qu'on va utiliser mais la Direction en possède plusieurs qui conviendraient, y compris FOCUS, Ariel et dBase.

Description de l'analyse de données: Les mêmes personnes et le logiciel utilisés pour la saisie de données seront utilisés pour la tabulation.

Rapports à fournir à l'USAID

De brefs rapports d'activités mensuelles seront mis à la disposition du PRSSE jusqu'au moment de la présentation des documents finals. Il s'agira notamment d'une description des progrès et des problèmes rencontrés au niveau de l'enquête ainsi que d'une mise à jour des dépenses par rubriques budgétaires. Les rapports devront être brefs et concis (2 à 4 pages, simple interligne). Ils devraient tous avoir la même présentation.

Produits finals de l'enquête

Lorsque les premières moyennes brutes et les comptes de fréquence sont disponibles, des copies seront présentées au PRSSE aux fins d'examen préliminaire.

Le rapport final devra être présenté en français ou en anglais au PRSSE avec 1) un résumé analytique au début, 2) une table des matières avec les titres des chapitres et sous-titres, 3) le corps du rapport avec les tableaux et leur interprétation et 4) une annexe qui décrit brièvement la méthodologie. D'autres annexes pourront être ajoutés si c'est nécessaire. La présentation est spécifiée dans la section qui suit, dans le but de standardiser les enquêtes.

De plus, un bref rapport (4 à 8 pages en simple interligne) sera donné pour expliquer tous les problèmes rencontrés au niveau du questionnaire (questions à problèmes, etc.), de l'échantillon, de la méthodologie ou de l'analyse. Ainsi, les enquêtes futures pourront profiter de ces leçons. Et finalement, il faudra mettre à la disposition du PRSSE des copies des fichiers complets de données. Les fichiers devraient être en format ASCII ou Lotus 123.

Budget et dépenses autorisées

Le PRSSE va payer le montant entier du don que les dépenses arrivent à hauteur du budget prévu ou non. Le contractant devra effectuer tous les travaux spécifiés que les dépenses dépassent ou non le budget. La moitié du don sera versée au début de l'enquête et l'autre moitié lorsque le rapport final sera achevé. En plus, le PRSSE versera une prime de 10% si le rapport final est rendu dans les limites du temps prévu (à 10% près) (au moins trois semaines doivent être comptées pour la révision de PRSSE du rapport préliminaire). Les rubriques budgétaires autorisées englobent les coûts des indemnités journalières, le carburant, les petites réparations, les fournitures de bureau, la reproduction de documents et d'autres fournitures diverses. Elle ne couvre pas les coûts de l'équipement (véhicules, motocyclettes, ordinateurs, etc.), ni les salaires des personnes qui touchent déjà un salaire. On devra peut-être recruter des enquêteurs et/ou des personnes pour la saisie de données.

TABLEAUX DE BASE QUI DOIVENT ETRE REALISES A PARTIR DE L'ENQUETE SUR LES ENGRAIS

1. Tableaux à une seule variable

Il convient de noter la moyenne de chaque variable continue du questionnaire ainsi que la distribution de fréquence de chaque variable discrète qui est collectée. Pour l'enquête centrale cela nous donne environ 65 moyennes et tableaux. On pourra ajouter, si cela semble approprié, d'autres tableaux tels que les distributions de fréquence pour les variables continues. Plus de détails sur les tableaux à une seule variable figurent à la page 71.

2. Tableaux à deux variables

Il convient de choisir les tableaux à deux variables qui présentent des résultats intéressants ou surprenants. Les tableaux devraient être également conçus avec le nombre d'observations en tête. Un pourcentage ou une moyenne donnée devrait se baser sur au moins 15 ménages, et plus de préférence. Il faudrait couvrir les thèmes suivants:

Type d'engrais	PAR pratiques et sources d'engrais
Type d'engrais	PAR culture fertilisée
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR caractéristiques des ménages
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR caractéristiques agricoles
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR rendement des cultures fertilisées
Utilisation/non utilisation d'engrais	PAR durée du délai pour les paiements de café
Connaissances des engrais	PAR caractéristiques des ménages
Connaissances des engrais	PAR caractéristiques agricoles
Connaissances des engrais	PAR visites des services de vulgarisation
Evaluation du système	PAR caractéristiques des ménages
Evaluation du système	PAR caractéristiques agricoles
Caractéristiques agricoles	PAR région
Caractéristiques des ménages	PAR région
Pratiques concernant les engrais	PAR région

PRESENTATION DU RAPPORT FINAL

Afin de pouvoir standardiser la présentation, on utilisera le format suivant pour les titres:

	1. TITRE DE SECTION
1.1	<u>Titre principal</u>
1.1.1	<u>Titre</u>
	<u>Sous-titre</u>

On mettra des marges d'environ deux centimètres et demi des deux côtés. Le texte sera en simple interligne et les paragraphes seront séparés par un espace. Tous les titres (tête de chapitre, titre, sous-titre) seront en retrait. Pour une lecture plus facile, les paragraphes devront avoir au moins 5 ou 6 lignes, mais pas plus que 20 lignes en tout. Le texte devrait mettre en évidence et expliquer les tableaux, mentionnant au moins chacun d'entre eux, mais sans donner trop de chiffres qui sont déjà présentés sur les tableaux.

TABLEAUX A UNE SEULE VARIABLE PROVENANT DE
L'ENQUETE SUR LES ENGRAIS

Taille moyenne du ménage
 Taille moyenne de l'exploitation
 Superficie cultivée moyenne
 Pourcentage possédant chacun des trois animaux
 Pourcentage travaillant dans chacune des activités non agricoles
 Pourcentage possédant chacun des trois biens durables

Pourcentage cultivant du café
 Pourcentage cultivant l'arabica
 Pourcentage cultivant le robusta
 Nombre moyen d'arbres
 Nombre moyen de sacs récoltés
 Pourcentage des récoltants chaque mois
 Pourcentage selon la date du premier paiement (5 catégories)
 Pourcentage selon la date du dernier paiement (5 catégories)

Pourcentage produisant du maïs
 Pourcentage utilisant chacun des deux types de semences
 Pourcentage achetant la semence à partir de chacune des 4 sources
 Pourcentage des exploitants pratiquant les cultures intercalaires
 Pourcentage des exploitants pratiquant chacune des 5 cultures intercalaires
 Quantité moyenne de la récolte de maïs
 Pourcentage par proportion de récolte vendu (3 catégories)
 Pourcentage vendant à chacune des trois places
 Prix moyen de vente de maïs

Pourcentage achetant des engrais les cinq dernières années
 Pourcentage achetant des engrais l'année passée
 Pourcentage par fréquence d'achat d'engrais
 Pourcentage par type d'engrais acheté
 Distance moyenne pour acheter les engrais
 Pourcentage par mode d'achat
 Pourcentage capable d'acheter la quantité voulue
 Pourcentage par raison de ne pas être capable
 Pourcentage pour lesquels les engrais sont arrivés à temps
 Pourcentage selon le mois qu'ils les voudraient disponibles
 Pourcentage de ceux dont les engrais désirés étaient disponibles
 Pourcentage par type d'engrais désiré mais pas disponible
 Pourcentage pour qui la quantité d'engrais était bonne
 Pourcentage par raison faisant que l'engrais n'était pas bon
 Pourcentage payé à temps pour la récolte du café
 Pourcentage augmentant les achats s'ils étaient plus disponibles
 Augmentation moyenne des achats s'ils étaient plus disponibles
 Pourcentage de ceux qui ont augmenté ou diminué leurs achats
 Pourcentage par raison d'acheter moins d'engrais
 Pourcentage par raison d'acheter plus d'engrais
 Pourcentage par évaluation des systèmes de distribution

Pourcentage par raison de penser que la distribution est meilleure
Pourcentage par raison de penser que la distribution est pire

Pourcentage des non utilisateurs qui croient que les engrais augmentent le rendement

Pourcentage par raison de penser que non

Pourcentage croyant que les engrais valent le coût

Pourcentage par raison de penser qu'ils ne valent pas le coût

Pourcentage par raison de non-achat d'engrais

Pourcentage sachant où acheter les engrais

Distance moyenne au point de vente

Pourcentage par source d'information à propos des engrais

Pourcentage visité par l'agent de vulgarisation dans les 12 derniers mois

Nombre moyen de visites

Pourcentage sachant quels engrais ont plus d'azote

Pourcentage sachant quel engrais

ANNEXE C

PROPOSITION POUR UNE ANALYSE DE LA DEMANDE D'ENGRAIS

Avec les données qui seront collectées dans le cadre du système de suivi et de collecte de données du Programme de réforme du sous-secteur des engrais, il sera possible d'élaborer un ou plusieurs modèles sur la demande d'engrais. Ces modèles seront utiles pour comprendre les modèles actuels et prévoir les tendances futures dans la consommation d'engrais.

Il y a trois types de modèles de demande qui pourraient être élaborés. Premièrement, on pourrait estimer économétriquement la demande d'engrais en tant que fonction des variables de prix et de production en utilisant des données chronologiques. Deuxièmement, on pourrait estimer économétriquement la demande d'engrais en utilisant des données représentatives. Et troisièmement, on pourrait calculer la demande d'engrais à partir des données agronomiques sur la réponse des cultures aux engrais combinée avec certains ajustements pour tenir compte du fait que l'exploitant essaiera de se parer contre le risque en prenant sa décision. Chacun de ces aspects sera traité à tour de rôle.

Estimer la demande à partir des données chronologiques

Une manière type d'estimer la demande est de travailler avec des données chronologiques sur le prix, la quantité, le revenu et d'autres variables. Cette analyse sera la plus facile lorsque 1) la quantité fournie est déterminée de manière exogène (elle n'est pas affectée par les prix actuels) ou 2) le prix est fixé de manière exogène (il n'est pas influencé par la quantité demandée). L'offre de produits agricoles qui est davantage déterminé par le temps et les prix de l'année précédente constitue un exemple du premier cas (ce qu'on appelle le modèle cob-web). Ici, la courbe d'offre est verticale et les variations de l'offre suivent la courbe de la demande. Un exemple du second cas est un bien importé lorsque le pays consommateur est trop petit pour pouvoir influencer les cours mondiaux ou un bien dont le prix est fixé administrativement. Dans ce cas, la courbe d'offre est horizontale et là aussi son mouvement suit la courbe de la demande.

Malheureusement, l'estimation de la demande à partir des séries chronologiques exigent au moins 20 ou 30 observations de données de prix et de quantité relativement précises. Il est difficile de trouver ces données dans de nombreux pays en développement et cela constituerait certainement un problème s'il fallait estimer la demande d'engrais au Cameroun. De plus, il serait difficile d'intégrer l'impact de facteurs tels que l'opportunité de l'offre, les restrictions quantitatives ou les allocations administratives qui ont joué un rôle important sur la demande d'engrais au Cameroun. En bref, cette option n'a pas l'air prometteuse pour estimer la demande d'engrais au Cameroun.

Estimer la demande à partir des données représentatives

Les données représentatives, surtout les données des enquêtes, sont souvent utilisées pour estimer la demande. En prenant le ménage ou l'exploitation agricole comme unité d'observation, on compare statistiquement les variations de prix aux variations des quantités demandées. Il est plus facile, dans le cadre de cette méthode, d'accepter l'hypothèse selon laquelle les prix ne sont pas influencés par la décision individuelle d'acheter des engrais.

La variable dépendante peut être exprimée de deux manières 1) la quantité d'engrais utilisée et 2) une variable dichotomique (ou accessoire) indiquant si oui ou non l'exploitant a utilisé des engrais. En termes stricts, l'aggrégation des valeurs nulles viole une des hypothèses à la base de l'analyse de régression par les moindres carrés ordinaires (homoscédasticité) et par conséquent introduit un biais. Dans le premier cas, certains chercheurs excluent les valeurs nulles (les non utilisateurs des engrais) mais cela ne fait que substituer un type de biais à un autre. Des méthodes non linéaires plus complexes ont été élaborées mais pour notre objectif les moindres carrés ordinaires suffisent probablement. Dans le cas de la variable dépendante aléatoire, un modèle de régression logit ou probit est conçu pour prendre en compte ce problème. Avec ces modèles, la variable estimée est la probabilité qu'un ménage avec des caractéristiques données et face à des prix donnés va décider d'utiliser des engrais.

Parmi les variables indépendantes, le prix des engrais est celle qui est la plus évidente, bien qu'il y ait d'autres types de variables explicatives telles que 1) les éléments de coûts non liés aux prix dans l'utilisation des engrais, 2) les prix à la production pour les cultures où l'on a utilisé des engrais, 3) les indicateurs de revenus ou de patrimoine, 4) les indicateurs du degré d'informations de l'exploitant et 5) les indicateurs mesurant l'accessibilité à l'approvisionnement en engrais.

On a cherché en estimant la demande pour les biens de consommation d'identifier (même si ce n'est que de manière approximative) les différences de goût en utilisant des variables accessoires régionales. Dans le cas de biens intermédiaires comme les engrais, ce ne sont pas les goûts des consommateurs mais la rentabilité de l'intrant qui peut varier d'une région à l'autre. De manière plus spécifique, l'engrais est plus rentable pour certaines cultures et sur certains sols et par conséquent plus rentable dans certaines régions par rapport aux autres. On peut contrôler cette variation de rentabilité en considérant les superficies plantées avec des cultures choisies comme des variables indépendantes. On préfère prendre les zones cultivées plutôt que la production de la culture comme variable explicative. Ceci parce que la production risque d'être influencée par l'utilisation des engrais elle-même, introduisant par conséquent un biais de simultanéité (causalité mutuelle).

Le coefficient du prix des engrais n'est probablement pas statistiquement significatif et cela pour deux raisons. Premièrement, les différences régionales ne sont pas encore très grandes. Deuxièmement, les achats d'engrais dépendent probablement davantage du choix de la combinaison de cultures d'un ménage et de la disponibilité d'engrais plutôt que des prix eux-mêmes. Quoiqu'il en soit une équation de demande qui se fonde sur les superficies cultivées, les distances des points de vente, le retard des paiements de café, les variables de

remplacement pour le revenu et qui prenne en compte la pression exercée sur les sols serait riche d'informations.

Pour une telle analyse plusieurs sources de données sont possibles. L'enquête agricole comporte un échantillon de plus de 3.000 ménages agricoles mais l'ensemble des données contient peu de caractéristiques sur les ménages non agricoles ni de variables spécifiques aux engrais. L'enquête dans les sept provinces et les enquêtes au niveau local permettront de collecter des données avec moins d'observations et moins de données agricoles détaillées mais plus de caractéristiques sur les ménages et les variables spécifiques aux engrais. Par exemple, les enquêtes sur les engrais posent des questions sur le type de cultures pratiquées mais pas sur la superficie et la production de chacune.

Le tableau suivant récapitule les variables dépendantes et indépendantes dont il faudrait tenir compte dans le modèle sur la demande et voit quelles sont les enquêtes pouvant fournir chaque variable.

TABLEAU C-1: VARIABLES INDEPENDANTES POSSIBLES POUR L'ANALYSE DE LA DEMANDE D'ENGRAIS

Variabiles indépendantes	Disponible dans l'Enquête agric.	Disponible dans les enquêtes des engrais
Prix de l'engrais	Non	Oui
Distance au point de distr. des engrais	Non	Oui
Café arabica	Région	Oui ou non
Café robusta	Région	Oui ou non
Maïs	Région	Oui ou non
Pommes de terres irlandaises	Région	Oui ou non
Riz	Région	Oui ou non
Coton	Région	Oui ou non
Propriété de matér. durables	Oui	Oui
Propriété d'animaux	Oui	Oui
Revenus non agricoles	Non	Oui
Taille de l'exploitation	Oui	Oui
Rapidité de paiement du café	Non	Oui
Affiliation à une coopération	Non	Oui
Visites de vulgaris. récentes	Non	Oui
Niveau d'instruction	Oui	Oui
Disponibilité de crédits	Non	Oui
Prix du maïs	Oui	Oui
Utilisation de semences de maïs améliorées	Non	Oui
Proportion de maïs vendu	Oui	Oui
Terre par membre de la famille	Oui	Oui

TABLEAU C-2: VARIABLES DEPENDANTES POSSIBLES POUR
L'ANALYSE DE LA DEMANDE D'ENGRAIS

Variables dépendantes	Disponible dans l'Enquête agric.	Disponible dans les enquêtes des engrais
Quantité utilisée (avec zéros)	Oui	Oui
Quantité utilisée (sans zéros)	Oui	Oui
A ou n'a pas utilisé d'engrais	Oui	Oui

Estimation de la demande à partir de données agronomiques

Cette procédure est moins empirique et demande plus d'hypothèses mais elle peut dégager des résultats intéressants même si c'est à titre préliminaire. Pour mettre au point un modèle d'une culture donnée, nous avons besoin de 1) la relation agronomique entre l'utilisation d'engrais et le rendement 2) entre les prix des engrais et de la culture et 3) de certaines hypothèses sur la manière dont les exploitants décident des niveaux d'application des engrais. A partir de cela, nous pouvons estimer l'effet que les changements dans les prix des engrais et des cultures peuvent avoir sur la demande d'engrais et l'offre de cultures.

La relation agronomique nécessaire est une équation exprimant le rendement en tant que fonction de la quantité des différents types d'engrais qui sont appliqués. Cela est obtenu en faisant des analyses de régression multiple sur les résultats des essais agronomiques dans les exploitations agricoles avec plusieurs combinaisons différentes d'éléments nutritifs, par exemple, l'équation pourrait prendre la forme générale suivante:

$$Y = f(N, H, K)$$

où Y = le rendement des cultures
 N = le niveau d'azote
 H = le niveau de phosphore
 K = le niveau de potassium
 f est une fonction avec une pente négative

Le "profit" (rendement par rapport à d'autres facteurs de production) pourrait être exprimé comme suit:

$$\text{Profit} = P_Y Y - (P_N N + P_H H + P_K K)$$

où P_X = prix de X

Les prix devraient être ceux payés par l'exploitant agricole. En d'autres mots, les prix des cultures sont des prix rendus exploitations agricoles (et non pas des prix urbains) et les prix des engrais comprennent le coût du transport jusqu'à l'exploitation agricole. En substituant la fonction de profit à la fonction de production, le profit peut être exprimé uniquement en termes de prix et de niveaux d'application des engrais.

$$\text{Profit} = P_y f(N, H, K) - (P_N N + P_H H + P_K K)$$

En prenant les dérivées premières en termes de N, H et K et en les rendant égales à zéro, nous obtenons les conditions de premier ordre de maximisation du profit. Puis en cherchant la solution de N, H et K, nous obtenons la fonction de demande dérivée (le comportement de maximisation du profit étant donné) à la fois en terme de prix des éléments nutritifs et de prix de la culture.

Malheureusement, le comportement de l'exploitant agricole est plus compliqué que la simple maximisation de profits. Il doit faire des compromis entre profits et risques en se fondant sur des informations incomplètes, aboutissant à des niveaux d'application d'engrais plus faibles que ceux qui sont conseillés pour arriver à une optimisation de profits. Par conséquent, nous avons besoin d'une règle empirique pour estimer les niveaux effectifs d'application des engrais par rapport aux niveaux d'application qui permettraient un optimum de profits. Nous devons ici nous fier à notre intuition. La chose la plus simple serait de supposer que les exploitants agricoles appliquent un certain pourcentage du niveau d'engrais qui optimise le profit, et que ce pourcentage soit déterminé par la relation observée entre les niveaux d'application effectifs et les niveaux d'application recommandés.

Le résultat final serait des équations où la demande des différents types d'engrais est exprimée en termes de prix de la culture et de prix des engrais. Les élasticités de la demande d'engrais pour cette culture seraient directement calculés à partir de ces équations. En plus, en introduisant les niveaux d'application recommandés pour les engrais dans la fonction de production, on pourrait obtenir la relation entre les prix (aussi bien des engrais que de la culture) et la production de la culture.

De telles équations pourraient être calculées pour toutes les cultures pour lesquelles on a estimé les surfaces de réponses des engrais dans les exploitations agricoles. En plus, on peut élaborer de telles équations pour les différentes régions en utilisant les résultats des essais locaux et les prix locaux. La production globale des cultures pourrait être estimée en combinant différents modèles régionaux. La demande globale des engrais pourrait être estimée en combinant les estimations de demande pour chaque culture et chaque région.

Il faut pourtant souligner deux points. Premièrement, c'est une hypothèse du PRSSE et elle repose sur l'expérience que l'on a jusqu'à présent du fait que les prix ne sont pas le facteur le plus important qui détermine la demande. Un tel modèle ne devrait pas cacher ce fait. Deuxièmement, ce modèle comprend un certain nombre de jugements: choisir des résultats d'essais agronomiques "représentatifs", choisir une méthode pour prédire le comportement effectif à partir du comportement qui permettrait un optimum de profit, etc. Par

conséquent, les résultats d'un tel exercice ne doivent être considérés que comme une approximation des déterminants de la demande.

ANNEXE D

BASE DE DONNES NATIONALE PROPOSEE POUR LA REPONSE AUX ENGRAIS

1.0 Organisation proposée de la base de données nationale sur la réponse aux engrais (NFRD)

Après que les organisations participantes nationales et internationales sont arrivées à un accord, l'IRA pourra mettre sur pied un comité de supervision avec à sa tête le Directeur de l'IRA. Ce comité sera composé du chef du Centre de recherche de pédologie, du chercheur responsable des bases de données sur les sciences pédologiques, du représentant de la GERDAT (pédologue) au sein de l'IRA, d'un membre de la section de biométrie de l'IRA, du chef chimiste pédologue des laboratoires sur les analyses des sols de Nkolbisson, d'un agronome supérieur du NCRE, du spécialiste en informatique du NCRE. Il est proposé de passer un contrat avec l'IFDC qui pourra collaborer avec le Centre national des sols (NSC, d'après le sigle anglais), pour former l'équipe du NFRD.

Il serait bon de commencer les activités par une visite préalable au Cameroun faite par un membre bilingue de l'IFDC. Cela permettrait de visiter tous les centres de recherche de l'IRA et d'expliquer les objectifs du NFRD aux chercheurs et aux administrateurs de la recherche ainsi que d'élaborer un calendrier spécifique pour la prochaine visite de l'équipe. La quantité de données et leur nature exacte pourraient être évaluées de manière plus spécifique au moment de cette visite. Le Comité de supervision pourrait définir et coordonner les activités de la première visite.

Le ou les membres de l'équipe de l'IFDC devraient être bilingues et avoir une expertise en recherche de la fertilité des sols. On pense que l'IFDC va apporter le soutien statistique et l'expertise en informatique nécessaires pour réaliser le travail.

L'équipe du NFRD se déplacerait dans le pays pour réunir des données auprès des chercheurs qui interviennent actuellement sur le terrain. Même s'il y a eu une forte rotation de chercheurs expatriés, l'essentiel des données brutes est disponible au sein des unités de recherche où l'on réalise les essais sur les réponses. Il est arrivé souvent que le compte rendu des données sur les descriptions des sols et des analyses des échantillons de sol n'a pas été fait, mais ces données sont disponibles au sein des unités de recherche respectives. Il est impératif que l'équipe de l'IFDC aide les chercheurs à réunir le maximum de données possibles sur les lieux où existe l'unité de recherche. Il est possible qu'il faille faire plusieurs visites aux unités de recherche pour obtenir et saisir toutes les données disponibles. L'équipe doit être prête à laisser une copie de toutes les données collectées à l'unité de recherche du centre avant d'aller dans un nouveau centre. On s'attend à ce que l'expert de la fertilité des sols fournisse une certaine formation aux chercheurs sur le terrain portant sur l'analyse des surfaces de réponse pendant que les données disponibles sont collectées.

L'équipe du NFRD pourrait faire appel à un pédologue du NSC qui participerait à la collecte des données et par la suite se déplacerait avec les membres de l'IFDC à Lomé pour analyser et interpréter la base de données. On prévoit que cette personne proposée par M. Martin Tchienkoua (Maîtrise en pédologie) deviendrait l'expert camerounais pour la base de données nationale sur la réponse aux engrais. Il pourrait continuer à mettre à jour la base de données à l'avenir au fur et à mesure qu'on dispose de plus de données sur les réponses. L'Agence de coopération culturelle et technique (ACCT) a promis de donner un micro-ordinateur au Centre national de pédologie (NSC) qui pourrait être utilisé comme bureau permanent du NFRD.

On pense que la collecte de données et la saisie prendront trois mois au minimum et cinq mois au maximum. Il faudrait les faire de janvier à avril dans les Provinces du Nord et de septembre à février dans le reste du pays pendant que les chercheurs sont généralement occupés par les analyses et les comptes rendus des essais. La durée de temps nécessaire pour collecter les données va dépendre des résultats de la visite préliminaire sur le terrain.

Lorsqu'on a fourni les documents imprimés des données collectées au Comité de supervision de l'IRA et au Comité de supervision technique, l'équipe du NFRD pourrait aller à Lomé pour traiter, classer, analyser et interpréter la base de données. Le rapport final comprendrait les progrès réalisés en vue d'atteindre les objectifs donnés dans le texte.

Il ne devrait pas y avoir d'équivoque quant à la propriété des données contenues dans le NFRD. Toute publication d'études qui utilisent la base de données devrait disposer au préalable de l'autorisation des services compétents du Gouvernement Camerounais.

2.0 Sources d'informations pour le NFRD

On sait que l'une des hypothèses importantes sur laquelle se fonde le concept du NFRD est qu'il existe une quantité importante de données sur les réponses dans les Centres de l'IRA qui n'ont pas été compilées et analysées. Tout laisse à croire que cette hypothèse est exacte. Mais pour vérifier l'existence et l'utilité des données qui existent, il convient d'encourager l'un des membres de l'équipe de l'IFDC à faire une visite préliminaire dans les structures de l'IRA. La liste partielle donnée ci-après sur les sources de données que l'on connaît pourra guider les chercheurs de l'IFDC dans cet effort préliminaire visant à trouver autant de données utiles que possibles. On pense qu'il existe beaucoup plus de données que celles indiquées ci-après. Le directeur de l'IRA, M. Kaiser et les chefs du programme de l'IRA pourraient apporter une aide précieuse pour compléter cette liste partielle.

I. Institut de recherche agronomique

- A. Rapports de l'IFDC et résultats des programmes de café et de cacao: Voir M. Bouamo, Nkolbisson, pour les résultats des recherches sur le café et M. Bakala, Nkolbisson pour les résultats sur les recherches de cacao.

- B. Résultats des Centres de pédologie ou laboratoire de sol: consulter M. Bindzi-Tsala, Chef du NSC, Nkolbisson ou le Département de pédologie, Centre universitaire de Dschang.
- C. Les rapports de l'IRCT et les résultats des programmes de coton et de textile: depuis les années 1970 jusqu'à présent, on a fait des essais sur les réponses du coton, des rotations et des cultures vivrières. La plupart des données sur les réponses sont disponibles pour les analyses des échantillons de sols et de certains tissus. M. Kaiser, actuellement représentant de Gerdat à Nkolbisson était l'agronome/pédologue de l'équipe de l'IRCT à Maroua et a indiqué qu'il soutenait le concept du NFRD.
- D. Les rapports et les données de l'IRAT. L'IRA a effectué depuis au moins le milieu des années 1960 des recherches d'agronomie dans les Provinces du Nord du Cameroun. Certains de ces rapports sont disponibles à Maroua mais il faudrait également faire des recherches à Nkolbisson. Il convient de voir M. Kaiser qui pourrait indiquer où se trouvent la plupart des données brutes bien qu'il semble improbable que toutes les données puissent être retrouvées. L'IRAT avait mis les services de chercheurs expatriés à la disposition des travaux de recherche sur le riz faits par le SEMRY dans l'Extrême-Nord pour la recherche du riz en colline et les recherches du système agricole dans la Province du Nord. Les données brutes de 1982 à 1987 devraient se trouver avec les homologues camerounais à Maroua et Garoua ainsi que les données pour les essais qui ont été réalisés par les homologues depuis leur départ.
- E. Rapports du NCRE
1. Bambui
 - a. Agronomie céréalière -- cinq ans de données sur les réponses aux engrais pour le maïs et les cultures intercalaires effectuées par le Dr Kikafunda qui travaille toujours à Bambui. Il devrait disposer de données sur les échantillons de sol ainsi que de données sur les rendements. Il travaille comme coopérateur pour les essais régionaux de l'IFDC.
 - b. TLU -- six années de réponses aux engrais dans les exploitations agricoles pour les systèmes d'agriculture à base de maïs faits par Dermot McHugh et des homologues dans la Province du Nord-Ouest. Le Dr McHugh travaille encore à Bambui et a effectué une partie des analyses économiques sur les données des réponses.
 2. Dschang
 - a. Agronomie du riz et réponses aux engrais pour les cultures vivrières -- rapports annuels indiquent qu'on a effectué des essais sur les réponses du riz et des cultures vivrières. Le Dr Roy, agronome travaille encore

à Dschang et devrait avoir accès aux données brutes collectées sur la recherche des engrais depuis le début du Projet NCRE.

3. Nkolbisson

- a. Agronomie céréalière et sections TLU -- plusieurs chercheurs ont travaillé sur les réponses aux engrais pour le maïs. Cf rapports annuels pour le Projet NCRE pour les grandes lignes des essais faits depuis le début du Projet. Le Dr Poku s'occupe à présent de la recherche agronomique dans les exploitations agricoles et saurait probablement où on peut trouver les données brutes des essais passés.

4. Ekona

- a. TLU -- réponse agronomique et enquête de la division. Le Dr Almy a collecté des échantillons des sols et les a faits analyser à Ekona pour des champs où on a fait énormément d'enquêtes. Elle travaille encore à Ekona. L'agronome de la TLU a fait des essais sur les réponses (dans les exploitations agricoles et les stations) pendant deux ans et devrait avoir des échantillons de sol ainsi que des données sur les réponses du point de vue rendement. M. Besong, économiste avec la TLU a fait sa maîtrise sur les réponses du manioc à trois traitements différents d'engrais dans vingt emplacements et a des données sur les échantillons des sols pour ces mêmes essais. Le laboratoire de pédologie à Ekona devrait se révéler comme étant une source précieuse d'informations en ce qui concerne les programmes de recherche et de vulgarisation qui ont été faits sur les essais et démonstration des engrais, puisque c'est le laboratoire le plus ancien du pays et qu'il doit bien connaître toutes les institutions qui ont fait des analyses de sols.

5. Maroua

- a. Agronomie céréalière -- données de 1986 à aujourd'hui provenant des essais faits en stations sur les réponses du sorgho aux engrais pendant la saison des pluies et le moussouri. On pense que la plupart des essais sur les réponses comportent des données sur les échantillons de sol. Le Dr Singh a commencé en 1988 mais il a probablement eu les données laissées par le Dr Rao, son prédécesseur, ou par son homologue camerounais.
- b. SAFGRAD/TLU -- recherche en matière d'engrais depuis le début des années 1970. Il existe des données brutes sur les réponses des arachides au TSP en 1984 faites à 20

endroits sans échantillons de sols. Il existe des données sur la réponse du sorgho aux engrais dans 23 endroits, accompagnées de données sur les échantillons de sol en 1985 et la réponse du niébé à un seul taux d'application de TSP en 1985. Il existe également des données sur les réponses de l'arachide au superphosphate simple en 1988 accompagnées d'analyses sur les échantillons de sol (sauf la texture). Il faut consulter John Russell, agronome de vulgarisation depuis 1988, qui a également des données brutes sur les essais faits entre 1984 et 1988.

- c. Section sur la recherche des arachides -- le Dr Tim Shilling a fait des recherches sur la réponse des arachides au phosphate, soufre et différentes couches de rhizobia. Les données brutes devraient être en possession de M. Thomas Mecountchou, Chef actuel de la recherche en matière d'arachides à Maroua.
 - d. Section de recherche sur le niébé -- le Dr Moffi Ta'ama a fait des essais sur la réponse du niébé aux engrais. On ne sait pas quelle est la quantité et la nature exacte des données mais le Dr Ta'ama travaille toujours à Maroua.
 - e. Stations de recherche antenne -- de 1983 à 1987, la Banque mondiale a financé les activités de neuf antennes de recherche dans les Provinces de l'Extrême-Nord et du Nord. M. Jacques Gouthiere a organisé la recherche à toutes les antennes et a fait une recherche sur la fertilité des sols et la rotation de culture accompagnée d'échantillons de sols. L'existence de ces données reste incertaine. Demander également à M. Kaiser à Nkolbisson et à M. Boli, Chef de la station de Maroua.
6. Section agronomie céréalière à Garoua -- le Dr Henri Talleyrand a été un des défenseurs les plus actifs de la recherche en matière d'engrais au Nord du Cameroun. Il travaille toujours dans les Provinces du Nord et d'Adamoua. Il connaît également très bien les essais sur les engrais qui ont été faits dans la Province d'Adamoua par d'autres organisations, notamment la recherche sur les racines et les plantes tubulaires financée par l'IRDC, la grande exploitation privée de maïs, SODEBLE etc... Il envoie régulièrement des échantillons de sols à IITA à Ibadan pour des analyses. D'autres chercheurs ont fait des essais sur les engrais à Garoua mais la nouvelle équipe de l'IRAT vient juste d'arriver en 1988.
- F. Recherche sur les cultures vivrières à Bertoua -- voir le Directeur de l'IRA et les résultats passés de la recherche pour vérifier l'étendue et la nature des essais sur les engrais faits dans la Province de l'Est. Les chercheurs sur les cultures vivrières font des présentations lors des réunions annuelles de l'IRA depuis au moins 1985.

G. Recherche sur les racines et les plantes tubulaires à Ekona -- cf. rapport d'évaluation de l'USAID sur le Projet de la recherche des racines et des plantes tubulaires terminé en août 1989. Il y a au moins un agronome sur le terrain qui a fait un nombre limité d'essais sur la réponse des racines et des plantes tubulaires aux engrais.

II. Rapport et résultats du Projet repère sur les sols

Il existe une copie du rapport du Projet dans les librairies de l'USAID à Yaoundé. Le Cameroun était l'un des neufs endroits au monde où on a étudié la transférabilité de la réponse du maïs au N-P-K dans les familles de sols tropicaux. Les données brutes devraient être disponibles dans le pays. Voir le Directeur de l'IRA pour des informations ou écrire aux responsables du Projet.

III. Plantations industrielles

Le Centre national de pédologie (NSC), a fait de nombreuses cartes des sols à différentes échelles pour la Corporation camerounaise du développement. On part de l'hypothèse que la plupart des données qui existent sur les réponses aux engrais concernent le caoutchouc, l'huile de palme et la production de bananes. Cf. les rapports d'IRACHO. Voir le Directeur de l'IRA, visiter les sièges des CDC.

IV. Etablissements d'enseignement

Tous ceux qui travaillent pour le NFRD doivent savoir comment sont organisés les travaux d'éducation et de recherche au sein de la structure éducative du Cameroun (avant et après la création de l'Université).

Les exemples du type d'informations qu'on peut obtenir dans ces institutions sont les suivants:

- Mémoires de fin d'études
- Tests de maîtrise et de doctorat
- Publications du corps enseignant

Les sources d'informations sont les suivantes:

- Centre universitaire à Dschang
- Nkolbisson
- Université de Yaoundé
- Ngaoundere

V. Liste des cartes de sol du Cameroun

- 1) ORSTOM. Segalin et Martin. Echelle 1/1000000 de toutes les Provinces du Cameroun sauf celles du Sud-Ouest et du Nord-Ouest.
- 2) ORSTOM. Valérie. Echelle 1/1000000 des Provinces du Sud-Ouest et du Nord-Ouest.

- 3) FAO. 1965. P. Hawkins et M. Brunt. Enquêtes de reconnaissances générales pour l'Ouest du Cameroun (la plupart des Provinces du Sud-Ouest, de l'Ouest et du Nord-Ouest) et études détaillées de la région de Bamenda. Publications de deux volumes intitulés Les sols et l'écologie à l'Ouest du Cameroun avec des cartes de sol, d'utilisation des terres et des cartes climatologiques disponibles à la bibliothèque de l'USAID à Yaoundé.
- 4) ORSTOM. 1985. P. Brabaut. Ressources de sol et de terre au Nord du Cameroun. Echelle 1/500000. La plus récente publication sur la classification. Peut être obtenue à l'ORSTOM à Yaoundé.
- 5) USDA/ORSTOM. 1978. Carte sur la classification des sols au Nord du Cameroun pour trois systèmes de classification différents. Echelle 1/500000.
- 6) Le Soutien du Projet de la FAO au laboratoire de pédologie d'Ekona a permis de réaliser des cartes plus détaillées des zones spécifiques de la Province du Sud-Ouest.
- 7) NSC et FAO. Fort. Cartes des sols de la zone du Projet du MIDENO dans la Province du Nord-Ouest. Echelle 1/200000.
- 8) ORSTOM. Cartes détaillées de la zone de Bafoussam dans la Province de l'Ouest. Echelle 1/500000.

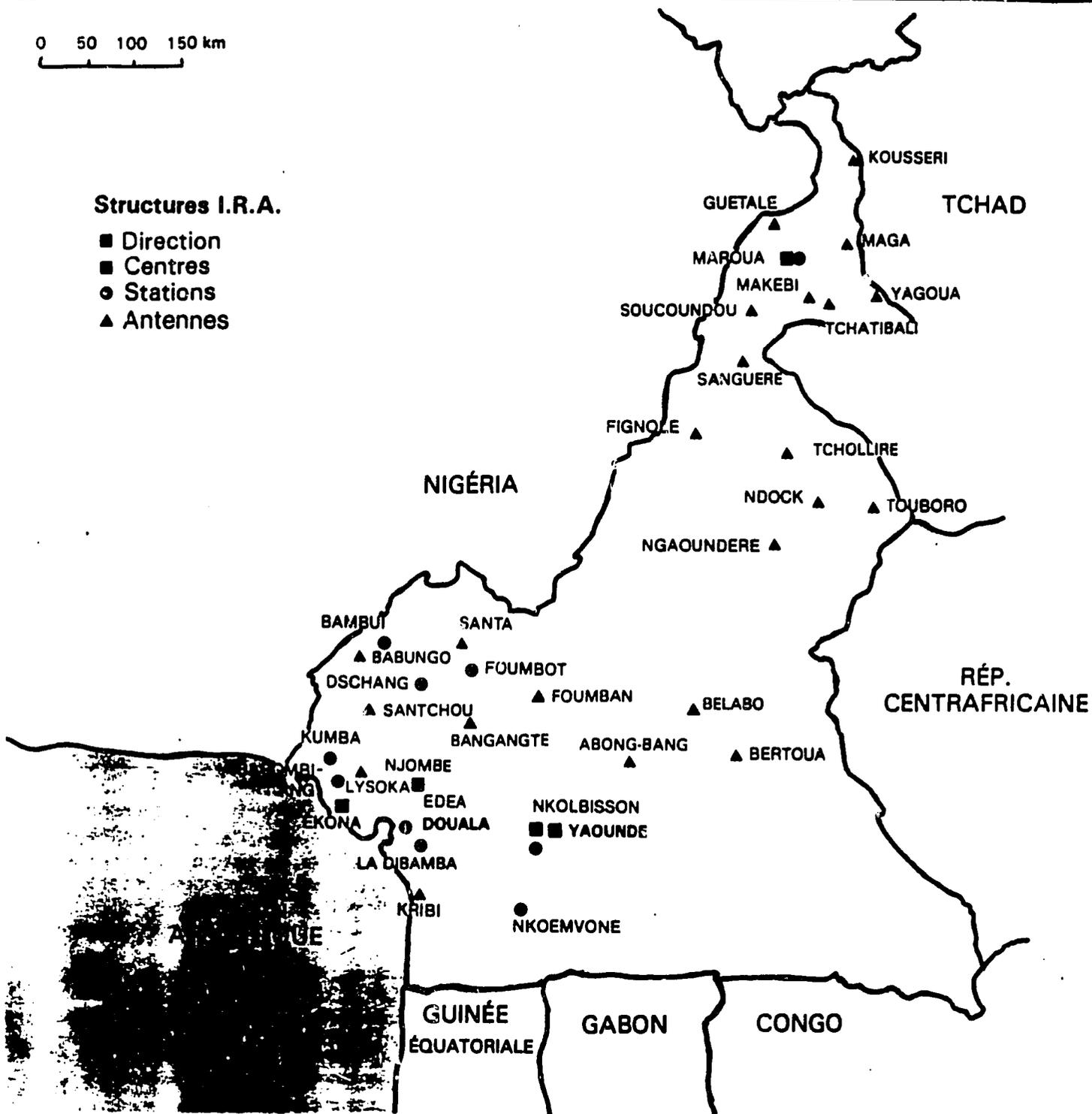
Nous présentons sur la page qui suit (figure 1) une carte montrant tous les emplacements des installations de l'IRA.

CARTE DE SITUATION DES STRUCTURES

0 50 100 150 km

Structures I.R.A.

- Direction
- Centres
- Stations
- ▲ Antennes



ANNEXE E

PROPOSITION POUR LES ESSAIS SUR LES REPONSES AUX ENGRAIS DANS LES EXPLOITATIONS AGRICOLES

Promoteur: Le Projet de réforme du sous-secteur des engrais
Collaborateurs: Unité de recherche adaptative/MIDENO/Bamenda
Chercheur principal: George Yebit,
Département de l'agriculture du Centre universitaire de Dschang
Chercheurs principaux : Drs Lyonga, Nkodo, Bikomo
Durée des essais: février 1990 - janvier 1991

1.0 Objectifs

L'objectif des essais proposés est d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des engrais dans les deux Provinces de l'Ouest du Cameroun qui comptent actuellement la majorité des engrais importés. On propose pour ce faire, d'élaborer des recommandations pour les engrais à l'usage de différents systèmes de cultures et de différentes zones de sol et de climat qui sont les plus susceptibles d'apporter à l'exploitant agricole les meilleurs rendements pour les investissements en engrais -- dans un contexte économique caractérisé par des coûts de plus en plus élevés pour les engrais, des prix de moins en moins élevés pour les articles de base et une pression toujours plus forte qui s'exerce sur les terres agricoles. En plus, cette activité ainsi que d'autres travaux réalisés dans le cadre du PRSSE sont conçus pour aider le Gouvernement du Cameroun à redéfinir le rôle qui conviendrait à l'Etat au sein du sous-secteur privatisé des engrais.

Les travaux de tests dans les exploitations agricoles visent à aider l'Unité de recherche adaptative dans le Nord-Ouest à se doter des moyens institutionnels nécessaires pour réaliser et interpréter les tests dans les exploitations agricoles qui répondent au double but de parcelles de recherche et de démonstration. On espère que la collaboration avec le Centre universitaire de Dschang permettra aux étudiants au sein du département d'agriculture de développer de bonnes compétences dans le domaine de la pédologie, de la gestion des ressources naturelles et de l'agronomie appliquée. Finalement, la méthodologie mise au point pour les tests des engrais dans les exploitations agricoles des deux provinces peut être adaptée pour être utilisée dans d'autres provinces, dans le cadre de système de culture différent et afin de trouver des solutions aux différents problèmes de fertilités des sols.

2.0 Activités pendant la première année

Systemes de culture: Les essais de Bamenda permettront de tester la réponse aux engrais dans le cadre de quatre systèmes de cultures différents qui dominent l'agriculture à altitude élevée moyenne et faible dans le Nord Ouest. Les essais de Dschang seront faits dans le cadre du système d'agriculture à base de maïs que l'on trouve dans le département de Midewa dans la Province de l'Ouest. Les détails sont donnés ci-après.

<u>Domaines de recommandations</u>	<u>Systeme de culture</u>	<u>Nombre d'endroits</u>
<u>Originels</u>		
Provinces du Nord-Ouest:		
Altitude élevée	maïs/haricots ou maïs/haricots/pommes de terre	35
Altitude moyenne	maïs/haricots/arachides	50
Faible altitude	maïs/haricots/ignames	20
Altitude élevée	café Arabica	15
Provinces de l'Ouest:		
Altitude moyenne (Division de Menoua)	maïs/légumes céréalières	20

Configurations du terrain : six traitements randomisés indépendamment à chaque lieu avec un traitement par lieu. La taille de la parcelle sera de 10m sur 20m ce qui nous donne une surface totale par exploitation agricole d'environ 1/8e de hectare.

<u>Traitement</u>	<u>Azote en kg N/ha en tant qu'urée</u>	<u>Phosphate en kg P2O5/ha en tant que superphosphate triple</u>
1	0	0
2	30	0
3	60	0
4	90	0
5	0	50
6	90	50

3.0 Conditions des tests

Sélection du site: On choisira les champs pour les tests parmi ceux qui représentent le mieux la population de champs pour lesquels on fera des recommandations d'engrais au sein de chaque système de cultures. On ne fera aucun test dans les stations de recherche, les sous-stations, les centres de formation, les fermes écoles ou dans d'autres situations contrôlées. Tous les tests seront faits sur les champs des exploitations agricoles.

Variétés: Telles que recommandées par l'IRA pour les domaines de recommandations.

Densités de plantation: Doit refléter les densités utilisées par les exploitations agricoles pour le système de culture étudié. L'expérience dans le Nord-Ouest indique que la densité du maïs devrait se situer aux alentours de 20.000 plants par hectare.

Dates de la plantation: Coïncide avec la date moyenne des semences pour les différentes espèces dans la zone du test.

Echantillons de sol: On prendra un échantillon de sols composés (dix sous-échantillons) pour chaque parcelle, à une profondeur de 0 à 30cm avant la plantation. Cela veut dire qu'on va analyser six échantillons de sol par endroit. Les échantillons de sol de Bamenda seront analysés à l'antenne de sol d'Ekona et les échantillons de Dschang seront analysés dans le laboratoire de pédologie du Centre universitaire à Dschang.

Application d'engrais: Les deux engrais seront appliqués 20 à 30 jours après les semences en un cercle autour des divers plants (méthodes traditionnelles) et seront couverts immédiatement. Les agents nommés par les Institutions qui collaborent vont superviser l'application et l'incorporation de tous les engrais.

Désherbage: Il convient d'encourager les exploitants agricoles qui collaborent à ne pas laisser pousser les mauvaises herbes surtout au début de la période de culture.

Récolte: La récolte pour chaque espèce du système de culture sera supervisée par les agents des Institutions qui collaborent. A chaque emplacement, on va peser et compter les résultats de la récolte. L'intégralité de celle-ci sera gardée par l'exploitant agricole, sauf des petits échantillons qui seront peut-être nécessaires pour pouvoir estimer le pourcentage d'humidité.

4.0 Observations et collectes de données

4.1 Observations dans certains endroits spécifiques

1. Dates des activités culturales:
Dates des semences
Date de l'application des engrais
Date du désherbage
Date de la récolte
2. Observations quotidiennes (approximation la plus correcte si on ne se trouve pas sur les lieux)
Pluviosité en mm
Température maximum et minimum pour calculer les jours-degré-croissance.
3. Caractéristiques des sols/descriptions à partir d'un trou dans le sol (profondeur 1.5m) et des cartes de sol faites par des études précédentes. Il sera peut-être nécessaire de faire deux trous par endroit s'il existe des variations topographiques importantes dans cet endroit, par exemple une pente de plus de 5 %. Voir les références pour les études précédentes qui déterminent les sols à l'Ouest du Cameroun. Les sols peuvent également être caractérisés par tout système local de classification des sols ou d'utilisation des terres pouvant être appliqué à certains endroits au sein d'un système de culture.
4. Altitude, latitude et longitude du site de test (arrondir à la plus proche approximation).

5. Antécédents de culture sur le site du test d'après les souvenirs de l'exploitant. Combien de temps s'est écoulé depuis la dernière jachère, durée de la dernière jachère et estimation des rendements (échelle approximative utilisée pour tous les endroits) pour l'année précédente.
6. Caractéristiques de la famille de l'exploitant agricole qui participe, antécédent du point de vue utilisation des engrais, stratégie agricole pour maintenir la fertilité des sols, mesures de contrôle locales pour l'érosion et descriptions des contraintes à l'utilisation des engrais telles qu'elles sont perçues par l'exploitant agricole.
7. Observations des chercheurs en ce qui concerne la croissance et le développement des cultures dans les limites du test, anomalies au niveau de la réalisation du test, conditions climatiques anormales qui pourraient expliquer les réponses des cultures aux engrais et certaines indications quant à la fidélité relative des observations faites pendant la saison de culture.

4.2 Observations au niveau de la parcelle

1. Densité de plantation (000/ha) au moment de l'application des engrais et au moment de la récolte.
2. Date de 50 % de la floraison ou approximation la plus proche.
3. Nombre d'épis par classe de marché pour le maïs frais. Par exemple, 3 grands épis = 10 petits épis = 100 cfa.

5.0 Approches et objectifs des analyses

On propose les analyses suivantes en tant que résultats que l'on peut escompter. Il convient de signaler les résultats qui sont significatifs du point de vue statistiques ainsi que ceux qui ne le sont pas. Les chercheurs peuvent modifier certaines analyses suggérées ou en ajouter d'autres qui pourraient se révéler être aussi informatives. Si l'on veut obtenir le maximum d'informations à partir de ces essais et si l'on veut que ces mêmes essais soient aussi éducatifs que possible pour les futurs agronomes, il faudra faire des analyses, des interprétations et un compte rendu complet des essais. La collaboration continue dépendra de la qualité et du travail fini et non pas de la quantité des travaux de recherche entrepris dans le cadre de ce programme.

Au niveau de la conception des essais, on a cherché à répondre à trois questions comprises dans les cinq domaines originaux de recommandations et dans tout autre domaine de recommandations suggéré par les données sur les réponses, les groupes de classification des sols ou des groupes d'endroits qui ont des valeurs analogues pour les paramètres des échantillons de sol:

- 1) Combien d'azote sous forme d'urée devrait-on appliquer aux systèmes de culture à base de maïs pour qu'il y ait rendement optimum du point de vue agronomique et économique sans application de phosphate?

- 2) Y a-t-il une réponse à l'application de phosphate sans application d'azote? Tenant compte des travaux de recherche précédents qui indiquent une réponse au phosphate suivant l'endroit, le but des traitements de réponse au phosphate cherche seulement à identifier des groupes où il y a réponse importante aux applications de phosphate.
- 3) Y a-t-il réponse à l'application de phosphate si l'azote n'est pas un facteur limitant? Y a-t-il interaction importante phosphate x azote?

On sait que l'essai ne constitue pas un plan de conception complet de la surface de réponse azote x phosphate. Dû au fait qu'il est impératif de faire des recherches dans les champs des exploitants agricoles sous la supervision de ces derniers, le nombre de traitements possibles ne permet pas de concevoir un plan complet de surface de réponse N*P pendant la première année des tests dans les exploitations agricoles. Par conséquent, on espère que dans les endroits où l'on démontre qu'il y a une forte réponse à l'application de phosphate ou une interaction azote x phosphate, on fera des essais plus complets sur les surfaces de réponse azote x phosphate pendant la seconde année. Les recherches précédentes ont indiqué qu'il y a une forte interaction emplacement x phosphate et une faible interaction année x traitement d'engrais. Cela signifie que les résultats peuvent être accumulés d'une année à l'autre au sein de certains groupes d'emplacement sans grand risque de mauvaise interprétation. Cette approche en étape pour faire des tests sur les réponses de l'azote et du phosphate semble préférable à celle qui consisterait à faire des études complètes sur les surfaces de réponse azote x phosphate dans tous les endroits, car on ne pense pas que les applications de phosphate soient indiquées pour tous les endroits. Une approche en étape permettra de collaborer avec des institutions pour qu'elles puissent progressivement développer leurs compétences pour faire et interpréter les tests dans les exploitations agricoles.

De plus, on convient que les analyses statistiques suggérées ci-après visent à fournir de nouvelles hypothèses en ce qui concerne les domaines de recommandations les plus appropriés pour les différentes recommandations concernant les engrais et pour expliquer les résultats qui ont été obtenus. Les variables de réponses suggérées sont les suivantes:

1. Rendements céréaliers en kg/ha au pourcentage type d'humidité.
2. Valeur estimée utilisant les classes d'épis de maïs telles qu'on les trouve sur le marché et les prix du marché au moment de la récolte des autres cultures du système.
3. Caractéristiques du rendement pour le maïs -- nombre d'épis et poids par épis.
4. Densité du maïs ou des cultures intercalaires (à la discrétion du chercheur).

6.0 Analyses

6.1 Fonctions de réponses

- A. Fonction de réponse de l'azote sans phosphate.
- B. Réponse linéaire au phosphate sans azote.
- C. Interaction du phosphate et de l'azote.

On utilisera des analyses de régression pour vérifier la signification statistique des parties linéaires et quadratiques des effets de l'azote sur les rendements du maïs et des cultures céréalières intercalaires. On fera appel à une régression linéaire pour vérifier la signification de la réponse à une seule application de phosphate (est-ce que la pente est supérieure à 0?). L'interaction de l'azote et du phosphate peut être vérifiée grâce à une analyse traditionnelle de la variance ou grâce à une régression en comparant l'inclinaison des deux réponses linéaires en phosphate, avec et sans azote. On signalera la probabilité d'erreurs de type I pour chaque test avec une indication de la puissance du test. Il est convenu de faire une régression séparée au sein de chaque domaine de recommandations originel et pour tout domaine de recommandations suggéré par les différentes réponses aux engrais azotés et phosphatés. Les coefficients de variations seront indiqués pour chaque analyse des variantes.

Des exemples de fonction de réponses possibles sont données sur la figure 2 à la page suivante.

6.2 Régressions multiples avec des paramètres des analyses de sol

Les analyses des échantillons de sol comprendront environ 10 paramètres qui peuvent, individuellement ou en interaction, influencer de manière importante les réponses à l'azote et au phosphate suggérées ci-dessus. Il est évident qu'on ne peut pas tester toutes les combinaisons possibles des paramètres des sols et de leur interaction au sein de chaque domaine de recommandations pour voir quels sont leurs impacts sur les réponses, mais on utilisera une régression graduelle pour tester les différents paramètres de sol et un nombre raisonnable d'interactions de premier ordre des paramètres de sol sur les réponses.

Deux exemples:

Rendement = $a + bN + cN^2 + \text{niveau initial de phosphore du sol}$.

Rendement = $a + bN + cN^2 + (P \text{ sol}) \times (pH)$.

6.3 Utilisation des paramètres pour les analyses de sol pour regrouper les divers endroits

Chacun des dix différents paramètres pour les échantillons de sol seront répartis en deux ou trois gammes pour regrouper les endroits. Puis on étudiera chaque réponse des groupes à l'azote et au phosphate. Par exemple, dans les endroits dont le pH initial des sols est inférieur à 5, quel est le taux optimal

de l'azote par rapport au taux optimal dans les endroits où le pH du sol est supérieur à 5?

6.4 Analyse de la variance des paramètres des sols

Pour chacun des paramètres des sols, l'analyse de variance va permettre de diviser l'ampleur relative de la variabilité en variabilité au sein des endroits et variabilité entre les endroits. Etant donné la nature complexe des systèmes agricoles envisagés et le manque général de connaissances sur la variabilité de certains paramètres de sol importants, il faut caractériser la variabilité de chacun des paramètres dans l'espace et le temps. Dans les années à venir, le nombre d'échantillon des sols peut se limiter aux paramètres qui présentent le plus grand intérêt. Par exemple, si on constate que le pourcentage de sable est un critère important pour regrouper des sols en ce qui concerne la réponse éventuelle au phosphate et que la texture des sols ne varie pas grandement au sein d'un même endroit, il suffirait alors de prendre un échantillon par endroit pour la texture du sol dans les années à venir.

6.5 Analyses de la co-variation

Le chercheur peut à sa discrétion étudier les paramètres des échantillons de sol comme co-variables de l'analyse de co-variance.

6.6 Utilisation des paramètres environnementaux pour regrouper les endroits

De même que pour l'utilisation des paramètres de sols pour regrouper les endroits selon les réponses à l'azote et au phosphate, on pourra utiliser des critères environnementaux complémentaires tels que:

- groupes d'emplacement au sein de fourchettes d'altitude
- groupes d'emplacement au sein de fourchettes de jours-degrés-croissance
- groupes d'emplacement au sein de fourchettes de pluviosité saisonnière

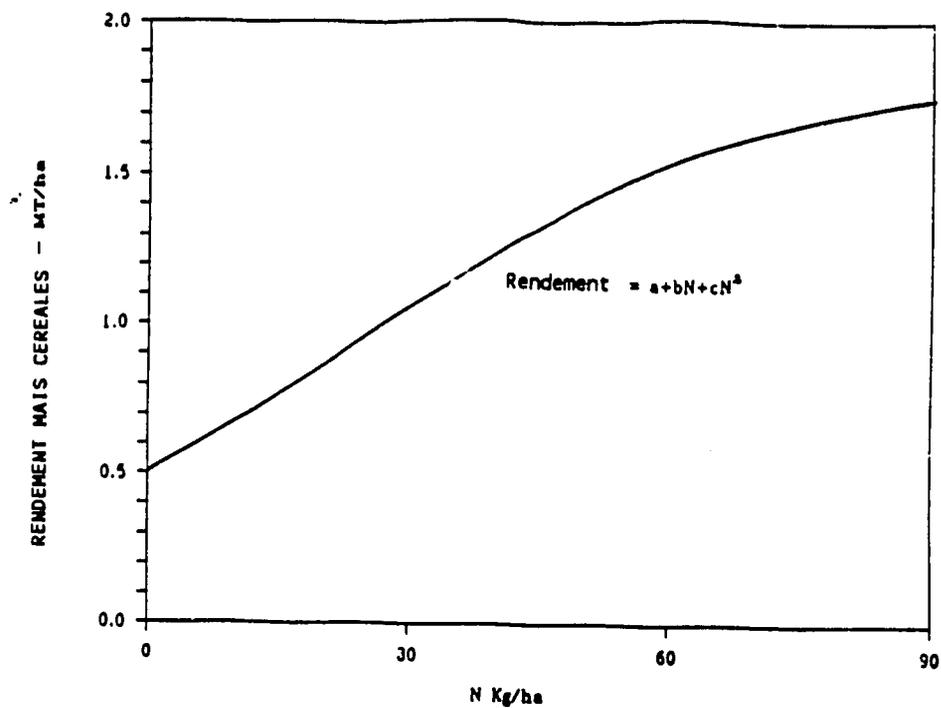
6.7 Analyses économiques

Les recommandations pour l'azote et le phosphate contenus dans les domaines de recommandations seront analysées dans la structure hypothétique de prix non subventionnés.

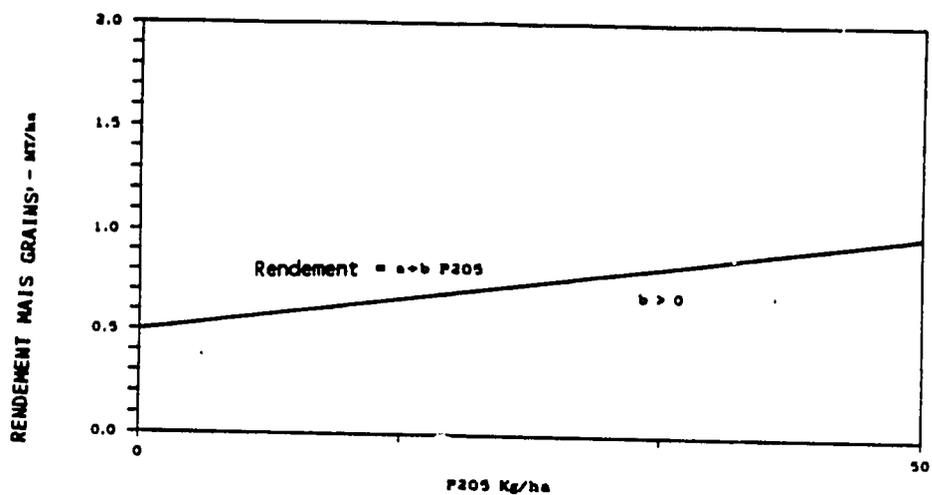
6.8 Interprétation

En utilisant les analyses ci-dessus, il convient de décrire des domaines qui demandent des recommandations indépendantes sur les taux d'utilisation de l'azote et des domaines dans lesquels on peut s'attendre à une réponse importante à l'application de phosphate. Décrire les domaines qui demandent des tests complets sur la surface de réponse azote x phosphore et la manière dont les tests peuvent et doivent être réalisés.

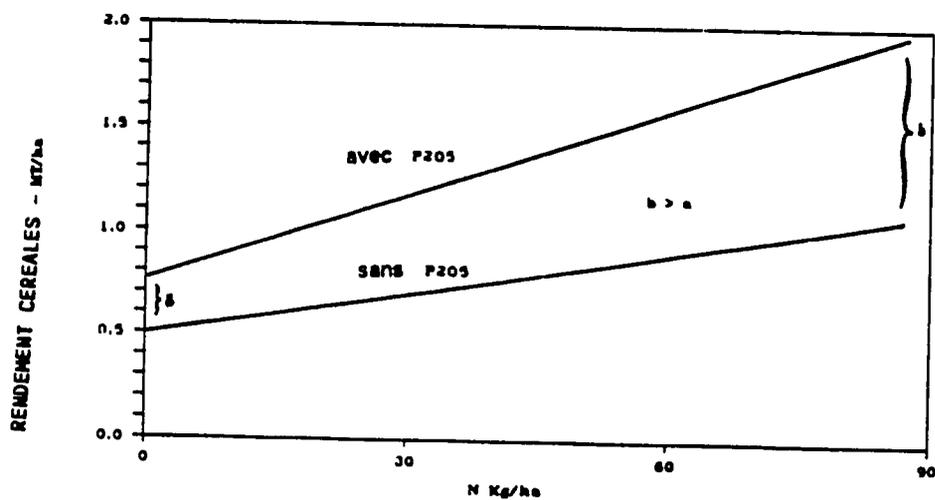
FIGURE E-1
 COURBE DE REPONSE N



LIGNE DE REPONSE P



INTERACTION N*P



Décrire les changements proposés pour les tests dans l'exploitation agricole prévus pour la seconde année, y compris:

- Niveau différent ou supérieur pour N et P dans le cadre d'un test analogue que celui fait pendant la première année.
- Différents systèmes de cultures qui devraient faire l'objet d'un test ou différentes combinaisons d'espèces au sein de mêmes systèmes de culture.
- Eléments fertilisants différents, inter-agissants ou de plus haute priorité qui seront testés au sein des domaines de recommandations. Par exemple: potassium, soufre, calcium, magnésium, chaux, phosphate organique, amendements organiques -- seuls ou combinés aux traitements utilisés pendant la première année.
- Régions géographiques hautement prioritaires pour l'élargissement du programme des tests sur les engrais dans les exploitations agricoles.
- Suggestions pour améliorer la méthodologie de tests dans les exploitations agricoles, y compris choix du site, identification d'un nombre plus grand ou moins grand de données et d'observations qu'il faudrait ou non collecter, moyens plus économiques de faire des tests qui permettent d'obtenir des résultats tout aussi utiles et fiables, meilleurs effets de démonstration dans le cadre des tests, utilisation pratique des résultats par les travaux de vulgarisation, suggestions pour améliorer la méthode des tests afin qu'il y ait plus de lien entre la recherche, la vulgarisation, l'éducation et les exploitants agricoles.
- Décrire la réussite et l'échec des doubles objectifs des tests des engrais dans les exploitations agricoles (recherches contre démonstrations). Combien de tests ont été visités et par quel nombre d'exploitants agricoles? Est-ce qu'il y a eu de nets effets visibles des différents taux d'application des engrais sur la croissance du maïs? Quelles ont été les contraintes pesant sur une utilisation améliorée et accrue d'engrais citées par les exploitants agricoles et comment peut-t-on venir à bout de ces contraintes?

7.0 Exemple de budgets

Fondé sur des estimations pour les tests faits par J. Johnson et G Yebit:

	<u>FCFA</u>
1. Pluviomètre	3500
2. Thermomètre maximum minimum	10000
3. Semence	5000
4. Engrais	2000
5. Carburant pour véhicules afin de superviser la réalisation des tests	12500
6. Analyses des échantillons de sol (6 échantillons x 11500)	69000
7. Divers (chapelets de semences, label des parcelles, sacs)	<u>8000</u>
Total estimé par site	110000

Notes:

- 1) On prévoit que le Département de l'agriculture du Centre universitaire de Dschang fournira une moto pour permettre aux étudiants et techniciens de superviser les tests dans les exploitations agricoles et de réunir les données nécessaires. Du carburant sera également fourni à l'usage des

- véhicules du Centre universitaire pour les visites sur le terrain qu'effectuèrent les membres du personnel.
- 2) Le coût des analyses faites sur les échantillons de sols devrait être nettement moindre que les prix actuels cités ci-dessus par le Chef du Centre de pédologie d'Ekona car une autre méthode d'analyse de texture (plus rapide et moins chère), la méthode Bouyoucos, permettrait d'obtenir une précision suffisante. Le prix suggéré qui devra être négocié avec Dschang et Ekona se situerait dans l'ordre de 5000 à 6000 FCFA par échantillon pour un grand nombre d'échantillons de sol. La figure E-2 ci-dessous (fiche analytique de l'IRA) indique les paramètres des échantillon de sol qui doivent être testés.
 - 3) Le but de ces tests dans les exploitations agricoles a été expliqué aux membres des TLU d'Ekona et Nkolbisson qui travaillent pour le NCRE/IRA. Les plans de travail du NCRE pour l'année à venir n'ont pas encore été mis sous forme finale mais si on veut faire des tests analogues dans les exploitations agricoles, il serait bon d'adopter des approches similaires pour l'analyse et l'interprétation des résultats. Il faudrait chercher à faire un examen technique des résultats obtenus par les tests dans les exploitations agricoles après la première année, quel que soit le degré de participation directe.
 - 4) L'unité de recherche sur les légumes au sein de l'IRA à Foubot est en train de préparer une proposition pour les tests sur les engrais appliqués aux cultures de légumes dans les champs entourant Foubot. Il convient de donner à ces exploitants agricoles un exemplaire du présent rapport et d'encourager leur participation si des quantités modestes d'intrants permettraient d'obtenir des données fiables sur les réponses des engrais aux légumes.

8.0 Calendrier des activités

Accord entre les parties contractantes	1989
Avance convenue d'après le pourcentage des coûts estimés	1989
Achat de matériel et de motocyclettes	1989
Collecte des échantillons de sol et livraison aux laboratoires	Févr. 1990
Plantations	Mars 1990
Résultats	Août 1990
Résultats des échantillons de sol obtenus d'Ekona et UCD	Août 1990
Récolte	Août 1990
Saisies, analyses et interprétations de données	Sept.-Oct. 1990
Rapport à présenter pour la première année des activités	Nov. 1990
Activités de la seconde année planifiée, contrats et calendrier	Déc. 1990

TYPE DE SOL	_____

N° PROFIL : _____

N° Echantillon	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Profondeur cm.	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Refus 2 mm %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
CO ₃ Ca %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Humidité %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

ANALYSE MECANIQUE

Argile %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Limon fin %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Limon grossier %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sable fin %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sable grossier %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

MATIERE ORGANIQUE

Mat. org. totale %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Carbone %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Azote %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
C/N	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
---------------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

FER

Fe ₂ O ₃ libre %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Fe ₂ O ₃ total %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Fer libre/Fer total	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Bases totales ME pour 100 g de sol

Calcium	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Magnésium	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Potassium	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sodium	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Bases échangeables ME pour 100 g de sol

Calcium	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Magnésium	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Potassium	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sodium	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
S	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
T	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
S/T = V %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
pH KCl	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Poids spéc. réel	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Poids spéc. appar	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Porosité %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
pF 4.2	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
pF 3	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
pF 2.5	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Eau utile %	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Instabilité structurale ls	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Perméabilité Kcm/h	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Analyses terminées le : _____ au laboratoire de : _____

ANNEXE F

DESCRIPTION DES TACHES

SOUTIEN AUX ACTIVITES EN COURS DE CREATION ET DE SUIVI DE L'INFORMATION

Cette description des tâches comprend les trois étapes des activités visant à soutenir le réseau existant de création et de suivi de l'information. Elle décrit aussi les qualifications qui seront nécessaires aux trois consultants pour réaliser ces activités.

Activités devant être réalisées

Etape 1: Synthèse de la recherche sur les engrais.

Entre juin et août 1989 l'économiste agricole et l'agronome de recherche arriveront au Cameroun pour un séjour d'environ deux semaines. Ils feront une synthèse des recherches agronomiques déjà effectuées et des résultats de l'enquête dans le but de comprendre l'état actuel des connaissances sur l'utilisation des engrais au Cameroun. A cet effet, les consultants:

- Examineront les rapports publiés et inédits, les études, les résultats et les données, en particulier ceux de l'Institut pour la recherche agricole (IRA), de la Division des Statistiques du ministère de l'Agriculture et des projets du MIDENO, du PDRO et du Bafou.
- Rédigeront avant de quitter le pays un rapport préliminaire en anglais qui récapitule ce qu'on sait et ce qu'on ne sait pas sur les engrais et leur utilisation au Cameroun. Ce rapport s'attachera aussi à l'état actuel et à la direction que prend la recherche. Le rapport devrait également identifier les principales lacunes de compréhension et celles auxquelles le PRSSE devra remédier.
- Présenteront un rapport final en français et en anglais dans les quatre semaines qui suivent leur départ du Cameroun.

Etape 2: Conception de la recherche Tout de suite après avoir terminé l'Etape 1, les deux consultants passeront trois semaines de plus au Cameroun pour travailler avec des organisations et projets collaborateurs. Cette collaboration portera sur l'élaboration et l'achèvement des conceptions de la recherche pour les enquêtes et les essais agronomiques cités ci-après. Dans chaque cas, le produit final sera un protocole de recherche écrit qui spécifie la méthodologie de la recherche, les techniques d'échantillonnage (si nécessaire) les méthodes de mise en oeuvre, la présentation des rapports, les principaux enquêteurs, les délais et un budget détaillé. Ce protocole doit être acceptable au PRSSE aussi bien qu'au projet ou organisation collaboratrice. Ces protocoles de recherche

devront être développés de manière à soutenir et à s'accorder avec la conception du système de suivi du PRSSE et avec les résultats de la synthèse de l'étape I.

Les protocoles de recherche seront préparés pour:

- Les questions supplémentaires sur la fixation de prix des engrais à l'enquête agricole nationale annuelle conjointement avec la Politique agricole du Cameroun et le Projet de planification (CAPP).
- Une enquête socio-économique réalisée dans les sept provinces sur les modes d'utilisation des engrais et les problèmes afférents. Cette enquête sera effectuée par le Département des Statistiques du ministère de l'Agriculture sous la direction du CAPP. Dans ce cas, les consultants travailleront avec le personnel de MINAGRI et du CAPP pour élaborer les questions pertinentes.
- Une enquête plus détaillée sur l'usage des engrais et sur les résultats obtenus par leur application dans les exploitations agricoles devant être effectuée dans une zone pilote dans les provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest. Dans la province de l'Ouest l'enquête sera effectuée par le corps enseignant du Centre universitaire de Dschang par l'intermédiaire du Projet d'Education agricole de l'USAID. Dans la province du Nord-Ouest l'enquête sera effectuée conjointement avec la Division de la planification, de l'évaluation et du suivi de la MIDENO et l'Unité de test et de liaison de l'IRA/Bambui par le biais du projet NCRE de l'USAID.

Etape 3: Evaluation annuelle de la seconde année

(Devant être effectuée en janvier/février 1990).

ANNEXE G

LISTE DE PERSONNES CONTACTEES

Agence des Etats-Unis pour le développement international

Thaum Truong, Responsable de programme, USAID/Yaounde
Tjip Walker, Responsable adjoint de programme, USAID/Yaounde
John Balis, Responsable du développement agricole, USAID/Yaounde
John Dorman, Responsable du Projet CAPP, USAID/Yaounde
Gary Cohen, Responsable du Projet NCRE, USAID/Yaounde

Provincial Delegation of Agriculture, North West

Thomas Tata, Délégué provincial de l'Agriculture, Nord-Ouest
George Buma Yebit, Unité de recherche adaptative, PDA, Nord-Ouest

North West Development Authority (MIDENO)

Adam Fongyen, Coordinateur de projet, MIDENO, Bamenda
James Munang, Chargé PEM, MIDENO, Bamenda
Mike Sabum, Chargé PEM, MIDENO, Bamenda
Henry Ngomesia, Statisticien PEM, MIDENO, Bamenda

North West Cooperative Association

P.N. Ngwayi, Directeur, NWCA, Bamenda

Institut de Recherche Agricole/Bambui

Les Everett, Unité d'hybridation du maïs, NCRE, IRA/Bambui
Christopher Ngong, Unité agronomique du maïs, IRA/Bambui
Jean Enam, Unité agronomique du maïs, IRA/Bambui
Marc Samatana, Unité de liaison et de formation, IRA/Bambui
Mbassa Ndioro, Unité d'hybridation du maïs, IRA/Bambui

Institut de Recherche Agricole/Foumbot

M. Monte, Directeur de station, IRA/Foumbot
Atibalentja Ndeme, Agronome, IRA/Foumbot

Provincial Delegation of Agriculture, West

Samuel Ngoye Mukuri, Délégué provincial de l'agriculture, Ouest

Union des Coopératives Agricoles de l'Ouest

Gilbert Soffo, Cellule de Suivi, UCCAO/PDRPO, Bafoussam

University Centre at Dschang

Rene Owona, Directeur général, UCD

F. Ebwelle Elong, Secrétaire général, UCD

Simon Lyonga, Directeur de l'ITA, UCD

François Kamajou, Directeur adjoint de l'ITA, UCD

Joseph Nkwain Sama, Chef du Département de l'économie agricole, UCD

John Nyemba, Professeur, UCD

Agricultural Education Project

Peter Hartman, Chef d'équipe, AEP, Centre universitaire à Dschang

William French, Conseiller, AEP, Centre universitaire à Dschang

Ministère de l'Agriculture, Direction de la Statistique

M. Mbapu, Directeur, Ministère de l'Agriculture/DS, Yaounde

Monte Wallace, Conseiller, Ministère de l'Agriculture/DS, Yaounde

Jim Otto, Conseiller, Ministère de l'Agriculture/DS, Yaounde

International Fertilizer Development Center

Joseph Nagy, Econome, IFDC, Lomé, Togo

Jacob Teboh, Economiste agricole, IFDC, Lomé, Togo

Institut de Recherche agricole/Nkolbisson

Atayi, Chef d'équipe, NCRE, IRA/Nkolbisson

Doyle Baker, Economiste agricole, NCRE, IRA/Nkolbisson

Tom Stilwell, Administrateur, NCRE, IRA/Nkolbisson

Mballa, Chargé de l'hybridation du maïs, NCRE, IRA/Nkolbisson

BIBLIOGRAPHIE

Economiste agricole

Abt Associates/The Postharvest Institute for Perishables. (1989). Privatization of fertilizer distribution in Cameroon: First Year Assessment of the Fertilizer Sub-sector Reform Program. Washington, D.C.

Agland Investment Services, Inc. (1988). Coffee Sub-Sector Study - Cameroon. Préparé pour la Banque africaine de développement. Larkspur, Ca. USA.

Elliot Berg Associates. (1983a). Agricultural Input Supply in Cameroon - Volume I: Main Report. Préparé pour la Banque mondiale. Alexandria, Va. USA.

Elliot Berg Associates. (1983b). Agricultural Input Supply in Cameroon - Volume II: Village Case Studies. Préparé pour la Banque mondiale. Alexandria

Gockowski, J., P. Tchoumobe, et J.P. Ayissi Mballa. (1988). Economic analysis of significant factors influencing arabica coffee yields and estimates of costs of production for Mifi Division of West Province. Centre Universitaire Dschang. Dschang, Cameroun.

Institut de Recherche Agricole (IRA). (1983). NCRE Annual Report 1982. MESRES/IRA/USAID/IITA. Yaounde, Cameroun.

Institut de Recherche agricole (IRA). (1984). Synthesis of 1983 Research Findings - Cereals Program. MESRES/IRA/USAID/IITA. Yaounde, Cameroun.

Institut de Recherche Agricole (IRA). (1986). Enquête agro-socio-économique des riziculteurs dans la zone d'action UNVDA. Unité de Test et de Liaison/Bambui. MESRES/IRA/USAID/IITA. Yaounde, Cameroun.

Institut de Recherche Agricole (IRA). (1988a). Farming systems survey of Meme Division, South West Province, Republic of Cameroon. Unité de Test et de Liaison/Ekona. MESRES/IRA/NCRE/USAID/IITA. Ekona, Cameroun.

Institut de Recherche Agricole (IRA). (1988b). Maize-based cropping systems in the Ndop Plain of the North West Province, Cameroon. Unité de Test et de Liaison/Bambui. MESRES/IRA/NCRE/USAID/IITA. Bambui, Cameroun.

Institut de Recherche Agricole (IRA). (1988-89). Farming systems in the Bui Highlands of the North West Province, Cameroon - A rapid rural Appraisal survey. Unité de Test et de Liaison/Bambui. MESRES/IRA/NCRE/USAID/IITA. Bambui, Cameroun.

Institut de Recherche Agricole (IRA). (1989). NCRE Annual Report 1988. MESRES/IRA/USAID/IITA. Yaounde, Cameroun.

Institut de Recherche Agricole (IRA). (forthcoming). Farming systems survey of Manyu Division, South West Province, Republic of Cameroon. Unité de Test et de Liaison/Ekona. MESRES/IRA/NCRE/USAID/IITA. Ekona, Cameroun.

- Institut de Recherche Agricole (IRA). (forthcoming). Farming systems survey of Ndian Division, South West Province, Republic of Cameroon. Unité de Test et de Liaison/Ekona. MESRES/IRA/NCRE/USAID/IITA. Ekona, Cameroun.
- International Fertilizer Development Center (IFDC). (1986). Cameroon Fertilizer Sector Study. Préparé pour l'Agence des Etats-Unis pour le Développement international. Muscle Shoals, Al. USA.
- Makinen, M. (1984). "Marketing of fertilizer in Cameroon". Présenté à la conférence de l'Association des études africaines, 25-28 octobre 1984.
- Ministère de l'Agriculture. (1987a). Recensement agricole, 1984 - Secteur traditionnel - Volume 1: Résultats au niveau national. Direction nationale du recensement agricole. Yaounde, Cameroun.
- Ministère de l'Agriculture. (1987b). Recensement agricole, 1984 - Secteur traditionnel - Volume 2J: Résultats de la Province de l'Ouest. Direction nationale du recensement agricole. Yaounde, Cameroun.
- Ministère de l'Agriculture. (1987c). Recensement agricole, 1984 - Secteur traditionnel - Volume 2I: Résultats de la Province du Nord-Ouest. Direction nationale du recensement agricole. Yaounde, Cameroun.
- Mission de Développement au Nord-Ouest (MIDENO). (1983). Baseline Yields of Arabica coffee, Maize, and Beans, North West Province, Cameroon. Bamenda, Cameroun.
- Mission de Développement au Nord-Ouest (MIDENO). (1984). Baseline socio-economic survey - North West Province, Cameroon. Bamenda, Cameroun.
- Mission de Développement au Nord-Ouest (MIDENO). (1989a). Agricultural Production Programme Evaluation Study, Rapport No. 1. Unité de planification, d'évaluation, et de suivi. Bamenda, Cameroun.
- Mission de Développement au Nord-Ouest (MIDENO). (1989b). Coffee production survey. Unité de planification, d'évaluation et de suivi. Bamenda, Cameroun.
- Sama, J. Nkwain (n.d.). The future of Arabica Coffee Production in Menoua Division of West Province, Cameroon. Centre Universitaire Dschang. Dschang, Cameroun.
- Projet de Développement Rural, Plateau Ouest (PDRPO). (1988). Etude des cultures maraichères dans la Province de l'Ouest. PDRPO/Centre Universitaire Dschang. Dschang, Cameroun.
- Banque mondiale. (1987). West African Agricultural Research Review, 1985-86. Washington, D.C. USA.

Agronome

1. ABT Associates Inc./The Postharvest Institute for Perishables. 1989. Privatization of Fertilizer Marketing in Cameroon: First-year Assessment of the Fertilizer Sub-Sector Reform Program. Washington, D.C.
2. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). 1965. The Soils and Ecology of West Cameroon. FAO Publication No. 2083 of the Expanded Program of Technical Assistance. Vol. 1 and 2. Rome, Italy.
3. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). 1974. Report to the Gouvernement of Cameroun on the Fertilizer Programme. FAO World Fight Against Hunger Publication 95. Rome, Italy.
4. Institut de recherches agronomiques (IRA). 1985. 1984 Annual Report of the National Cereals Research and Extension Project. NCRE/IITA/USAID.
5. Institut de recherches agronomiques (IRA). 1986. 1985 Annual Report of the National Cereals Research and Extension Project. NCRE/IITA/USAID.
6. Institut de recherches agronomiques (IRA). 1986. Synthesis of Research Results of Coffee Tree Fertilization.
7. Institut de recherches agronomiques (IRA). 1987. 1986 Annual Report of the National Cereals Research and Extension Project. NCRE/IITA/USAID.
8. Institut de recherches agronomiques (IRA). 1988. 1987 Annual Report of the National Cereals Research and Extension Project. NCRE/IITA/USAID.
9. Institut de recherches agronomiques (IRA). 1989. 1988 Annual Report of the National Cereals Research and Extension Project. NCRE/IITA/USAID.
10. Centre international pour le développement des engrais (IFDC). May 1986. Cameroon Fertilizer Sector Study. IFDC, Muscle Shoals, Alabama, U.S.A.
11. Pearson, R.W. 1975. Soil Acidity and Liming in the Humid Tropics. Cornell International Agriculture Bulletin 30. New York State College of Agriculture and Life Sciences. Cornell University, Ithaca, NY.
12. Silva, James A., ed. 1985. Soil-based Agrotechnology Transfer. Benchmark Soils Project. Department of Agronomy and Soil Science, Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii. 292 pp.
13. Yebit, G.B. 1988. Adaptive Research Technical Report no. 3 Northwest Development Authority. Mission de Développement de la Province du Nord-Ouest. P.O. Box 442. Bamenda, Cameroon.