CILSS

CCC

OMM

FAO

PROGRAMME AGRHYMET

Mission d'évaluation de la Phase III - (1987 - 1991)

(2 avril - 12 mai 1990)

R A P P O R T

C I L S S

C C C

O M M

F A O

PROGRAMME AGRHYMET

Mission d'évaluation de la Phase III - (1987 - 1991)

(2 avril - 12 mai 1990)

R A P P O R T

Table des matières

RAPPORT DE LA MISSION D'EVALUATION

DU PROGRAMME AGRHYMET - PHASE III

I. Introduction

A la suite de la sécheresse qui a sévi depuis 1969 dans la zone soudano-sahélienne de l'Afrique Occidentale et qui a atteint des proportions catastrophiques après les saisons des pluies 1972 et 1973, six pays (Burkina Faso, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal et Tchad) décidèrent de créer le Comité permanent Inter-Etats pour la Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS). La Gambie se joignit au Comité en 1974, les Iles du Cap Vert en 1975 et la Guinée Bissau en 1986. La résolution No 5 adoptée en mars 1973 par le Conseil des Ministres de cette institution demandait l'assistance des organisations internationales spécialisées dans l'étude des problèmes de sécheresse et des problèmes climatologiques.

Le PNUD avec la coopération technique de l'OMM et de la FAO répondit immédiatement à la requête du CILSS. Une mission PNUD/OMM/FAO fut envoyée dans les pays du CILSS (mai-juillet 1974) pour préciser en détail les besoins des sept pays membres d'alors et préparer un programme de renforcement des services agrométéorologique et hydrologique des pays du Sahel et de création d'un centre de formation et d'applications en agrométéorologie et hydrologie opérationnelle. Ce Programme fut approuvé par la suite par le Conseil des Ministres du CILSS réuni à Banjul en décembre 1974 et qui adressa alors une requête au PNUD, à cet effet. En réponse à cette requête, une nouvelle mission PNUD/OMM fut envoyée à Niamey au début de l'année 1975 pour préparer les documents de projets régionaux et nationaux concrétisant le Programme approuvé par le Conseil des Ministres du CILSS et un terrain de 71 hectares fut donné au CILSS par le Gouvernement du Niger en juillet 1976 pour la construction du Centre régional AGRHYMET. Le projet régional et les projets nationaux commencèrent vers la fin 1975 et se sont déroulés jusqu'à présent en trois phases correspondant aux cycles de programmation du PNUD: Phase I (1975-1981), Phase II (1982-1986) et la présente Phase III (1987-1991).

Les objectifs de développement des projets sont: (i) la sécurité alimentaire dans les pays-membres du CILSS et (ii) l'auto-suffisance alimentaire dans la région Sahélienne. Les objectifs immédiats, d'une manière générale, spécifient (i) l'amélioration des réseaux de collecte des données de base, (ii) la production d'informations et de prévisions agrométéorologiques nécessaires pour l'alerte précoce sur la situation alimentaire (1), (iii) une assistance aux efforts régionaux et nationaux pour accroître la production agro-pastorale et (iv) le renforcement des services nationaux concernés de façon à ce que les spécialistes nationaux formés entre temps puissent assumer les responsabilités du Centre régional AGRHYMET après environ une décennie de travail en commun.

---

(1) Etant donné la grande variabilité saisonière et interannuelle des conditions météorologiques dans les pays du CILSS, le développement d'un système d'alerte précoce pour la situation alimentaire basé sur un suivi régulier de l'évolution de la campagne agricole et permettant la prévision de la production avant la récolte est très important.

Par la suite, plusieurs pays donateurs (Belgique, Etats-Unis, France, Italie, Pays-Bas, RFA, Suisse) et deux organisations internationales (CILSS et UNSO) s'associèrent au PNUD pour apporter l'assistance requise par le Programme AGRHYMET dans le cadre d'un projet régional et des projets nationaux exécutés par l'OMM en association avec la FAO. L'assistance du PNUD a été fournie depuis l'origine, d'une part, sous la forme de neuf projets nationaux en association, dans quelques cas, avec les autres sources d'assistance citées ci-dessus, et d'autre part sous la forme de projets régionaux d'assistance au Centre AGRHYMET: le projet RAF/74/080 et son successeur RAF/86/064 (lequel a commencé en janvier 1987).

Fin 1989, l'assistance fournie au Programme AGRHYMET par ses différents donateurs, depuis l'origine, s'élevait à US$ 74.816.398 et se décomposait comme suit:

Tableau 1

Contributions au Programme AGRHYMET depuis l'origine

Donateur	Contribution en US$	Pourcentages des contributions		
		du total	du régional	du national
PNUD/UNSO	28.168.177	37,6	20,00	87,5
Etats-Unis	20.694.036	27,7	37,45	
Pays-Bas	8.878.667	11,9	14,80	3,6
France	5.655.109	7,6	10,23	
Italie	3.080.416	4,1	4,19	3,9
Suisse	2.741.982	3,7	3,20	5,0
Belgique	2.456.464	3,3	5,03	
CILSS	2.777.562	3,7	4,45	
RFA	364.585	0,5	0,66	
Total	74.816.398	100,0	100,00	100,0

Le Comité Exécutif du Programme AGRHYMET (CE) est chargé de la supervision et de l'implantation du Programme au nom des Etats-Membres et le Comité Consultatif et de Coordination (CCC) comprenant les représentants des donateurs assure le rôle de conseil et de coordination en ce qui concerne le Programme AGRHYMET.

Au cours de la deuxième session commune du CCC et du CE tenue à Niamey du 13 au 17 novembre 1989, à laquelle assistaient les représentants de sept pays donateurs (l'Italie et la RFA s'étaient excusés) et de plusieurs organisations internationales, outre l'OMM, la FAO, le CILSS et le PNUD (ASECNA, ABN, CIEH, Club du Sahel), il a été unanimement reconnu que le Programme AGRHYMET avait obtenu des résultats substantiels qui, toutefois, restent à consolider. Par ailleurs, l'assistance commune des donateurs au Programme AGRHYMET a pris une forme complexe à tel point que la gestion du Programme doit être revue et renforcée et que l'assistance financière reçue par AGRHYMET pour la poursuite de ses activités devient nettement insuffisante, alors que les dépenses de fonctionnement du Centre régional atteignent des niveaux insupportables (les contributions attendues des pays

donateurs n'ont pas été à la mesure des engagements pris antérieurement sur la base du Programme préparé et endossé par eux). Dans ces conditions, les participants à la réunion ont estimé opportun, avant de s'engager plus avant, de faire une évaluation du Programme AGRHYMET et de proposer, en conséquence un programme de travail pragmatique pour achever la Phase III et élaborer les tâches esentielles de la Phase IV, suivant les directives ci-dessous:

a) déterminer les causes de la situation actuelle;

b) revoir en détail l'exécution du Programme, ses modalités, sa gestion, son fonctionnement interne, sa structure, les rôles respectifs de son personnel, les relations entre les différents acteurs du Programme et la supervision exercée par ses comités statutaires, en particulier les relations CILSS/OMM/FAO;

c) sur la base du point ci-dessus et les conclusions qui en résulteront, définir dans quelle mesure les objectifs du Programme peuvent être atteints, aux prix de mesures correctives à définir;

d) proposer les mesures correctives nécessaires et les modificationséventuelles dans l'exécution du Programme et sa structure de gestion, dans le cadre du budget restant actuel, afin d'exécuter un programme minimum pour atteindre les objectifs du Programme dans la mesure du possible;

e) préparer un plan de travail détaillé pour la période restante du Programme permettant d'atteindre les objectifs suivant le degré de réalisation nouvellement défini;

f) faire une évaluation réaliste des résultats escomptés pour la partie restante de la Phase III, étant données les ressources disponibles connues actuellement;

g) évaluer les ressources à (re)déployer dans la période restante de la Phase III pour établir le noyau minimal requis pour obtenir les résultats escomptés en utilisant des ressources récurrentes de la manière la plus efficace.

Les termes de références complets de la mission figurent en annexe 1.

Conformément aux recommandations de la réunion de Niamey, une mission multi-donateurs composée des membres suivants :

Roger Berthelot	Conseiller Technique Principal, PNUD Chef de mission
Gerard H. de Bruijn	Consultant en Agronomie Tropicale, Pays-Bas
Jean Lejoly	Consultant en agrométéorologie, OMM/FAO
Kaliba Konaré	Président du Comité Exécutif AGRHYMET
J. Ian Stewart	Consultant en agrométéorologie, USAID
Robert Langevin	Consultant en Télécommunications, France

a commencé ses travaux à Genève les 2-3 avril 1990 (le chef de mission a visité le Bureau du Centre International de Coordination de Données (I.D.C.C.) du Programme Belgique/OMM à Bruxelles le 2 avril) et s'est rendue sur le terrain du 4 avril au 3 mai 1990. Le rapport de la mission a été préparé de façon continue au cours de son exécution et a été finalisé à Genève du 3 au 10 mai 1990. Mr. J. Ian Stewart a rejoint la mission à Praia et Mr. Robert Langevin à Bissau.

La mission s'est rendue successivement au Sénégal, au Cap Vert, en Guinée Bissau, en Gambie, au Burkina Faso, au Niger, au Tchad, au Mali et en Mauritanie où des consultations techniques ont eu lieu avec les diverses autorités nationales ayant un rapport avec le Programme AGRHYMET, en particulier, dans chaque pays visité la mission s'est efforcée d'avoir une réunion collective d'information avec les membres du Groupe de Travail Pluri-disciplinaire. Les constatations de la mission sont présentées pour chaque pays dans l'ordre où ils ont été visités.

La mission s'est efforcée d'analyser les rapports entre le Centre régional et les différents projets nationaux suivant cinq fonctions fondamentales du Centre régional: (i) le conseil technique apporté par le Centre Régional, (ii) la diffusion des résultats du Centre, (iii) la mise au point des méthodologies pour accroître la production agricole, (iv) l'aide à la création de banques nationales et régionale de données et, (v) l'aide à la formation.

La mission a également revu la situation des projets pilotes et le degré d'application des conseils agrométéorologiques destinés aux paysans et de la méthodologie retenue par les différents pays du CILSS (2).

---

(2) Les conseils agrométéorologiques sont basés sur le bilan hydrique et/ou les prévisions d'une part et des données agronomiques d'autre part. Ils concernent différentes activités du calendrier des opérations culturales (préparation du sol, semis, sarclage, application d'engrais, épandage de pesticides, etc.). Ceci permet de déterminer les périodes optimales d'intervention à partir des événements climatiques significatifs définis par les conditions suivantes:

P_i supérieure ou égale à $k(ETP)_i$ dans une décade i et,

Probabilité P_{i+1} supérieure ou égale à $k(ETP)_{i+1}$, supérieure ou égale à 80% dans la décade i+1

où P	=	Pluviométrie
P_i	=	Pluviométrie dans la décade i
ETP	=	Evapotranspiration potentielle
ETP_i	=	Evapotranspiration dans la décade i
k	=	coefficient variable en fonction de la culture et de l'opération envisagée (k = 0,2 pour le labour, k = 0,3 pour le semis du mil et du sorgho)

Enfin, la mission a consacré l'essentiel de la période du 18 au 27 avril à une analyse détaillée des activités du Centre régional. La mission a eu des consultations techniques avec la direction du Centre régional, ses cadres et son personnel spécialisé afin de clarifier tous les aspects complexes du Programme AGRHYMET et être en mesure de répondre aux termes de son mandat.

Sur la base de ces contacts, entretiens et l'analyse des documents répertoriés en annexe 5, la mission a pu apprécier la situation du Programme AGRHYMET dans les différents pays visités et être en mesure de faire part de ses constatations pour chaque pays, comme exposé au Chapitre II - Compte-rendu des visites de la mission dans chaque pays du CILSS. Le chapitre III est consacré à la description de la situation prévalente au Centre régional. Le chapitre IV, Conclusions et Recommandations générales, répond précisément aux questions posées dans les termes de référence de la mission.

Afin d'alléger son rapport, la mission a délibérément évité de répéter l'historique, les traits saillants et les lieux communs du Programme AGRHYMET ainsi que la description des bâtiments. Toutefois, pour la clarté de l'exposé, deux figures sont présentées : figure 1 (page 6), présentant l'organigramme du Programme AGRHYMET et figure 2 (page 7) la structure du Centre régional et des composantes nationales AGRHYMET. Tous les détails sont abondamment répétés dans les rapports d'évaluation antérieurs (voir annexe 5) et en particulier, dans le rapport préparé par le Directeur général du Centre régional que la mission a jugé utile d'inclure en annexe 4. Pour résumer, le rapport comprend 8 annexes :

Annexe 1 : Termes de référence de la mission
Annexe 2 : Itinéraire de la mission
Annexe 3 : Liste des personnes rencontrées par la mission
Annexe 4 : Rapport du Directeur général du Centre régional et coordonnateur du Programme AGRHYMET, mars 1990
Annexe 5 : Liste des documents consultés par la mission
Annexe 6 : Recommandations détaillées sur les télécommunications
Annexe 7 : Rapport de J. Ian Stewart
Annexe 8 : Liste des abbréviations

* * * * * * * * *

Remerciements

Les membres de la mission remercient vivement les personnes rencontrées dans les différentes institutions pour leur accueil et leur collaboration qui ont permis le bon déroulement de la mission.

* * * * * * * * *

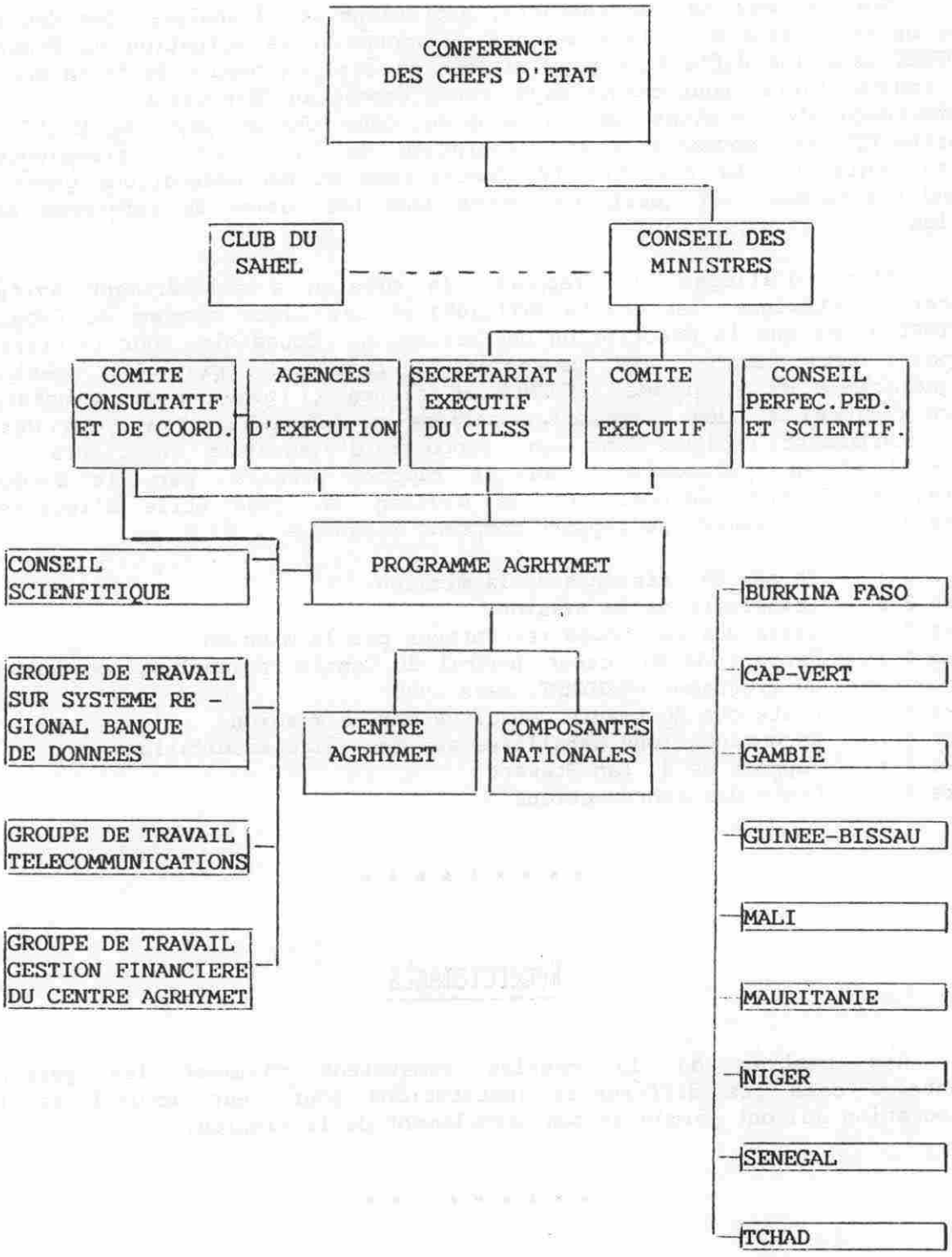


Figure 1 : Organigramme du Programme AGRHYMET

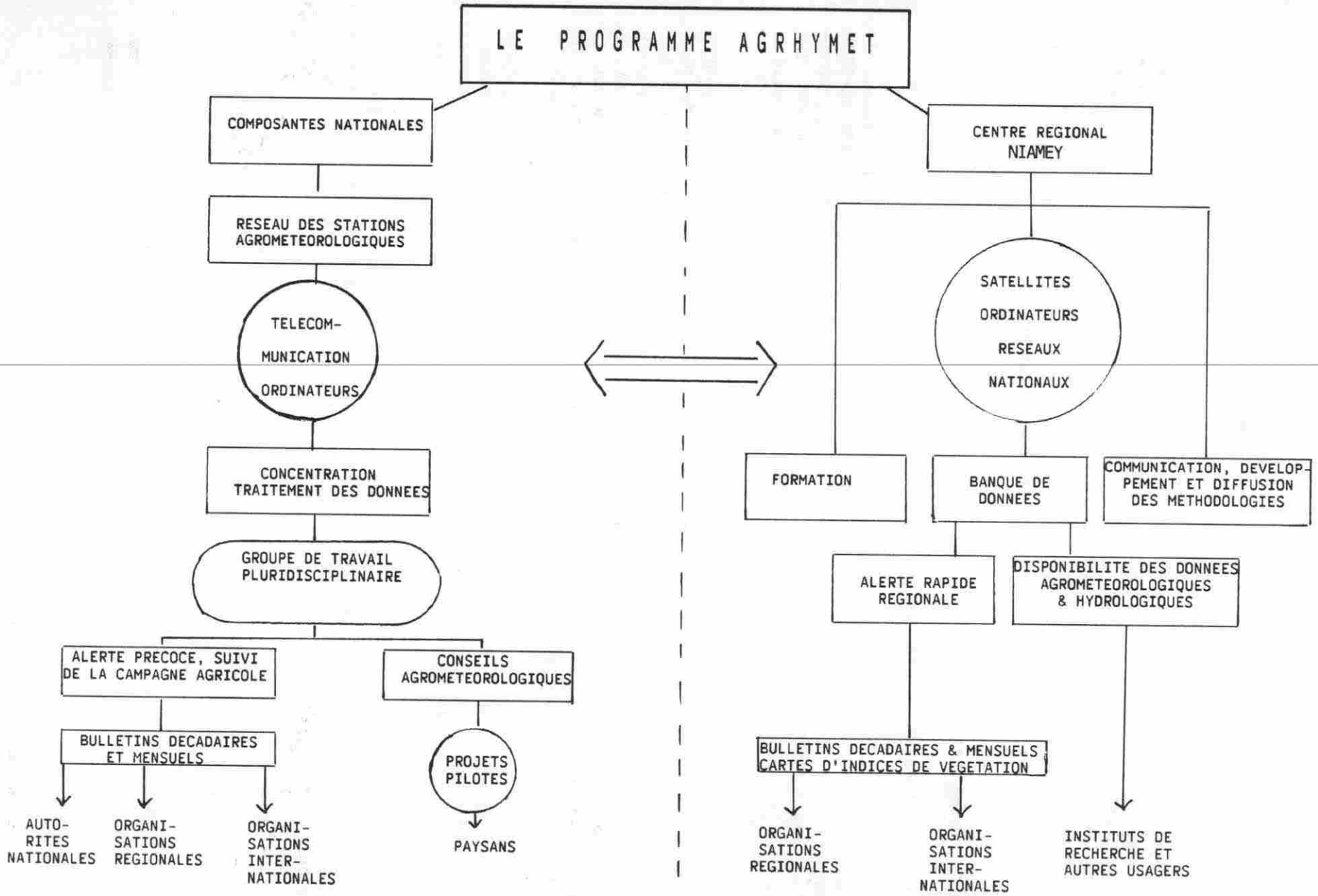


Figure 2 : Principaux moyens, activités et produits du Programme AGRHYMET

II. Visites de la mission dans chaque pays du programme AGRHYMET

A. Sénégal

La mission a eu des consultations techniques avec les Directions de la Météorologie, de l'Hydrologie, de l'Agriculture et de la Défense des Végétaux, de même qu'avec les autorités locales du PNUD et a étudié l'importante documentation relative au Programme AGRHYMET au Sénégal. En outre, la mission a visité le projet pilote de Ndiéfouné-Parba et a organisé un dialogue de trois heures avec les quelques 30 agriculteurs volontaires du projet pilote. Enfin, la mission a eu le bénéfice d'une session extraordinaire du Groupe de Travail Pluridisciplinaire du projet national AGRHYMET.

a) CONSTATATIONS

Programme AGRHYMET - Généralités

Le projet SEN/86/009 fait suite aux projets SEN/76/014 "Programme de renforcement des services agrométéorologiques et hydrologiques" et SEN/82/030 "Renforcement des services agrométéorologique et hydrologique dans le cadre du Programme AGRHYMET". Ce projet, d'un budget de US$ 1.100.000 (600.000 US$ des Pays-Bas et 500.000 du PNUD) et 679 millions CFA de contribution nationale a été signé en août-septembre et commencé effectivement début 1989.

Il semble que, d'une façon générale, le conseil technique du centre régional ait eu une portée limitée; il s'agit plutôt d'un suivi de sa part sans assistance technique. Les visites des spécialistes du Centre leur ont permis d'obtenir des informations sur l'avancement des projets. Le projet national a atteint une capacité suffisante pour faire face aux besoins, à l'exception de consultation technique ou scientifique de niveau élevé qui de toute façon est recrutée en dehors du Centre par l'agence d'exécution. On peut concevoir un apport de consultation sans passer par le Centre régional.

En ce qui concerne la diffusion des résultats du Centre, le problème est en partie le même que pour le conseil technique. Il n'y pas vraiment de méthodologie développée par le Centre pour le bénéfice direct du projet national. Les méthodologies appliquées au Sénégal ont été développées sans l'assistance du Centre.

D'une façon générale (et ceci est valable pour tous les pays du CILSS), les banques de données doivent être considérées suivant plusieurs aspects: équipements, personnel, capacité de maintenance et élaboration des produits.

En matière de personnel, il n'y a pas de problème au Sénégal en ce qui concerne la maintenance et la gestion de banques de données. Quant à la maintenance électronique et électromécanique, il existe sur place des spécialistes suffisamment qualifiés pour l'assurer raisonnablement.

D'une façon générale, les services nationaux visités par la mission semblent également capables d'utiliser les logiciels courants et éventuellement de les adapter à leurs besoins spécifiques, sans intervention

du Centre régional. En fait, tous les intéressés ont été unanimes à affirmer que l'assistance du Centre régional à cet égard avait été, au plus, minimale.

Le service hydrologique fournit des données au Programme AGRHYMET qui, pour l'instant sont d'importance secondaire, étant donné que le projet pilote actuel n'utilise pas les eaux de surface. Cependant, dans une phase ultérieure où il est prévu d'étendre les projets pilotes à d'autres régions du Sénégal (en particulier, dans le cadre de la Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta, SAED), le régime des eaux de surface aura une incidence importante et les données hydrologiques seront d'importance fondamentale.

En matière d'hydrologie, c'est surtout la formation des techniciens au Centre régional qui est appréciée. Pour le reste l'assistance éventuelle du Centre régional paraît soulever un intérêt très limité. Compte tenu de la technicité déjà acquise par le service hydrologique, cette formation devrait essentiellement s'adresser aux techniciens supérieurs et, éventuellement, sous forme de cours de post-formation aux cadres supérieurs. Il est entendu que, quant à la formation universitaire classique, le Centre régional ne peut avoir les moyens des institutions nationales ou internationales des pays donateurs.

Le service hydrologique sera en mesure de gérer sa propre banque de données dès qu'il aura les moyens informatiques (les ordinateurs AST attendus de l'assistance des Etats-Unis). A l'heure actuelle, le service utilise un Digital Rainbow sans disque dur, l'entrée/sortie est assuré par une disquette 5"1/4 de 320 Ko qui ne permet pas de développer même une modeste banque de données. Des microfiches préparés par l'assistance de la Belgique et comprenant la quasi totalité des données climatiques du Sénégal existantes en ont été transmises au service hydrologique, en outre le service dispose des archives de l'ORSTOM et du logiciel banque de données Hydrom. C'est dire que le seul obstacle à la constitution d'une banque de données substantielle est la disponibilité d'un ordinateur de performance convenable, obstacle qui devrait être levé dans le futur prochain.

La Direction de la Protection des Végétaux (DPV) participe au Groupe Technique Pluridisciplinaire (GTP) du Programme AGRHYMET et fournit les données phyto-sanitaires pour la préparation des bulletins d'information agrométéorologiques. La DPV reçoit du Centre régional AGRHYMET des cartes de végétation qui lui sont très utiles pour planifier ses interventions. A cet égard, il semble qu'il y ait un double emploi avec le Centre de Suivi Ecologique parrainé par le PNUE et l'UNSO. Il s'agit de cartes en couleurs à l'échelle 1/2.500.000 qui sont envoyées tous les dix jours. Le DPV souhaiterait une fréquence plus grande (une carte par jour) et, à un stade ultérieur, un fac-similé en couleurs.

La DPV a préparé un plan d'action requérant un financement de 3.740.000.000 CFA (environ 13 millions de $US), elle souhaiterait avoir des échanges plus substantiels avec le Centre régional, en particulier avec le Département de Formation en Protection des Végétaux (DFPV) du Centre régional. Des domaines de coopération souhaitable pourraient être: la formation de techniciens supérieurs, des cours de post-formation organisés par le DFPV et l'organisation de rencontres entre spécialistes de la région sous forme de colloques ou de séminaires organisés par le Centre régional AGRHYMET.

Le Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) se réunit régulièrement (tous les dix jours pendant la saison des pluies) pour jouer son rôle de préparation de bulletins décadaires et de suivi des cultures. L'intérêt des intervenants dans le secteur de la production agricole au Sénégal est confirmé par l'adhésion récente au GTP de plusieurs nouveaux participants (Institut Sénégalais de Recherche Agronomique (ISRA), Société de Développement Agricole (SODAGRI) et Direction des Eaux et Forêts). Dans ces conditions le GTP joue le rôle attendu de suivi des efforts d'augmentation des rendements agricoles.

Projet pilote

Le projet pilote, intitulé "Expérience Pilote Intégrée au Sénégal (EPIS)" a été décidé en 1986 mais a commencé effectivement en 1987. Seule la campagne 1989 fournit des résultats utilisables et a fait l'objet d'un rapport circonstancié.

Le projet pilote est basé sur un dispositif expérimental installé au niveau de 33 paysans et constitué de 4 parcelles avec ou sans engrais et avec ou sans conseils. Les résultats sont indiqués au tableau 2.

Tableau 2

Rendements en tonnes/ha des essais
du projet pilote à Ndiéfouné-Parba en 1989

	Sans conseil	Avec conseil Agro-météo	Augmentation des rendements	Certitude statistique
Mil: sans engrais	0,60	0,84	40%	90%
avec engrais	1,30	1,66	28%	90%
Arachide: sans engrais	1,20	1,34	12%	85%
avec engrais	1,45	1,67	17%	90%

La comparaison des parcelles montre une augmentation très nette pour la production de mil et d'arachide à cause de l'apport d'engrais (avec une certitude statistique de 99%). Surtout dans le cas du mil cette augmentation est très importante, la production étant plus que doublée. L'augmentation des rendements due aux seuls conseils agrométéorologiques, qui constituent le but principal des projets pilotes, est plus faible mais encore importante, surtout pour le mil (voir tableau des rendements ci-dessus).

Cependant, il est difficile de comparer les résultats du projet pilote avec les résultats de la campagne à l'échelle nationale étant donné que les statistiques nationales considèrent le mélange de céréales mil-sorgho bien que les rendements des deux espèces varient considérablement suivant les facteurs de production (engrais et conseils). Un effort de rationalisation est fait en pesant la récolte d'échantillon de récoltes sur des parcelles de 100 m^2, hors projet pilote.

Une visite sur le terrain du projet pilote et des consultations avec les agriculteurs volontaires pour participer au projet pilote, c'est-à-dire cultiver 4 parcelles avec ou sans engrais et avec ou sans conseil, ont confirmé les résultats discutés ci-dessus et le succès du projet pilote en 1989. Les paysans reçoivent de l'engrais gratuitement aux fins du projet pilote.

Le dialogue passionné de trois heures avec les paysans réunis à cette occasion peut se résumer comme suit:

- Ils ont constaté depuis l'origine, soit trois campagnes au plus une augmentation de leur rendements de 100% entre les cas extrêmes: (i) pas de conseil/pas d'engrais et (ii) emploi d'engrais et autres techniques culturales, suivant les conseils des encadreurs du projet. Il ne s'agit pas d'une évaluation sommaire, ils ont effectivement doublé le nombre de "barriques contenant le grain de la récolte".

- Les paysans rencontrés (une trentaine) sont enthousiastes et unanimes à déclarer qu'ils font l'objet d'envie d'un nombre croissant de paysans de villages voisins qui viennent de plus en plus chercher conseil auprès d'eux.

- Ils indiquent fièrement leur réserve de grain dans le village qui leur permet de réserver suffisamment de semences sélectionnées par leur soin et vendre le surplus sur les marchés avoisinants (environ 5 kilomètres, le transport étant effectué par charrettes sur pneus, courantes dans la région).

- Le paysans ont tous reconnu l'avantage des semis en temps opportun comme recommandé par le projet, c'est à dire "le semis en humide". Interrogés sur les conflits d'utilisation de la main d'oeuvre en semis humide, la réponse est claire: les semis se font en une journée sans mobiliser les enfants ou les femmes, sans problèmes.

- Le surplus de grain se vend 50 CFA le kilo aux consommateurs ou aux commerçants venus des villes (prix plancher à Dakar 85 CFA), c'est une source garantie d'argent liquide. Le cas échéant, (et qui arrivera, et ils le réalisent), ils sont prêts à acheter eux mêmes l'engrais (60 CFA le kilo, 150 kg/ha), ils ont déjà mentalement perçu le bénéfice de l'opération au moins 600 kg/ha supplémentaires d'une valeur de 30.000 CFA pour un investissement de 9.000 CFA.

Cependant, il faut noter ici, et ce sera une conclusion quasi générale s'appliquant aux autres pays du CILSS visités par la mission, qu'il est difficile, sur la base des résultats actuels du projet pilote, de distinguer l'accroissement de rendement dû aux seuls conseils agrométéorologiques. Les paysans sont rendus enthousiastes par le résultat global des conseils associés à la fourniture d'engrais. Il n'est pas sûr qu'ils soient déjà gagnés à une méthodologie comprenant uniquement des conseils agrométéorologiques et se traduisant par des résultats qui bien que substantiels (25% et plus) seraient beaucoup moins spectaculaires.

La Direction de l'agriculture est intéressée par le Programme AGRHYMET, en particulier par le projet pilote de Ndiéfouné-Parba qui est conduit avec son assistance, dans le but d'augmenter la production agricole. Elle reconnaît les effets positifs du projet pilote et l'accroissement de productivité qui en résulte. Toutefois, elle estime prudent de poursuivre l'expérience pilote de Ndiéfouné-Parba pendant encore plusieurs années et d'organiser des expériences similaires dans les autres zones écologiques du Sénégal, avant de se lancer dans la vulgarisation systématique des pratiques culturales mise au point par les projets pilotes.

Les résultats de la campagne céréalière 1988-89 au Sénégal indiquent une augmentation de 23 % de la production par rapport à l'année précédente (due aux conditions climatiques favorables, à l'effort des agriculteurs et à une augmentation des surfaces cultivées), soit une production de l'ordre de 1.065.000 tonnes. Cependant cette production est encore au-dessous des besoins nationaux qui sont estimés à 1.355.000 tonnes. On voit donc l'incidence fondamentale d'un accroissement des rendements céréaliers.

Télécommunications

Situation des transmissions au Sénégal

a) Télécommunications nationales

Données de la VMM

Le réseau synoptique de surface comporte douze stations. Chacune des stations est équipée: d'un émetteur/récepteur BLU (Thomson 30 W ou SR 206) très vétuste, d'un groupe électrogène (en panne 50% du temps); en outre chaque station dispose du téléphone et est reliée au secteur public.

La collecte est faite au CMN de Dakar-Yoff sur quatre fréquences, dont une seule, sur quatre est disponible. La disponibilité des données est inférieure de 30% la nuit à cause de: absence de fréquences de nuit, pannes fréquentes des émetteurs/récepteur BLU ou des groupes électrogènes et accès très difficile au téléphone la nuit.

Données spécifiques AGRYMET

Stations agrométéorologiques

Elles sont au nombre de huit équipées chacune d'un émetteur/récepteur BLU (SR 206).

Trois stations fonctionnent sur secteur public: Bambey, Niozo et Louga (qui dispose d'un Groupe électrogène de secours). Les deux autres stations sont alimentées par groupes électrogènes.

La collecte est faite à la DMN (Dakar-Yoff) qui dispose d'un émetteur/récepteur BLU alimenté par le secteur public et travaillant sur une seule fréquence.

Tous ces émetteurs/récepteurs BLU ainsi que les Groupes électrogènes (dont le ravitaillement en carburant et le renouvellement des batteries posent des problèmes) sont dans un mauvais état de fonctionnement (vétusté, manque de pièces de rechanges).

Les données en provenance de ces stations ne sont souvent pas disponibles à la DMN.

La création de cinq nouvelles stations est prévue fin mai, elles seront équipées d'émetteurs/récepteurs BLU FT-747 (YESU) à balayage de fréquence et alimentés par panneaux solaires.

Il est prévu un renouvellement des émetteurs/récepteurs BLU par des équipements BLU FT 180 à fréquence fixe et six canaux.

Stations Climatologiques

Quatre stations fournissent des observations climatologiques à la DMN dont les cabines publiques sont les seuls moyens de communiquer. L'abonnement au secteur public n'est pas fait.

Postes pluviométriques

La DMN gère 134 postes pluviométriques dont les observations sont transmises par courrier postal ou par le Réseau Administratif de Commande (RAC).

La Direction de l'Agriculture exploite 20 postes.

Les observations relevées quotidiennement par des agents sont acheminées (mobylettes) vers les chefs lieux de département équipés de moyens radio, d'où ils sont transmis vers le Ministère de l'Intérieur à Dakar. Le nombre des postes sera porté à 90.

La Direction de l'Hydrologie exploite 65 postes. Les données d'observation sont recueillies puis acheminées: soit par courrier postal soit par la station synoptique la plus proche (recueil au CMN). le nombre des postes va être porté à 80.

Au niveau national, le Comité National de Coordination des Télécommunications a décidé qu'un Circuit Conférence sur BLU serait établi entre tous les services interessés par la pluviométrie.

Chaque service intéressé concentrerait ses données avant de les transmettre sur ce Circuit Conférence.

Postes hydrologiques

Cinq postes sont exploités actuellement par la Direction de l'Hydrologie. Après les relevés quotidiens, les agents portent ces résultats à la station synoptique la plus voisine pour la transmission à Dakar-Yoff.

Six nouveaux postes seront créés, ils seront implantés près de stations synoptiques. Un projet prévoit l'utilisation des Systèmes ARGOS pour l'automatisation du système de collecte.

Transmissions internationales

Liaisons CMN au CRT

Le CRT de Dakar est en liaison avec:

Le CMN de SAL : (Cap Vert)	par liaison télégraphique 50 bauds empruntant le câble sous-marin (via les Canaries). En cas de panne une liaison par satellite existe, mais n'a jamais fonctionné (en panne depuis 1989).
Le CMN de Banjul : (Gambie)	liaison télégraphique PANAFTEL (voie A et B); liaison PCD -- SRD Dakar (synopt). Aucune information AGRHYMET ne transite.
Le CMN de Bissau : (Guinée Bissau)	liaison télégraphique FH (PANAFTEL) (Guinée Bissau) voie A et B. La voie B est activée mais l'absence d'un équipement Terminal à Bissau ne permet pas d'accéder à cette voie. Les messages météorologiques transitent par la voie A (RFSTA). Une liaison PCD Bissau-SRD Dakar achemine le collectif synoptique du CMN. La disponibilité de cette liaison est inférieure à 30% (pénurie ou non formation du personnel exploitant).
Le CMN de Nouakchott: (Mauritanie)	liaison télégraphique voie A et B par satellite Intelsat : fonctionnement bon mais pas d'informations AGRHYMET.
Le CMN de Bamako : (Mali)	Liaison par FH (PANAFTEL) le rendement de la liaison est mauvais, en raison de problèmes de transmissions sur les tronçons locaux.
Le CRT de Niamey : (Niger)	Les deux CRT sont reliés, liaison télégraphique (voies A et B) par satellite INTELSAT. Liaison très bonne.
Réseau RTT	Emission de Dakar très bonne (contrôle au CRT). Equipements pour la réception des émissions RTT de Nairobi, Bracknell et le Caire en parfait état de marche.

Réseau Fac Similé

Emission des fac-similés à partir du CRT de Dakar en parfait état de fonctionnement. Des équipements pour la réception des émissions fac-similé de Paris, Bracknell, Nairobi, le Caire sont en parfait état de fonctionnement. Les émissions de Nairobi et le Caire sont mal reçues.

Réception WEFAX

Equipement en parfait état de marche, reçoit les émissions de Meteosat et de NOAA.

Liaison X25

Prévue en octobre 1990 avec Paris, permettra avec le nouveau commutateur des liaisons par paquet à 9600 bit/sec. Pour la liaison avec Niamey les équipements terminaux seront à mettre en place, et location d'un circuit 9600 bit/sec., lorsque le CAT de Niamey aura été changé.

CAT Dakar

Installé en 1973/1974 et équipé de 48 voies entrées/sorties le CAT de Dakar est saturé depuis cinq ans.

Le remplacement de ce CAT par un CAT plus performant est au programme de l'ASECNA.

Echanges Nationaux CMN, CNA, correspondants nationaux

CMN - CNA

Terminal Extel au CMN (DMN aéroport) connecté au CAT Dakar par liaison métallique (câble) privée.

CNA - correspondants nationaux

Aucune liaison avec les correspondants immédiats. Les bulletins du GTP sont distribués par porteur. Niamey est alimenté à partir de la DMN par la diffusion télex sur le CAT. Une rénovation complète du centre informatique est en cours, des essais de liaison par modems sur le RTC sont programmés dans un proche avenir, ils permettront la diffusion directe entre le CNA de Dakar et le CRA des decadaires et les informations issues de GTP.

b) CONCLUSIONS

Programme AGRHYMET - Généralités

1. Il semble que la collaboration entre les diverses composantes du GTP fonctionne bien.

2. Pour les diverses équipes sénégalaises rencontrées le rôle du Centre de Niamey est considéré comme essentiel dans les domaines suivants:

- l'aide à la formation spécifique et de courte durée;
- l'organisation de séminaires, d'ateliers pour favoriser le transfert des information entre les neuf pays;
- l'organisation des banques de données compatibles et le transfert des données d'un pays à l'autre.

3. Par contre, le rôle du Centre de Niamey est relativement moindre en ce qui concerne:

- la mise au point des méthodologies;
- la diffusion des résultats;
- le conseil technique.

4. Etant donné que pour le Sénégal des cartes satellitaires sont déjà préparées par le Centre de Suivi Ecologique (CSE), parrainé par l'UNSO, la production éventuelle des cartes similaires par le Centre régional AGRHYMET devrait en tenir compte afin d'éviter des doubles emplois.

5. Les actions prévues par le projet ont été exécutées ou sont en cours à l'exception des 2 points suivants :

- Equipement de deux bassins versants et études des relations pluies-débit;
- La banque de données hydrologiques n'a pas encore été préparée.

6. Les services nationaux disposent apparemment des compétences requises pour exécuter les principaux thèmes correspondants au suivi de la campagne agricole pour pouvoir prendre en main les responsabilités du projet national à l'expiration du contrat du Conseiller Technique Principal (CTP) du projet.

Projet pilote

7. Le projet pilote est en bonne voie. L'expérience mise en place a indiqué l'intérêt des conseils agro-météo pour augmenter la production agricole, bien que l'augmentation la plus importante soit causée par l'apport d'engrais. Les paysans interrogés se sont déclarés très contents et sont conscients de l'importance des conseils. Les résultats de l'essai (Tableau 2) correspondent avec les affirmations des paysans en ce qui concerne surtout la production de mil avec engrais.

Télécommunications

8. Les problèmes rencontrés dans la collecte des données (fiabilité 50/70%) sont imputables à la vétusté des matériels BLU et de leur groupe électrogène. Cette vétusté se traduit par des difficultés d'entretien par l'absence de pièces de rechange (matériel obsolète) et une surcharge des services de maintenance.

9. La saturation du CAT de Dakar entraîne les pertes d'informations destinées au CRA de Niamey.

c) RECOMMANDATIONS

Programme AGRHYMET - Généralités

1. Prévoir la prise en charge du projet par les services nationaux dès la fin 1990.

Projet pilote

2. Poursuivre le projet pilote en programmant une extension de son intervention dans d'autres zones écologiques du Sénégal et en le greffant sur des programmes de vulgarisation agronomique préexistants.

3. Faire rembourser par les paysans les frais d'engrais dès la deuxième campagne culturale afin de les sensibiliser à l'aspect économique.

Télécommunications

4. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

B. CAP VERT

La mission a eu des consultations techniques avec la Direction de l'Institut National de la Recherche Agraire, le Secrétariat d'Etat du Développement Rural, la Direction du Cabinet d'Etudes du Ministère des Transports, du Commerce et du Tourisme, de même qu'avec les autorités locales du PNUD. La mission a étudié quelques documents disponibles concernant les activités du Programme AGRHYMET au Cap Vert (voir liste des documents consultés en annexe 3). La mission a visité trois stations climatologiques (Telhal, Assomada et Tarrafal) et la zone retenue pour le site du projet pilote à Santa Cruz. Le rendez-vous prévu avec les paysans, malheureusement, n'a pas eu lieu. Le spécialiste en télécommunications de la mission n'ayant pu rejoindre la mission au Cap Vert, la situation de ce secteur, n'a pu être revue in situ. Mais comme ce secteur avait fait déjà fait l'objet d'une évaluation antérieure dont les recommandations sont toujours valables, la mission, après consultation des parties nationales intéressées, les prend à son compte.

a) CONSTATATIONS

Programme AGRHYMET - Généralités

Le projet CVI/86/007 fait suite au projet CVI/83/002 "Programme de renforcement des services agrométéorologiques et hydrologiques". Ce projet, d'un budget de US$ 472.800 et 40.396 millions escudos de contribution nationale a été signé en avril 1987 et les activités du projet ont commencé effectivement en 1987.

A l'origine, comme il n'existait pas de structure nationale adaptée aux besoins du Programme AGRHYMET, un département d'agroclimatologie et d'hydrologie fut créé au sein du Centre d'Etudes Agraires, puis, en 1986, le Centre d'Etudes Agraires fut transformé en Institut National de la Recherche Agraire (INIA) et a depuis lors joué le rôle d'Agence de contrepartie du projet.

L'installation des réseaux d'observation agroclimatologiques et hydrologiques semble en bonne voie, mais le système de collecte, de traitement et de diffusion des données rencontre quelques obstacles.

Le document de projet prévoit la mise en place d'expériences et la réalisation d'études visant à une meilleure connaissance de l'hydrologie et du climat. Ces études exigent beaucoup de temps et du personnel qualifié. Or, les autres activités du projet occupent la plus grande partie du personnel d'agroclimatologie et le projet manque de personnel suffisamment qualifié en informatique pour assurer l'assistance nécessaire. Par exemple, la mise en place de l'étude de l'érosion hydrique n'a pu être commencée qu'au début 1989 sur un petit bassin représentatif de l'île de Santiago (installation des stations de mesure), mais l'étude proprement dite reste à faire. De même, une étude de captation des brouillards, fondamentale pour le pays est en cours depuis trois ans en collaboration avec l'Université de Hawaii, mais il reste à traiter les données pour en tirer des résultats concrets.

Le GTP se compose de la Direction Générale de l'Agriculture, du Département d'Agro-climatologie et d'Hydrologie, de la Direction Générale de l'Extension Rurale, des Services Régionaux de l'Agriculture et du Service Météorologique. Le GTP se réunit régulièrement à Praia (à l'exception du Service Météorologique basé sur l'île de Sal), pour la préparation de bulletins décadaires. En fait deux bulletins sont préparés par l'INIA : un bulletin agrométéorologique décadaire et un bulletin mensuel plus complet de suivi et d'évaluation de la situation agricole. Depuis février 1989, le Ministère du Développement Rural prépare régulièrement une version plus complète.

Le conseil technique du centre régional au projet national est apparemment d'une portée limitée; il s'agit plutôt d'un suivi de sa part sans assistance technique.

Le système de diffusion des résultats et de transmission de données à l'échelle nationale est raisonnablement satisfaisant en attendant l'achèvement du réseau de télécommunications, par contre, la transmission des informations agrométéorologiques décadaires et des informations pluviométriques quotidiennes par télex depuis le Centre régional pose des problèmes.

En fait, aucune des méthodologies mises au point au Centre régional n'a été appliquée au Cap Vert. Toutefois, le projet a pu acquérir quelques logiciels par l'intermédiaire du Centre régional.

L'exploitation de la banque de données est entravée par des problèmes de traitement et d'archivage des données qui doivent être résolus au plus tôt. Le Digital PDP 11-34 employé depuis l'origine du projet n'est pas compatible avec les IBM-PCs et, dans ces conditions les logiciels commerciaux de traitement de données développés pour IBM et ses compatibles n'ont pu être utilisés jusqu'à l'acquisition par le projet d'un IBM-AT en septembre 1988. Malheureusement, la seule informaticienne formée par le Programme AGRHYMET a été transférée en avril 1989 au Centre régional. Depuis lors, les opérations informatiques ont été conduites par les techniciens du projet, au mieux de leur capacité.

Les données hydrologiques et climatiques réunies sur microfiches par le Programme Belgique/OMM ont été transmises à l'INIA avec le matériel de lecture. Le logiciel de banque de données hydrologiques et climatiques (GO6) mis au point par l'Institut Royal Météorologique de Belgique a été acquis par l'intermédiaire du projet SHOFM de l'OMM. Deux techniciens du département ont suivi un stage leur permettant d'utiliser ce logiciel pour la saisie et le traitement de toutes les données hydrologiques et climatologiques dont dispose le département. Ces données restent à saisir dans les logiciels CLICOM et HYDROM choisis par le Centre régional, ce qui constitue un volume de travail considérable, de l'ordre d'au moins 50 Mo à saisir soit au moins 10 mois de travail pour un poste à condition d'avoir un accès continu à l'ordinateur de saisie; c'est-à-dire pratiquement au moins deux ans de travail. Par ailleurs les données pluviométriques journalières pour la période 1978-1987 sont archivées sur disquette de 8", le transfert sur IBM compatible ne pose pas de problèmes, mais il est recommandable d'opérer ce transfert au plus tôt pour conserver ces données. La fourniture d'un PC IBM compatible dans le cadre de l'assistance USAID est attendue ce

qui devrait faciliter la saisie et le traitement des données, à condition toutefois de renforcer rapidement le personnel suffisamment qualifié en informatique.

En ce qui concerne la formation, un seul hydrologue a été formé au lieu de trois prévus et, par ailleurs, l'hydrologue du département a quitté son poste en novembre 1987 et a été remplacé par l'unique hydrologue formé au Centre régional. Depuis lors, l'hydrologue du projet s'efforce de former du personnel hydrologique. Toutefois, dans ces conditions, les activités hydrologiques prévues, en particulier le volet hydrologique éventuel des projets pilotes, seront forcément handicapées.

Projet pilote

A la suite de la visite de Dr. Rijks, Chef de la Division agrométéorologie (WCP) en septembre 1989, le plan du projet a été finalisé. Les Pays-Bas ont accordé leur soutien (US$ 172.000). Le projet est prévu pour 1990 et 1991. Il envisage l'utilisation des données agrométéorologiques en vue de l'augmentation des rendements agricoles.

Il manque un plan de protocole pour la première année du projet, ainsi qu'une philosophie claire de la méthodologie. Le seul élément du protocole proposé est de faire appel à deux paysans seulement, avec lesquels il existe déjà des relations. Du point de vue statistique ce protocole est tout à fait insuffisant pour fournir des résultats significatifs. De plus, du point de vue technique le protocole n'a pas été élaboré convenablement. Selon les autorités locales il devrait être établi à la suite d'une mission des techniciens nationaux au Mali. Par ailleurs, la définition de ce protocole dépendra du résultat des contacts avec les paysans.

Il n'existe pas de traitements statistiques suffisants des données pluviométriques historiques.

Le projet envisage des essais à la fois pour les cultures pluviales et les cultures irriguées. L'essai sur culture irriguée, bien que prévu dans le projet, est peu justifiable en regard de l'importance nationale des cultures pluviales. A ce sujet, les responsables du projet pilote n'ont pas reçu de conseils émanant du Centre régional de Niamey. Enfin, il faut noter qu'un GTP du projet a déjà été constitué.

Télécommunications

La situation a été établie à partir de l'Annexe 6B du rapport d'Evaluation des Besoins du Programme AGRHYMET (janvier 1988) et de renseignements obtenus au CRT de Dakar.

Télécommunication Nationale

Données de la VMM

Cinq stations synoptiques Praia, Sal, Mindelo, Porte de Sal, San Pedro participent à la VMM.
Les données d'observations sont collectées au CMN de Sal.

Les stations de Praia et Mindelo sont collectées par liaison PCD au SRD de Sal. Une liaison par téléphone est utilisée en secours.

Les stations de Porte de Sal et San Pedro ont leur données collectées par téléphone.

Données spécifiques AGRHYMET

Le réseau actuel comporte 15 stations agrométéorologiques et 200 postes pluviométriques.

Les données sont collectées dans les îles au niveau des antennes du MDRP (Ministère du Developpement Rural et des Pêches) et transmises à la CNA (INIA) par liaisons radio VHF (phonie).

Les îles non pourvues d'équipements, transmettent leurs données par télégramme PTT (tarif normal).

Le seul problème qui se pose actuellement dans la collecte des données est l'absence de personnel les jours fériés à l'écoute des émissions radio émanant des antennes du MDR surchargeant ainsi les liaisons à la reprise du travail.

Réception WEFAX

Deux récepteurs WEFAX (ALDEN APTS-3B) sont disponibles.
- un à la cellule AGRHYMET fonctionnant sur le Canal I METEOSAT
- un au CMN fonctionnant sans son sytème automatique de démarrage pour la réception NOAA.

Transmissions Internationales CMN - CRT

Liaison CMN - CRT

Le CMN de Sal et le CRT de Dakar sont reliés par

- câble sous-marin (via les îles Canaries), 4 voies télégraphiques, 1 voie téléphonique, 1 voie télégraphique reste disponible.
  Les deux centres sont reliés dans les deux sens suivant les procédures du SMT.

- une liaison PCD (Sal) - SRD (Dakar) via EUMETSAT est constituée (signalée en panne depuis août 1989 par le CRT Dakar, les pièces de rechanges ont été commandées en France).

Réception RTT

Réception fac-similé

Il n'existe aucun équipement de réception fac-similé et de réception RTT au CMN.

Liaison CNA - CRA (Niamey)

1. Liaison CNA - CRA via le CRT de Dakar. Utilisation de la voie B San George-Sal-Dakar-Niamey du réseau SMT.

2. Liaison possible par RTC a) liaison avec TELEFAX ou b) échange d'informations entre PC avec modems.

Echanges nationaux CMN - CNA - Correspondants nationaux

1. Le CNA (San George) est relié au CMN (Sal) par une liaison multiplexée une voie télégraphique et une voie téléphonique.

2. Le bulletin décadaire et une prévision décadaire élaborés au CMN sont transmis par télex PNUD à la cellule AGRHYMET.

3. La cellule AGRHYMET transmet via le PNUD son bulletin télex décadaire à destination du Centre Régional et reçoit par cette voie le bulletin telex régional du CILSS et le rediffuse par les médias.

4. La cellule AGRHYMET élabore et diffuse en 90 exemplaires ses bulletins décadaires à toutes les Directions du MDRP et aux Ministères.

b) CONCLUSIONS

Programme AGRHYMET - Généralités

1. Dans l'ensemble, le projet a d'ores et déjà contribué au renforcement du département d'agroclimatologie et d'hydrologie de l'INIA, ce qui constitue son objectif principal. Cependant, il a enregistré des retards substantiels dans la collecte des données, leur archivage et traitement, qu'il importe de corriger dans les meilleurs délais. Les ressources potentielles en personnel qualifié existent.

2. Les réseaux de collecte de données climatologiques et hydrologiques ont été convenablement installés; toutefois une surveillance plus rigoureuse de la collecte des données s'avère nécessaire.

Projet pilote

3. Sans une aide technique importante extérieure les essais prévus pour 1990, dans le cadre du projet pilote ne peuvent pas être menés à bien.

4. Préalablement au démarrage des conseils agrométéo, il est indispensable de disposer de l'analyse fréquentielle des précipitations d'une station météorologique relativement proche.

5. Avant de commencer le projet pilote il est nécessaire d'en définir le protocole précis en liaison étroite avec le service de vulgarisation agricole.

Télécommunications

6. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

c) RECOMMANDATIONS

Projet AGRHYMET

1. Résoudre au plus vite le problème de collecte, archivage et traitement des données.

2. Exercer une meilleure surveillance des observateurs des stations climatologiques afin de garantir la fiabilité des données.

Projet pilote

3. Etendre le projet pilote sur trois ans, avec le même budget, la première année (1990) étant réservée à la formation du personnel impliqué et à la préparation du protocole pour une pleine participation des agriculteurs au projet pilote. Dans ces conditions, le démarrage effectif des expérimentations pourrait avoir lieu en 1991.

4. Adjoindre à la coordonnatrice du projet pilote des collaborateurs ayant un niveau équivalent au moins à la classe II.

5. Programmer l'assistance régulière d'un spécialiste en agronomie ayant une grande expérience dans l'exécution des projets pilotes.

6. Concentrer les efforts sur l'agriculture pluviale, étant donné que le Programme AGRHYMET s'adresse tout spécialement à ce type de culture. L'agriculture irriguée devrait faire l'objet d'une assistance spécifique.

Télécommunications

7. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

C. GUINEE BISSAU

La mission a eu des entretiens avec le Ministre d'Etat au Développement Rural et à l'Agriculture, le Ministre des Transports et le Secrétaire d'Etat au ressources naturelles, de même qu'avec le Représentant résident du PNUD en Guinée Bissau. Au cours des entretiens avec les deux Ministres, l'accent a été mis sur l'accroissement de la production agricole attendue comme résultat fondamental du projet. La mission a eu des consultations techniques avec la Direction Générale de la Météorologie Nationale, la Direction du Service Hydrologique, le Département de l'Expérimentation et Production Agricole et le Cabinet de Planification Agricole du Ministère du Développement Rural et de l'Agriculture.

a) CONSTATATIONS

Programme AGRHYMET - Généralités

Le projet GBS/87/013 "Renforcement des services agrométéorologique et hydrologique" est le premier projet national de ce type dans le cadre du Programme AGRHYMET. Le projet, d'un budget de US$ 693.000 et 292.957.700 pesos de contribution nationale a été signé en janvier 1989 mais les activités du projet n'ont commencé effectivement qu'en août 1989 avec l'arrivée du CTP.

La Guinée-Bissau est avec le Cap Vert l'un des pays du CILSS qui n'est pas membre de l'ASECNA, dans ces conditions la logistique du service météorologique est relativement faible et par ailleurs, le service météorologique reçoit peu d'assistance du gouvernement. Le fait que la Guinée Bissau ne soit pas un membre de l'ASECNA explique en partie le manque de télécommunications fiables avec Dakar. Des aménagements sont prévus dans les locaux du service météorologique pour recevoir l'unité informatique mais les travaux sont en retard et l'ordinateur AST VGA fourni par l'assistance USAID est conservé provisoirement au service météorologique de l'aéroport.

Les activités du projet sont entravées par des contraintes qui pourraient être aisément ôtées, par exemple: l'inefficacité du transitaire en douane et la limite de la "petite caisse" allouée au CTA (US$ 300) qui devrait être portée à US$ 1.000 pour être réaliste.

Le Groupe de Travail Pluridisciplinaire du projet est en place depuis deux ans et assure déjà régulièrement le suivi de la campagne agricole.

Le service hydrologique a été créé en 1987, à l'issue d'une assistance du PNUD dans le cadre de deux projets exécutés par le Département de la Coopération technique pour le Développement des Nations Unies, respectivement d'assistance en hydrologie et d'étude de la factibilité du barrage de Saltinho sur le rio Corubal.

Un réseau de 35 stations d'observations limnimétriques et de jaugeage est prévu mais le service hydrologique est encore à la recherche de financement pour achever l'établissement de ce réseau. Le réseau inclut 9 stations sur le cours inférieur des cours d'eau se jetant dans l'Atlantique, soumis à l'influence de la marée.

Le Secrétariat aux ressources naturelles souligne que le service hydrologique n'a pas les moyens matériels pour l'étude du biseau salé qui remonte les cours d'eaux se jetant dans l'Atlantique sur près de 150 km vers l'amont.

Le service hydrologique fournit les données hydrologiques de six stations clés au Programme AGRHYMET, les données sont saisies sur un PC IBM compatible. Au cours de la saison des pluies les lectures d'échelles sont faites deux fois par jour. En outre, le service hydrologique publie trois bulletins mensuels: (i) hauteurs et débits journaliers pour le bénéfice de l'irrigation, (ii) maxima et minima mensuels accompagnés de commentaires sur la situation hydrologique, à l'intention du Centre régional et (iii) un bulletin à l'usage du GTP.

Le projet entretient des relations normales avec le Centre régional, mais étant donné que les activités du projet ne comprennent pas encore de projet pilote, le conseil technique reçu par le projet est limité aux données agrométéorologiques. Dans ces conditions, la Guinée Bissau n'a pas encore bénéficié du transfert de méthodologies de la part du Centre régional. Quant à sa banque de données, elle est limitée actuellement aux stations du service hydrologique mais la DRM détient également les microfiches des données météorologiques. Enfin, la Guinée Bissau a un grand besoin de l'assistance du Centre régional pour former des techniciens supérieurs en agrométéorologie et en hydrologie. A l'heure actuelle, le développement des activités agrométéorologiques en est à ses débuts; dans ces conditions, le personnel qualifié des services agrométéorologiques est en nombre insuffisant, et devra être augmenté en fonction de l'accroissement attendu de ces activités.

Projet pilote

Actuellement il n'y a pas de projet pilote. Cependant, le Directeur de la Météorologie Nationale envisage la mise en oeuvre d'un projet pilote au cours d'une Phase IV éventuelle.

Depuis 1972 les précipitations ont diminué de 20 à 25% et ont entraîné une perturbation du calendrier agricole dans l'est du pays (zone 2). Avant l'occurrence de la sécheresse, les pluies étaient suffisamment abondantes pour permettre aux paysans de semer sans se soucier trop de la distribution des pluies, mais avec les nouvelles conditions climatiques les précipitations sont moins abondantes et ceci est aggravé par une plus mauvaise distribution qu'auparavant, dans ces conditions, le conseil agrométéorologique de l'AGRHYMET, sous la forme d'un projet pilote, se justifie pour assurer de meilleurs rendements agricoles.

Selon les informations obtenues par la mission, il existe une excellente organisation chargée de la vulgarisation agricole et entretenant de bons rapports avec les paysans. Des structures performantes d'expérimentation et de vulgarisation agricoles existent à Contuboel. Les responsables du ministère du développement rural ont confirmé à la mission leur volonté de collaboration avec la direction de la météorologie nationale dans le cadre d'un projet pilote dans cette zone. De plus, une station agrométéorologique vient d'y être installée. Enfin, de longues séries

climatiques sont disponibles à la station météorologique de Bafatá située à une vingtaine de kilomètres. La mise en place d'un projet pilote devrait profiter de la compétence de cette organisation.

La Guinée Bissau comprend aussi des régions écologiques où la production agricole est entravée par d'autres facteurs que la sécheresse. C'est en particulier le cas de la zone maritime où l'intrusion d'eau salée dans les cours d'eau remonte quelques 150 km vers l'amont. Comme ces zones sont précisément les zones de production rizicole du pays qui produisent la plus grande partie de la récolte, le gouvernement doit considérer les moyens d'augmenter la production dans ces régions. Ce problème a été porté à l'attention de la mission. En l'occurrence, il s'agit de problèmes qui ne relèvent pas du domaine d'intervention du Programme AGRHYMET, et bien que ces problèmes soient essentiels et doivent être traités au plus vite, ils peuvent difficilement être inscrits dans le cadre d'un projet pilote.

Télécommunications

Télécommunications nationales

Données VMM

Le réseau comporte trois stations qui effectuent des observations synoptiques, une quatrième station n'est pas encore activée.

La transmission des données synoptiques vers le CMN s'effectue par le réseau téléphonique commuté pour Farim et Gabu et directement par l'observateur pour Bissau/aéroport.

Données spécifiques AGRHYMET

Ces données proviennent actuellement de 19 postes ou stations réparties sur l'ensemble du territoire par le réseau téléphonique commuté ou le courrier.

Le réseau téléphonique commuté est d'une part très saturé sur l'ensemble du territoire et d'autre part peu fiable (longues coupures). La collecte des postes ou stations non reliés au RTC s'effectuant par courrier est longue, les données ne sont plus exploitables à leur arrivée au CMN.

Liaison CNM/CNA

Cette liaison ne pose actuellement pas de problèmes, les PTT ayant remplacé le câble défectueux par une liaison FH. La liaison s'Effectue ainsi sur RTC.

Transmission internationales

CNM Bissau - CRT Dakar

- Une liaison par RFSTA (OACI) pour les données synoptiques
- Une liaison par PCD vers Dakar

Ces deux liaisons permettent la transmission vers Dakar des messages synoptiques de la VMM mais ne permettent pas la transmission des données AGRHYMET (messages trop longs)

Réception RTT

Le CMN est équipé pour les besoins de la navigation aérienne de deux ensembles de réception RTT occupés à 80%.

Réception Fac-similé

Un ensemble existe depuis 5 ans au CMN mais ne fonctionne pas.

b) CONCLUSIONS

Projet AGRHYMET

1. Le projet est en bonne voie. Toutefois, considérant la demande en techniciens supérieurs, un effort continu est nécessaire pour assurer la formation d'un plus grand nombre d'entre eux.

2. L'avancement du projet pourrait être facilité en résolvant le problème de construction des locaux prévus pour la section informatique de la direction générale de la météorologie et en écourtant les formalités de dédouanement.

Projet pilote

3. La mise en oeuvre d'un projet pilote est justifiée et souhaitable dans les parties les plus affectées par la sécheresse, c'est-à-dire dans l'est du pays. En ce qui concerne la composante agronomique, les conditions pour permettre le démarrage d'un tel projet pilote sont remplies. Par contre, en ce qui concerne le volet agrométéorologique, il faut attendre la formation du personnel d'encadrement.

Télécommunications

4. Il y a lieu d'améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

c) RECOMMANDATIONS

Projet AGRHYMET

1. Poursuivre la formation de techniciens en agrométéorologie, en sélectionnant de préférence les candidats ayant une bonne base agronomique de départ.

2. Achever la construction des locaux destinés à abriter la section informatique de la Direction générale de la météorologie et mettre l'équipement informatique en fonctionnement.

3. Prendre les dispositions appropriées pour faciliter le dédouanement de l'équipement destiné au projet

Projet pilote

4. Prévoir un projet pilote dans le cadre de la Phase IV. En attendant qu'un nombre suffisant de techniciens et d'encadreurs soit formés, entamer la préparation du projet pilote qui devrait commencer dans deux ans, dès le début d'une phase IV.

Télécommunications

5. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

D. GAMBIE

La mission a eu des entretiens avec le Directeur du Département des Ressources en Eau et le Représentant résident adjoint du PNUD en Gambie. La mission a également visité le centre de formation des techniciens nationaux pour le Programme AGRHYMET, le centre météorologique national et a eu des consultations techniques avec le personnel des services agrométéorologiques, hydrologiques et de télécommunications. En outre la mission a participé à une réunion réunissant les membres du GTP.

a) CONSTATATIONS

Programme AGRHYMET - Généralités

Le projet GAM/87/009 - "Applications des informations agrométéorologiques et hydrologiques à l'agriculture est le troisième projet national dans le cadre du Programme AGRHYMET. L'objectif des projets précédents était de développer la capacité opérationnelle du Département des Ressources en Eau, d'établir des réseaux d'observation hydrologique, météorologique et agroclimatique et le rendre indépendant en termes de personnel et traitement de données, ce qui était effectivement réalisé en fin 1986. Le présent projet d'un budget de US$ 509.000 et d'une contribution nationale de 6.606.460 Dalasis a été signé en novembre 1987 et a commencé ses activités suivant le calendrier de travail. En matière d'hydrologie, outre le Programme AGRHYMET, la Gambie a reçu une assistance de la part du PNUD depuis les années 70 sous la forme de projets exécutés par le UNDTCD et dans le cadre du projet régional de soutien l'OMVG.

Les deux premiers projets de Phase I et II se sont déroulés normalement et ont atteint leurs objectifs à la satisfaction des autorités nationales. Par contre, l'avancement du projet actuel de Phase III souffre du manque d'équipement qui devient vieux et, par conséquent nécessite graduellement d'un nombre croissant de pièces détachées, ou tout simplement devient obsolète, étant donné les progrès constants de la technique. En conclusion, une grande partie de l'équipement doit être renouvelée (équipement des réseaux d'observation) ou mieux, remplacé par de l'équipement plus moderne et plus performant (tout particulièrement l'équipement de télécommunications et d'informatique).

Les responsables gambiens ont regretté que pendant la Phase III les efforts n'aient pas été plus adressés au milieu paysan. Ceci concerne particulièrement le retard enregistré dans le démarrage du projet pilote.

Pour pallier au problème de langue (puisque les techniciens gambiens sont de langue anglaise) rencontré dans la formation des techniciens au Centre régional, une école de formation de techniciens nationaux de classe IV a été établie dès 1985 à Yundum. Depuis l'origine, l'école a formé 50 techniciens de classe IV dont 42 font partie du personnel actuel du service météorologique (18), agrométéorologique (12) et hydrologique (12). Par ailleurs, l'école dispense des cours de courte durée à l'intention des agents de vulgarisation de l'agriculture (63 élèves au total), des cours de post-formation pour les techniciens de classe II et des cours spéciaux pour les observateurs des services météorologiques et hydrologiques.

A l'heure actuelle, l'école ne reçoit plus de support financier du Programme AGRHYMET et fonctionne avec le seul support du gouvernement, les fonctionnaires du Programme AGRHYMET bénéficient des cours dispensés par l'école.

La direction des ressources en eau estime que la Gambie a énormément bénéficié du programme de formation du centre régional.

Un périmètre d'essais pour l'étude des besoins en eau des cultures principales de la Gambie (arachide, maïs, sorgho et mil) est adjacent à l'école. Les profils hydriques des cultures considérées sont établis à l'aide d'une sonde à neutrons pour des parcelles de 24 m^2 réparties statistiquement. Les résultats des essais sont utilisés à des fins scientifiques et didactiques (enseignement au Centre). Les essais ont eu lieu en 1988 et 1989, le rapport sur les essais de 1988 est disponible.

Le responsable de la section agrométéorologie apprécie le support du Centre régional. Il estime que la formation dispensée par le Centre régional est fondamentale pour les techniciens supérieurs et les cours de spécialisation. Tout en estimant que les spécialistes gambiens sont en mesure d'assurer le suivi du Programme AGRHYMET, il souhaite que le conseil technique des spécialistes du centre régional réponde à ses besoins.

Un Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) a été créé depuis l'origine et réunit régulièrement les représentants des départements de l'agriculture, de la recherche agronomique, de la production et santé animale, des forêts, de la planification. Il assure la préparation et la diffusion régulière des bulletins décadaires et mensuels. Le suivi des cultures est régulièrement assuré par le GTP. Outre les informations plutôt qualitatives utilisables pour l'alerte précoce, le GTP vise aussi et surtout à la prévision quantitative de la récolte. A ce titre, le GTP souhaite bénéficier d'une méthodologie efficace et éprouvée d'estimation quantitative des rendements et de la production agricole qui en résulte, avant les récoltes.

Les données agrométéorologiques ont été saisies depuis 1978 dans une banque de données sur un PDP 11-34 acquis par le premier projet de phase I, puis sur des ordinateurs Digital Rainbow. Le service est maintenant équipé d'un AST VGA 40 Mo fourni par l'USAID dans le cadre de son assistance au Programme AGRHYMET. Trois autres AST sont attendus dont un d'une capacité de 80 Mo; ils seront répartis entre les divisions de climatologie, d'hydrologie et d'agrométéorologie. En outre, des données sur microfiches préparées dans le cadre de la banque de données du Programme Belgique/OMM, ont été transférées au Centre régional pour saisie sur un support informatique convenable. U.S.A.I.D. a fourni un lecteur de microfiches au centre national mais il ne fonctionne pas. Lorsque la saisie sera terminée, les données seront entrées dans la banque de données du Centre météorologique national.

A l'heure actuelle, l'état d'avancement de la collecte et saisie des données se présente comme suit:

- Microfiches en cours de saisie au Centre régional couvrant la période (1943-1984); cette activité devrait être terminée le 1er mai 1990.

- Saisie des données de 11 stations climatologiques, 16 hydrologiques et 58 pluviométriques, pour la période 1984-1989, en cours au centre national, sur le AST VGA récemment acquis.

Projet Pilote

La Gambie avait l'intention de commencer le projet pilote dès l'origine de la phase III, mais en a été incapable par manque de financement. A l'heure actuelle, le financement du projet pilote a été demandé dans le cadre de l'assistance des Pays-Bas et l'accord définitif est attendu.

L'infrastructure mise en place pour l'exécution du projet pilote répond aux exigences techniques et logistiques. Les services concernés de la météorologie, de l'agrométéorologie et de l'hydrologie disposent des données suffisantes pour commencer une action intégrée. En particulier, le service de vulgarisation agricole paraît avoir acquis l'expérience du milieu rural et est prêt à assumer sa fonction de sensibilisation et d'accompagnement des paysans. Les opinions des paysans quant au calendrier et aux activités agricoles, telles que la date des semis, ont été l'objet d'un sondage qui indique qu'ils sont disposés à coopérer au projet pilote. En fait les paysans utilisent traditionnellement des indicateurs divers pour évaluer l'arrivée des premières pluies et décider de la date des semis (par exemple, la floraison de certaines plantes et l'apparition de certains oiseaux migrateurs).

Il est bien entendu par les autorités de la vulgarisation agricole que la participation des paysans au projet pilote doit s'obtenir en respectant leurs propres techniques coutumières dans la mesure du possible et que les changements de pratiques culturales doivent résulter d'un effort patient de vulgarisation, plutôt que de l'application de directives "du sommet vers la base".

Cependant, à cause du changement de climat survenu depuis 1968, se traduisant par une diminution de 25 à 30% des précipitations, les paysans sont désorientés quant à leurs pratiques culturales qui ne suffisent plus pour assurer des rendements agricoles suffisants. C'est surtout pour cette raison qu'il importe de commencer le projet pilote dans les meilleurs délais suivant l'approche préconisée dans le paragraphe précédent.

Télécommunications

Télécommunications nationales

Données VMM

Le réseau comporte quatre stations SYNOP: Yundum, Banjul, Sapu, Kuntaur. Ces stations sont équipées d'émetteurs BLU sauf Kuntaur. La collecte des données s'effectue au niveau de la station de Yundum. Ces stations sont alimentées par le secteur urbain, mais les coupures sont fréquentes. Banjul et Yundum sont équipées d'un groupe électrogène ONAN, ces groupes utilisent des batteries non rechargeables qui s'usent au bout de 60 jours de fonctionnement et dont le remplacement est onéreux.

Données spécifiques AGRHYMET

Outre les stations ci-dessus, 7 autres stations qui participent à la collecte des données AGRHYMET sont équipées d'émetteurs/récepteurs BLU: Jenoi, Kerean, Kaur, Georgetown, Basse, Bansang, Balingho. Les stations de Sibanor et Fatoto ne possèdent ni BLU ni téléphone.

Les stations équipées de groupe électrogène ONAN ont les mêmes problèmes que les stations participants à la VMM (batteries non rechargeables).

Les stations de Kerean, Kaur, Georgetown ont leur groupe électrogène hors service. De plus les réseaux électriques des localités où sont situées ces stations sont peu fiables (nombreuses coupures).

Transmissions internationales

CMN Yundum - CRT Dakar

Utilisation du réseau SMT à partir d'un terminal EXTEL. Ce réseau est formé d'une liaison FH CMN Yundum/centre PTT Banjul et d'une liaison par FH réseau PANAFTEL ---> CRT Dakar.

La transmission depuis le CRT Dakar est faite par messages RSFTA utilisant un terminal EXTEL. Ce réseau est formé d'une liaison CMN Yundum/centre PTT Banjul et d'une liaison par FH réseau PANAFTEL --->CRT Dakar.

Les équipements du CMN Yundum sont neufs et en bon état de fonctionnement. Les problèmes sur ces liaisons sont dus aux incidents (coupures) sur la partie FH (PANAFTEL) du réseau.

Réception WEFAX - réception par satellites des cartes terrestres

Cet équipement de réception RPT/WEFAX ALDEN APTS- 3B est en place au CMN depuis 10 ans mais est hors service depuis deux ans pour manque de pièces détachées. Pour l'adapter à un équipement pour la réception PCD et MDD il est nécessaire de le modifier.

Réception radiotélétype et fac-similé

Le CMN ne dispose pas actuellement d'équipement pour la réception RTT. Il dispose d'un équipement pour la réception fac-similé mais le seul enregistreur (Alden electronics) est hors service depuis 1987.

b) CONCLUSIONS

Projet AGRHYMET

1. La Gambie a remarquablement bénéficié des projets nationaux de Phase I et II pour établir la capacité professionnelle de son personnel, établir ses réseaux d'observations et préparer la Phase III. Au cours de la Phase III, malgré une certaine carence du matériel et de l'équipement devenu démodé ou bien hors service, le projet pilote a été soigneusement préparé et les

conditions réunies pour aborder une Phase IV visant à l'augmentation de la production agricole par l'accroissement des rendements. Cependant, il reste à faire un effort pour: renouveler ou rénover l'équipement, soutenir l'effort de formation, poursuivre la mise en place de la banque de données et, surtout rendre complètement opérationnel un système de télécommunication approprié.

Projet pilote

2. Il est important pour atteindre l'objectif de développement du Programme AGRHYMET de mettre en oeuvre le projet pilote dans les meilleurs délais, étant donné que l'infrastructure des services concernés est largement suffisante pour répondre aux besoins du projet.

Télécommunications

3. Les difficultés rencontrées dans la collecte des données proviennent essentiellement de l'indisponibilité d'un nombre croissant d'émetteurs/récepteurs BLU et de leur remise en état au CMN. D'autre part, les arrêts prolongés du réseau électrique, de la vétusté des groupes électrogènes équipant les stations, perturbent considérablement la collecte de données.

4. Sur les liaisons internationales, le peu de fiabilité des liaisons utilisées par le réseau SMT perturbent l'écoulement du trafic.

c) RECOMMANDATIONS

Projet AGRHYMET

1. Considérer le renouvellement de l'équipement des réseaux d'observations.

Projet pilote

2. Tout mettre en oeuvre pour obtenir le financement requis par la mise en oeuvre du projet pilote avant la saison des pluies 1990, c'est-à-dire avant le mois de juin 1990. Au cas où le financement attendu des Pays-Bas serait retardé, il est recommandé que l'OMM avance les fonds nécessaires dans la mesure du possible.

Télécommunications

3. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

E. BURKINA FASO

La mission a eu des consultations techniques avec les autorités de la Direction de la Météorologie Nationale, de la Direction de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques et de la Direction de l'Agriculture; des entretiens avec la Direction de la coopération technique et financière du Ministère du Plan. La mission a eu également des entretiens préalables avec le Représentant résident du PNUD à Ouagadougou. Enfin, la mission a pu étudier la documentation préparée à son intention et comprenant en particulier les statistiques détaillées illustrant le résultat du projet pilote (annexe 5).

Après les entretiens ci-dessus, la mission s'est scindée provisoirement pour pouvoir respecter son calendrier chargé. Messieurs. K. Konaré et J. Lejoly ont visité le site du projet pilote à Gonsé et eu des entretiens détaillés avec les paysans alors que le reste de la mission partait le 18 avril par la route vers Niamey.

a) CONSTATATIONS

Programme AGRHYMET - Généralités

Le projet BKF/86/015 d'un budget de 685.853 US$ et 421.817.000 CFA est prévu pour une durée effective de 4 ans (1988-1991). Ce projet est, dans le cadre du Programme AGRHYMET, le successeur des projets UPV/76/001 et BKF/82/006. Les deux premiers projets dits de Phase I et II avaient permis de doter les structures nationales en personnel qualifié, en équipement et en ressources de fonctionnement. Le présent projet a essentiellement pour but d'apporter des compléments nécessaires en matière de formation, équipement et expertise de façon à mettre en application les enseignements des phases précédentes visant à l'augmentation des rendements agricoles et par là même à l'accroissement de la production agricole.

Depuis 1984, la direction de la météorologie occupe un bâtiment de deux étages, d'une superficie de 1000 m^2 pourvu de tous les services nécessaires pour assurer sa fonction et en particulier l'appui de contre-partie au projet (vastes bureaux, bibliothèque, archives, salle de conférence, salle informatique, atelier de réparation et maintenance de l'équipement scientifique, et autres locaux). Le personnel a reçu une excellente formation, pour une large part au centre régional et la mission a pu apprécier la compétence et le degré d'intéressement au projet de la direction et des cadres. Le directeur de la météorologie joue le rôle de directeur national du projet.

La Direction de la Météorologie dispose d'un centre informatique équipé des ordinateurs anciens PDP 11-34 et Digital Rainbow acquis par les projets précédents et d'un IBM PS.2 modèle 50 de 40 Mo acquis récemment. Une indication de la capacité du personnel de la direction est le fait que même le PDP fonctionne. Quatre ordinateurs AST VGA financés par l'assistance USAID dans le cadre du Programme AGRHYMET sont attendus, il seront répartis entre les directions de la météorologie et de l'hydrologie. La mission a pu constater que le personnel du centre informatique a acquis les logiciels

nécessaires (traitement de texte Wordstar, tableur LOTUS, Dbase plus, gestion de disque PCTOOLS et XTREE, langages BASIC et FORTRAN 77 et autres) et un degré raisonnable de connaissance informatique pour gérer une banque de données performante et préparer à la demande des algorithmes de calcul et éventuellement des modèles simples, ou plus compliqués avec une assistance extérieure minimale.

Le directeur national du projet a établi d'étroits contacts professionnels avec les services de l'hydrologie qui dépendent du Ministère de l'Eau et de la direction de l'agriculture qui dépend du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Un GTP a été créé depuis l'origine sous la direction de la météorologie nationale mais, depuis deux ans il a été placé sous l'autorité de la direction des études et de la planification du ministère de l'agriculture et financé par l'USAID et la FAO. En 1989, le financement a été insuffisant, l'USAID ayant arrêté sa contribution.

Les services hydrologiques et météorologiques participent activement aux activités du Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP). Des visites mensuelles sont organisées sur le terrain et un bulletin mensuel est publié régulièrement au cours de la campagne. Par ailleurs, la direction de la météorologie publie régulièrement un bulletin décadaire agrométéorologique et un résumé en est radio-diffusé.

Comme il est dit plus haut, la direction de la météorologie a toute la capacité voulue pour exécuter le projet et mener le projet pilote avec la collaboration acquise de la direction de l'agriculture; toutefois, sa performance est handicapée par le manque de pièces détachées pour assurer une complète maintenance. De plus, la politique d'ajustement en vigueur depuis peu risque d'interdire la croissance de son personnel.

Le service hydrologique est sous la direction de l'inventaire des ressources hydrauliques du Ministère de l'Eau. Il gère un réseau de 105 stations d'observations limnimétriques en partie automatiques. Les travaux de terrain, en particulier le tarage des stations et la collecte des données sont assurés par 6 brigades basées à Ouagadougou (4) et à Bobo-Dioulasso (2). Les données sont régulièrement collectées par le service, analysées, traitées et saisies dans la banque HYDROM. Le service est équipé de trois ordinateurs: un PS.2 IBM 40 Mo, un Apple III et un Digital Rainbow (acquis par le Programme AGRHYMET) et des périphériques nécessaires pour une opération effective.

Le matériel de terrain est bien entretenu et bien entreposé mais un degré de remplacement s'impose en particulier quant aux moyens de transport; l'équipement de jaugeage a besoin de réparation (moulinets et compteurs d'impulsion) et de renouvellement, et les moulinets hydrométriques de recalibrage.

Les techniciens de classe IV sont formés sur place et ceux de classe III dans une certaine mesure. La mission a pu constater que le personnel du service hydrologique avait la capacité requise pour assurer toutes les opérations hydrologiques requises, y compris la saisie des données et leur traitement. La librairie de logiciels du IBM PS.2 contient toute la panoplie nécessaire de traitement de texte, bases, tableurs et utilitaires en plus du

logiciel HYDROM de gestion de banque de données. Le seul support nécessaire à ce stade est une consultation ad-hoc de courte durée pour élever graduellement le niveau du personnel scientifique, par exemple pour l'utilisation d'HYDROM et l'initiation à de nouveaux logiciels développés ailleurs, par exemple par le Centre régional.

La participation du service hydrologique au Programme AGRHYMET est acquise dans le GTP, mais dans les circonstances actuelles est limitée au conseil technique en plus de son rôle de collecte et de gestion des données hydrologiques. L'essentiel de l'action du service hydrologique s'adresse aux cours d'eaux ce qui a peu d'incidence à l'heure actuelle sur le Programme AGRHYMET. Une activité hydrologique de grand intérêt pour le Programme AGRHYMET (projets pilotes, besoins en eau des plantes) serait l'étude de petits bassins versants pour pouvoir déterminer le ruissellement effectif dans une gamme de conditions physiques et climatologiques. Le service hydrologique aurait la capacité pour conduire ces études avec un minimum de consultation de haut niveau, mais n'a pas les moyens financiers requis.

En matière de formation en agrométéorologie, hydrologie et météorologie, le Programme AGRHYMET, depuis 1975 a contribué pour un total de 45 années/élèves à la formation d'ingénieurs et techniciens supérieurs du Centre. Un technicien a reçu une bourse de 4 ans d'études de l'USAID (NOOA), un autre d'une formation de 5 ans à Oran et des stages divers de courte durée ont été offerts à l'étranger.

Projet Pilote

Le projet pilote a fonctionné jusqu'à présent sur le budget du Programme AGRHYMET national. Une proposition pour une nouvelle phase est soumise actuellement aux Pays-Bas qui ont accepté le principe de son fonctionnement. Il est exécuté depuis cinq ans dans trois villages des environs de Ouagadougou avec un nombre croissant de paysans participants dont le nombre était de 36 en 1989.

Les résultats de la campagne 89 sont résumés dans le tableau 3 présenté ci-après.

Les accroissements de rendement dans le cas du mil et du sorgho sont de l'ordre de 100% pour les parcelles ayant fait l'objet d'application d'engrais en combinaison avec les conseils agrométéorologiques par rapport aux parcelles cultivées traditionnellement (sans engrais et sans conseils). L'effet net des conseils agrométéorologiques sur les parcelles avec engrais est limité à 13% pour le mil et à 10% pour le sorgho, ce qui souligne l'importance de l'engrais. Malheureusement, les essais n'ont pas prévu de parcelles sans engrais/avec conseils, ce qui interdit de juger l'incidence propre des conseils agrométéorologiques. Toutefois, il faut noter qu'à ce stade, les essais ne sont pas statistiquement significatifs en ce qui concerne l'effet des conseils agrométéorologiques.

Tableau 3

Rendements en tonnes/ha des essais
du projet pilote à Tanghim, Pabré, Gonsé en 1989

			Accroissement en % par rapport à	
	Nombre de paysans	Rendement (t/ha)	pas de suivi pas d'engrais	pas de suivi avec engrais
Mil:				
conseil avec engrais	26	0,99	111%	13%
sans conseil avec engrais	26	0,87	-	-
sans conseil sans engrais ...	26	0,47	-	-
sous-secteur	-	0,51	-	-
Sorgho:				
conseil avec engrais	10	1,53	100%	10%
sans conseil avec engrais	10	1,38	-	-
sans conseil sans engrais	10	0,76	-	-
sous-secteur	-	0,72	-	-

Le projet pilote n'a pas été suivi par le GTP. Les techniciens agrométéorologues ont travaillé directement avec les encadreurs sur le terrain.

La visite du projet pilote a permis de discuter avec une quinzaine de paysans impliqués dans ou intéressés par le projet. Il ressort de ces discussions que:

- Les paysans sont bien conscients que les parcelles avec apport d'engrais et conseils agrométéorologiques ont produit des rendements nettement plus élevés par rapport aux parcelles témoins (sans engrais et sans conseils); ils ont d'ailleurs participé directement aux pesées des placettes de récoltes.

- Ils se disent prêts à poursuivre l'expérience en 1990 et souhaitent un plus grand nombre de parcelles expérimentales.

- Les paysans, en général ne sont pas disposés à acheter l'engrais qu'ils tendent à considérer comme un intrant normal du projet, ce qui dans les conditions actuelles interdit de penser à une extension du projet pilote.

Il faut noter que dans la conjoncture économique actuelle, le paysan est peu enclin à acheter des engrais (NPK à 91 CFA le kilo et Urée à 66 CFA), bien que l'augmentation de rendement permettrait de dégager un surplus non négligeable de quelques 800 kg de sorgho correspondant à un bénéfice net de l'ordre de 28.000 CFA/ha. Par ailleurs, il est difficile de considérer la substitution des engrais chimiques par un apport de fumier car les quantités disponibles de celui-ci sont insuffisantes (il faudrait disposer d'une vingtaine de bovins pour fertiliser un hectar de culture).

Télécommunications

Télécommunications nationales

Données VMM

Le réseau actuel comporte 9 stations SYNOP: Ouagadougou, Fada, Dédougou, Ouahigouya, Bobo-Dioulasso, Po, Gozamo, Gaoua, Dori; et une dixième station sera installée prochainement à Bougourdé. Les stations sont équipées de deux ensembles E/R BLU pour la collecte des données au CMN de Ouagadougou.

Ces équipements CSF CM 720, NARDEUX T 370 et SR206 manufacturés par Scientific Radio sont en place depuis quelques vingt-cinq ans, sont devenus complètement obsolètes et difficiles à maintenir en bon état de marche malgré les efforts des techniciens du CMN.

Données spécifiques AGRHYMET

Stations météorologiques

13 stations fournissent les données agrométéorologiques, 2 stations seulement sont équipées de liaison E/R BLU (Dissourou et Bérédougou) et ont été équipées par la SOFITEX, la collecte s'effectuant au niveau de leur direction à Ouagadougou.

Les données en provenance d'autres stations sont acheminées par courrier ou par estafette.

Postes climatologiques

9 postes sont implantés sur le site des stations synoptiques et les données sont collectées sur les liaisons BLU au CMN et retransmises à la DMN. 3 autres postes sont collectés mensuellement par courrier postal.

Postes pluviométriques

150 postes sont répartis sur le territoire. La collecte des données s'effectue soit à partir des brigades de gendarmeries, soit par des observateurs munies de fiches à remplir et d'enveloppes timbrées. La collecte est faite mensuellement par la DMN.

Réseau ODR de l'Agriculture

11 ODR sont répartis sur le territoire national. 3 utilisent les liaison BLU du réseau météo (Fada, Dédougou, Bobo-Dioulasso). L'ODR de Ouagadougou collecte par liaison BLU les données des deux autres postes fixes.

Postes hydrologiques

Le réseau comprend 80 postes d'acquisition. Ces données proviennent d'une part du réseau de collecte de données ARGOS (projet HYDRONIGER), d'autre part des liaisons BLU (7 brigades transmettent à Ouagadougou). La collecte est assurée par la direction de l'hydrologie qui est équipée d'un E/R BLU (SR206) et d'un système de réception Argos.

Echanges nationaux CMN-CNA - Correspondants nationaux

CMN - CNA

Liaison à partir du CAT du CMN vers un terminal EXTEL de la DMN. La liaison par câble est peu fiable, la courte distance entre le CMN et la CNA pourrait se faire par liaison VHF ou UHF.

CNA - Correspondants nationaux

Les liaisons sont effectuées soit par courrier postal (bulletins GTP), soit par porteur. En retour, l'information vers l'intérieur passe par BLU et courrier postal.

Transmissions internationales

Liaison CMN - CRT Niamey

Liaison télégraphique duplexée (voie A et voie B) par ondes décamétriques. La voie A a un bon rendement (messages RSFTA-OACI). La voie B utilisée par le SMT est peu fiable en raison de la surcharge du terminal de Niamey (données tronquées par saturation du terminal de Niamey).

Réception RTT

Le CMN dispose d'équipements permettant la réception des messages météo AFMET.V de Dakar.

Réception Fac-similé

La réception radio fac-similé est sortie sur deux inscripteurs ECM1SECRE (l'un sert à l'inscription courante, l'autre en secours ou pour réglage de la station) Les stations écoutées sont Dakar ou Blacknell (G.B.). Le fonctionnement de ces équipements est satisfaisant.

Réception WEFAX

Un équipement WEFAX a été remis en service (panne mécanique sur le système VISOR). La production des images en provenance de METEOSAT est bonne.

CAT - Centre automatique de transit

27 voies sont utilisées, mais il est possible de porter la capacité à 50 voies. Le fonctionnement est excellent au CMN. Les problèmes de liaison sembleraient se situer au niveau de Niamey (saturation).

Le réseau téléphonique commuté national est très fiable.

b) CONCLUSIONS

Projet AGRHYMET

1. En général, le projet est en passe d'atteindre ses objectifs dans une mesure appréciable.

Projet pilote

2. Le protocole des essais utilisés ne permet pas une évaluation précise de l'effet des conseils agrométéorologiques.

Télécommunications

3. Les problèmes rencontrés se situent au niveau de la collecte des données et sont imputables à la vétusté des BLU ou l'absence de BLU. Cette vétusté se traduit par des difficultés de maintenance des équipements (nombreuses pannes) et par l'absence de pièces de rechange (matériel obsolète dont on ne fabrique plus les pièces de rechange). Par ailleurs la concentration de 9 stations SYNOP diffusant des messages agrométéorologiques saturent le récepteur du CMN. Au niveau des relations internationales, la saturation du CAT de Niamey entraîne la perte d'information destinées au Centre régional. La remise en état du câblage entre le SRD et le CMN améliorera la réception SRD à l'écoute de Dakar et de Blacknell.

c) RECOMMANDATIONS

Projet AGRHYMET

1. Prendre les dispositions nécessaires pour que le GTP soit complètement fonctionnel.

Projet pilote

2. Poursuivre le projet pilote en l'étendant à deux autres zones écologiques, l'une plus sèche (Kaya) et l'autre plus humide (Léo) que Ouagadougou.

3. Augmenter le nombre de paysans et le nombre de parcelles dans chaque zone afin que les résultats soient statistiquement interprétables.

4. Prévoir, dans le schéma expérimental, une parcelle sans engrais et avec conseils agrométéorologiques.

5. Bien qu'il existe un GTP, constituer une équipe pluri-disciplinaire pour l'exécution du projet pilote.

6. Faire rembourser les frais des engrais dès la prochaine campagne culturale afin de sensibiliser les paysans à l'aspect économique.

Télécommunications

7. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

F. TCHAD

La mission a eu des consultations techniques avec la Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie Nationale (DREM), de l'Hydrologie, de l'Office National du Développement Rural (ONDR) et de l'ASECNA. Par ailleurs, la mission a été recue par le Ministre de l'Agriculture qui a souligné l'intérêt que le Gouvernement du Tchad attache à la production agricole. Enfin, la mission a eu des entretiens avec le Représentant résident du PNUD. En l'occurrence, la mission était réduite à quatre de ses membres (R. Berthelot, G. de Bruijn, K. Konaré et R. Langevin), les autres membres ayant dû rester à Niamey pour voir en détail le projet pilote et prendre contact avec les autorités de l'ICRISAT. Le séjour de la mission au Tchad a dû être limité à une journée et demi à cause des liaisons aériennes limitées et de la coïncidence des fêtes de fin du Ramadan. Cependant, en dépit de ces contraintes, la mission a pu remplir les termes de son mandat, grâce à la disponibilité et la compétence des autorités nationales rencontrées.

a) CONSTATATIONS

Le projet CHD/87/013 constitue la Phase III d'une assistance du PNUD au Gouvernement du Tchad dans le cadre du Programme AGRHYMET. Les activités de renforcement des services météorologiques et hydrologiques ont débuté au Tchad dès janvier 1978 avec le projet CHD/76/008 et se sont poursuivies à partir d'août 1984 par le prédécesseur du projet actuel, le projet CHD/83/011. Les événements survenus au TCHAD de 1979 à 1982 ont empêché d'atteindre les objectifs fixés, lesquels ont été repris dans le présent projet.

Programme AGRHYMET - Généralités

Le projet a sensiblement atteint son objectif de renforcement des services météorologiques et hydrologiques. Dans les conditions actuelles, on peut considérer que la DREM et son service hydrologique ont acquis la maîtrise nécessaire pour conduire toutes opérations requises par l'exécution du Programme AGRHYMET. Toutefois, les cadres sont limités, outre les directeurs, à 6 techniciens supérieurs ce qui permet tout juste de faire face aux besoins des directions à N'Djamena alors qu'il est prévu une structure régionale comprenant 6 régions et la création de 4 brigades d'hydrologie (Moundou, Sahr, Ati et N'Djamena), soit un effectif d'une trentaine de techniciens supérieurs qu'il reste à former. La formation offerte par le Centre régional est appréciée mais d'autres sources sont offertes à la DREM (France, URSS, USA). Une contrainte majeure à l'augmentation des effectifs est la limitation du budget de fonctionnement de la DREM.

Le projet a contribué à renforcer les réseaux d'observation agrométéorologiques et hydrologiques dans une mesure raisonnable pour assurer la collecte des données nécessaires aux services nationaux. Le problème fondamental reste celui des communications. La DREM utilise tous les moyens possibles pour la collecte de données: communications télex de l'armée, visites des stations proches de N'Djamena par route et autres bonnes volontés (ONG), au total une vingtaine de stations, mais ne peut assurer la collecte

en temps utile de la totalité des données utiles à la préparation du bulletin décadaire et à la VMM. Les stations de la VMM (N'Djamena, Moundou, Sahr, Am Timam, Bokoro, Faya et Abéché) ne sont pas équipées de BLU comme prévu ou bien les vieux BLU datant del975 ne fonctionnent plus. Il est donc absolument impératif de corriger cette situation au plus tôt.

Un Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) a été formé avec des représentants de la DREM, de la protection des végétaux, des stations agricoles, de l'ONDR et de la SODELAC (entités dépendant toutes du Ministère de l'Agriculture et de l'Office des céréales, de la sécurité alimentaire et des personnes déplacées, de USAID, de la Direction de l'élevage et du laboratoire de Farcha (agrostologie). Le GTP édite régulièrement un bulletin décadaire, dans la mesure où il peut suivre les cultures, compte tenu des communications déficientes comme mentionné plus haut.

La DREM estime recevoir peu de conseils techniques du Centre régional. En fait, à l'heure actuelle, le projet pilote n'est pas encore dans sa phase active et en matière d'hydrologie et d'agrométéorologie le conseil du Centre régional n'est pas considéré nécessaire. La DREM a reçu quelques logiciels du Centre régional pour des opérations mineures d'hydrologie (comme par exemple l'ajustement de courbes de jaugeage ou le dépouillement de mesures de débit) qui sont parfaitement assimilés.

En matière de banque de données le service hydrologique maîtrise parfaitement le fonctionnement du logiciel HYDROM et des quelques logiciels acquis du Centre régional ou ailleurs. Un jeu de microfiches de la banque Belgique/OMM ont été transférées à la DREM mais le lecteur ne fonctionne pas.

Les produits satellitaires transmis par le Centre régional sont jugés utiles pour suivre l'évolution de la biomasse et orienter le mouvement des troupeaux. Les cartes arrivent malheureusement avec une décade de retard.

Projet pilote

Le projet pilote est prévu depuis quatre ans. A l'origine, le financement de ce projet était proposé à l'assistance italienne. A l'heure actuelle, l'assistance suisse est disposée à financer le projet, un accord à ce sujet entre l'OMM et le Gouvernement Suisse est attendu sous peu.

La constitution d'un GTP spécial comprenant des représentants de la météorologie, de l'hydrologie, de l'agriculture et de la protection des végétaux est prévu.

Le projet pilote sera mis en oeuvre avec la coopération de l'Office National du Développement Rural (ONDR) et une ONG, l'ATRA, qui sont déjà activement engagés dans la vulgarisation agricole. La zone de Mandélia où il existe un centre agricole et une station météorologique a été choisie comme premier site du projet pilote. La pluviométrie de la zone est de 400 à 500 mm et les cultures prévues sont le sorgho et le mil, dans 6 villages à raison de 4 paysans par village, soit un total de 24 paysans participants au projet pilote, la mission estime que c'est un nombre limite pour pouvoir obtenir des résultats significatifs du point de vue statistiques et qu'il serait souhaitable d'augmenter ce nombre, si possible jusqu'à au moins une trentaine de paysans. Toutefois, les contacts avec les paysans n'ont pas encore été établis.

A la troisième année, une deuxième zone écologique (plus au nord et plus sèche), et à la quatrième, une troisième zone (plus au sud et plus humide) sont prévues.

Bien que l'engrais soit peu utilisé par les paysans dans les conditions actuelles, il est prévu d'inclure l'utilisation d'engrais afin de rendre l'opération plus attrayante pour les paysans participants. Quatre traitements sont prévus: engrais avec conseil agrométéorologique, engrais sans conseil, sans engrais avec conseil et sans engrais sans conseil.

Une bonne formulation du protocole est fondamentale. Il est évident que les encadreurs manquent encore de l'expérience nécessaire pour assurer la bonne exécution d'une telle opération et le GTP de l'expérience pour apporter la gamme de conseils agrométéorologiques requis. Pour ces raisons, une assistance du Centre régional ou éventuellement d'autres spécialistes dans ce domaine serait souhaitable.

Télécommunications

Télécommunications nationales

Données de la VMM

Le réseau actuel de collecte de données synoptiques comporte 6 stations équipées de BLU (Nardeux T370 ou Thomson CSF): N'Djamena, Moundou, Sahr, Faya, Abéché et Bokoro). Les deux stations de Am Timam et Pala ne possèdent ni BLU ni téléphone pour assurer la collecte. Seuls les documents climatologiques sont récupérés par estafette. La station de Mongo vient d'être équipée en matériel d'observation mais ne possède pas d'émetteur/récepteur BLU. La réouverture des stations de Mao, Bol Bérim, Bousso et Ati est retardée par manque de matériel d'observation et de BLU.

Données spécifiques AGRHYMET

Les données de:

10 stations météorologiques
20 postes climatologiques
115 postes pluviométriques
46 stations hydrologiques

sont collectées par la DREM par tournées et courrier. Ces données arrivent de façon irrégulière à la DREMN. Aucune donnée spécifique AGRHYMET n'est reçue des stations synoptiques.

Transmissions internationales

CMN N'Djamena - CRT Niamey

Actuellement le CMN de N'Djamena est relié par une liaison RSFTA, voie A, non diplexée à Niamey. Cette liaison passe par voie satellite. Les équipements sont disponibles pour diplexage (voies A et B) pour mise en service dès que le nouveau CAT sera installé. Les bulletins synoptiques de N'Djamena sont transmis suivant les procédures RSFTA à Niamey.

Réception WEFAX

Le CMN dispose d'un ensemble de réception WEFAX STRI 2000 CIT ALCATEL avec récepteur TR455 en parfait état de marche. Les données transmises peuvent être enregistrées sur bandes magnétiques pour être ensuite diplexées sur document photographique.

Réception Radiotélétype

Le CMN est parfaitement équipé pour la réception depuis Dakar et Londres. Après la mise en service du nouveau CAT des essais de réception depuis Nairobi et Brazzaville seront faits.

Radio fac-similé

Deux équipements permettent l'édition de fac-similés en provenance de Dakar et Nairobi. La réception fac-similé de Londres est très souvent difficile (phénomènes de propagation). L'exploitation de ce système est à améliorer, installation des équipements d'édition dans une salle climatisée et à l'abri de la poussière.

Echanges nationaux CMN - CNA et correspondants nationaux

Le CMN (aéroport) et le CNA (DREMN) n'ont pas de liaison, les données sont transmises par messages portés. Le bulletin du GTP est transmis aux différents correspondants par porteur ou courrier spécial.

b) CONCLUSIONS

Projet AGRHYMET

1. Les services météorologique et hydrologique de la DREM ont été suffisamment renforcés pour jouer le rôle attendu par le Programme AGRHYMET. Toutefois, étant donné l'expansion prévue pour couvrir les six régions du Tchad, une assistance supplémentaire du Centre régional en matière de formation est attendue.

2. La DREM a atteint une maîtrise suffisante pour assurer la gestion des banques de données prévues, en particulier le logiciel HYDROM et l'exploitation des logiciels en hydrologie.

Projet pilote

3. Les dispositions ont été prises par la DREM pour assurer une bonne exécution du projet pilote; toutefois il reste à spécifier le protocole des essais et à établir le contact avec les paysans. Par ailleurs, une assistance appropriée, soit du Centre régional, soit d'une autre source, pour apporter la gamme de conseils agrométéorologiques doit être prévue.

Télécommunications

4. Etant donné l'état des émetteurs/récepteurs BLU et l'absence totale de liaisons radio-électriques, la collecte des données nationales est très médiocre.

5. L'absence de liaisons directes entre le CMN et le CNA pénalise la diffusion en temps réel des données reçues par le CMN. Le nouveau CAT n'étant pas installé, la diffusion des données de la CNA vers le Centre régional par le réseau SMT est actuellement impossible.

c) RECOMMANDATIONS

Projet AGRHYMET

1. Prévoir l'assistance du Centre régional et des bourses d'études pour la formation d'une trentaine de techniciens supérieurs destinés à étoffer les six centres régionaux de la DREM et les 4 brigades hydrologiques prévues.

Projet pilote

2. Prendre les dispositions nécessaires pour commencer le projet pilote avant la saison des pluies 1990 sous peine de perdre une année et prévoir une mission d'assistance pour lancer le projet pilote.

Télécommunications

3. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

G. Niger

La mission a eu des consultations techniques avec les autorités des services météorologique et hydrologique du Niger et a participé à une discussion générale du Groupe de Travail Pluridisciplinaire. La mission a eu également des entretiens avec le Représentant résident du PNUD à Niamey et ses collaborateurs. La mission a visité deux sites du projet pilote et a pu s'entretenir avec les paysans.

a) CONSTATATIONS

Les activités de renforcement des services météorologique et hydrologique dans le cadre du Programme AGRHYMET ont débuté au Niger en 1975 avec le projet régional RAF/74/077 et se sont poursuivies et concrétisées avec le projet national NER/77/002 à partir de septembre 1977. La deuxième phase du projet a débuté en 1983 avec le projet NER/82/015. Au cours de cette phase, le renforcement des services météorologique et hydrologique a été achevé et les activités opérationnelles ont été entreprises. Le projet actuel NER/87/002 commencé en fin 1987, d'une durée de 5 ans et avec un budget de US$ 1.216.000 et 820.161.000 CFA constitue donc une troisième phase du Programme AGRHYMET qui vise essentiellement à l'application des données agrométéorologiques au développement de l'agriculture et à l'alerte précoce.

Programme AGRHYMET - Généralités

Le service météorologique exploite un réseau de 13 stations synoptiques avec les ressources budgétaires prévues en fait pour dix stations, ce qui interdit le renouvellement des équipements et l'achat de pièces détachées et limite la maintenance du réseau.

Le programme de formation du personnel des services agrométéorologique et hydrologique est pratiquement terminé. Deux boursiers sont encore en formation, un hydrologue informaticien en Belgique et un météorologiste au Centre régional. La formation de techniciens supérieurs dispensée au Centre régional est appréciée mais les besoins actuels son pratiquement satisfaits.

Le Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) se réunit régulièrement pour préparer le bulletin agro-hydro-météorologique décadaire; il est placé sous la présidence de la direction de la météorologie nationale (chef de file) et est constitué de représentants des trois ministères : de l'agriculture, de l'hydraulique et des ressources animales, ainsi que des projets DIAPER, ESPACE et "suivi et évaluation des ressources naturelles".

Le bulletin décadaire est largement diffusé et est apprécié par plusieurs services nationaux, il y a encore un petit retard à l'édition mais le service météorologique compte l'éliminer sous peu et assurer la circulation du bulletin trois jours au plus après la fin de la décade considérée.

Une série de cinq tournées simultanées, de 5.000 km chacune est programmée pour début mai 1990 afin de vérifier les dispositifs mis en place pour le suivi de la campagne agricole 1990. Ces déplacements du GTP sont subventionnés par le projet national NER/87/002 et le sous-projet I.3 de la contribution italienne.

Les membres du GTP souhaitent que le réseau d'acquisition de données au sol soit encore amélioré et ne soit pas délaissé au dépend des seules interprétations des données de télédétection.

Projet pilote

Le projet pilote fonctionne depuis 1986 avec une aide de l'Italie (US$ 767.200 pour 4 ans). Il est suivi par un GTP identique au GTP national. Les sites retenus pour le projet pilote comprennent 4 villages des alentours de Niamey (N'Dounga, Tagabati, Hamdallaye et Goubé), 2 villages près de Chikal et 3 villages près de Keita (à environ 500 km à l'est de Niamey). Au total, durant la campagne agricole 1989, seulement 13 paysans (2 paysans par village environ) ont participé au projet pilote (11 pour les cultures de mil et 2 pour le sorgho). En 1988, 14 paysans avaient participé au programme pilote.

Le protocole retenu prévoit deux parcelles pour chaque paysan; la première de 1/8 hectare est la parcelle suivie et le reste du champ est considéré comme parcelle témoin. Les parcelles suivies ont bénéficié d'un apport de super-phosphate triple avant le semis et de 50 kg/ha d'urée en cours de croissance. Les paysans ont également reçu une dose d'engrais destinée à être appliquée sur la parcelle témoin dans les mêmes proportions.

La mission a eu l'occasion de visiter les villages de N'Dounga (à 20 km au sud de Niamey) et de Tagabati (à 35 km au nord de Niamey); les observations suivantes ont été faites et correspondent d'ailleurs à certaines constatations du GTP reprises dans le rapport de fin de campagne 1989:

(i) les paysans choisis dans les 4 villages n'ont reçu des conseils agrométéorologiques que lors des courtes visites du GTP, environ tous les vingt jours, ce qui ne permet pas un encadrement suffisant;

(ii) les paysans perçoivent des primes pour effectuer certaines opérations (les plus lourdes telles que le scarifiage) sur les parcelles et ne sont pas sensibilisés à l'intérêt économique qu'ils pourraient tirer de l'application des conseils agrométéorologiques;

(iii) le nombre de paysans dans les différents sites n'est pas suffisant pour tirer des conclusions significatives quant à l'effet des conseils agrométéorologiques sur le rendement agricole;

(iv) les sites du projet sont trop nombreux et trop distants les uns des autres pour permettre un bon encadrement;

(v) bien que l'utilisation d'engrais soit peu répandue dans la région, le protocole n'a pas inclu l'estimation de l'effet des conseils agrométéorologiques dispensés sans apport d'engrais.

(vi) dans plusieurs cas on ne connait pas la dose d'engrais qui a été appliquée sur le reste du champ qui représente la parcelle non suivie et, dans ces conditions, il est impossible d'évaluer l'importance relative de l'effet de l'engrais d'une part et des conseils agrométéorologiques d'autre part.

Télécommunications

Collecte nationale

Données de la VMM

Le réseau comporte 13 stations synoptiques dont 11 participent à la VMM. Ces stations sont équipées d'émetteurs/récepteurs BLU (SR 206 ou Thomson). Six stations utilisent des groupes électrogènes. Trois fréquences sont disponibles dans les bandes 3Mcs, 7Mcs, 10Mcs et la collecte s'effectue au moyen d'un émetteur/récepteur BLU installé au CMN (aéroport).

Les groupes électrogènes donnent des signes de fatigue et leur maintenance constitue une surcharge des services d'exploitation. Quand aux émetteurs/récepteurs ils sont obsolètes (Thomson) et d'entretien difficile.

Données spécifiques AGRHYMET

Stations agrométéorologiques

Quatre stations sont équipées d'émetteurs/récepteurs BLU (SR 206) alimentés par groupe électrogène. La collecte des données se fait au CMN équipé d'un E/R BLU.

Le problème majeur de ce réseau est l'entretien des groupes électrogènes (renouvellement des batteries).

Postes pluviométriques

Soixante postes pluviométriques diffusent leur informations aux brigades de rattachement au travers du Réseau Automatique Commandement (RAC). Ce premier collectif est transmis par liaison BLU du réseau de Commandement aux Groupements de Gendarmerie, puis au Centre National de la Gendarmerie qui les transmets à la DMN et au Centre AGRHYMET par porteur. Ce réseau fonctionne très bien, les données pluviométriques du jour J sont transmises à la DMN et au Centre AGRHYMET au jour J+1 avant 10 heures du matin.

Postes hydrologiques

Neuf postes hydrologiques ont leurs données collectées par liaison satellitaire ARGOS - Direction de l'Hydrologie. D'autres postes disséminés dans les 7 départements sont relevés par les agents de cette Direction qui les transmet par courrier et par téléphone. Le collectif est transmis par porteur à la DMN.

Liaisons internationales

Liaison CMN - CRT

Le CRT de Niamey est équipé d'un CAT qui a été récemment amélioré par augmentation de sa capacité de stockage et sa disponibilité (ensemble de secours). Les liaisons sont assurées par:

CRT - CMN Ouagadougou	liaison téléphonique (voies A et B) HF 50 bauds protection ARQ (demande de répétition)
CRT - CMN N'Djamena	liaison télégraphique (voie A) MF, 50 bauds
CRT - CMN Dakar	liaison spécialisée par voie satellitaire 50 bauds
CRT - Centre régional	liaison par faisceaux hertziens doublée par une liaison filaire spécialisée terminaux EXTEL voie A et B 50 bauds protection ARQ (demande de répétition)

Liaisons internationales par réseau téléphonique commuté

L'Office des Postes et Télécommunications (OPT) du Niger et la Société des Télécommunications Internationales du Niger (STIN) assurent les communications internationales par réseau téléphonique commuté entre Niamey et les villes suivantes: Paris, N'Djamena, Ouagadougou, Bamako, Dakar, Sal, Bissau, Banjul et Nouakchott.

Réception RTT

Le CRT de Niamey dispose des équipements nécessaires pour la réception des diffusions de Dakar (AFMETV), cette diffusion est bien reçue à Niamey.

Réception fac-similé

Le CRT de Niamey dispose des équipements nécessaires pour la réception des radio fac-similés. La réception de la diffusion depuis Dakar est mauvaise. Le problème paraît se situer au niveau de l'émission de Dakar.

Réception des images satellites

CRT de Niamey	Le CRT de Niamey est équipé d'un ensemble STRI 2000 CIT Alcatel avec récepteur TR 454 pour la réception WEFAX. Cet équipement est en parfait état de fonctionnement.
Centre régional	Le Centre régional est équipé de 2 ensembles pour réception d'images satellites: une station APT-WEFAX ALDEN APTS-3B pour la réception des WEFAX par METEOSAT une station HRPT CIT Alcatel avec récepteur TR 562, une synchronisation de bit 5126 antenne CIT Alcatel pour la réception des images transmises par les deux satellites NOAA.

Liaisons centre régional et CNA (liaisons PC modems)

Des essais ont été réalisés sur la liaison Niamey-N'Djamena entre deux PC équipés de modems. Différentes vitesses de transmissions ont été essayées. Le débit de 9600 bauds a donné les meilleurs résultats sur cette liaison. D'autres essais sont en cours sur la ligne Niamey-Ouagadougou.

La circulation régionale des données du Programme AGRHYMET utilise essentiellement le SMT. Un certain nombre de données sont transmises sur des réseaux indépendants (Administration) et d'autres utilisent la poste (télex, courrier).

Les circuits régionaux sont partagés pour la plupart en circuit voie A réservée à l'aéronautique et voie B messagers météorologiques.

Actuellement le réseau SMT ne permet pas d'assurer pleinement la collecte, l'échange et les diffusions qu'exigent les activités prévues au Programme AGRHYMET. La collecte des données de base de la VMM, au niveau régional et national souffre dans certains cas de la lourdeur d'exploitation, du manque de fiabilité des moyens: BLU, groupes électrogènes, liaisons HF et saturation des CAT.

Les solutions possibles à ces problèmes peuvent se résumer comme suit:

- La mise en place des matériels émetteurs/récepteurs BLU alimentés par des panneaux solaires pour les liaisons nationales entre les stations d'observation et le CMN.

- L'installation de PCD sur des sites où pourront être regroupées les données d'observation des stations reliées par BLU, RAC ou porteur, une station de réception SRD étant chargée de la collecte de ces données.

- L'utilisation du Réseau Téléphonique Commuté pour les échanges de données (bulletin décadaire...) entre le Centre régional et les CNA équipés de PC et de modems.

- Installation au Centre régional d'une station de réception de données météorologiques (MDD) permettant la réception régulière des données météorologiques transmises par METEOSAT.

b) CONCLUSIONS

Projet AGRHYMET

1. Les objectifs du projet sont sensiblement atteints en ce qui concerne le renforcement du service météorologique, lequel a atteint la maîtrise nécessaire pour répondre aux besoins du Programme AGRHYMET. En particulier, le service de l'alerte précoce est remarquablement bien assuré.

2. Toutefois, les ressources budgétaires des services météorologique et hydrologique sont limitées pour garantir une maintenance à long terme des équipements et de leur renouvellement le moment venu.

Projet pilote

3. Les expériences menées dans le cadre du projet pilote ne permettent pas de tirer des conclusions claires quant à l'effet spécifique des conseils agrométéorologiques car les essais n'ont pas été exécutés suivant un protocole acceptable.

Télécommunications

4. Etant donné la vétusté des BLU ou l'absence de réseau radioélectrique, la collecte des données nationales est très médiocre. L'absence de liaisons directes entre le CMN et le CNA d'une part, le CNA et les directions nationales, ONG. d'autre part, pénalise la réception et la diffusion en temps réel des données et des informations.

c) RECOMMANDATIONS

Projet AGRHYMET

1. Prendre les dispositions nécessaires pour assurer la maintenance des équipements des services météorologique et hydrologique, et pour ce faire identifier une source appropriée de financement. Augmenter le budget national de fonctionnement du service météorologique pour couvrir les besoins d'inspection des 13 stations synoptiques du réseau.

Projet pilote

2. Insérer le projet pilote dans des projets de vulgarisation agricole existants; au cas où cela ne serait pas possible, concentrer les efforts sur une zone limitée et proche de Niamey en prévoyant un encadreur payé par le projet pilote pour mener de façon continue les actions nécessaires sur le terrain.

3. Sensibiliser les paysans dès la première année à l'intérêt économique spécifique des conseils agrométéorologiques, en faisant la distinction avec ou sans l'utilisation combinée de l'engrais.

4. Prévoir un dispositif expérimental pour chaque paysan incluant les quatre parcelles proposées habituellement: (i) conseils/sans engrais, (ii) sans conseils/sans engrais, (iii) conseils/avec engrais et, (iv) sans conseils/avec engrais.

5. Commencer le projet pilote avec des paysans bien sensibilisés et arriver à un total d'une trentaine, au moins, de paysans par zone écologique.

Télécommunications

6. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

H. Mali

La mission a eu des consultations techniques avec les autorités des services météorologique et hydrologique et les responsables des services de l'agriculture participant au projet. La mission a eu l'occasion de s'entretenir avec les services de protection des végétaux, du système d'alerte précoce, de l'opération haute vallée et a participé à une réunion extra-ordinaire du Groupe de Travail Pluridisciplinaire du projet. La mission a eu également des entretiens avec le Ministre des Transports et du Tourisme, le Ministre de l'Agriculture et le Représentant résident du PNUD à Bamako. Enfin la mission a visité le site du projet pilote à Bancoumana (situé une soixantaine de kilomètres au sud de Bamako) et a eu un entretien animé avec une centaine de paysans participant au projet pilote.

a) CONSTATATIONS

Le présent projet MLI/87/005 constitue la troisième phase d'un effort dans le cadre du Programme AGRHYMET pour renforcer les services météorologique et hydrologique du Mali afin qu'ils puissent jouer le rôle attendu dans l'accroissement des rendements agricoles par l'application de conseils agrométéorologiques et aider à l'alerte précoce. Les deux premières phases: MLI/76/009 et MLI/83/001 avaient permis de renforcer les services météorologique et hydrologique du Mali pour répondre aux besoins du Programme. Le présent projet vise plus particulièrement à l'objectif de développement, l'accroissement des rendements agricoles au moyen d'un projet pilote et de l'alerte précoce grâce à la connaissance acquise en agrométéorologie et l'effort du Groupe de Travail Pluridisciplinaire constitué à cet effet.

Programme AGRHYMET - Généralités

En ce qui concerne la formation sous forme de bourses d'études au Centre régional, sur les 11 boursiers programmés, 9 ont déjà commencé ou terminé leur formation. De plus, 12 cadres ont participé à des séminaires, à l'étranger, en dehors du Centre régional.

Une formation de groupe a été dispensée au Mali sous diverses formes: (i) douze cadres du Service Météorologique ont été initiés à la micro-informatique, (ii) un séminaire atelier sur la collecte et l'utilisation des données de base en agrométéorologie à l'intention des membres du GTP et des formateurs des Opérations de Développement Rural, (iii) un séminaire national de la météorologie à l'intention de tous les chefs de stations et agents dont dépendent la qualité des données et en partie la sensibilisation et l'information à l'intérieur du pays, (iv) un séminaire agrométéorologique à l'intention des encadreurs et paysans animateurs dans les secteurs de Bancoumana et Banamba, zones test du projet pilote. Ces séminaires constituaient un préalable à la bonne exécution du projet pilote. Des recommandations pertinentes y ont été formulées.

Environ 374 paysans répartis entre 131 villages, animateurs et encadreurs ont été formés aux méthodes de relevés pluviométriques, aux observations sur les cultures et à l'utilisation des calendriers

prévisionnels de semis dans les secteurs de Bancoumana, Banamba, Boron, Sirakorola et Nioro du Sahel. Pour cette formation sur le terrain un manuel didactique a été élaboré en langue nationale Bamanan.

Le suivi des cultures et des pâturages a été mené sous la coordination du service météorologique, par un groupe de travail pluridisciplinaire (GTP) fonctionnel composé de représentants de la météorologie, de l'hydrologie, de la direction nationale de l'agriculture, du service de la protection des végétaux, de la direction nationale de l'élevage et des principales opérations de développement rural (ODR).

Les activités du GTP commencent au mois de mai de chaque année et s'étendent sur la durée de la saison des pluies. A la fin de chaque décade, un bulletin d'information agro-hydro-météorologique résumant les conditions agroclimatiques et leurs impacts sur les cultures, les pâturages et la situation acridienne est élaboré (en 50 exemplaires), distribué aux autorités nationales (instances politiques et gouvernementales) et diffusé par la presse écrite et audiovisuelle.

Des bulletins agrométéorologiques décadaires contenant des informations plus détaillées sont ensuite élaborés et distribués à plus de 150 usagers. Ces bulletins sont également utilisés par le Système d'Alerte Précoce (SAP) du Comité National d'Actions d'Urgence et de Réhabilitation (CNAUR) et par les organismes d'aide au développement.

Par ailleurs le GTP a effectué deux visites générales de terrain en 1988 et trois en 1989 (une en début de campagne, une en milieu de campagne et une en fin de campagne, en cinq groupes pour un total de 25.000 km) dans la majeure partie des zones agricoles du pays pour s'imprégner des réalités du terrain. Il en a tiré des enseignements très utiles pour la poursuite et l'adaptation de ses activités.

Le projet a fourni des informations et une assistance spécifique à d'autres institutions nationales intervenant dans le secteur des ressources en eau et en agriculture, en particulier pour la gestion de la retenue de Sélingué et pour la lutte antiacridienne.

Les services agrométéorologique et hydrologique ont acquis une maîtrise suffisante de la gestion des banques de données pour pouvoir participer à cette activité fondamentale avec un minimum d'aide extérieure, que ce soit du Centre régional ou d'ailleurs. Les données pluviométriques de 1951 à 1989 ont été saisies sur support informatique pour environ 50 stations. Des actions sont en cours pour transférer au Mali les données historiques des autres paramètres climatologiques saisies dans le cadre de la banque Belgique/OMM. Malheureusement, le lecteur de microfiches acquis par le projet ne fonctionne pas.

Le logiciel CLICOM a été installé sur micro-ordinateur pour la saisie et la gestion des données climatologiques et le personnel national a été formé à l'utilisation de ce logiciel. A l'heure actuelle, le PC Digital Rainbow utilisé a une capacité trop faible pour supporter ce logiciel, mais l'un des 4 AST VGA attendus incessamment dans le cadre de l'assistance USAID (de 40 à 80 Mo de mémoire) permettra une utilisation effective sous peu.

Les données historiques agronomiques (productions et superficies) ont été collectées par région administrative pour la période 1964-1989. Une carte des types de sols a été élaborée en collaboration avec le Projet Inventaire des Ressources Terrestres (PIRT). Cette carte permet de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques des sols nécessaires aux différents modèles de bilan hydrique utilisés.

Le logiciel HYDROM a été installé provisoirement sur un PC Digital Rainbow du service hydrologique et la situation est similaire à celle du service agrométéorologique; la maîtrise est incontestablement acquise et dès qu'un des AST VGA de capacité convenable sera installé, le logiciel pourra être pleinement utilisé.

Les services agrométéorologique et hydrologique ont été actifs dans la dissémination de résultats aux usagers de différents niveaux et dans la publication de calendriers prévisionnels de semis, d'études diverses. Des études sont couramment menées, en particulier celle d'un modèle de prévision de récoltes en collaboration avec l'IRAT (projet ESPACE) et une évaluation de l'Impact Socio-Economique de l'Assistance Météorologique à l'Agriculture dans le Secteur de Bancoumana.

Le réseau d'observations agrométéorologiques et hydrologiques est convenablement géré malgré des problèmes de transmission. En 1989 ce réseau se composait de 25 stations météorologiques, 43 stations des Opérations de Développement, équipées de moyens de télécommunication et de 40 stations d'ODR transmettant les informations en différé et 85 stations hydrologiques.

Les services agrométéorologique et hydrologique du Mali ont atteint un degré de développement qui les rendent relativement indépendants du Centre régional. Bien que la valeur de la formation des techniciens supérieurs offerte par le Centre régional soit reconnue, dans les conditions actuelles, le Mali n'en a pas besoin. Il en est de même du transfert de méthodologies, qui est le bienvenu dans la mesure où il répond à des besoins reconnus mais que le Mali cherche ailleurs, le cas echéant. Les seuls domaines d'assistance souhaités sont la maintenance des équipements électroniques.

Par ailleurs, le projet collabore déjà avec d'autres projets de Développement. En outre il contribue indirectement au suivi et à la préservation de l'environnement, à travers:

- la constitution d'une banque de données sur la physique de l'environnement
- la mise des données à la disposition des chercheurs et autres intervenants
- la réduction de l'utilisation abusive des terres
- la lutte anti-érosive, pour la conservation des sols
- la fixation et la stabilisation des dunes mouvantes
- la rationalisation de l'application des produits chimiques.

Projet pilote

Le projet pilote a débuté en 1982 et a bénéficié depuis lors d'une assistance de la Suisse. En fait le projet pilote a été conçu et développé sans l'assistance du Centre régional. Pendant toute la durée de développement

du projet pilote, des consultations ont été sollicitées directement de l'OMM qui a répondu en envoyant plusieurs consultants de divers pays. Depuis l'origine, le projet pilote sert d'exemple et de modèle pour le Centre régional et les autres pays du CILSS.

A l'heure actuelle, le projet pilote est le plus avancé des pays du CILSS; il a produit une méthodologie utilisable en vulgarisation dans les zones de Bancoumana (en climat soudanien) et Bamamba (en climat soudano-sahélien).

Des avis et conseils élaborés à partir de données agronomiques et météorologiques par une Equipe de Travail Pluridisciplinaire de spécialistes sont fournis pendant la saison des pluies à des paysans pour la conduite des différentes activités champêtres. Cela leur a permis d'augmenter sensiblement les rendements.

Dans le secteur de Bancoumana, le nombre de paysans bénéficiant de ces conseils est passé de 135 en 1988 à 202 en 1989; dans le secteur de Banamba, il est passé de 30 en 1988 à 75 en 1989. En outre chaque paysan avait un champ d'au moins un hectare au lieu de 1/4 ha comme pendant la phase expérimentale ; ainsi le nombre total de paysans directement suivis était de 277 en 1989.

Des tournées régulières (mensuelles) ont été effectuées sur le terrain pour visiter les champs et échanger des points de vue avec les paysans et les encadreurs. Il ressort de ces rencontres que l'action pilote a suscité un vif intérêt chez les paysans, et que nombreux sont ceux qui, ayant été témoins des résultats obtenus par leurs voisins, veulent eux aussi bénéficier désormais de l'assistance agrométéorologique.

Dans la suite, en collaboration avec les organisations de vulgarisation agricole, il est envisagé d'atteindre très rapidement davantage de paysans en utilisant, en plus des Radio BLU, des émissions spéciales de la Radiodiffusion Nationale pour la transmission des conseils aux paysans.

En vue d'accroître l'efficacité des méthodologies utilisées pour l'assistance aux paysans, le Service Météorologique, dans le cadre du sous-projet I.3 de la contribution italienne au Programme AGRHYMET, a commencé en 1988 à expérimenter des méthodes de prévisions locales de pluies, températures, vents et humidité à 24 heures d'échéance pour la zone de Bancoumana. Les premiers résultats ont été encourageants.

Des dispositions particulières ont été prises dans ce cadre notamment en matière de formation (perfectionnement d'un prévisionniste), d'équipement (installation d'un télécopieur permettant de recevoir des prévisions de la Météorologie Française) et d'assistance technique (mission de consultant).

En 1990, il est prévu d'étendre le projet pilote à la zone d'intervention de l'Opération de Développement Intégré des Productions Arachidières et Céréalières (ODIPAC), dans les régions de Kayes et de Koulikoro.

L'entretien de la mission avec les paysans a permis de dégager les conclusions suivantes:

- L'effet des conseils agrométéorologiques concernant les dates de semis et de sarclage est bien reconnu et quantifié; selon les divers paysans, il entraîne un augmentation de rendement de 25 à 50%, quelle que soit la quantité d'engrais appliquée.

- Le changement de climat depuis 1968 a bouleversé les critères traditionnels de détermination des dates de semis et a rendu les paysans très réceptifs aux conseils de semis basés sur des critères météorologiques.

- En fonction de la date de début de la saison des pluies les paysans modifient leur choix de culture et de variété; ainsi par exemple, en cas de premières pluies tardives, ils choisissent des variétés à cycle court ou une culture plus appropriée à la situation.

- Après six ans d'expérience du projet pilote, l'auto-suffisance alimentaire ne peut être atteinte, de l'avis général, sans un conseils agrométéorologiques et les paysans rencontrés sont unanimement demandeurs de ces conseils.

- Dans la région du projet pilote, traditionnellement, le paysan dégage son revenu monnétaire par la culture de rente (coton et tabac); les cultures céréalières sont destinées à l'auto-consommation qui présente actuellement un déficit. Dans ces conditions, le paysan acquiert la quantité d'engrais nécessaire à l'accroissement correspondant de sa production céréalière et rembourse l'engrais en nature, sans chercher à dégager un excédent commercialisable; cet état de choses pourrait changer, mais actuellement le paysan n'est pas tenté de produire des céréales pour un revenu monétaire à cause de la faiblesse des prix, les moyens réduits de stockage et l'instabilité du marché.

- Les paysans sont toutefois intéressés par l'augmentation des rendements céréaliers à cause de l'exiguïté de leurs parcelles.

Télécommunications

Collecte nationale

Données VMM

Le réseau comporte 18 stations synoptiques. La collecte des données d'observations est faite au CMN de Bamako (aéroport) par liaison BLU.

Toutes les stations sont dotées d'émetteurs/récepteurs BLU fonctionnant sur groupes électrogènes (Groupe Bernard).

Ces matériels sont très vétustes, il n'y a ni secours, ni pièces de rechange. Le personnel de maintenance surchargé est rarement disponible et de ce fait, la moitié du parc des émetteurs/récepteurs BLU est hors service.

Trois stations sont équipées pour effectuer des radiosondages : Bamako, Tombouctou. Tessalit, arrêtée depuis de nombreuses années pour panne d'équipement.

La disponibilité des observations au CMN est en moyenne de l'ordre de 50% et la transmission du bulletin au CRT est faite au plus tôt à H + 35.

Pour désengorger le CMN un sous-centre va être incessamment installé à Gao. Il assurera la collecte des stations situées dans le nord et l'est du pays, la transmission des résultats de la collecte sera assurée sur Bamako par une liaison télétype sur circuit spécialisé.

Données spécifiques AGRHYMET

Stations agro-météorologiques

Le réseau comporte 11 stations, 7 stations initialement dotées d'émetteurs/récepteurs BLU alimentés par groupes électrogènes, ont cessé de correspondre par liaison radioélectrique. Les émetteurs/récepteurs BLU (SR206) étant hors service faute de rechange, les données d'observations sont transmises sur le réseau des ODR et collectées à la DMN par le réseau téléphonique.

Postes climatologiques

Les observations sont transmises sur le réseau synoptique de la VMM (CLIMQ et CLDEC) et transmises à la DMN par porteur.

Postes pluviométriques

Les observations sont transmises sur le réseau des ODR et transmises par le réseau téléphonique.

Réseau ODR de l'agriculture

Un réseau de suivi est exploité par 5 ODR (Opérations de Développement Rural) dont les Directions sont situées à Bamako.

Leur réseau est doté d'émetteurs/récepteurs BLU avec synthétiseur qui utilisent d'autres fréquences.

Les informations sont transmises par les Directions à la DMN sur le réseau téléphonique.

Postes hydrologiques

Le réseau exploité par la Direction de l'Hydrologie comporte un nombre important de stations regroupées en 5 brigades (Sikasso, Kayes, Mopti, Tombouctou, Bamako).

Trois moyens sont utilisés pour assurer la collecte :

- émetteurs/récepteurs BLU situés dans chaque brigade, alimentés par groupes électrogènes avec batterie;
- plate-forme de collecte des données ARGOS pour 22 stations, la réception se faisant dans les locaux de la Direction de l'Hydrologie. Ces données sont collectées 4 fois par jour;
- par courrier postal pour les postes ne pouvant être collectés par les deux systèmes précédents. Les données arrivent souvent avec un mois de retard de ces stations. Un plan prévoit de les organiser en 5 autres brigades.

Echanges nationaux CMN, CNA, correspondants nationaux

CMN, CNA

Il n'existe pas actuellement de liaison directe entre le CMN et la DMN (CNA). L'aéroport (CMN) et le Centre télécom OPT (en ville) sont reliés par un faisceau hertzien possédant une bonne fiabilité (80%).

Entre le Centre télécom (OPT) et la DMN (CNA) l'une des deux possibilités suivantes pourraît être utilisée :

- une liaison par FH,
- ou une liaison par câble coaxial.

Une requête pour la liaison CMN-DMN (CNA) par voie télégraphique est à l'étude au niveau de l'OPT.

Une voie d'entrée/sortie est en réserve au CAT de Bamako, les terminaux télétypes EXTEL sont disponibles.

CNA - correspondants locaux

Les liaisons sont effectuées par porteur. Les bulletins du GTP sont adressés aux Directions intéressées et au Centre régional et font l'objet d'informations en retour dans tout le réseau des ODR par BLU.

Des commentaires à partir des bulletins sont lus à la radio et présentés à la télévision.

Liaisons internationales

Liaison CMN - CRT Dakar

Une liaison par circuit spécialisé (OPT-PANAFTEL) relie le CMN de Bamako au CRT de Dakar.

Cette liaison fonctionne bien dans le sens Bamako-Dakar, dans le sens Dakar-Bamako de nombreuses troncatures dans les messages perturbent cette exploitation par perte d'information.

Réception RTT

Les équipements de la réception RTT sont en parfait état de fonctionnement. Seule l'émission de Dakar (AFMET-V) est bien reçue.

Réception fac-similé

La CMN dispose de récepteurs Nardeux et de 2 inscripteurs ECM 1 SECRE en très bon état de fonctionnement pour la réception radio fac-similé.

Les émissions radio fac-similé de Dakar et de Bracknell sont bien reçues.

Les ruptures de stock et la conservation du papier pose des problèmes quant à la disponibilité et la qualité des fac-similés.

Réception WEFAX

Le CMN dispose d'un ensemble STRI 2000 CIT-ALCATEL équipé d'un récepteur TR 454 pour la réception des images transmises par METEOSAT et NOAA. Le matériel est en très bon état de fonctionnement.

La possibilité de mémorisation des informations sur bandes magnétiques n'est pas utilisée.

CAT (Centre Automatique de Transit)

Le CMN est doté d'un CAT de conception moderne, dont la capacité est utilisée à 50% du nombre de voies possibles. Une liaison Bamako-Ouagadougou (puis Niamey) est utilisée en secours lorsque la liaison Bamako ne fonctionne pas. (Bamako-Ouagadougou-Dakar).

Une liaison CMN-représentation de l'ASECNA par FH-OPT est en service. Le circuit aboutit alors dans les bâtiments ASECNA situés face à la DMN (CNA).

Réseau téléphonique commuté

Sauf Gao et Tombouctou, tous les chefs-lieux de région sont commutés automatiquement sur Bamako et entre eux.

Au niveau de Bamako, le réseau est encombré et peu fiable. Un projet (non encore réalisé) prévoit le remplacement des équipements actuels par des équipements électroniques.

b) CONCLUSIONS

Projet AGRHYMET

1. Le Projet a été dans l'ensemble exécuté conformément à ses objectifs et au plan de travail établi.

2. La mise en place d'un système fonctionnel de suivi des cultures et pâturages contribue à l'Alerte Précoce des Autorités Nationales sur la situation alimentaire du pays, mais il n'existe pas encore de modèle opérationnel de prévision de rendement.

Projet pilote

3. Dans les zones où le projet est en cours depuis sept ans, l'importance des conseils agrométéorologiques pour l'accroissement des rendements agricoles et pour assurer l'auto-suffisance alimentaire est indiscutablement reconnue.

4. L'application par les paysans, des informations agrométéorologiques et hydrologiques, diffusées sous forme d'avis et de conseils pratiques a entrainé dans les zones choisies une réduction du risque climatique et une augmentation sensible de leur production agricole (25 à 30%).

5. Le projet pilote a dépassé le premier stade expérimental et a atteint la phase d'extension et de vulgarisation dans les zones de Bancoumana et de Bamamba.

6. Le projet pilote a atteint un point de non retour; les organismes de vulgarisation ont décidé d'intégrer les conseils agrométéorologiques dans leur effort de développement agricole.

7. La réussite du projet pilote est le fruit d'une étroite collaboration avec les services de l'Agriculture qui, de plus en plus, sont en train d'adopter une démarche agrométéorologique pour la solution des problèmes agricoles.

Télécommunications

8. La collecte des données synoptiques et AGRHYMET est très médiocre en raison de l'état vétuste des équipements radio et groupe électrogène existant, et de l'absence de liaison radioélectrique dans les stations.

9. Une liaison directe est à installer entre le CMN et le CNA pour une exploitation en temps réel des données d'observations.

10. L'utilisation de téléfax pour la diffusion des bulletins et informations du GTP sera à envisager après la rénovation du RTC.

c) RECOMMANDATIONS

Projet AGRHYMET

1. Etendre progressivement l'assistance agrométéorologique opérationnelle afin de contribuer à long terme à augmenter la production agricole à l'échelle du pays et par conséquent assurer l'autosuffisance et la sécurité alimentaires.

2. Rendre opérationnel le système de prévision de rendements dans le cadre de la collaboration avec le projet ESPACE.

Projet pilote

3. Mettre l'accent sur la formation des paysans qui devront au fur et à mesure apprendre à utiliser certaines technologies simples en agrométéorologie.

4. Rendre le système de dissémination de l'information plus performant (renforcement du réseau de communication et utilisation de la radiodiffusion nationale, etc...), afin d'atteindre un plus grand nombre de villages et de développer la méthodologie d'intégration de la météorologie dans la vulgarisation agricole.

5. Etendre à d'autres zones écologiques l'action projet pilote.

Télécommunications

6. Améliorer les télécommunications pour la collecte de données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

I. Mauritanie

La mission a eu des consultations techniques avec les autorités des services météorologique et hydrologique. Par ailleurs, la mission a été reçue par le ministre du développement rural, le directeur du plan et le représentant de la FAO, qui tous, ont souligné l'intérêt de mener l'expérimentation des conseils agrométéorologiques en vue de l'augmentation des rendements céréaliers. La mission a participé à une réunion extra-ordinaire du GTP chargé du suivi de la campagne agricole. La mission a eu également des entretiens avec le Représentant résident du PNUD à Nouakchott et ses collaborateurs.

a) CONSTATATIONS

Le présent projet MAU/87/004 est le deuxième projet national dans le cadre du Programme AGRHYMET. Le premier projet MAU/77/005, étendu par amendements successifs jusqu'en fin 1986 avait essentiellement pour objectifs le renforcement des services météorologique et hydrologique. Une mission d'évaluation en décembre 1986, à l'issue du deuxième projet, avait conclu que le renforcement devait se poursuivre au cours du présent projet qui, en outre devait viser à: (i) assurer un meilleur suivi des campagnes agricoles, pluviales ou irriguées dans le cadre de l'alerte rapide, (ii) assurer des productions plus stables et plus élevées , que ce soit pour les cultures pluviales ou pour les cultures irriguées, l'arboriculture ou l'élevage, et (iii) mettre à la disposition des utilisateurs, toutes les données météorologiques et agrométéorologiques, précises et fiables (contrôlées), les analyses agroclimatiques fréquence et probabilités) et autres informations élaborées, utiles dans les principaux secteurs de l'économie nationale: agriculture, élevage, foresterie, environnement, hydrologie et hydraulique, énergies renouvelables, santé, tourisme, et autres secteurs.

Programme AGRHYMET - Généralités

Le projet, proposé à l'origine avec un budget de US$ 761.400, fonctionne actuellement sur un budget extrêmement limité (US$ 88.100) jusqu'à fin 1990 qui limite son avancement. Par exemple, la ligne budgétaire pour les bourses de formation est limitée à $US 16.400 ce qui permet tout juste la formation au Centre régional de deux techniciens supérieurs alors qu'il en faudrait au moins le double (d'autant plus que pour des raisons de salaires et de sécurité d'emploi environ 50% des techniciens formés quittent le service). Les autorités nationales ont ainsi renoncé au renouvellement d'un véhicule de terrain (en fait, il faudrait renouveler les deux Land Rover Santana qui se sont révélées fragiles) pour assurer la formation du personnel.

Le projet a l'avantage de dépendre d'une Direction de tutelle, la Direction de l'Agriculture dont dépendent les services essentiels au projet: les services de l'agrométéorologie, de l'hydrologie opérationnelle, de la protection des végétaux et de la vulgarisation agricole.

Des locaux adéquats ont été construits pour recevoir la section informatique du projet. Les 4 AST VGA fournis dans le cadre de l'assistance apportée par USAID sont attendus incessamment. Une visite du spécialiste du

Centre régional est programmée pour les mettre en fonctionnement et y installer les logiciels CLICOM (pour le service de la météorologie) et HYDROM (pour le service hydrologique). Le personnel informatique a reçu les bases nécessaires et il est prévu une formation sur place "à la carte", par un spécialiste du Centre régional, pour compléter la formation du personnel informatique comme il se doit.

La maintenance électronique et électromécanique sera assurée par un technicien formé initialement au Centre régional (et qui reçoit actuellement une formation complémentaire en Tunisie) et sera appuyée par le spécialiste du Centre régional. La mission a le sentiment que les dispositions sont bien prises pour assurer une gestion efficace des banques de données.

Le service hydrologique comprend deux brigades itinérantes basées à Nouakchott. Les hydrologues de la brigade ont tous été formés à Niamey.

Les images satellitaires reçues du Centre régional, même avec retard, sont vivement appréciées pour diverses raisons: (i) contrôle de la validité des relevés de pluies, (ii) assistance à la protection des végétaux par la localisation des zones potentielles de développement des sautériaux et autres pestes, (iii) suivi des pâturages et (iv) comparaison inter-annuelle.

A l'heure actuelle, le Programme FEWS/USGS fait parvenir des images du satellite NOAA à partir de Washington. Ces images donnent les indices de végétation par différence normalisée (NDVI) corrélative à la quantité et à la vigueur de la végétation verte, avec une résolution d'un km^2, il s'agit d'une image composée avec les images par AVHRR à différentes dates d'une période d'une dizaine de jours, à l'échelle 1/250.000. A partir du 1er mai, ces mêmes images devraient être produites au Centre régional qui prendrait ainsi le relais du centre USGS de Washington.

Les représentants des différentes divisions du Ministère de l'agriculture, y compris les spécialistes du projet Oasis, du projet de vulgarisation agricole et du projet de consolidation des statistiques agricoles, ont constitué un Groupe de Travail Pluridisciplinaire, (G.T.P.) chargé du suivi de la campagne agricole et de la publication des bulletins décadaires.

Projet pilote

Le projet actuel ne prévoit pas de projet pilote. Néanmoins, les autorités du Ministère du Développement Rural sont conscientes de l'intérêt de cette activité envisagent l'établissement d'un projet pilote dans la région de Kaidi située à 450 km au sud-est de Nouakchott. C'est la zone de cultures pluviales la plus proche de Nouakchott.

Les conditions favorables existent apparemment dans cette zone où un certain nombre d'exploitants agricoles sont suivis par les services de l'agriculture. Le projet de vulgarisation agricole a mis en place un dispositif de suivi dans le milieu paysan par lequel il dispense des techniques culturales qui ont contribué à l'augmentation de la production. L'établissement d'un projet pilote soit sans aucun doute facilité par l'infrastructure préexistante et est intrinsèquement indispensable pour évaluer l'impact des conseils agrométéorologiques sur l'augmentation des rendements agricoles.

Dans la suite, le projet pilote pourra être étendu à quelques-unes des dix autres régions agricoles du pays qui se prêtent à la culture pluviale.

Télécommunications

Etablie à partir de l'Annexe 6B du rapport d'Evaluation des Besoins du Programme AGRHYMET (Janvier 1988) et renseignements obtenus au CRT de Dakar.

Collecte Nationale

Données de la VMM

Le réseau synoptique comprend 13 stations équipées d'émetteurs/ récepteurs BLU vétustes, obsolètes, d'entretien difficile par manque de rechanges.

La collecte est faite au CMN, à l'aéroport de Nouakchot et à Nouahdibou comme sous centre. Nouahdibou et le CMN sont reliés par une liaison BLU et par une liaison télégraphique RSFTA en ondes décamétriques.

la disponibilité des observations au CMN est de l'ordre de 50%. Le temps de concentration des données est long et la transmission des bulletins au CRT de Dakar est faite souvent au delà de 1 heure 35.

L'alimentation en énergie éléctrique est faite à partir de groupes électrogènes Diesel généralement en rupture de carburant et de batterie.

Sauf la station de Bir Moghrein, toutes les stations disposent de téléphones qui ne sont disponibles que quelques heures par jour, faute d'énergie.

Données spécifiques AGRHYMET

Stations agrométéorologiques

Deux réseaux participent à la collecte des données.

- Un réseau de trois stations appartenant à la Direction de l'Agrométéorologie et de l'Hydrologie (DAH).
  Ce réseau est équipé d'Emetteurs/Récepteurs BLU (100 Watts) alimentés par Groupes Electrogènes (ONAN).
  Les observations de ces stations sont collectées au CMN à Nouakchott puis récuprérées par la DAH.
  Les difficultés rencontrées sur ce réseau proviennent de l'alimentation en énergie électrique des équipements (dotation trop faible de carburant des Groupes Electrogènes).
  Les données sont transmises à Niamey via le CAT de Nouakchott et Dakar.

- Un réseau de la SONADER qui comporte un nombre élevé de stations agrométéorologiques.
  Equipées d'émetteurs/récepteurs BLU, ce réseau est à la charge entière de la SONADER.
  Les données sont récupérées par la DAH auprès de la Directionn de la SONADER (Nouakchott) à la fin de chaque décade et transmises à Niamey via le CAT de Nouakchott et Dakar.

Postes Pluviométriques

Le réseau comporte 60 postes dont les données sont transmises quotidiennement au Ministère de l'Intérieur par le Réseau Administratif de Commandement (RAC), puis récupérées par la DAH.

Pour certains postes situés dans des localités d'accès difficiles, les observateurs sont dotés d'enveloppes timbrées (données transmises par courrier postal) et percoivent une indemnité.

Stations hydrologiques

Deux sources de données sont récupérées par la DAH.

- Les postes propes à la DAH situés au niveau des inspections agricoles et dont les relevés effectués deux fois par jour par les agents de ces inspections sont retransmis par liaison BLU vers les chefs lieux des régions et par le RAC vers Nouakchott où ils sont récupérés par la DAH.

- Les postes secondaires à la charge d'ONG et demandés pour leurs besoins. Les données sont récupérées par la DAH auprès des Directions concernées.

Echanges Nationaux

Liaison CMN - CNA

La CNA est située à la Direction de l'Agrometeorologie et de l'Hydrologie au centre ville.
Le CMN et la CNA sont reliés uniquement par le téléphone.

Liaison CNA - Correspondants nationaux

Les liaisons sont effectuées par porteurs ou courrier postal (diffusion des bulletins du GTP et du Centre Régional) auprès de plusieurs ministères, inspections régionales agricoles, à la SONADER, à CARITAS, etc.

Transmissions Internationales

Liaison CMN - CRT Dakar

Le CMN est relié au CRT de Dakar par une liaison télégraphique diplexée (voie A, voie B) qui fonctionne bien.

Réception RTT

Le CMN dispose d'équipements pour la réception RTT.
L'émission AFMET V de Dakar est reçue très bien le jour et d'une manière variable la nuit.
Le récepteur NARDEUX est disponible.

Réception fac similé

Le CMN dispose d'équipements pour la réception fac similé.
L' émission de Dakar est généralement mal reçue, la diffusion de Londres est souvent bien reçue.
Un récepteur NARDEUX neuf et deux inscripteurs ECMI SECRE sont disponibles.

Réception WEFAX

Le CMN de Nouakchott est équipé d'un ensemble STRI 2000 CIT ALCATEL avec un récepteur TR 454 en bon état de fonctionnement.
Images de METEOSAT et NOAA reçues.

CAT (Centre automatique de Transit)

Le CMN est équipé d'un CAT (CC256 capacité de 96 voies entrées/sorties) avec de nombreux télétypes (TX20, TX 35).
Une voie est réservée pour une liaison éventuelle avec la CNA, cela nécessite la location d'un circuit spécialisé par câble PTT entre le CMN et la CNA.

RTC

Le Réseau Téléphonique Commuté présente un manque de fiabilité à cause de la mauvaise performance des centraux automatiques de Nouakchott.
La rénovation des équipements de Nouakchott est prévue, le financement est acquis et les travaux commenceront dès la nommination d'un ingénieur conseil.

b) CONCLUSIONS

Projet AGRHYMET

1. Le projet est maintenant officiellement inscrit au Programme National de Consolidation et de Relance et est l'objet d'une ligne budgétaire spéciale, ce qui assure le soutien futur du gouvernement de la Mauritanie et la capacité de prise en charge des activités du projet, le moment venu.

2. Sous réserve de financement suffisant pour assurer la formation de personnel supplémentaire, renouveler l'équipement comme nécessaire et assurer la maintenance, le projet a acquis la capacité suffisante pour répondre aux besoins du Programme AGRHYMET.

Projet pilote

3. Des structures de vulgarisation agronomique existent dans le sud du pays et offrent le cadre approprié pour conduire des expérimentations de conseils agrométéorologiques en vue de l'augmentation des rendements céréaliers.

Télécommunications

4. Le manque de disponibilité dans la collecte des données est dû au manque de matériel de transmission BLU, à la vétusté des équipements en place (BLU et Groupes Electrogènes).

5. La rénovation des équipements du RTC de Nouakchott permettra l'utilisation de la Télécopie et la liaison PC avec modems.

c) RECOMMANDATIONS

Projet AGRHYMET

1. Prendre les dispositions budgétaires pour satisfaire les besoins du projet en formation de personnel, en renouvellement d'équipements et en maintenance.

Projet pilote

2. Constituer une équipe pluri-disciplinaire en vue de créer un projet pilote dans une région où le cadre d'accueil existe.

3. Commencer l'expérimentation à petite échelle dès cette année avec les ressources du projet MAU/87/004.

Télécommunications

4. Améliorer les télécommunications pour la collecte des données au niveau national et les télécommunications internationales par la fourniture de l'équipement détaillé à l'annexe 6 et comme suggéré dans cette annexe.

III. Centre régional

Les activités du Centre régional sont présentées selon l'organigramme du Centre régional (voir annexe 4, page 27), en donnant seulement des constatations et des impressions. Les conclusions et recommandations concernant le Centre régional seront élaborées dans le chapître IV en relation directe avec les réponses aux termes de référence.

Formation

Le Centre régional offre des cours de formation en agroclimatologie, en hydrologie, maintenance d'instruments, applications agrométéorologiques et applications hydrologiques d'une durée de 24 à 28 mois suivant les niveaux (respectivement pour les techniciens supérieurs et les ingénieurs).

Depuis l'origine, le Centre régional a formé 306 techniciens et ingénieurs pour un total de 4704 mois/élèves (3528 mois/élèves de techniciens supérieurs et 1176 mois/élèves d'ingénieurs). A l'heure actuelle, les effectifs étudiants comprennent 15 techniciens supérieurs et 22 ingénieurs en formation. Alors que la majorité des étudiants doit passer un sérieux concours d'entrée l'AGRHYMET admet aussi une faible proportion sur titres. L'expérience montre que bien qu'il en résulte un certain déséquilibre des cours à l'origine, cette hétérogénéité des cours permet un mélange souhaitable de techniciens expérimentés et d'étudiants. Environ 20% des étudiants ont eu un degré de formation en agronomie avant leur arrivée à l'AGRHYMET. Les conditions de sortie sont également strictes et garantissent la valeur du diplôme de sortie qui est apprécié dans les pays visités par la mission.

Le Centre régional est équipé de laboratoires fonctionnels et bien gérés de radio et d'électronique pouvant recevoir de 12 à 15 étudiants (ce qui répond aux besoins du Centre). La mission a pu juger au cours de ses visites dans les pays du CILSS de la qualité de l'enseignement pratique reçu par les techniciens en maintenance des instruments.

La division hydrologie dispose de locaux et d'équipement suffisant et bien entretenu (4 moteurs hors bord, 5 Zodiacs et l'équipement de jaugeage et de terrain pour le travail de quatre équipes), le laboratoire d'enseignement a été doté de matériel hydraulique de démonstration de l'écoulement à surface libre et des pertes de charges dans les conduites et les canaux. Les travaux pratiques de manipulation du matériel et de jaugeages sont faites sur le Niger à proximité du Centre régional. Dans l'ensemble les conditions sont réunies pour offrir une excellente formation hydrologique appréciée non seulement par les pays du CILSS mais également par des pays en dehors de la sous-région atteints par la réputation du bureau de l'hydrologie (Guinée, Côte d'Ivoire, Centre Afrique, Bénin et Burundi). L'effectif des étudiants en hydrologie est actuellement de 12 qui achèveront leur formation en fin 1991.

Les besoins des pays du CILSS en techniciens supérieurs en hydrologie, outre le personnel déjà formé sont de l'ordre d'au moins une dizaine de techniciens supplémentaires principalement au Cap Vert, en Mauritanie et en Guinée Bissau. Compte tenu des défections après formation de l'ordre de 20 %

pour raisons diverses, on peut estimer qu'il faudra former de nouveaux hydrologues encore pendant quelque temps. Il faudrait toutefois déterminer les besoins exacts des pays du CILSS en tenant compte de la capacité des pays de former eux-mêmes leurs techniciens supérieurs et de la saturation du marché en techniciens supérieurs; apparemment, c'est déjà le cas du Mali.

La ferme expérimentale est utilisée pour les travaux pratiques et le suivi phénologique. Chaque étudiant suit une parcelle pendant son cycle cultural entier et pratique la collecte de données météorologiques à la station météorologique expérimentale. En outre la ferme expérimentale offre un terrain pour la pratique de la topographie (formation hydrologie). Le Centre régional ne dispose pas de laboratoire de sols et utilise les installations de l'Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) suivant un "gentlemen's agreement" qui devrait être formalisé avec les autorités compétentes du Niger. L'utilisation éventuelle de terrains de l'ICRISAT et de l'INRAN a été considérée, mais outre que ces institutions ne disposent pas d'espace suffisant, le déplacement des étudiants soulèverait de problèmes de transport qui ne sont pas à la mesure des moyens du Centre régional. Néanmoins, des excursions vers ces deux instituts sont jugées importantes et nécessaires pour la formation.

Le Centre régional offre également des cours de perfectionnement et de remise à jour des connaissances, sous forme de séminaires de courte durée (deux à trois semaines), à l'intention du personnel des services techniques des états. Les sujets couverts incluent: maintenance et gestion informatique, applications agro-hydro-météorologiques; introduction au CLICOM, HYDROM et autres logiciels utilisés ou développés par le Centre régional, maintenance des BLU et des générateurs, hydrologie opérationnelle, agrométéorologie. Le cas échéant d'autre sujets d'actualité pourraient être considérés.

Les participants à ces cours de courte durée sont choisis et envoyés par les états sans sélection préalable du Centre régional et aucun test n'est prévu pour évaluer la connaissance acquise par les participants et en tirer les conclusions qui s'imposent. Dans ces conditions, la validité de ces cours de courte durée (qui par ailleurs coûtent cher) est discutable. Alors que la mission a pu constater l'excellence des cours normaux à travers la qualité professionnelle des techniciens supérieurs rencontrés dans les pays visités, la mission a pu constater que l'impact des cours de perfectionnement sur le personnel des services rencontrés est assez limité, particulièrement en matière de connaissance informatique. Bien que la manipulation de quelques logiciels classiques tels que Wordperfect ou Wordstar, Dbase3 ou Dbase plus, Lotus, quelques utilitaires du genre Pctools ou Xtree et les logiciels CLICOM et HYDROM soit maîtrisée, la mission n'a pas rencontré de techniciens formés au Centre régional et familiers avec les systèmes d'exploitation, comme le MS DOS ou des langages évolués ou encore en Macroassembleur. Les quelques techniciens ayant une telle connaissance l'avaient acquise par ailleurs. Les centres nationaux ne reçoivent donc du Centre régional que des cours informatiques de niveau modeste et certains d'entre eux ne sont pas opérationnels alors qu'ils devraient l'être rapidement. Quant à la maintenance des matériels de transmission, il semble que les participants sélectionnés pour ces cours de perfectionnement ne sont pas forcément les techniciens les plus intéressés.

En matière de perfectionnement en informatique et autres domaines avancés de la technique tels que les télécommunications, il serait nettement préférable de porter le perfectionnement sur place par une série de visites de spécialistes du Centre régional qui pourraient ajuster le perfectionnement requis à la mesure des intéressés après évaluation de leurs connaissances, vérifier ensuite l'acquisition de la connaissance en s'associant quelques jours au travail des intéressés. Ces visites pourraient être combinées avec d'autres tâches d'appui pour rentabiliser au maximum la visite.

A l'heure actuelle, les stages de fin d'études universitaires ne sont pas organisés, sauf dans quelques cas, mais à sens unique, des étudiants étrangers étant envoyés au Centre régional. Cette formation est envisagée pour une phase IV éventuelle en coopération avec les institutions correspondantes du Centre régional: Institut Polytechnique de Lausanne, ORSTOM Montpellier, Ecole Nationale de Météorologie de Toulouse, Université Agronomique de Wageningen, Institut de Reading. Elle devrait être offerte en priorité à des étudiants sahéliens, boursiers à l'étranger, pour préparer leur mémoire de fin d'études au Centre régional. Par ailleurs, l'établissement d'une formation post-universitaire au Centre régional devrait être considérée.

On peut s'inquiéter de la saturation du marché des techniciens supérieurs dans les pays du CILSS, c'est déjà le cas des hydrologues au Mali, il ne semble pas que cet aspect ait été sérieusement étudié par le Centre régional.

Direction de l'exploitation

La direction coiffe les divisions de: banques de données, météorologie, télé-détection, génie informatique et informatique/ télédétection. Son personnel comprend une vingtaine de personnes dont 8 expatriés. Elle joue un rôle fondamental du point de vue régional.

Banques de données

Sont rangées sous ce titre toutes les activités portant sur les données: saisie, archivage, traitement, analyse, synthèse et autres opérations sur les données de base pour des fins diverses y compris comme données d'entrée aux logiciels acquis, développés ou en voie de développement au Centre dans le cadre de programmes financés par des donateurs. Les logiciels utilisés par la section de télédétection pour acquérir et interpréter les images NOAA (programme financé par la France) et le Programme GIS ARC/INFO (financé par USAID) sont considérés par la mission sous la rubrique banque de données dans le souci de structurer ses constatations.

La mission a noté que le personnel de la Division de Banque de Données et la Division de Télédétection ne compte que deux experts sahéliens en tout.

Le Programme ATLAS financé par le FAC depuis 1985 avait pour objectif, à l'origine, de faire des prévisions de récolte afin de mobiliser à temps les pays donateurs pour une aide alimentaire éventuelle. La direction du Centre régional a estimé dès l'origine que cette activité devait se borner à la mise au point d'un atlas présentant la distribution spatiale et temporelle des

facteurs du climat pour servir d'outil aux planificateurs. Le Programme comprend donc une compilation systématique de données climatiques et leur présentation sous la forme de planches d'isocontours, une étude statistique des données pour déterminer leur représentativité, et un modèle déterministique de la récolte en pourcentage de la récolte potentielle calculée par ailleurs en fonction des données climatiques (calibré sur les séries de récoltes et de données climatologiques correspondantes observées). L'Atlas est déjà attendu depuis quelques temps et devrait être prêt en novembre 1990 sous la forme de 11 tomes présentant le matériel décrit ci-dessous.

Le Programme a développé des séries de données climatiques sur la base des données existantes dûment critiquées et en interpolant les données manquantes par les méthodes classiques. En particulier, un large usage a été fait des données recueillies par le Programme Belgique/OMM et l'ORSTOM depuis 1950. Avant 1950, la densité de stations est insuffisante en général pour établir des séries représentatives. Les valeurs de l'ETP calculées présentent un écart maximum de 8% par rapport aux valeurs observées. La valeur médiane des pluies pour des périodes humides et sèches est prise en compte, les probabilités de dépassement sont calculées pour différents seuils. Pour les besoins du modèle, deux séries de pluies décadaires (hautes et basses) sont entrées dans le modèle, ce qui donne une fourchette de prévision de production qui est révisée à l'issue de chaque décade en fonction des pluies observées, les résultats montrent que, après quelques décades le pourcentage de production par rapport à la production potentielle peut être estimé à quelques dix pour cent près. Le modèle paraît avoir soulevé une certaine polémique qui pourrait se dissiper par une démonstration systématique, dans chacun des pays du CILSS, par le spécialiste, du bien fondé de l'approche suivie et la présentation des résultats obtenus. Une fois la dissémination faite, un colloque pourrait être organisé au Centre régional. En tout cas, il s'agit là d'un instrument de prévision des récoltes répondant sans doute à l'attende des donateurs et du CILSS qui doit être suivi. A ce sujet, il faut noter qu'aucun expert sahélien de contrepartie n'a été associé jusqu'à présent à ce programme pour prendre la relève au départ du spécialiste expatrié.

La banque de données préparée dans le cadre de l'assistance de la Belgique au Programme AGRHYMET sous la direction de A. Drèze de l'Institut Royal de Météorologie, appelée banque des données du Programme Belgique/OMM, dans ce rapport, contient pratiquement toutes les données climatologiques et synoptiques existantes dans les pays du CILSS, sur micro-fiches et une partie sur support informatique. La banque sera complétée par les données à partir de 1990 par les centres nationaux AGRHYMET; la saisie devrait s'effectuer dans chaque pays du CILSS, une copie étant destinée au Centre régional. Les fichiers de données sont écrits en ASCII, et par conséquent directement exportables. Les fichiers du Centre régional contiennent actuellement des données limitées à une centaine de stations. La banque de données du Programme Belgique/OMM est gérée par un logiciel propre (saisie, vérification, corrections, fusion, édition, transfert et archivage); de plus, dans le cadre du logiciel G06, des sous-programmes ont été préparés pour l'ajustement analytique des courbes de tarages, du calcul des débits et l'analyse statistique des valeurs. Ces sous-programmes font double emploi avec ceux du logiciel HYDROM.

Le Centre régional a complété le transfert des données pluviométriques (ORSTOM, ASECNA, Programme Belgique/OMM) sur CLICOM jusqu'à 1985 en vue de les

transmettre aux pays respectifs. La saisie des données récentes et manquantes sera faite par les pays eux-mêmes avec l'aide du Centre régional pour l'utilisation de CLICOM.

Il semble que, à l'heure actuelle, l'utilisation du logiciel CLICOM ne soit pas complètement adaptée pour la gestion des données agroclimatologiques du Programme AGRHYMET. Sa mise en place paraît rencontrer des obstacles en dépit de l'expertise incontestable des informaticiens du Centre régional qui s'en occupent et, dans ces conditions, l'utilisation effective de la banque de données attendue depuis des années n'est pas pour l'immédiat. La mission pense que, entre-temps, les données pourraient être transférées sous forme de fichiers ASCII pour utilisation sous dBase3 plus ou dBase 4, ce qui permettrait une utilisation effective des données par les nombreux utilisateurs potentiels.

Le logiciel HYDROM a fait ses preuves et ne pose pas de difficultés particulières d'emploi. Il comprend un certain nombre de fichiers d'identification des stations, de données de bases observées et calculées, de spécifications de l'équipement des stations et du matériel de mesure employé et quelques 60 procédures accessibles par l'intermédiaire de 13 menus. Les procédures permettent d'effectuer la quasi-totalité des calculs et manipulations des données requises par les analyses hydrologiques, y compris la sortie de graphiques divers et le dépouillement des limnigraphes sur table à digitaliser. De plus, il présente l'énorme avantage de gestion directe des données du satellite ARGOS (acquisition directe des données de 64 stations du projet HYDRONIGER). Cependant, son architecture et toutes les ressources offertes par son utilisation rationnelle, ne sont pas complètement saisies par certains utilisateurs des pays du CILSS. Il serait extrêmement souhaitable d'organiser la visite systématique des services nationaux pour une instruction complète, sur place, comme indiqué au paragraphe précédent, au lieu de séminaires dont l'impact est discutable. Les autres logiciels à fins diverses préparés par le personnel du Centre régional depuis l'origine, et dont certains font double emploi avec les sous-programmes d'HYDROM, ne posent aucune difficulté d'emploi, avec un minimum de connaissance informatique. Il serait recommandable d'en faire le tri, et de déconseiller l'usage des logiciels dépassés.

La division devrait s'attacher maintenant à un transfert systématique des logiciels utiles et une vulgarisation dans chaque pays à l'usage de tous les utilisateurs potentiels des services techniques, pas uniquement deux ou trois représentants (en général des cadres au lieu des opérateurs). Une telle vulgarisation, après avoir estimé le niveau de connaissance des intéressés par contact direct, serait l'affaire de deux ou trois semaines dans chaque pays et permettrait de donner une fois pour toute le bagage informatique nécessaire dans chaque pays.

Télédétection

La réception des données satellitaires et leur traitement à des fins diverses: indices de végétation, probabilité de pluie, bulletins régionaux, cartes d'isohyètes, évaluation de la biomasse, développement phénologique des récoltes et acridologie, est l'objet d'une assistance en commun du FAC et de USAID. Le satellite NOAA comporte plusieurs appareils d'enregistrement, en

particulier un AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) servant à produire l'indice de végétation. Une station de réception HRPT (High Resolution Picture Transmission) a été récemment installée à l'AGRHYMET et permet de recevoir les informations émises par le satellite. Ces informations sont acquises et prétraitées par les spécialistes français sur Micro VAX 11, suivant les besoins du "Geographic Information System" (GIS) exploité par les spécialistes américains. Le transfert des données prétraitées suivant le format requis par le GIS se fait par l'intermédiaire d'un logiciel mis au point à l'Université de Miami (appelé ci-après Miami), lequel sert deux autres logiciels: ADAPS (AVHRR Data Acquisition and Processing System) et ARC/INFO. Cette dernière partie des activités est la responsabilité de l'équipe américaine sur un VAX 11/780. Le logiciel développé à Miami remplit apparemment des fonctions similaires au logiciel de prétraitement utilisé par l'équipe française, ce qui invite à une harmonisation plus poussée des tâches respectives des deux équipes d'autant plus que le VAX 780 sur lequel tourne le logiciel Miami est saturé. L'ADAPS n'est pas encore complètement opérationnel, il devrait l'être d'ici quelques mois, le point critique à l'heure actuelle semble être la mise au point du logiciel Miami.

Les activités de télédétection développées dans les programmes d'assistance du FAC et de l'USAID concernent le suivi de la campagne agricole. A l'heure actuelle, ces programmes ne sont pas directement utiles pour répondre à l'objectif de développement du Programme AGRHYMET, à savoir l'accroissement des rendements agricoles. Pour arriver à cette fin, il reste encore pas mal à faire, par exemple à mettre au point des méthodes pour l'évaluation de la biomasse. A ce titre, les recherches sont en cours de développement dans le cadre d'autres programmes comme par exemple le Programme ESPACE (Estimation de la Production Agricole du Climat et de l'Environnement) de l'IRAT et un programme du FED sur les indices de végétation. Il y aurait grand intérêt à renforcer, au plus vite, une coopération adéquate avec ces programmes.

Des cartes d'indice de végétation avec une résolution d'un km^2 ont été préparées depuis 1987 par l'USGS (United States Geological Surveys). Le Centre régional, avec l'assistance de USGS/USAID va produire dorénavant ces cartes et quatre autres produits à partir des images AVHRR:

1. Des cartes décadaires d'indices de végétation par différence normalisée (NDVI) seront envoyées par DHL à chaque pays du CILSS, de mai à octobre.

2. Les données digitalisées des cartes NDVI seront envoyées à chaque pays du CILSS, tous les dix jours par DHL et, le moment venu, de façon régulière par modem (TELEBIT 2500, 9600 bauds). Deux opérateurs pour chaque pays du CILSS sont en cours de formation.

3. Les données digitales ci-dessus dégradées à la résolution de 5 km^2 afin de réduire les coûts de transfert par modem; par exemple, le transfert de la carte à la résolution de 1 km^2 au Mali prend vingt minutes à 450 CFA la minute soit environ US$ 34, alors que le transfert de la même superficie à la résolution de 5 km^2 prend moins d'une minute, soit vingt fois moins cher.

4. Des cartes imprimées, à résolution 5 km^2, sur copieur couleur CANON

De plus, il est envisagé d'envoyer à chaque pays du CILSS une carte gratuite, résolution 1 km^2, de la totalité du Sahel tous les dix jours de mai à octobre. D'autres produits sont en préparation, par exemple, l'analyse des données NDVI d'une décade donnée pour une période de plusieurs années.

Dans les conditions actuelles, la préparation des bulletins décadaires dont l'importance est reconnue, est retardée par des délais dans la transmission des données en provenance des pays du CILSS. D'une part, il est impératif de pallier à ces retards par des télécommunications adéquates (ce qui est revu plus avant), mais d'autre part avec l'expérience acquise, un grand pas en avant pourraît être fait en utilisant quelques stations sélectionnées comme stations de contrôle au sol dans les pays du CILSS; par exemple, en collaboration avec le Programme ESPACE. Il en résulterait une meilleure production des bulletins décadaires à un coût moindre.

Enfin, la mission a noté qu'un système PDUS de réception des informations METEOSAT est en cours d'acquisition par l'ACMAD (dont les locaux seront voisins de l'AGRHYMET). Le METEOSAT présente l'avantage d'une répétitivité plus grande dont l'AGRHYMET devrait tirer avantage par le biais d'une coopération avec l'ACMAD.

La Division de la Météorologie est chargée de l'analyse des données météorologiques, de la préparation des bulletins décadaires, mensuels et annuels et des autres activités nécessaires au suivi climatologique utilisé par les bulletins. Quelle que soit la valeur intrinsèque des bulletins climatologiques mensuels, leur intérêt pour les pays du CILSS qui préparent leur propre bulletins décadaires à partir de leurs propres données, est relativement secondaire. Ces activités devraient être reconsidérées en fonction de l'informatisation considérable du Centre régional et des performances attendues du GIS.

La Division d'informatique et de télécommunications (i) gère le système VAX 780 utilisé pour la production des cartes de végétations et autres produits éventuels à partir des données NOAA et METEOSAT, la gestion de la banque Belgique/OMM et autres logiciels préparés antérieurement à l'acquisition de HYDROM et CLICOM; (ii) gère les 28 PC utilisés par les experts du Centre régional (9 autres PC sont attendus); (iii) s'occupe du transfert des fichiers des PDP sur le système informatique nouveau et (iv) d'une façon générale des autres activités informatiques pertinentes. Il appartiendrait à cette division de coordonner tous les opérateurs et de rationaliser la bibliothèque de logiciels acquis ou développés par le Centre, en particulier pour le bénéfice des utilisateurs des pays du CILSS, comme il a été souligné plus haut. De plus, en l'absence d'une division de génie informatique, la division devrait en tout cas assurer provisoirement au moins les fonctions de cette dernière. Enfin, la division devrait se charger du transfert aux services techniques des pays du CILSS de la connaissance informatique requise, par l'intermédiaire de missions de spécialistes comme suggéré plus haut.

Direction des services techniques

La direction coiffe trois divisions: maintenance électronique et électromécanique, logistique et assistance technique au réseau. Cette direction est indispensable; tout son personnel, à l'exception d'un expert associé, est sahélien et a été formé en grande partie par le Centre régional mais les effectifs sont insuffisants pour que la direction joue pleinement son rôle, en particulier quant à la maintenance des équipements des projets nationaux (2 personnes affectées à la division logistique et 3 à la division de maintenance, outre le directeur qui en plus de ses fonctions de direction joue un rôle actif dans la maintenance, la logistique et l'assistance au réseau).

Le fonctionnement de la direction est assuré essentiellement grâce à l'aide américaine (USAID/USGS). Les difficultés constatées sont le fait de l'insuffisance du personnel administratif (absence de secrétariat) et technicien en maintenance électronique. Ces difficultés s'aggraveraient si l'aide actuelle venait à faire défaut.

La transmission des données jusqu'à une date récente était faite essentiellement par télex, depuis un peu plus d'un an un effort systématique est fait pour transmettre par télétype et plus récemment par modem, ce qui fonctionne plus ou moins bien mais impose une charge de travail supplémentaire sans moyens correspondants. De plus, dans les conditions actuelles, la maintenance de l'équipement de télécommunications et d'informatique des projets nationaux peut être difficilement maîtrisée. Pour assurer cette maintenance, il est impératif de faire des visites régulières des projets nationaux et recruter au moins un technicien supplémentaire. L'expérience montre et la mission l'a constaté que nombre de problèmes de hardware qui paraissent insolubles au niveau des centres nationaux seraient facilement résolus par des visites régulières du personnel spécialisé du Centre régional. Les économies budgétaires résultant d'une bonne gestion et maintenance des équipements compenseraient largement les frais de visite et en tout cas sont le seul moyen pour assurer un bon rendement des télécommunications entre le Centre régional et les projets nationaux et de leurs équipements informatiques.

En ce qui concerne la logistique, les constatations sont les mêmes; il existe apparemment une quantité d'équipements et de pièces de rechange acquis par les projets nationaux qui ne sont pas pleinement utilisés par manque d'expertise; ici encore une visite régulière et systématique du responsable de la logistique aurait un impact considérable sur le rendement de l'équipement. Une inspection du genre suggérée nécessite d'un budget annuel de l'ordre de US$ 12.000.

Réseau de transmission des données d'observation

Le Centre régional a fourni à l'ASECNA une liste de messages (TRUS) qu'il désire recevoir. Les TRUS incluent les synoptiques des pays du CILSS, pour quelques pays voisins, des radio-sondages et les spécifiques du Centre régional. Cette transmission est opérationnelle. De plus, le faisceau hertzien reliant le CAT de Niamey au Centre régional a été remplacé par des liaisons spécialisées supportant les deux voies ASECNA utilisées jusqu'alors.

Un télécopieur SAFAX 3000 de la SAGEM, associé aux télécopieurs du PNUD et de USAID diffuse les bulletins décadaires, remplaçant ainsi le télex ASECNA. Actuellement, des correspondants ont pu être trouvés au Burkina Faso, en Guinée Bissau, au Mali, en Mauritanie, au Sénégal et au Tchad.

Le bilan de la diffusion montre que 85% des destinataires ont reçu le document dans les trois jours après la fin de sa rédaction et que le coût résultant était, toutes choses égales par ailleurs, moindre que le coût de la transmission par télex. Les correspondants hors d'Afrique peuvent bénéficier des informations véhiculées par le serveur télématique AGRHYMET dont la version remaniée est accessible sur le Réseau Téléphonique Commuté (RTC).

En ce qui concerne la transmission d'informations météorologiques des CNA vers le CRA, seul le Tchad a fait parvenir les données régulièrement.

Des tests ont été effectués sur le matériel retenu pour équiper les CNA, en l'occurrence, les Modems Télébit 2500 et une formation a été dispensée sur le logiciel PROCOM PLUS choisi pour gérer les liaisons de ces modems. Les coûts de transmission calculés sur la base de 5 minutes de communication par décade durant les six mois de campagne pour l'ensemble des pays du CILSS sont évalués 350.000 CFA (environ US$ 1.300).

Enfin la division d'assistance au réseau n'est pas pourvue.

Bureau de l'Hydrologie

A l'heure actuelle, l'intérim du chef de bureau de l'hydrologie est assuré par le chef de division hydrologie de la direction de la formation. Le bureau de l'hydrologie assure le suivi des fleuves et des autres cours d'eau et le suivi des lacs, mares et retenues diverses.

Le suivi des fleuves et des cours d'eaux et des retenues diverses consiste en la collecte de données hydrologiques par les états et une compilation au Centre régional pour la préparation des bulletins décadaires et mensuels avec avis d'avertissement de l'état des cours d'eau. Etant donné que les états sont équipés pour le traitement des données (HYDROM) et peuvent produire eux-mêmes leurs annuaires hydrologiques, cette activité du Centre régional n'a pratiquement pas d'intérêt. Quant au suivi des petites étendues d'eau qui peuvent avoir un intérêt, notamment pour les chemins de parcours du bétail, c'est l'affaire de la télédétection avec intervention au sol des hydrologues nationaux. Enfin, il faut noter que la prévision des crues est l'affaire du projet HYDRONIGER, spécialement créé dans ce but. Le projet HYDRONIGER créé dans le cadre de l'Autorité du Bassin du Niger est équipé des moyens modernes pour remplir sa fonction (réception directe des données ARGOS retransmettant en temps réel les données hydrologiques de 64 stations du bassin, modèle opérationnel et retransmission directe des prévisions aux états). Il serait souhaitable que le Centre régional coopère avec le Centre HYDRONIGER (établi avec une assistance des pays donateurs d'un coût de US$ 17.000.000) afin d'éviter tout double emploi.

Par contre, la mission a constaté que le Centre ne s'occupe pas des problèmes de ruissellement; il s'agit pourtant d'une activité d'intérêt fondamental pour atteindre l'objectif de développement du Programme

AGRHYMET, l'accroissement des rendements agricoles. Les taux de ruissellement en fonction des sols de la topographie et des caractéristiques des précipitations ne sont pas connus et ce facteur essentiel est généralement mal estimé. Des études sur petits bassins versants, de quelques hectares à quelques km^2, devraient être conduites dans chaque pays du CILSS avec les conseils techniques du Centre régional qui serait chargé de l'analyse des résultats. Des études de ce genre ont déjà été entreprises par la CIEH, il faudrait prendre en compte les résultats acquis et poursuivre les nouvelles études requises par la connaissance du ruissellement à l'échelle du projet pilote.

Applications agro-météorologiques

Suivi des cultures

Cette division s'efforce de répondre du mieux possible à un des objectifs principaux d'AGRHYMET, l'alerte rapide, et, dans ce but apporte sa contribution à la préparation régulière, en temps utile (c'est-à-dire trois jours après la fin de la décade), des bulletins régionaux agro-hydro-météorologiques décadaires des pays du CILSS, et des bulletins régionaux mensuels de suivi et d'évaluation de la campagne agricole dans les pays du CILSS. Ces bulletins sont transmis, malheureusement souvent avec des retards dus à la carence des télécommunications, aux instances nationales de chaque pays du CILSS, aux agences de tutelle et aux pays donateurs. Ils sont utilisés et appréciés par les organismes spécialisés en alerte rapide: DIAPER du CILSS, SMIAR de la FAO et SAP.

Au cours des dernières années, le système de prévision s'est amélioré grâce à l'utilisation du diagnostic hydrique régionalisé établi à la fin de chaque décade. De plus, en collaboration avec le projet ESPACE, la division fait actuellement des prévisions quantitatives des rendements agricoles un mois avant la fin des récoltes. La prévision des quantités produites dans chacun des pays du CILSS est du ressort du département des statistiques agricoles de chaque pays et n'est pas envisagée par la division. Toutes les méthodes de diagnostic hydrique appliquées au Centre régional sont actuellement en cours de transfert dans chacun des neuf pays du CILSS afin que ces pays acquièrent l'autonomie scientifique recherchée.

Suivi des ressources pastorales

Les principaux outils de travail utilisés sont:

- l'interprétation des données pluviométriques reçues des 9 pays du CILSS;
- le bilan hydrique simulé;
- l'interprétation des indices de végétation normalisés, à partir des images NOAA reçues périodiquement au Centre régional;
- d'autres informations, le plus souvent qualitatives, préparées par les GTP des 9 pays du CILSS dans leur bulletins décadaires.

En fin de campagne pluviale, certains pays sont ainsi à même de faire des estimations de production de matière sèche fourragère.

Les résultats ont été publiés régulièrement dans les bulletins décadaires et mensuels du Centre régional.

Ferme expérimentale

La ferme expérimentale couvre une superficie utile de 50 ha dont 11 sont réservés à l'étude du suivi des pâturages avec différentes charges animales, uniquement des moutons, en l'occurrence, et une douzaine d'hectares laissés à l'utilisation du personnel du Centre régional pour des cultures privées qui toutefois sont l'objet d'études utiles de suivi et d'une antenne du projet pilote nigérien. Une surface de 4 ha est mise à la disposition du DFPV. Deux hectares sont réservés pour la formation des techniciens agrométéorologues (voir ci-dessus), y compris une station agrométéorologique utilisée á des fins pratiques et didactiques. La ferme est traversée par deux bras morts du Niger, elle offre toutes les conditions de cultures de terrasses et de berges de fleuves similaires et la pratique des cultures de bas-fonds. L'étude des cultures concerne essentiellement les semis échelonnés, les cultures sur billon, le bilan hydrique étudié au moyen d'humidimètres à neutrons et de six cuves lysimétriques équipées d'un système de drainage permettant la mesure des besoins en eau, une étude de la culture du riz sur 1,6 hectare dans les bas-fonds et successivement du mais, du sorgho, du niébé, de l'arachide et du mil sur les pentes depuis les sols argileux jusqu'aux sols sableux au sommet des bourrelets de berges; de l'irrigation en complément des pluies peut être faite sur le maïs et le sorgho, juste au dessus des rizières, avec l'eau des retenues.

La ferme dispose par ailleurs de bâtiments agricoles et de matériel en quantité limitée pour les travaux agricoles. Ce matériel en général vétuste et de toutes façons peu justifié étant donné l'utilisation la plus courante de la traction animale dans les pays du CILSS. Il vaudrait donc mieux utiliser le budget éventuel prévu pour le remplacement du matériel pour l'achat à moindre frais d'équipement et d'animaux de trait et l'embauche de manoeuvres temporaires.

Le support pédagogique offert par les deux hectares réservés à cette fin, la station agrométéorologique et la batterie de lysimètres sont indispensables pour garantir une formation pratique des techniciens supérieurs formés par le Centre régional. En particulier, les essais lysimétriques et les travaux pratiques sur le suivi d'une parcelle par chaque étudiant sont important du pont de vue didactique.

L'intérêt didactique des 11 hectares de pâturages naturels est indéniable. Il permet d'illustrer l'intégration culture/élevage sous les conditions de sécheresse et de surcharge prévalentes dans le Sahel. Le coût d'exploitation de ces pâturages est de toutes façons très faible.

Enfin, il paraît recommandable de réserver la plus grande partie de la ferme pour un essai comparatif de cultures avec suivi et sans suivi.

Vulgarisation agro-météorologiques

Cette division a été créée récemment, fin 1989. Bien que le nom de cette division évoque des activités de vulgarisation, en fait les projets pilotes sont plutôt une expérimentation greffée sur une vulgarisation agronomique existante pour vérifier dans quelle mesure les rendements agricoles peuvent être augmentés à l'aide de conseils agrométéorologiques judicieux. En cas de résultats positifs, le projet pilote a une valeur démonstrative importante.

Une analyse et une synthèse des projets pilotes a été faite en octobre 1989 par R. Lekhal. Cette analyse a permis une bonne compréhension de l'approche aux projets pilotes et la formulation de recommandations pour la bonne mise en oeuvre de ces projets pilotes dans les différents pays du CILSS. Un document reflétant cette analyse et synthèse a été préparé par ladivision et envoyé aux services techniques des différents pays du CILSS. La mission constate que ces documents ne sont pas toujours utilisés correctement par les services nationaux. Un suivi plus intensif de la part des spécialistes du Centre régional est donc nécessaire. Le Centre régional s'est résolument engagé dans le suivi des projets pilotes mais il manque de moyens financiers (la ligne budgétaire pour les frais de mission correspondants n'était que de US$ 8.000 en 1989 et US$ 7.000 en 1990, ce qui permet tout au plus une visite annuelle limitée à 4 ou 5 pays alors qu'il faudrait prévoir au moins deux visites annuelles dans chaque pays, soit un budget 4 fois plus important).

La mission constate avec satisfaction que les experts nationaux du Programme AGRHYMET, lors de leur réunion de mars 1990 ont souligné l'importance des projets pilotes et l'obligation de les intégrer comme condition préalable indispensable dans les projets de vulgarisation agricole existants. La mission appuie entièrement cette recommandation.

La mission estime que les conseils agrométéorologiques destinés aux paysans ne sont pas suffisamment basés sur des essais expérimentaux dans des stations de recherches agronomiques. Une meilleure coopération avec les centres de recherche agronomiques du Sahel devrait être développée afin de tirer tout le bénéfice de leur expérience. De plus, leur association devrait être recherchée en vue de conduire des essais complémentaires sur l'effet des conseils agrométéorologiques sur les rendements en coopération avec les spécialistes de l'AGRHYMET.

Pour réaliser l'objectif de développement du Programme AGRHYMET, l'augmentation des rendements agricoles au moyen de conseils agrométéorologiques appropriés, il est indispensable que les services de l'agriculture des pays du CILSS soient plus engagés dans les projets nationaux et en particulier dans la conduite des projets pilotes. A l'origine, le Programme AGRHYMET a correctement mis l'accent sur le renforcement des services météorologiques et hydrologiques des pays du CILSS, comme une des conditions indispensables pour atteindre l'objectif de développement. Dans ces conditions, la plupart des projets nationaux ont pour organismes coopérateurs gouvernementaux les Ministères de tutelle des services météorologiques et hydrologiques nationaux alors que les Ministères de l'agriculture couvrent les activités de production agricole, défense des cultures, protection des végétaux, statistiques agricoles et autres services fondamentaux dont la participation active aux projets nationaux est indispensable pour atteindre l'objectif de développement. Cette situation a été corrigée par la constitution des Groupes de Travail Pluridisciplinaire (GTP) qui s'occupent essentiellement de la production des bulletins décadaires et mensuels. Parallèlement, des équipes pluridisciplinaires plus techniques ont été constituées dans quelques pays pour assurer la gestion des projets pilotes. Cependant, bien que pluridisciplinaires, ces groupes n'ont pas toujours l'autorité nécessaire pour mobiliser les services de l'agriculture des pays du CILSS et assurer le soutien maximum aux projets pilotes.

Gestion Administrative et Financière

La structure de la direction du Centre régional comprenait à l'origine un directeur général et un coordonnateur du Programme AGRHYMET. Cette structure a été changée en 1986. La structure actuelle comprend un Directeur général coordonnateur du Programme AGRHYMET, assisté par un conseiller technique principal dont les termes de référence ne comportent pas de responsabilité de coordination véritable. Il en résulte un sérieux manque de coordination des activités multiples et complexes du Centre régional et dans une certaine mesure de liaison avec les projets nationaux qui ne bénéficient pas pleinement des intrants du Centre régional suivant le concept original. Dans toute organisation importante, en particulier régionale du type du Programme AGRHYMET, l'expérience montre qu'une bonne gestion exige une unité de direction comprenant outre le directeur général, un directeur technique ou ingénieur en chef, un contrôleur financier et un agent chargé de la planification des activités du Programme. Ces postes n'existent pas sur l'organigramme du Centre régional, sauf le contrôleur financier, il en résulte une insuffisance de l'unité de direction requise pour la gestion du Programme AGRHYMET. Dans ces conditions, la coordination du Programme AGRHYMET n'est pas assurée au niveau du Centre régional par le directeur général, ce qui est extrêmement préjudiciable d'une part pour l'harmonie des activités financées par les différents programmes d'assistance mais aussi et surtout pour épauler les projets pilotes dont la bonne exécution est absolument fondamentale pour atteindre l'objectif de développement.

Le rôle du Centre régional en ce qui concerne les projets nationaux paraît se circonscrire, dans les conditions actuelles, à la formation de techniciens supérieurs, à l'installation et la maintenance des équipements électroniques, à l'étalonnage des instruments radio-métriques et à l'édition des bulletins décadaires et mensuels.

Le Centre régional a besoin d'améliorer ses moyens d'impression et de reproduction.

La mission a été informée par la Direction générale du Centre AGRHYMET :

a) qu'il y a un manque de coordination illustré par l'allocation du matériel scientifique acquis par le Centre régional de différentes sources, sans l'avis du directeur général;

b) que les premiers projets pilotes ont été conçus à l'origine par les états avec le concours soit de l'ancien coordonnateur du Programme AGRHYMET, soit par les états eux-mêmes avec un conseil du Centre régional. Les derniers projets pilotes ont été conçus avec l'intervention de la division des applications agrométéorologiques (Cap Vert et Tchad), mais le document a été par la suite amendé par la division des applications agrométéorologiques de l'OMM, apparemment sans consultations avec les spécialistes du Centre régional;

c) que la Direction du Centre régional n'est pas au courant des accords d'assistance technique et financiers conclus entre l'OMM

et les pays donateurs, à l'exception du PNUD. Par ailleurs, bien que les projets nationaux soient conçus à l'origine comme des "satellites" du Centre régional, la direction du Centre régional n'est pas invitée aux réunions tripartites de ces projets. De plus, la direction générale n'est pas en mesure d'effectuer des tournées régulières dans les pays du CILSS pour apprécier l'avancement des projets nationaux, en particulier les projets pilotes, et en rendre compte au Comité Exécutif du Programme AGRHYMET;

d) qu'enfin, à l'exception des fonds du CILSS, la direction générale n'est pas associée à la gestion globale du budget, au point que la direction générale n'est pas en mesure d'appliquer en détail la gestion par objectifs et d'expliquer les raisons du déficit du Centre régional.

La mission, au cours de sa visite au Siège de l'OMM, a cependant constaté sur la base de documents fournis et répertoriés en annexe 5 et de la correspondance échangée entre l'OMM et le Centre régional, que ces informations étaient discutables et qu'en fait :

a) les équipements dont l'acquisition est de la responsabilité de l'OMM faisaient l'objet de demande d'acquisition signée et soumise à l'OMM par le Directeur général du Centre AGRHYMET. Les équipements fournis directement par les donateurs faisaient eux, l'objet d'accords préalables entre ces donateurs et le Centre AGRHYMET;

b) les projets pilotes ont apparamment toujours été conçus en collaboration entre les Etats, le Centre AGRHYMET et l'OMM ou entre les Etats et l'OMM. Dans ce dernier cas, une copie des documents de projets est adressée au Centre AGRHYMET pour information et commentaires. Dans d'autres cas, les projets sont préparés par le Centre AGRHYMET en collaboration avec les Etats; ils sont ensuite adressés à l'OMM qui les amende du point de vue forme, si nécessaire, pour que leur présentation soit conforme aux règles régissant l'assistance des pays donateurs;

c) le Centre AGRHYMET a été un destinataire de toute proposition d'Accords entre l'OMM et les donateurs et que des copies supplémentaires de ces Accords étaient adressées au Centre AGRHYMET, à sa demande; par ailleurs, le Centre AGRHYMET a toujours été invité à participer aux réunions tripartites des projets nationaux. Cependant, sa participation à ces réunions n'a pas été régulière compte tenu des disponibilités du personnel aux dates proposées. Quant aux projets pilotes, il n'y a jamais eu de réunions triparties particulières de ces projets;

d) le Centre a toujours été impliqué dans toute proposition ou modification budgétaire soumise par l'OMM aux donateurs ou a reçu copie des budgets mis à jour par l'OMM, pour information et/ou commentaires. Jusqu'à décembre 1989, le Centre recevait également de la part de l'OMM un état régulier de la situation

budgétaire des différentes contributions. Par ailleurs, au cours des missions entreprises au Centre par le personnel OMM des échanges d'informations sur tous ces aspects sont effectués.

La mission estime que le rôle du Centre régional en l'occurrence, quel qu'il soit, devrait être clairement établi et les activités de projet pilote conduites par la suite conformément à l'esprit de la lettre.

Assistance italienne

En application d'un accord signé entre le Gouvernement italien et l'OMM en 1985, il était prévu une assistance d'un montant équivalent à US$ 9.559.000, sous la forme de neuf sous-projets. En particulier, le sous-projet I.5 prévoyait l'amélioration du réseau d'observation dans les pays du CILSS (achats de BLU et de PCD) et des télécommunications entre le Centre régional et les composantes nationales. Malheureusement, l'assistance financière attendue pour ce sous-projet ne s'est pas matérialisée ce qui nuit fortement au bon fonctionnement des autres volets du Programme AGRHYMET (par exemple, dans le cadre de l'alerte précoce, qui constitue un objectif majeur du Programme AGRHYMET, les cartes d'indices de végétation élaborées par le Centre régional ne peuvent être transmises en temps utile aux GTP des pays du CILSS pour la préparation des bulletins décadaires).

IV. Conclusions et recommandations générales

Sur la base de l'analyse des documents répertoriés en annexe 5, de ses consultations techniques avec les autorités nationales rencontrées, de ses entretiens avec les diverses parties et de ses constatations, la mission est en mesure de répondre aux questions formulées dans ses termes de référence (annexe 1), comme suit, dans le présent paragraphe.

1.1 a) Déterminer les causes de la situation actuelle

Dans ce qui suit, la mission donne d'abord un aperçu de la situation actuelle et s'attache ensuite à en définir les causes des déficiences.

La structure du Programme AGRHYMET consiste essentiellement en un Centre régional flanqué de neuf centres nationaux qui attendent du Centre régional qu'il joue son rôle en matière de formation régionale, de transfert de technologies avancées, de réservoir d'expertise, de plateforme d'échange technique et scientifique et de point focal pour la réception et la diffusion de données satellitaire et, vice versa, le Centre régional attend des centres nationaux des informations et des données de bases lui permettant de jouer son rôle de mémoire institutionnelle régionale et de centre de prévision climatique pour l'alerte précoce et, éventuellement pour la prévision des récoltes. Un autre trait saillant du Programme AGRHYMET est l'interface entre les partenaires du Programme AGRHYMET: les pays récipiendaires du CILSS d'une part, les donateurs d'autre part et, comme intermédiaire les exécutants, c'est-à-dire l'OMM et la FAO, et dans une certaine mesure le CILSS lui-même.

La situation actuelle peut se résumer comme suit:

Centre régional

- il s'est développé au point de devenir un instrument indispensable pour le suivi agrométéorologique au niveau régional, comme banque centrale de données et pour permettre de donner l'alerte précoce; et il a été doté de technologie et d'expertise avancées lui permettant de jouer pleinement ce rôle;

- c'est maintenant incontestablement un centre d'excellence pour la formation de techniciens supérieurs des pays du CILSS et d'ailleurs, qui joue pleinement un rôle fondamental dans ce sens;

- il joue encore un rôle régional indispensable pour la maintenance de l'équipement électronique et ce sera le cas jusqu'à ce que les divers pays du CILSS acquièrent la maîtrise suffisante dans ce domaine;

- en ce qui concerne les applications de la connaissance agrométéorologique en vue de l'augmentation des rendements agricoles, la performance du Centre régional (en dépit des efforts déployés par ses experts) et son rôle restent limités, il en est de même du transfert de méthodologies et généralement pour tout ce qui touche à la post-formation de techniciens supérieurs;

- un déficit financier persistant du Centre régional, estimé par l'OMM à US$ 451.500 pour 1990 et US$ 1.262.176 pour 1991.

- les priorités des pays du CILSS ne coïncident pas forcément avec celles du Centre régional; il en résulte un certain déséquilibre dans les programmes d'activités respectifs et il semble que le Centre régional ne s'attache pas à corriger ce déséquilibre. Par exemple, alors que le Centre régional insiste sur l'alerte précoce, les pays du CILSS attachent plus d'importance à l'accroissement des rendements agricoles.

Composantes nationales

- on peut considérer que, en partie grâce au Centre régional, les services météorologiques et hydrologiques sont maintenant étoffés par un personnel qualifié, quoique le nombre en soit en général insuffisant, soit dans les conditions actuelles, soit en tenant compte des besoins futurs;

- les services météorologiques et hydrologiques des pays du CILSS ont acquis, à un degré variable, la maîtrise nécessaire pour jouer leur rôle dans le Programme AGRHYMET; dans certains pays, comme le Cap Vert ou la Guinée Bissau la demande d'assistance reste substantielle alors que d'autres pays comme le Mali ou le Sénégal peuvent être considérés comme auto-suffisants à cet égard;

- pratiquement tous les pays du CILSS ont encore besoin de l'assistance du Centre régional pour la maintenance des équipements électroniques, principalement en informatique et télécommunications, et ceci, apparemment pour encore quelques années;

- d'une façon générale les pays du CILSS bénéficient assez peu du transfert de technologie de la part du Centre régional et de son expertise en application du conseil agrométéorologique à l'augmentation des rendements agricoles;

- les produits nationaux pour l'alerte précoce et éventuellement la prévision des récoltes sont sur le point de prendre une importance fondamentale, avec l'assistance du Centre régional;

- enfin les pays du CILSS considèrent généralement le Centre régional comme une source d'assistance parmi d'autres; par exemple, les pays du CILSS choisissent les centres de formation qui leur conviennent le mieux sans exclusive du Centre régional et font appel à d'autres sources d'expertise et de conseil suivant leurs besoins;

- en ce qui concerne l'objectif fondamental d'augmenter les rendements agricoles, le développement de la méthodologie à cette fin est nettement insuffisant; un excellent départ a été pris au Mali mais dans les conditions actuelles l'élaboration de la méthodologie doit être poursuivie;

- la mise en oeuvre du système de télécommunications requis dans chacun des pays du CILSS, pour atteindre les objectifs de la Phase III est très peu avancée et dans une certaine mesure hypothétique.

Les causes de la situation actuelle résumée ci-dessus paraissent être les suivantes:

- Un manque de contributions de la part des donateurs. Les contributions des donateurs qui soutiennent le Programme AGRHYMET, bien que généreuses, ne couvrent pas intégralement les besoins spécifiés par le programme d'activités, bien que ce programme soit décidé en commun, (c'est le cas en particulier des télécommunications objet du sous-projet 1.5 de la contribution italienne et de l'insuffisance et de l'irrégularité de la contribution du CILSS), ou bien arrivent avec retard (équipement informatique).

- Il y a un manque de concertation entre les donateurs qui se traduit par un abaissement de la performance attendue, que ce soit du Centre régional (mise en place des banques de données et de la réception et traitement des données satellitaires, approche à la prévision des récoltes) ou dans les composantes nationales (soutien aux projets pilotes).

- Une mauvaise gestion financière du Centre régional qui se traduit par un manque de crédibilité croissant de la part des donateurs, et qu'il conviendrait de renverser au plus tôt étant donné le bien fondé du Programme AGRHYMET.

- Un manque pratiquement total de gestion scientifique intégrée, qui se traduit par une certaine disparité du programme scientifique du Centre régional, en particulier quant aux efforts visant à l'objectif de développement: l'augmentation des rendements agricoles par le conseil agrométéorologique.

- Une certaine confusion entre donateurs quant à la précédence des objectifs immédiats (en résumé établir un Centre régional fonctionnel) et l'objectif de développement (augmenter la production agricole et éliminer le déficit chronique céréalier par l'augmentation des rendements). Deux opinions prévalent: l'une de développer complètement le Centre régional avant de s'attacher à la réalisation de l'objectif de développement, l'autre de développer le Centre régional mais aussi de préparer déjà le terrain pour l'atteinte de l'objectif de développement, en particulier mener vigoureusement les projets pilotes.

- La poursuite d'activités de recherche est discutable dans le contexte actuel et mobilise des ressources du Centre régional qu'il serait plus judicieux d'affecter à d'autres activités. C'est le cas des expérimentations agronomiques qui devraient se réduire aux aspects de formation. La recherche agronomique doit rester la responsabilité des Instituts créés dans ce but qui sont équipés et dotés de moyens adéquats. Le Centre régional devrait chercher le bénéfice de leur coopération et s'interdire tout double emploi.

- Le Centre régional n'offre pas aux composantes nationales tout ce qu'elles souhaitent. Une meilleure articulation entre le Centre régional et les composantes nationales est souhaitable pour que l'effort de conseil du Centre régional réponde mieux aux besoins plutôt que de prendre la forme de directives mal adaptées aux besoins des pays du CILSS et en conséquence mal suivies.

- L'habitude est prise d'un grand nombre de consultations techniques et de réunions d'experts à différents niveaux d'où il sort relativement peu d'actions dirigées. A cet égard, il y a un manque évident de gestion scientifique, de "leadership", de coordination et de conseil général technique de la direction du Centre régional. La qualité des bulletins en est un exemple.

- Alors que l'enthousiasme et l'intelligence des experts nationaux rencontrés dans les pays du CILSS sont évidentes, que l'effort de formation est maintenant payant et que la maîtrise des composantes nationales s'affirme de plus en plus, il existe encore un manque général de maintenance bien que le Centre régional ait les moyens en expertise. Il manque les moyens de tournées régulières.

- Les projets pilotes n'ont pas reçu la priorité adéquate; ils présentent une grande variance quant à leur niveau de développement; à part le Mali où le stade d'expérimentation est bien avancé il n'en est pas de même dans les autres pays du CILSS où les projets pilotes en sont au mieux à leur début (Sénégal, Burkina Faso et Niger) ou seulement au stade de projet (Cap Vert, Gambie et Tchad).

- D'une manière générale les composantes nationales souffrent à divers degrés du manque de personnel, du manque de budget national et sont menaçées par l'insécurité de l'emploi (qui leur font perdre le précieux personnel formé)

1.1 b) Revoir en détail l'exécution du programme, ses modalités, sa gestion, son fonctionnement interne, sa structure, les rôles respectifs de son personnel, les relations entre les différents acteurs du Programme et la supervision exercée par ses comités statutaires, en particulier les relations CILSS/OMM/FAO;

Dans la revue ci-après, certains points mentionnés en 1.1 a) ci-dessus sont explicités plus en détail.

Toutes les parties impliquées (CILSS, OMM, FAO, Centres régionaux, Composantes nationales) ont une perception précise des objectifs de développement et des objectifs immédiats du Programme AGRHYMET. Cependant, dans l'exécution du Programme, ils n'ont pas souvent accordé la même priorité à ces objectifs respectifs, ce qui explique dans une certaine mesure, un déséquilibre entre les activités menées effectivement, notamment au niveau du Centre régional. Il apparaît nettement que peu d'activités y ont été déployées pour l'objectif d'augmentation de la production agricole

(développement méthodologique) même s'il est vrai que cet objectif, le plus difficile à atteindre, relève plus directement des projets nationaux. Ceux-ci ont effectivement entrepris des actions dans ce sens à travers la mise en oeuvre de projets pilotes en agrométéorologie. Ils ont été cependant limités dans l'exécution, soit par manque ou retard de financement, soit par manque d'appui technique, d'où qu'ils viennent. Par contre, des résultats très appréciables ont été atteints en ce qui concerne la contribution des informations agrométéorologiques et hydrologiques au système d'alerte précoce, tant au niveau du Centre régional qu'au niveau des composantes nationales, même si la prévision des récoltes est encore au stade expérimental. Une lacune importante demeure la défaillance du système de télécommunications.

Certaines causes de la faiblesse d'exécution du Programme sont sur le point d'être éliminées (approbation en cours des projets pilotes de la Gambie, du Cap Vert et du Tchad, amélioration du niveau de financement du projet AGRHYMET de Mauritanie), alors que d'autres persistent: (i) insuffisance de financement pour le Centre régional, (ii) non-approbation de la contribution italienne relative aux télécommunications, (iii) non affectation d'homologues sahéliens aux experts internationaux du Centre régional, (iv) insuffisance de la coordination des apports des donateurs au Centre régional.

Le Programme AGRHYMET en raison de son objectif de développement, de la complexité de son mode de financement et des modalités de son fonctionnement revêt un caractère original qui requiert une structure particulière de gestion. Celle-ci comprend:

- deux comités de supervision: le Comité Exécutif (CE) et le Comité Consultatif et de Coordination (CCC) devraient constituer des moyens effectifs de coordination, à condition que tout le monde joue le jeu en participant effectivement aux sessions et en appliquant les décisions arrêtées, ce qui n'est pas toujours le cas;

- l'agence d'exécution principale, l'OMM, et l'agence associée, la FAO, liées par un accord qui permet, en principe, d'accorder la place qu'il faut aux considérations agronomiques dans l'exécution du Programme, mais ce qui n'est pas encore entièrement le cas, mais devrait le devenir avec le développement des projets pilotes;

- le secrétariat exécutif du CILSS lié à l'agence d'exécution par un accord signé le 16 mars 1981; cet accord défini très clairement les rôles respectifs du CILSS et de l'OMM dans la gestion du Centre régional;

- la direction générale du Centre régional gérée techniquement sur place par le directeur général et financièrement : i) par l'agence d'exécution, conformément aux règles des donateurs, en ce qui concerne les contributions qui lui sont confiées; ii) par certains donateurs eux-mêmes (la France et l'USAID pour la majeure partie de sa contribution) et iii) le Centre AGRHYMET pour ce qui concerne la contribution du CILSS.

Cependant, la communication entre les diverses autorités n'est pas aussi effective qu'elle devrait être et, dans ces conditions, la gestion du Programme AGRHYMET en souffre.

1.1 c) Sur la base du point ci-dessus et les conclusions qui en résulteront, définir dans quelle mesure les objectifs du programme peuvent être atteints, aux prix de mesures correctives à définir;

Centre régional AGRHYMET

Quatre objectifs immédiats ont été assignés au Centre régional pour la Phase III qui a démarré en 1987, la mission estime que ces objectifs pourront être atteints dans les mesures suivantes:

Objectif No 1

a) Développer et mettre en oeuvre des méthodologies d'observation et de recueil de données météorologiques, agrométéorologiques et hydrologiques nécessaires pour le suivi du temps, des cultures, des pâturages et des eaux de surface;

b) analyser et stocker ces données dans la banque de données du Centre;

c) mettre à la disposition des utilisateurs ces données, sur leur demande ;

Le sous-objectif a) peut être partiellement atteint au cours de la Phase III et entièrement atteint au cours de la phase suivante. Il est déjà essentiellement atteint en ce qui concerne les paramètres de suivi du temps et des eaux de surface. Le suivi des pâturages progresse rapidement grâce aux progrès du Centre régional dans le traitement des images satellites, en particulier les cartes NDVI avec une résolution d'un km^2 pour laquelle on possède maintenant une base de données remontant à 1987. Le degré d'atteinte de ce sous-objectif augmentera automatiquement avec le développement des séries de données. Toutefois, la réalisation complète de ce sous-objectif requiert une amélioration continue dans le traitement des données satellitaires et plus particulièrement dans le contrôle au sol, lequel dépend essentiellement de la mise en oeuvre des programmes nationaux.

L'objectif de suivi des cultures peut aussi être atteint, étant donné le haut niveau d'activité, à cet égard, dans le cadre des programmes nationaux. Cependant, en l'occurrence, le Centre régional doit assurer fermement un rôle de guide et de coordonnateur en définissant exactement les informations nécessaires requises, les périodes, les méthodes d'observation, les types d'analyses et les normes d'archivage. Il existe ici le danger de spécifier trop de données inutiles qui rendrait le Programme inopérant et inextricable. C'est un cas où une sérieuse étude de la taille minimale de l'ensemble des données nécessaires doit être faite au préalable.

Le sous-objectif b) peut être atteint au cours de la Phase III en ce qui concerne les données météorologiques, hydrologiques et, sans doute, les données sur les pâturages. La collecte des données sur les récoltes peut être

faite au cours de cette période et les procédures de gestion de ces banques de données peuvent être mises au point; après quoi, il sera important de retrouver et saisir autant de données historiques que possible.

Le sous-objectif c), en particulier quant aux données pluviométriques, est fondamental pour l'atteinte de l'objectif de développement, l'auto-suffisance en céréales. Tant que de longues séries chronologiques de données ne seront pas disponibles à l'analyse il n'y aura que peu de progrès à ce sujet. L'utilisation de données en temps réel dans le programme de projets pilotes représente un grand pas en avant vers l'auto-suffisance alimentaire par une utilisation plus efficace de la pluie reçue, mais cet avancement est basé seulement sur un meilleur calendrier de travaux agricoles: dates des semis, du sarclage, d'épandage d'engrais et autres activités par rapport à l'arrivée des pluies ou bien sur la base de prévisions à court terme. Dans la suite, le progrès dans ce domaine devrait être basé davantage sur des prévisions saisonnières.

A l'heure actuelle, après une longue période d'inaction, la banque de données météorologiques est sur le point de servir les utilisateurs. Il est possible d'y arriver au cours de la Phase III mais il reste de sérieux obstacles à franchir et, de plus, il est opportun de réfléchir sérieusement sur les véritables besoins des utilisateurs, de telle façon que l'organisation des données dans la banque permette un accès rapide aux données précises demandées sans que le coût de recherche soit exhorbitant. Par exemple, les dossiers des stations pluviométriques dans le CLICOM sont répertoriés séquentiellement suivant leurs numéros, sans tenir compte de leur position géographique. Dans les conditions présentes, si un utilisateur veut tous les dossiers pluviométriques pour la région limitée à un projet, c'est un travail laborieux et coûteux. Il faudrait donc prévoir des tris par régions géographiques et probablement suivant d'autres critères. Il est opportun de faire appel à l'expertise nécessaire maintenant que le formattage des dossiers d'archives est en cours.

Objectif No 2

Contribuer à la mise en oeuvre du Système d'Alerte Précoce (SAP) au niveau national, régional et global par la fourniture d'informations et de prévisions météorologiques, agrométéorologiques et hydrologiques;

La mise en oeuvre du Système d'Alerte Précoce en termes qualitatifs a déjà été réalisée, mais comme c'est le cas de tous les systèmes complexes, le système devra être constamment amélioré avec le temps. Les améliorations rendront les bulletins et les prévisions plus quantitatifs. La collaboration établie à cet égard avec le Programme ESPACE de l'IRAT doit être poursuivie.

Objectif No 3

Contribuer aux efforts nationaux et régionaux pour augmenter la production agricole par le développement, l'évaluation et l'amélioration des méthodologies qui intègrent les informations agrométéorologiques et hydrologiques aux systèmes de production existants;

Bien que la méthodologie pour atteindre cet objectif ait été développée au cours de la Phase III, l'objectif à long terme d'augmentation

des rendements agricoles ne pourra être atteint que partiellement. Quant à l'objectif d'auto-suffisance alimentaire, sa réalisation exige d'adapter le cadre conceptuel du présent projet à cette fin.

Pour en revenir à l'objectif immédiat, l'information hydrologique est utile surtout pour l'agriculture irriguée, soit entièrement ou d'appoint. Cet objectif peut être complètement atteint et demande peu de soutien du Centre régional, à l'exception de méthodologies et d'équipements pour la collecte, le traitement, l'analyse et l'archivage des données.

L'utilisation de données agrométéorologiques pour accroître la production agricole s'applique principalement aux cultures pluviales. C'est le plus grand défi auquel le Programme AGRHYMET doit faire face. C'est en fait la raison principale de la création du Programme AGRHYMET.

La seule activité à l'heure actuelle susceptible de relever ce défi est le programme de projets pilotes commencé en 1982 par la composante nationale du Mali et qui doit s'étendre aux autres composantes nationales. L'activité du Centre régional à cet égard est d'origine récente, elle consiste principalement à aider les composantes nationales à analyser leurs constatations et revoir leur projets et procédures. Le personnel du Centre régional est en train de définir le rôle exact du Centre régional dans la mise en oeuvre des projets pilotes.

En termes de projets pilotes, le Centre régional doit conserver son rôle actuel d'offre de services et de coordination. Il devrait analyser les données expérimentales suivant la demande et devrait s'assurer que toutes les constatations et résultats sont bien saisis dans les banques de données du Centre régional et des composantes nationales. Le Centre régional devrait aider à définir les projets pilotes sur requête et devrait prendre les mesures pour disséminer tous les résultats et autres informations entre les pays du CILSS. Ceci devrait inclure un symposium général réunissant tous les chercheurs des composantes nationales afin de permettre une discussion et une présentation de leurs procédures et constatations.

Alors que l'avancement des projets pilotes a été conduit du point de vue conceptuel au niveau des composantes nationales, le Centre régional devrait assurer un rôle d'appui dans l'approche conceptuelle à des niveaux d'activités plus avancés dans la conduite des projets pilotes.

Jusqu'à présent, l'approche suivie pour les projets pilotes consiste essentiellement à conseiller les paysans quant au calendrier des opérations agricoles principales à partir des données pluviométriques en temps réel et des prévisions à court terme. Une autre catégorie de conseils agrométéorologiques pour décider de l'exécution ou non de certains travaux agricoles au cours de la campagne à venir, et, si c'est le cas le détail des activités et le niveau des intrants, est nécessaire pour obtenir une augmentation supplémentaire de la production agricole. Par exemple, le conseil doit s'adresser aux décisions telles que: la préparation des sols, les variétés à semer de préférence, variétés à cycle court ou long, quantité de semences et espacement des plants, types d'engrais et quantités à utiliser à l'époque des semis et procédures de contrôle des mauvaises herbes au moment de la germination.

Toutes les décisions mentionées ci-dessus doivent être prises avant l'époque des plantations. D'autres décisions nécessitant un conseil agrométéorologique au début de la campagne agricole, disons 30 jours après la germination, devront être prises en ce qui concerne la densité des plantes compte tenu des conditions de sécheresse anticipées (indiquées par la quantité de précipitations observée au cours des 30 premiers jours): réduire la densité de plantation (si une sécheresse est attendue) ou bien augmenter la quantité d'engrais (si la pluviosité attendue est suffisante).

Toutes les décisions avant et pendant la période de plantation, à l'exception de la date des semis, doivent être basées sur une interprétation de l'ensemble des informations agroclimatiques (basées sur l'analyse des données climatiques antérieures), des informations agrométéorologiques (basées sur le temps récent passé) et les prévisions météorologiques de courte et moyenne durée (fournies par les DMN). Les critères pour établir une prévision saisonnière seront fournis par de nouveaux types d'analyses des séries historiques de données pluviométriques. Les critères de prévision et les conseils agronomiques aux paysans qui en résulteront doivent être développés pour des zones spécifiques et des systèmes de cultures donnés.

Objectif No 4

Poursuivre le renforcement des services nationaux concernés et du Centre AGRHYMET en vue d'une prise en charge progressive, selon un calendrier indicatif portant sur 10 ans, de la gestion par des responsables sahéliens.

La mission estime que le plan décennal de sahélisation adopté par la dernière session du Conseil des Ministres de tutelle du CILSS n'est pas exécuté de façon convenable et doit être mis en oeuvre dans les meilleurs délais. Pour ce faire, les experts internationaux (à l'exception des experts fournis par l'assistance des pays donateurs avec l'accord du CE) doivent être remplacés par des experts sahéliens dans les meilleur délais et le CILSS doit assurer le financement des nouvelles charges qui en découleront. En l'occurrence , les salaires des experts sahéliens devront être fixés suivant les barêmes régionaux en vigueur de façon à assurer la pérennité du Centre.

Composantes nationales

D'une manière générale, les objectifs suivants ont été ou sont en passe d'être atteints:

- Création des Groupes de Travail Pluridisciplinaire
- Edition et publication de bulletins décadaires pour le suivi des campagnes agricoles;
- Renforcement du réseau de stations agrométéorologiques et hydrologiques;
- Etablissement des banques de données CLICOM ET HYDROM
- Formation des cadres des services nationaux participant au Programme AGRHYMET

Par contre: (i) le système de télécommunications ne remplit pas les conditions suffisantes pour répondre aux besoins du Programme et (ii) les

projets pilotes, à l'exception du Mali n'ont pas atteint le stade de vulgarisation et leur exécution devrait être améliorée; dans plusieurs cas ils n'en sont même pas au stade de conception (Guinée Bissau et Mauritanie).

1.1 d) Proposer les mesures correctives nécessaires et les modifications éventuelles dans l'exécution du Programme et sa structure de gestion, dans le cadre du budget restant actuel, afin d'exécuter un programme minimum pour atteindre les objectifs du Programme dans la mesure du possible;

Centre régional

Pour sortir des difficultés actuelles la mission a considéré deux solutions: (i) maintenir dans les grandes lignes les structures existantes en améliorant l'efficacité de l'exécution du Programme, par des mesures correctives, (ii) réduire les structures existantes par suppression de certaines divisions et activités.

Etant donné que les diverses directions et divisions suivant l'organigramme du Programme AGRHYMET joue en général un rôle utile pour la réalisation des objectifs du Programme, la mission a choisi la première solution en espérant que grâce au correctif proposé, la confiance des pays donateurs sera rétablie de telle façon qu'un consensus puisse être trouvé pour combler le déficit budgétaire des deux dernières années de la Phase III.

Dans ces conditions, la mission propose les mesures correctives suivantes:

- Réorganiser la direction générale du Centre régional en constituant une unité de direction composée: (i) du directeur général, (ii) d'un directeur technique chargé de la coordination du Programme, et (iii) un contrôleur financier pour l'ensemble des fonds utilisés par le Centre régional. Le directeur technique sera sélectionné par le CE et le CCC, sera payé sur budget donateurs. Cette proposition implique la suppression du poste de conseiller technique dont les attributions en plus de la coordination du Programme seront assurées par le directeur technique. Le profil technique du directeur technique devrait répondre aux grandes lignes suivantes: (i) expérience reconnue en gestion de centres de recherche de renommée internationale, (ii) large expérience en programmation et gestion de programmes scientifiques et administratifs avec les ressources de l'informatique moderne, (iii) large expérience en agrométéorologie et d'une façon générale une bonne expérience des techniques modernes utilisées dans le Programme AGRHYMET, en particulier en télédétection, banque de données et statistiques appliquées.

- Informatiser systématiquement la gestion administrative et financière du Centre régional.

- Renforcer la division de la Vulgarisation agrométéorologique en vue d'augmenter l'assistance du Centre régional aux projets pilotes nationaux par le moyen de tournées périodiques dans les

pays du CILSS afin d'assurer un niveau adéquat des protocoles expérimentaux et introduire les méthodologies les plus appropriées.

- Modifier l'orientation des activités du Bureau de l'hydrologie en accordant une priorité aux études directement liées à l'agriculture pluviale, en particulier l'étude du bilan hydrologique et du ruissellement sur des petits bassins d'une superficie de quelques hectares à quelques kilomètres carrés. Le suivi des cours d'eaux pourrait être confié au Programme HYDRONIGER, voisin d'AGRHYMET et le suivi des mares à l'unité de télédétection.

- Assurer une meilleure coordination des programmes d'activités de la division de télédétection.

- Harmoniser les banques de données et les logiciels distribués par le Centre régional et renforcer le rôle d'appui auprès des composantes nationales.

- Renouveler dans la mesure du possible, en faisant appel à un donateur intéressé, l'équipement de la division de documentation et de publications, afin qu'elle puisse pleinement jouer son rôle, à la mesure des besoins de dissémination du Centre régional.

- Supprimer les séminaires de courte durée au Centre régional et les substituer par des tournées ad-hoc de spécialistes du Centre dans les pays du CILSS, suivant un calendrier de besoins dûment établi.

- Compte tenu de l'établissement prochain du siège de l'ACMAD à Niamey, négocier une participation de l'ACMAD aux frais de fonctionnement des installations de réception satellitaire présentant un intérêt pour ce dernier.

- Faire appel systématiquement aux Instituts voisins de recherche (ICRISAT, HYDRONIGER, INRAN) pour assister en matière de recherche et d'expérimentation, et d'une façon générale éviter les doubles emplois.

Composantes nationales

- Améliorer le système de télécommunications comme recommandé en détails dans l'annexe 6 de ce rapport. Cette amélioration est rigoureusement indispensable pour permettre un suivi effectif des campagnes agricoles et mettre en oeuvre les projets pilotes.

- Concevoir et mettre en oeuvre des projets pilotes en Guinée Bissau et en Mauritanie.

- Passer à la réalisation des projets pilotes déjà conçus au Cap Vert, en Gambie et au Tchad.

- Modifier les programmes des projets pilotes déjà en cours au Niger, au Sénégal et au Burkina Faso afin de prendre en compte tous les critères de réussite et de suivre un protocole adéquat de mise en oeuvre selon les recommandations détaillées reprises ci-dessous.

- Former le personnel supérieur nécessaire dans certains cas, par exemple en Guinée Bissau et au Cap Vert pour l'exécution des projets pilotes.

- Recycler les techniciens de l'agriculture qui le désirent, en agrométéorologie pour assurer l'application des conseils agrométéorologiques à plus grande échelle et mieux intégrer les services de l'agriculture dans les démarches agrométéorologiques.

- Parachever la formation et favoriser un échange d'expérience des responsables des projets pilotes dans les pays du CILSS au moyen d'un colloque organisé au Mali en utilisant les résultats acquis dans ce pays.

Recommandations détaillées pour l'exécution des projets pilotes

- Préparer des protocoles de projet pilote mettant en évidence l'effet sur les rendements des conseils agrométéorologiques afin d'en définir clairement la valeur additionnelle par rapport au témoin (sans conseils) et d'éviter la confusion avec l'effet d'un apport simultané d'engrais. Par ailleurs, si le protocole expérimental avec les quatre traitements est exécuté de façon correcte au point de vue statistique, on peut aussi estimer l'importance de l'effet d'interaction entre l'application des conseils agrométéorologiques et l'apport d'engrais.

- Greffer les projets pilotes sur des programmes de vulgarisation agronomique préexistants afin de faciliter la sensibilisation des paysans et l'application des conseils et de permettre la poursuite de l'opération. Cela implique de ne pas commencer un projet pilote lorsque les paysans ne sont pas sensibilisés et demandeurs.

- Proposer les conseils agrométéorologiques à un nombre suffisamment élevé de paysans (environ une trentaine) pour une culture déterminée et pour une zone écologique plus ou moins homogène afin de pouvoir effectuer une analyse statistique des résultats.

- Appliquer les conseils agrométéorologiques à un faible niveau d'intrant (sans engrais, avec variétés locales, avec les pratiques culturales locales mais avec pesticides si nécessaires pour ne pas perturber les essais par des invasions acridiennes) afin de rester proche de la réalité la plus fréquemment rencontrée dans les campagnes.

- Appliquer en plus, et à la demande des paysans, les conseils agrométéorologiques à un niveau d'intrants plus élevés avec engrais, avec variétés améliorées ou non, avec pratiques culturales améliorées). Dans ce cas, les conseils agrométéorologiques sont ajoutés à un ensemble de conseils déjà vulgarisés.

- Sensibiliser les paysans aux aspects économiques; l'apport d'engrais dans les projets pilotes est utilisé pour attirer la participation au projet. Dans une première phase, cet engrais est offert aux paysans mais il est absolument nécessaire après 1 ou 2 ans de faire rembourser les frais d'engrais.

- Accorder une grande importance au choix des parcelles afin d'éviter les facteurs qui pourraient perturber l'essai.

- Suivre de près les opérations culturales effectuées par les paysans et, par exemple, être présent au moment de l'application de l'engrais.

1.1 e) Préparer un plan de travail détaillé pour la période restante du Programme permettant d'atteindre les objectifs suivant le degré de réalisation nouvellement défini

Un plan de travail détaillé devra être préparé d'une part au Centre régional et d'autre part pour chaque composante nationale, dès que les conclusions et recommandations de ce rapport auront été approuvées.

Le plan de travail du Centre régional reste essentiellement le même, en ce sens que l'activité des différentes directions, tenant compte des recommandations faites plus haut, reste effectivement inchangée. Le changement fondamental est la restructuration éventuelle de la Direction générale et la gestion scientifique, administrative et financière informatisée. Ceci suppose un effort de la division informatique en consultation avec les responsables des différentes directions et divisions. Dès que le directeur technique suggéré sera en place il lui appartiendra de prendre les choses en main et de proposer un plan détaillé basé sur cet instrument de gestion informatisé. Ce plan de travail devra présenter une allocation de ressources en personnel, en matériel et en ressources budgétaires suivant une structure par objectifs et viser à une utilisation optimale des ressources du Centre régional.

En ce qui concerne les composantes nationales, un plan de travail détaillé pour la mise en oeuvre des projets pilotes et leur suivi doit être préparé au plus tôt par les autorités nationales, en particulier le Groupe de Travail Pluridisciplinaire et avec le conseil de la Division de vulgarisation agrométéorologique du Centre régional, en tenant compte des recommandations détaillées énoncées ci-dessus.

Enfin l'équipement de télécommunications prévu devra être mis en place dans les meilleurs délais pour permettre la mise en oeuvre effective des projets pilotes.

1.1 f) Faire une évaluation réaliste des résultats escomptés pour la partie restante de la Phase III, étant données les ressources disponibles connues actuellement

Centre régional

Comme expliqué de façon plus détaillée au point 1.1 c) ci-dessus, le sous-objectif No. 1.a) (page 90) ne pourra pas être complètement achevé au cours de la Phase III. Il ne pourra être achevé qu'au prix d'une Phase IV qui devra être programmée spécialement en vue de cet objectif. Par contre les sous-objectifs 1.b) et 1.c) pourraient être complètement achevés sous réserve d'une programmation adéquate et une allocation des ressources nécessaires en personnel de saisie et en affectation d'ordinateurs.

L'objectif No 2 est pratiquement atteint mais comme le Système d'Alerte Rapide est toujours susceptible d'améliorations souhaitables en fonction des méthodologies plus avancées, cet objectif devrait être maintenu dans une Phase IV. Par ailleurs une Phase IV devrait viser spécifiquement, non plus seulement à l'alerte rapide mais à la prévision des récoltes.

L'objectif No 3 ne comporte pas de fin en soi, il sera toujours nécessaire de contribuer aux efforts nationaux pour augmenter la production agricole non seulement par l'augmentation des rendements agricoles au moyen du conseil agrométéorologique mais aussi, comme expliqué dans ce rapport en développant, éventuellement, d'autres types de conseil agrométéorologiques aux paysans quant à la nature des intrants agricoles recommandables en fonction de la prévision saisonnière, leur calendrier et modalités d'application. Il faut donc prévoir une extension de cet objectif, suivant des termes appropriés, au cours d'une Phase IV.

L'objectif No 4 devrait absolument être atteint à la fin de la Phase III. C'est physiquement possible, sans aucun doute. La Phase IV devrait commencer sur la base d'une sahélisation complète des cadres du Centre régional.

Composantes nationales

Le renforcement des services agrométéorologique et hydrologique est pratiquement accompli, sous réserve de renouvellement d'équipements scientifiques, tout particulièrement de télécommunications comme spécifié dans l'annexe 6 de ce rapport, les services agrométéorologique et hydrologique ont acquis la maîtrise suffisante pour participer au Programme AGRHYMET, éventuellement avec des missions de courte durée, de consultants spécialisés. Dans ces conditions l'objectif correspondant pour chacun des pays du CILSS (lequel bien qu'identique est rédigé de diverses façons dans chaque document de projet) devrait être atteint, encore une fois sous réserve de l'acquisition d'équipement dans les mesures indiquées.

En ce qui concerne l'objectif (lui aussi rédigé de façon diverse dans les divers documents de projet) de mettre à la disposition des services nationaux des informations permettant une alerte précoce, cet objectif peut être considéré comme atteint, en ce sens que des Groupes de Travail Pluri-disciplinaires ont été organisés dans chaque pays du CILSS et fonctionne de plus en plus de manière autonome. Cependant, il faut noter que les données satellitaires provenant du Centre (qui sont peu utilisées à l'heure actuelle)

sont indispensables pour prévoir le développement de la bio-masse, les mouvements acridiens et le chemin de parcours des troupeaux. Il faut donc considérer une amélioration quasi continue de l'alerte précoce en fonction des techniques de plus en plus avancées de la télédétection, des modèles de prévisions et des télécommunications. Dans ces conditions, alors qu'on peut dire que cet objectif a atteint un premier palier (celui de l'autonomie des Groupes de Travail Pluridisciplinaires à l'échelle nationale et sans l'appui du Centre régional), il faut prévoir une reformulation de cet objectif dans une Phase IV qui tiendra compte de moyens intégraux en télédétection appliquée du Centre régional (transmission en temps réel, ou quasi réel, des images satellitaires, des diskettes de données pour production nationales, des cartes NPVI, et autres produits).

En ce qui concerne les projets pilotes, leur programme de mise en place, à l'exception du Mali, en est seulement à ses débuts. Il faut noter que cet objectif n'est pas effectivment formulé dans les documents de projets des pays du CILSS à l'exception du Cap Vert; toutefois, dans tous les cas l'augmentation de la production agricole ou des rendements agricoles est spécifié, ce qui implique d'un façon ou d'une autre une expérimentation pilote à partir des conseils agrométéorologiques. Dans ses conditions, il s'agit bien d'un objectif fondamental. Il est clair que cet objectif, à l'exception du Mali, ne sera pas atteint pendant la Phase III quels que soient les intrants consentis. Cet objectif devra être l'objectif principal d'une Phase IV, et en fait justifierait à lui seul une telle Phase IV.

1.1 g) Evaluer les ressources à (re)déployer dans la période restante de la Phase III pour établir le noyau minimal requis pour obtenir les résultats escomptés en utilisant des ressources récurrentes de la manière la plus efficace

Pour le reste de la Phase III, c'est à dire jusqu'à fin 1991, le plan de travail du Centre régional, comme indiqué plus haut au point 1.1 e), reste essentiellement le même à quelques activités près comme par exemple la réorientation du Bureau de l'hydrologie vers l'étude du ruissellement sur des petits bassins versants (dans le cadre de l'enseignement de l'hydrologie), l'effort de maintenance par le moyen de tournées régulières d'inspection, la promotion des spécialistes nationaux par le moyen de consultations régulières des spécialistes du Centre et le soutien de la division de vulgarisation au projets pilotes. En l'occurrence il ne s'agit pas de redéploiement mais seulement d'allocations budgétaires différentes pour un supplément de l'ordre de US$ 100.000 qui devrait être, soit reprogrammé, soit obtenu d'une source additionnelle de financement.

Le changement important suggéré est la restructuration proposée de la Direction générale et l'informatisation de la gestion scientifique, administrative et financière. La restructuration suppose le financement d'un Directeur technique (le contrôleur financier et administratif est déjà financé) par les pays donateurs, soit un financement total de l'ordre de US$ 180.000 (en admettant une mobilisation effective à partir du 1er juillet 1990). Enfin l'effort de gestion informatisée ne devrait pas entraîner de dépenses au-delà de deux mois de consultation éventuelle, soit US$ 25.000, soit au total des ressources budgétaires nouvelles à dégager, de l'ordre de US$ 300.000.

Par ailleurs, la mission prend note du déficit calculé dans les conditions actuelles, de US$ 451.500 en 1990 et US$ 1.262.176 en 1991, soit un total de US$ 1.713.676. Il est évident que si les pays donateurs, mis en confiance par la gestion proposée se sentent près à combler le déficit existant, comme suggéré plus haut, les produits du Centre régional seront d'autant plus performants et le problème est résolu au prix de US$ 2.014.000 environ (1.713.676 + 300.000).

Dans le cas contraire, il faut chercher une autre solution. La mission propose précisément de résorber, dans la mesure du possible, ce déficit par la structure nouvelle de gestion proposée et l'orientation des activités telles qu'indiquées dans ce document, au prix de US$ 300.000. Sous réserve de l'approbation des parties intéressées, ce serait la première tâche du directeur technique (où sous forme intérimaire d'un administrateur de l'OMM) de proposer une ré-adéquation des coûts et des services sur la base des propositions de la mission.

Si les suggestions de la mission pour résorber ce déficit ne sont pas retenues, les partenaires du Programme seront confrontés à l'obligation d'écourter, pour plusieurs activités, la durée de la Phase III du Programme au niveau du Centre régional en fonction des moyens financiers disponibles, et ceci avant la fin de 1990 (et même dès maintenant dans certains cas). La mission, constatant une situation de crise imminente, recommande à l'OMM de prendre l'initiative d'en informer d'urgence les partenaires du Programme, afin de prendre les dispositions qui s'imposent.

De plus, en ce qui concerne les composantes nationales, l'état déficient des télécommunications impose la nécessité d'un déploiement rapide de matériel performant en complément ou en remplacement des matériels obsolètes. Le montant évalué pour le noyau minimal requis est estimé à US$ 8.190.300 (voir annexe 6, p. 16) dont US$ 3.337.200 sont prévus dans le projet I.5 (Italie). Le financement complémentaire (US$ 4.589.100) reste à trouver.

Ceci dit, il faut préciser et reconnaître que les mesures proposées sont la garantie d'une Phase IV correctement structurée pour atteindre l'objectif de développement, l'augmentation des rendements agricoles suffisant pour assurer l'auto-suffisance alimentaire, à partir de l'horizon 2000.

1.2 Par ailleurs, la mission étudiera dans quelle mesure le programme actuel répond précisément et pragmatiquement à l'objectif de développement d'assurer la sécurité alimentaire et diminuer les déficits alimentaires et précisera les modalités d'exécution et de gestion permettant d'assurer l'atteinte de cet objectif de développement, en particulier les structures de gestion du centre régional et les composantes nationales.

Le programme proposé répond précisément et pragmatiquement à l'objectif de développement d'assurer la sécurité alimentaire et diminuer les déficits alimentaires.

Les modalités d'exécution et de gestion permettant d'assurer l'atteinte de l'objectif de développement, en particulier les structures de

gestion du Centre régional et les composantes nationales devraient être précisées comme première tâche par le Directeur technique dont l'affectation au Centre régional est suggérée et qui serait aidé par la gestion informatisée suggérée, comme condition sine qua non.

1.3 Elle aura à élaborer les tâches essentielles à assurer dans la Phase IV (1992-1996, la structure la plus efficace pour les obtenir, en tenant compte de la minimisation des coûts récurrents et de la création de l'ACMAD et d'autres projets relatifs, et établir les repères pou évaluer le progrès du programme.

Les objectifs essentiels d'une Phase IV devraient être les suivants:

Centre régional

1. Continuer à assurer la formation des techniciens supérieurs (classe II et III) pour les pays du CILSS et plus généralement de l'Afrique de l'Ouest.

2. Assurer la maintenance des équipements électroniques et de télécommunications installés dans les CMN.

3. Préparer les produits issus du traitement des données satellitaires nécessaires pour assurer la sécurité alimentaire des pays du CILSS, pour l'usage de ces derniers dans l'alerte précoce et dans leur programme de prévision des récoltes.

4. Créer une plate-forme d'échanges technologiques, de soutien et de concertation à l'échelle régionale entre les pays du CILSS, pour l'avancement du programme de projets pilotes des composantes nationales.

Composantes nationales

1. Achever l'expérimentation des projets pilotes en vue de maximiser les rendements agricoles par le conseil agrométéorologique et passer à leur vulgarisation en fin de Phase IV.

2. Améliorer le suivi de la campagne agricole et les prévisions de récolte grâce aux produits satellitaires de plus en plus performants attendus du Centre régional.

Les tâches à accomplir seront définies en fonction de ces objectifs sur la base de l'avancement obtenu à l'issue de Phase III. Le programme de travail devra tenir compte du Programme ACMAD pour éviter les doubles emplois. Au stade actuel, on peut entrevoir les tâches suivantes au Centre régional:

- Formation de techniciens supérieurs
- Télédetection
- Développement de nouveaux produits satellitaires pour une meilleure prévision agrométéorologique à court terme et saisonnière
- Maintenance de l'informatique et des télécommunications

- Maintenance d'une banque de données centrale régionale
- Vulgarisation agrométéorologique

Quant aux composantes nationales, leurs tâches seront essentiellement:

- la poursuite de l'expérimentation des projets pilotes pour passer dès que possible au stade de vulgarisation et d'extension
- poursuivre l'analyse des données agrométéorologiques pour mieux préciser la date de préparation du sol et des semis et mieux préciser la quantité d'engrais à appliquer
- la préparation des bulletins décadaires pour le suivi des cultures
- contribuer à l'effort de prévision des rendements et du volume des récoltes
- prévision météorologiques à court terme (deux à trois jours) pour conseiller les agriculteurs quant au sarclage, l'application d'engrais et des produits phyto-sanitaires

La structure du Centre régional sera essentiellement celle proposée pour terminer la phase III, avec des divisions allégées pour répondre aux tâches prescrites ci-dessus. Le Centre régional comptera quatre directions et le département de formation en protection des végétaux placés sous l'autorité de la direction générale comme définie dans ce document (directeur général, directeur technique, contrôleur financier assistés par un secrétariat)

- Direction de la formation
- Direction de l'exploitation (télédétection, produits satellitaires, banque de données)
- Direction des applications agrométéorologiques (vulgarisation et soutien des projets
- Direction de la maintenance (informatique et télécommunications)

Comme déjà mentionné plus haut, il faudra tenir compte du Programme ACMAD qui vise à réaliser à l'échelon du continent africain la plupart des objectifs d'AGRHYMET à l'échelle régionale. Il existe évidemment des activités de complément et, en particulier l'AGRHYMET jouera le rôle d'intrant à son échelle. Cette co-existence permettra d'alléger la structure AGRHYMET et par ailleurs, AGRHYMET devrait beneficier des produits ACMAD.

Au cours de la Phase IV, l'accent sera mis essentiellement sur l'objectif de développement: l'auto-suffisance alimentaire. Dans ces conditions les services d'agriculture des pays du CILSS devraient jouer un rôle de plus en plus prépondérant en association avec les services agrométéorologiques. Pour sa part, le Centre régional devra développer les produits d'origine satellitaires appuyant l'effort des pays du CILSS pour achever l'auto-suffisance alimentaire à l'horizon 2000.

Le meilleur conseil agrométéorologique et agronomique est attendu des agences spécialisées chargées de l'exécution de la Phase IV, en l'occurrence l'OMM et la FAO. En particulier la FAO devrait apporter le conseil spécifique attendu pour l'exécution des projets pilotes sous la forme de consultation appropriée.

Quant au CILSS, il est impératif qu'il assure la sahélisation définitive du Programme AGRHYMET dans la Phase IV et assure dans une plus large mesure les frais de fonctionnement du Centre régional.

1.4 Définir les critères de réussite du programme

L'avancement et le succès de la Phase IV du Programme AGRHYMET seront jugés au moyen des critères suivants:

Centre régional

- Services nationaux des pays du CILSS pourvus du personnel de techniciens en nombres suffisants pour poursuivre leurs programmes de développement, en particulier assurer la vulgarisation des projets pilotes et leur extension à toutes les régions écologiques, un suivi effectif de la campagne agricole, l'alerte précoce et la prévision dans la mesure du possible des récoltes.

- Bonne maintenance des équipements électroniques installés dans les CMN, assurant la collecte des données et la transmission de l'information de façon satisfaisante.

- Disponibilité et utilisation effective de produits issus du traitement des données satellitaires nécessaires pour assurer la sécurité alimentaire des pays du CILSS, pour l'usage de ces derniers dans l'alerte précoce et dans leur programme de prévision des récoltes.

- Existence d'un courant d'échanges technologiques entretenu par le Centre régional.

- Soutien effectif du Centre régional à l'avancement du programme de projets pilotes des composantes nationales.

Composantes nationales

- Projets pilotes au stade de la vulgarisation dans au moins une région écologique de chaque pays du CILSS.

- Augmentation des rendements agricoles dûment constatée par des tests significatifs.

- Suivi effectif de la campagne agricole

- Prévisions de récolte grâce aux produits satellitaires du Centre régional.

Enfin, au cours de la Phase IV, il sera nécessaire d'évaluer la viabilité économique du Programme AGRHYMET en vue de sa prise en charge totale par les pays du CILSS, en temps opportun, c'est à dire estimer les bénéfices retirés du programme (l'augmentation du PNB) et déterminer le montant des contributions des pays du CILSS, dans l'optique d'une prise en charge des frais de fonctionnement et de maintenance du Centre régional.

Mission d'évaluation
Programme AGRHYMET - Phase III

Annexe 1

Termes de référence de la mission

1. Termes de référence

1.1 Considérant la structure du programme AGRHYMET d'une part, et, d'autre part, l'avancement réalisé à l'heure actuelle et les conditions budgétaires présentes qui ne permettent pas d'achever les objectifs du programme de façon satisfaisante, la mission devra:

a) déterminer les causes de la situation actuelle;

b) revoir en détail l'exécution du programme, ses modalités, sa gestion, son fonctionnement interne, sa structure, les rôles respectifs de son personnel, les relations entre les différents acteurs du Programme et la supervision exercée par ses comités statutaires, en particulier les relations CILSS/OMM/FAO;

c) sur la base du point ci-dessus et les conclusions qui en résulteront, définir dans quelle mesure les objectifs du programme peuvent être atteints, aux prix de mesures correctives à définir;

d) proposer les mesures correctives nécessaires et les modifications éventuelles dans l'exécution du Programme et sa structure de gestion, dans le cadre du budget restant actuel, afin d'exécuter un programme minimum pour atteindre les objectifs du Programme dans la mesure du possible;

e) préparer un plan de travail détaillé pour la période restante du Programme permettant d'atteindre les objectifs suivant le degré de réalisation nouvellement défini;

f) faire une évaluation réaliste des résultats escomptés pour la partie restante de la Phase III, étant données les ressources disponibles connues actuellement;

g) évaluer les ressources à (re)déployer dans la période restante de la Phase III pour établir le noyau minimal requis pour obtenir les résultats escomptés en utilisant des ressources récurrentes de la manière la plus efficace.

1.2 Par ailleurs, la mission étudiera dans quelle mesure le programme actuel répond précisément et pragmatiquement à l'objectif de développement d'assurer la sécurité alimentaire et diminuer les déficits alimentaires et précisera les modalités d'exécution et de gestion permettant d'assurer l'atteinte de cet objectif de développement, en particulier les structures de gestion du centre régional et les composantes nationales.

1.3 Elle aura à élaborer les tâches essentielles à assurer dans la Phase IV (1992-1996, la structure la plus efficace pour les obtenir, en tenant compte de la minimisation des coûts récurrents et de la création de l'ACMAD et d'autres projets relatifs, et établir les repères pou évaluer le progrès du programme.

1.4 Elle définira les critères de réussite du programme

2. Composition

La mission sera composée des spécialistes suivants:

2.1	Un hydrologue avec connaissance des banques de données	PNUD
2.2	Un agrométéorologiste avec connaissance du traitement des données	Etats-Unis
2.3	Un agronome avec connaissance de l'économie agricole	FAO/OMM
2.4	Un sociologue rural	Pays-Bas
2.5	Un expert en télécommunications avec connaissance de techniques modernes, applicable dans les conditions du Sahel	France
2.6	Le Président du Comité Exécutif	CILSS

3. Période proposée

Il est proposé, compte tenu des impératifs de certains donateurs, de disposer des conclusions de l'évaluation à temps, qu'elle soit organisée du 2 avril au 12 mai 1990.

4. Itinéraire provisoire

L'itinéraire suivant est prévu:

- briefing Genève/Niamey	1 semaine
- visite dans tous les pays	3 1/2 semaines
- conclusions à Niamey	1 semaine
- debriefing Genève	1/2 semaine

5. Financement

Les frais relatifs à la participation de chaque membre de la mission seront chargés à la contribution du donateur correspondant, sauf ceux du Président du Comité qui seront pris en charge sur le budget du PNUD.

Mission d'évaluation
Programme AGRHYMET - Phase III

Annexe 2

Itinéraire de la mission

2 - 3 avril	Briefing de la mission à Bruxelles (R. Berthelot le 2 avril) et Genève (R. Berthelot, K. Konaré, J. Lejoly et G. de Bruijn)
4 avril	Genève - Dakar
5 - 6 avril	Sénégal, consultations techniques et visite du projet pilote dans la région de Thiès
7 avril	Dakar - Praia
7 -11 avril	Cap Vert, consultations techniques et visite des sites de projet pilote, arrivée de I. Stewart le 8 avril à Praia
11 avril	Praia - Bissau, arrivée de R. Langevin le 9 avril à Bissau
12 avril	Bissau, consultations techniques
13 avril	Bissau - Banjul par la route
14 -15 avril	Gambie, consultations techniques 14 avril Banjul - Dakar
15 avril	Banjul - Dakar
16 avril	Dakar -Ouagadougou
16 -17 avril	Burkina Faso, consultations techniques
18 avril	Ouagadougou - Niamey par la route d'une partie de la mission (R. Berthelot, G. de Bruijn et R. Langevin) Visite des sites de projet pilote par le reste de la mission (K. Konaré et J. Lejoly)
19 -27 avril	Niger, consultations techniques au centre régional et avec les autorités de la composante nationale et visite des sites de projet pilote
25 -26 avril	Tchad, consultations techniques (R. Berthelot, K. Konaré G. de Bruijn et R. Langevin).
27 avril	Niamey - Bamako
28 - 30 avril	Mali, consultations techniques et visite d'un site du projet pilote

30 avril	Bamako - Nouakchott
1 - 2 mai	Mauritanie, consultations techniques
2 - 3 mai	Nouakchott - Genève
3 - 10 mai	Terminaison du rapport de la mission et debriefing

Mission d'évaluation
Programme AGRHYMET - Phase III

Annexe 3

Liste des personnes rencontrées par la mission

A. SENEGAL

Mr. Amadou B. Diop	Directeur de la Météorologie Nationale Directeur National du Projet SEN/86/009
Mama Konate	CTP du Projet SEN/86/009
Oumar Sall	Directeur Relations extérieures
Massamba Geye	Chef Division agroclimatologie
Seni Coly	Hydrologie/DEH/MH. Sénégal
MBoye Issa	Ingénieur Hydrologie DEH/MH
Masse Niang	Ingénieur Hydrologie DEH/MH
Moustapha Thiam	Technicien Hydrologue DEH/MH
Mamadou Lamine Gassane	Technicien Hydrologue DEH/MH
Ngagne Pouye	Technicien Hydrologue DEH/MH
Seni Goudiaby	Technicien Hydrologue DEH/MH
Aboubakar Kourouma	Directeur Adjoint de l'Agriculture
Abdallah Samba	Responsable suivi AGRHYMET/DA campagne agricole
Daouda Diagne	Directeur de la Protection des Végétaux
Mamadou Ndiaye	Ingénieur de travaux agrométéorologiques
Ousseynou Diop	Division avertissement agricole
Ousmane Camara	Division avertissement agricole
Ibrahim Dieye	Agronome DPV, représentant au GTP AGRHYMET
Papa Dethie Ndione	Direction des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols
Ibrahima Mamadou Mat Dia	Centre de suivi écologique, MDRH
Moctar Diallo	Direction de la Protection des Végétaux, MDRH
Madiagne Diagne	ISRA
Amadou Diouf	SODAGRI
M. Sonko	Chef du C.R.T.
Samor Diagne	Météorologie Nationale
Cherif Diop	Météorologie Nationale
Mamadou Sambou	Météorologie Nationale
Louis Sené	Agent d'agriculture

PNUD

Mme Olubanké Akérélé	Représentante Résident Adjoint du PNUD à Dakar

B. CAP VERT

Institut National de Recherche Agraire (INIA)

Mme Maria Luisa Lobo	Présidente de l'INIA
Evelyne Monteiro	Chef de la Division d'Hydrologie, INIA Responsable du projet CVI/86/007

Mme	Maria A. Martins	Chef du Département d'agroclimatologie et Hydrologie, INIA
	Stella Benchimol	Chef du Département d'agrométéorologique Responsable du projet pilote
Mr.	José Manuel Levy	Département d'agrométéorologie et Hydrologie
	Antonio Advino Sabino	Hydrologie des bassins versants

Ministère du Développement Rural et Pêches

Mme.Magda Tavares	Agrométéorologue,
Mr. Helder Santos	Secrétaire d'Etat au Développement Rural
Mme Eva Ortet	Directrice du Développement Agraire

Ministère des Transports, du Commerce et du Tourisme

Mr. Claudio Duarte	Directeur du Cabinet d'études

PNUD

Mr Miguel Da Graça	Représentant Résident du PNUD à Praia
Mme Alice Mascarenhas	Adjointe au Représentant Résident

C. GUINEE-BISSAU

Ministère des transports

Mr.	M. d'Alvarenga	Directeur de la Météorologie Nationale
	Adelino Handem	Directeur de l'Hydrologie
	A. Gologo	CTP du projet CBS/87/013
	Julio Baldé	Service Hydrologique
	Antonio Lopes	Service Météorologique

Ministère du développement rural et de l'agriculture

Mr	Luis Albina	Correspondant du CILSS en Guinée-Bissau
	Nelson Gomes Dias	Directeur de la Planification, Ministère du développement rural et de l'agriculture
Mme	Miranda	Directeur Adjoint du Département de la Recherche Agricole et Coordonatrice de la Recherche Agronomique

PNUD

Mr	Cyr Mathieu Samaké	Représentant Résident du PNUD à Bissau

D. GAMBIE

Mr.	Mamadou Sahor	Directeur du Département des Ressources en Eau
	Boubou Diallo	Chef de la section de météorologie
	B.L. Cessay	Chef de la section d'agrométéorologie
	Baboucar Manneh	Chef de la section d'hydrologie
	Fabake Maneh	Assistant directeur, Département de l'agriculture
	B.P. Jallow	Premier météorologue
	Seedy Jobe	Meteorological officer
	Georges Stafford	Meteorological officer
	Yaya H. Jallow	Departement of planning and programming
	W.N. Okutu	VNU Hydrologue
	N.D. Alimi	VNU agrométéorologue
	E.K. Janneh	Département de l'élevage
	M. P. Bah	Département des ressources en eau
	B. B. Sanneh	Ministère de l'agriculture
	Sulayman Samba	Secrétaire Assistant Principal, Ministère des ressources en eau, des forêts et de la pêche
	Manneh Ansumana	Hydrologue
	John Peacock	Training officer
	Abou Demba	Ingénieur, Département des ressources en eau

PNUD

Mr	Nabil Kahala	Représentant Résident Adjoint du PNUD à Banjul

E. BURKINA FASO

Ministère du Plan

Mr.	Justin Hien	Directeur de la Coopération Technique et Financière
	Richard Zongo	Assistant

Ministère de l'Eau

Mr	Savadogo Kandaogo	Directeur de l'inventaire des ressources hydrauliques
	Jean-Pierre Milhin	Chef du service hydrologie

Ministère des Transports et des Communications

Mr	Jean-Pierre Ouedraogo	Directeur de la météorologie
	Adama Alhassan Diallo	Chef du service agrométéorologie
	Papadnam Yarcé	Chef du service informatique
	Sébastien B. Zabsouré	Chef du service climatologie

	Denis K. Ouedraogo	Chef des travaux, Projet pilote
	Abdoulaye Ouedraogo	Chef du Centre météo (ASECNA)
	Paul Kabore	Chef de Section Maintenance
	Mamadou Ouattara	Chef du C.A.T.

PNUD

Mr	Christofer Metcalf	Représentant Résident à Ouagadougou
Ms.	Anna Coulibaly	Assistante
Mr	Emmanuel G de Pelichy	JPO, Chargé de Programme

Ambassade des Pays-Bas

Mr	Wildenburg	Premier Secrétaire auprès l'Ambassade

F. TCHAD

Mr	Gouara Lassou	Ministre de l'Agriculture
	Mahamat Guetti	Représentant de l'ASECNA au Tchad Représentant permanent auprès de l'OMM
	Bagdra Gag	Directeur des ressources en eau et de la météorologie nationale
	Manai D. Darbykandy	Chef du réseau observations
	Sedick Ahmed	Chef du service hydrologique de la DREM
	M. Lepas	Chef des prévisions du Centre de la météorologie nationale
	Mgakoutou Todjilom	Chef du Service transmission OPT

PNUD

Mr	Emmanuel D. de Casterlé	Représentant Résident à N'Djamena
Ms.	Chantal Kuonen	JPO, Chargé de Programme

G. NIGER

Mr	Mohamed Boulama	Directeur de la météorologie nationale
	Alio Maidoukia	Chef du service agrométéorologique
	Mamadou Daouda	Chef du service climatologie
	Ousmane Abdou	Chef du service hydrologie
	Bachirou Magagi	Chef de division de contrôle du service de climatologie
	Amadou Mamane	Chef du service suivi des campagne et de filières des produits agricoles
	Hamza Leko	Direction Protection des végétaux
	Mahaman Saloum	Chef du Service météo (ASECNA)
	Cissé	Chef exploitation CAT

USAID

Mr	George T. Eaton	Directeur
	John B. Slattery	Directeur du Bureau du Développement général
	Jamie Adrian	Development Officer
	Charles Kelley	FEWS Project

PNUD

Mr	Aliou Diallo	Représentant Résident à Niamey
Ms.	Tamba Mary Baldeh	Chargé de programme
Mr	Michael Stewart	Chargé de programme

ICRISAT

Mr	Charles Renard	Agronome principal, Chef du Programme de gestion des ressources
	M.V.K. Sivakumar	Agroclimatologue principal
	Michial Klaij	Gestion du sol et des eaux

H. MALI

Ministère des Transports et du Tourisme

Mr.	Zeine Moulaye	Ministre
	Mory Sidibé	Directeur du cabinet

Ministère de l'Agriculture

Mr.	M. Haidara	Ministre
	M.F. Traoré	Conseiller technique
	B. Noumanzana	Directeur de l'agriculture
	B. Camara	Chef des statistiques agricoles

Direction Nationale de la Météorologie

Mr.	Kaliba Konaré	Directeur, Coordonnateur National du projet AGRHYMET
	Kalilou Traoré	Chef de la division climatologie, Chef du projet AGRHYMET
	Birama Diarra	Chef de la division agrométéorologie, Chef du projet pilote
	Cheick Kouyaté	Ingénieur météorologiste
	Mahamane Coulibaly	Ingénieur agrométéorologiste
	Mamadou Moussa Diakité	Ingénieur agrométéorologiste
	Aliou Tékété	Ingénieur agrométéorologiste
	Djibrila Maiga	Ingénieur agrométéorologiste
	Abdoulaye Coulibaly	Ingénieur météorologiste, Chef Division réseau
	Boubakary Fofana	Chef C.M.P.

Mamadou A. Diallo	Ingénieur météorologiste
Daouda Z. Diarra	Ingénieur agrométéorologiste
Ibrahima Koné	Ingénieur informaticien
Boubakari Fofana	Chef du centre météorologique
Sisoko Mamadou	Chef du service prévisions au centre météorologique
Cheikh Oumar Traoré	Chef du service infrastructures radio-électrique, l'ASECNA
Sidibé Souleymane	Chef du service maintenance, ASECNA Service hydrologique
Abdoulaye Ba	Chef de la division hydrologie de la DNHE
Navon Cissé	Ingénieur hydrologue

Opération Haute Vallée

Yaya Togola	Directeur général
B. Kanté	Ingénieur agronome
M. Bamba	Chef secteur Bancoumana

Groupe de Travail Pluridisciplinaire

Mr. Mohamedoune Attaher	Compagnie Malienne de Développement des Textiles
Macalou Boubakar	Direction nationale de l'élevage
Diakité Noumoutié	Opération Haute Vallée
Sidibé Abdoulaye	Direction nationale de l'hydraulique et de l'énergie
Diarra Salif	Service national de la protection des végétaux
Katie Kompmann	FEWS/USAID
Aboubakar S. Trouffo	Opération du développement intégré des productions arachidiennes et céréalières
Bandiougou Camara	Direction nationale de l'agriculture
Mahamane Tioré	Direction de l'enseignement technique agricole et de l'animation rurale

Système d'alerte précoce (SAP)

Rondeleux Cristophe	Chef de projet
Mary Diallo	
Bah Alti Tamboura	
Gairissou Traoré	

PNUD

K. K. Gitera	Représentant Résident à Bamako

I. MAURITANIE

Ministère du Développement Rural

Mr. Hamoud Ould Ely	Ministre
Courbois	Conseiller du Ministre en Développement Rural

Gandega Yelli	Directeur du projet AGRHYMET Chef du service agrométéorologie et hydrologie
Ba Mamadou Yero Besse	Département Agriculture
Mohamed Ould N"Dioubnane	Bureau Oasis
Tall Abdoulaye	Service vulgarisation
Torrealba	Projet de vulgarisation agricole
Rionton Anani	CTP projet MAU/87/006 Consolidation des statistiques agricoles
Tahara Galledou	Chef du service protection des végétaux
Soumaré Biranté	Directeur Adjoint de l'agriculture

Direction du Plan

Camara Boubou	Directeur du Plan
M. Fal	Chef de service

USAID

William Thomas	Entomologiste

ASECNA

Hamoud Ould Lekhdeim	Chef de service ASECNA

PNUD

Jean-Jacques Edeline	Représentant Résident à Nouakchott

J. CENTRE REGIONAL

Mr.	Horacio S. Soares	Directeur général
	Abasse Diouf	Conseiller Technique
	Gilles Lechapt	Conseiller, Coopération française
	Mohamed Lemine	Directeur Administratin et Finance
	Moumouni Djermakoye	Chef service personnel
	Maiga Housseini	Ingénieur Hydrologue
	Bechir O. Lagdaf	Ingénieur Instruments
	Gnoumou Faustin	Ingénieur Agronome
	Also Idrissa	Directeur exploitation
	Salime Touré	Directeur Services techniques
	B. Tabet	Instructeur instruments
	Olivier Darold	VSN. climatologie, FAC
	R. Morel	Agroclimatologue, FAC
	Jean-Claude Berges	Expert, FAC
	Laurent Cunin	Expert, FAC
Mme	Fernandez	Ingénieur systèmes
Mr	Rabah Lekhal	Agroclimatologiste
	Richard Swanson	Chef d'équipe, Systèmes d'information, TGS/USGS/USAID

Mr	Mark J. McGuire	Remote Sensing, computer operations, TGS/USGS/USAID
	Simon van Donk	Agrométéorologiste, TGS/USGS/USAID
	Claude Dancette	Agronomiste, FAO
	Romeo S. Verveer	Expert comptabilité
Mlle	Arielle Uyttebroek	Expert Banque de données

H. OMM

Mr	E. Basso	Directeur a.i., Département de la coopération technique (TCO)
	H. Diallo	Chef, Division pour l'Afrique (AFR)
	H. Saïdi	Division pour l'Afrique (AFR)
	Derk Rijks	Chef de la Division agrométéorologie (AGM)
	D. Van de Vyvere	Département de la coopération technique (PSC)

I. REUNION DE DEBRIEFING A L'OMM LE 7 MAI 1990

Belgique

Mr	André Drèze	Président du CCC Institut royal météorologique
	Jean Lejoly	Consultant

France

Mr	Pierre Gény	Chargé de mission, Ministère de la coopération française
	Jean-Louis Domergue	Chargé de mission, Ministère de la coopération française
	Robert Langevin	Consultant en télécommunications, Ministère de la coopération française

Pays-Bas

Mr	Gerard de Bruijn	Consultant en agronomie tropicale, IDECO

Etats-Unis

Mr	J. Ian Stewart	Consultant en agrométéorologie (USAID)

PNUD

Mr	Roger Berthelot	Consultant en hydrologie, Chef de mission

O M M

Mr	M.E. Mlaki	Chef, Division GDPS
	John Miller	Département de l'Hydrologie et des Ressources en eau (HWR)
	Derk Rijks	Chef de la Division agrométéorologie (AGM)
	M. Husain	Chef du Département des finances (FIN)
	Bernard Perroud	Département de l'Administration (ADM)
	E. Basso	Directeur a.i., Département de la coopération technique (TCO)
	H. Diallo	Chef, Division pour l'Afrique (AFR)
	H. Saïdi	Division pour l'Afrique (AFR)
	D. Van de Vyvere	Département de la coopération technique (PSC)
	Jean-Michel Rainer	Fonctionnaire scientifique (WWW)
	Kai Jensen	Département de l'Enseignement et de la Formation professionnelle (ETR)

Mission d'évaluation
Programme AGRHYMET - Phase III

Annexe 4

Programme AGRHYMET - Rapport du Directeur général du Centre régional et coordonnateur du Programme AGRHYMET, mars 1990

1. PRESENTATION DU PROGRAMME AGRHYMET

1.1 Historique du Programme

Le Programme de renforcement des Services agrométéorologiques et hydrologiques (AGRHYMET) des pays du Sahel a pour origine une résolution adoptée en septembre 1973 à Ouagadougou par les Ministres des Etats membres du Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) lors de leur première réunion. Cette résolution demandait que les services météorologiques et hydrologiques nationaux soient developpés et que soit créé un Centre régional destiné à dispenser une formation professionnelle en agrométéorologie et en hydrologie aux personnels de ces services et à encourager les applications de la météorologie agricole et de l'hydrologie en vue d'accroître la production agropastorale et de favoriser une utilisation plus rationnelle des ressources en eau dans les pays intéressés.

Avant ce programme régional les services météorologiques nationaux existants avaient pour mission essentielle d'assurer la sécurité de la navigation aérienne. Ils n'avaient presque pas d'activité en agrométéorologie.

1.2. Description des arrangements officiels

Conformément à la résolution sus-mentionnée, le Conseil des Ministres des Etats membres du CILSS, réuni en décembre 1974 à Banjul, a adopté la résolution no.1 CILSS/74 portant création du Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et Hydrologie Opérationnelle pour les pays du Sahel, communément appelé "Centre AGRHYMET".

En exécution des dispositions de la Convention signée à Ouagadougou le 12 septembre 1973 relative à la création du CILSS, et de la résolution no.1 CILSS/74, le Gouvernement de la République du Niger, par lettre no. 2351/MF/DOM du 25 août 1976 de son Ministère des Finances, a fait donation au CILSS d'un terrain sis sur la Rive Droite (face à l'Université) d'une superficie de 71 ha 31 ares 54 ca et immatriculé sous le No.TF 8750, auprès de l'Administration Nigérienne des Domaines, au nom du Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel.

L'exécution du Projet communément appelé "Programme AGRHYMET" a été confiée à l'OMM en association avec la FAO, conformément à l'Accord CILSS/OMM signé en mars 1981 par le Ministre Coordonnateur du CILSS et le Secrétaire Général de l'OMM. Les instances du Programme sont à l'heure actuelle dans l'ordre de leur mise sur place le Comité exécutif, le Conseil de perfectionnement pédagogique, le Comité consultatif et de coordination, le Conseil scientifique.

Le Comité exécutif (CE) du Programme AGRHYMET est chargé de contrôler l'exécution de l'ensemble du Programme pour le compte des Etats membres et de définir les objectifs, les orientations, puis les extensions du Programme.

Le Conseil de perfectionnement pédagogique du Centre est chargé de faire des suggestions de caractère pédagogique (conditions de recrutement et d'admission, aménagement des programmes d'enseignement, modification d'orientation des formations données, organisation des enseignements et règlement intérieur), de traiter les questions relatives au corps enseignant et d'établir les niveaux professionnels requis pour la formation du personnel de contrepartie du Programme.

Le Comité consultatif et de coordination (CCC) constitué de représentants des donateurs a un rôle consultatif et de coordonnateur en ce qui concerne les apports multi-nationaux financiers nécessaires à l'exécution du Programme.

Un Conseil scientifique du Programme a été mis en place par la dernière réunion du CCC/CE (14-17 novembre 1989). Il est chargé de fournir aux instances supérieures du Programme des analyses pertinentes sur la définition des objectifs stratégiques de la phase III, les moyens pour les atteindre et la formulation des objectifs de la phase IV.

Le Programme a démarré en 1975. Son exécution s'est déroulée ou se déroule en phases quinquennales:

Phase I du Programme 1975 - 1981
Phase II du Programme 1982 - 1986
Phase III du Programme 1987 - 1991

Le Programme a reçu plusieurs amendements importants:

a) les objectifs immédiats du Programme ont évolué au fur et à mesure de leur réalisation. Aussi sont-ils passés du renforcement des services agrométéorologiques et hydrologiques nationaux (période 1981-1986) à la contribution des informations agrométéorologiques et hydrologiques au développement de l'agriculture des pays du Sahel (période 1987-1991).

b) l'organigramme du Centre AGRHYMET a également beaucoup évolué. Les Directions sont passées de trois (1981) à six (1987) traduisant ainsi le développement important des activités du Programme.

c) deux projets ont été implantés au Centre AGRHYMET:

* Le Projet CILSS/FED de surveillance des ressources naturelles renouvelables est un projet de recherche basé au Centre. Il a pour but la prévision des productions céréalières dans les pays du Sahel par l'utilisation de la télédétection.

* Le Projet CILSS/Pays-Bas de formation en protection des végétaux est un des volets importants du projet régional CILSS de lutte intégrée contre les ennemis des cultures et des récoltes. Transféré au Centre depuis 1986, il permet de former des agents et cadres sahéliens de la protection des végétaux, grâce à l'assistance des Pays-Bas.

1.3. Objectifs du Programme

Objectifs de développement : ce sont ceux définis au début du Projet. Il s'agit pour celui-ci de contribuer à :

- la sécurité alimentaire des Etats,

- l'autosuffisance alimentaire de la région, par l'application de l'information agrométéorologique et hydrologique.

Objectifs immédiats

Au cours de la période 1981-1986, les objectifs ont été :

- le parachèvement de la Phase I,

- le lancement des activités opérationnelles au niveau national et régional.

La Phase III qui a démarré en 1987 s'est assignée comme objectifs immédiats de :

- Développer et mettre en oeuvre des méthodologies d'observation et de recueil de données météorologiques, agrométéorologiques et hydrologiques nécessaires pour le suivi du temps, des cultures, des patûrages et des eaux de surface ; analyser et stocker ces données dans la banque de données du Centre ; mettre à la disposition des utilisateurs ces données, sur leur demande ;

- Contribuer à la mise en oeuvre du Système d'Alerte Précoce (SAP) au niveau national, régional et global par la fourniture d'informations et de prévisions météorologiques, agrométéorologiques et hydrologiques ;

- Contribuer aux efforts nationaux et régionaux pour augmenter la production agricole par le développement, l'évaluation et l'amélioration des méthodologies qui intègrent les informations agrométéorologiques et hydrologiques aux systèmes de production existants ;

- Poursuivre le renforcement des services nationaux concernés et du Centre AGRHYMET en vue d'une prise en charge progressive, selon un calendrier indicatif portant sur 10 ans, de la gestion par des responsables sahéliens.

1.3.3. Considération spéciale : la formation

Il importe de souligner que si la formation n'apparaît pas explicitement dans les objectifs immédiats, il est clair qu'elle reste une activité privilegiée de la phase III.

2. ORGANIGRAMME DU CENTRE AGRHYMET

Comme annoncé au 1.2.9.b, l'organigramme du Centre (cf en annexe) comprend plus précisément cinq Directions, un bureau et le projet Italie, l'ensemble sous la bannière du Programme AGRHYMET. Les projets "Surveillance des ressources naturelles renouvelables" et "Formation en protection des végétaux" complétent les activités du Centre (cf. documents separés relatifs à la présentation de ces deux projets). Les Directions du Centre (y compris le bureau) sont organisées en divisions (et sections) de la façon suivante :

a) Direction de la Formation (DF) avec les Divisions suivantes :

- Agrométéorologie,
- Hydrologie,
- Instruments.

b) Direction de l'Exploitation (DE) avec les Divisions suivantes :

- Météorologie,
- Informatique et télécommunication,
- Génie informatique,
- Banque de Données,
- Télédétection.

c) Direction des Applications Agrométéorologiques (DAA) avec les Divisions suivantes :

- Suivi des cultures
- Suivi des ressources pastorales
- Ferme Expérimentale
- Vulgarisation agrométéorologique
- Analyses agroclimatiques

d) Direction des Services Techniques (DST) avec les Divisions suivantes :

- Assistance techniques aux réseaux
- Logistique et Stocks
- Maintenance électronique et électromécanique

e) Bureau de l'Hydrologie (BH) avec les Sections suivantes :

- Suivi des fleuves et cours d'eau
- Suivi des mares, étangs et retenues diverses

f) Direction Administrative et Financière (DAF) avec les Divisions suivantes :

- Personnel et Finances
- Documentation et Publications

g) Projet Italie

C'est une structure de :

- coordination de la contribution italienne au Programme AGRHYMET
- suivi des arrangements nécessaires à la mise en oeuvre dudit projet au Centre AGRHYMET et dans les 9 composantes nationales du Programme.

3. ATTRIBUTIONS DES DIRECTIONS DU CENTRE AGRHYMET

Les activités du Centre AGRHYMET se déroulent sous la responsabilité des Directeurs, Chefs de Projet et Chefs de Service.

3.1. Direction de la Formation (DF)

La DF est chargée de former

- en 24 mois des Techniciens supérieurs dans les spécialités :

- agrométéorologie
- hydrologie
- instruments

- en 28 mois des Ingénieurs d'application dans les spécialités :

- agrométéorologie
- hydrologie

Dans ce cadre, elle est responsable au Centre de :

- l'enseignement au Centre, des cours de recyclage et de perfectionnement (courte durée : 2 à 4 sémaines) ;

- l'élaboration, le suivi et l'exécution des programmes de formation, l'amélioration de ces programmes ;

- la planification, l'organisation et le suivi des cours et des stages des étudiants ;

- l'évaluation du travail des étudiants en relation avec le Conseil des Professeurs ;

- le recrutement des nouvelles promotions : élaboration des épreuves, organisation des concours d'entrée, sélection des candidatures ;

- l'organisation des réunions du Conseil de perfectionnement pédagogique du Centre, la préparation des documents et rapports y afférents ;

- l'évaluation des besoins en personnel enseignant : experts instructeurs, professeurs vacataires, consultants ;

- le recrutement du personnel enseignant en relation avec l'Agence d'exécution et l'Université de Niamey ;

- les relations que le Centre noue pour tous les aspects de formation avec les Services météorologiques et hydrologiques des 9 pays du Sahel et d'autres pays francophones africains ;

- le suivi des activités des étudiants diplômés ;

- les relations que le Centre noue avec les établissements de formation (écoles, universités) et de recherche nationaux et régionaux (Sahel, Afrique de l'Ouest) ;

- la gestion des boursiers de l'OMM en relation avec la DAF et le Service des Bourses de l'OMM/Genève ;

- l'évaluation des besoins et des commandes de matériel didactique (livres, cours polycopiés, fournitures, matériel de laboratoire et de travaux pratiques) ;

- la mise au point des sujets de mémoire en liaison avec les différentes Directions du Centre.

3.2. Direction de l'Exploitation (DE)

La DE

- assure la production des parties météorologique, pluviométrique et satellitaires du bulletin de suivi de la campagne agricole ;

- assure le briefing quotidien durant la campagne pluviale ;

- assure l'acquisition et le traitement des données satellitaires ;

- assure un suivi météorologique satellitaire de la saison ;

- fournit les indices de végétation pour analyse ;

- diffuse les informations satellitaires aux utilisateurs ;

- produit un atlas agrométéorologique des pays membres ;

- contribue à la sauvegarde du patrimoine climatologique du Sahel par la mise en oeuvre de la banque microforme ;

- constitue une base informatisée de données vérifiées au Centre Régional ;

- soutient les Services nationaux pour la constitution de leur base de données en coordination avec le système CLICOM de l'OMM ;

- sert les demandes de renseignements des utilisateurs.

Une étroite collaboration entre la France et l'USAID a permis au Centre AGRHYMET de disposer, au cours de la troisième phase du Programme, d'une station satellitaire (Advanced Very High Resolution Radiometer, AVHRR), de l'équipement pour la réception, le traitement et l'archivage des données, de l'assistance technique pour le fonctionnement de la station et des moyens de formation à l'analyse des données générées par la station en vue d'obtenir un produit final utilisé pour l'augmentation de la production agricole.

3.3. Direction des Applications Agrométéorologiques (DAA)

La DAA

- aide les composantes nationales du Programme AGRHYMET à assurer un bon suivi de la campagne agricole pluviale (contribution aux divers systèmes d'alerte rapide) ;

- fait une synthèse régionale de ce suivi pour la partie agricole en particulier et les pâturages ;

- collabore avec les composantes nationales pour essayer de faire profiter le monde rural des conseils agrométéorologiques, surtout au niveau des projets-pilotes (formulation, suivi, comparaison, synthèse) ;

- fait l'inventaire des besoins exprimés par les Pays du CILSS et par les principaux partenaires, en produits et applications agrométéorologiques (bruts et élaborés) ;

- fait mieux circuler les informations pratiques d'ordre agricole, agrométéorologique ou agroclimatologique, entre les composantes nationales du Programme AGRHYMET, les Centres régionaux ou internationaux (CILSS, AGRHYMET, CIEH, ICRISAT, CIRAD, CTA, etc...);

- teste et améliore les méthodes de suivi (modèles de bilan hydrique, fiches d'observations sur les cultures...) ;

- participe aux missions d'évaluation (CILSS-FAO) de la campagne agricole pluviale dans les Pays du CILSS, en fonction des demandes ;

- fait fonctionner la Ferme Expérimentale du Centre par des activités d'enseignement, de recherche appliquée, de gestion et d'exploitation du domaine.

A partir de 1988 l'IRAT a mis en place la Cellule diagnostic hydrique des cultures (CDHC) dont les objectifs sont les suivants :

- assurer en liaison avec les composantes nationales, la collecte des données relatives à des situations agroclimatiques de référence : caractérisation des systèmes de cultures, mise en place des réseaux de parcelles, dates semis, pluviométrie journalière, suivi phénologique ;

- réaliser dès réception la simulation des bilans hydriques (par pentade) et restituer rapidement les indications concernant l'état hydrique des cultures, les taux d'avancement des cycles végétatifs et les indices de rendements espérés ;

- contribuer à la formation technique des partenaires nationaux, assurer la mise en place des équipes locales de traitement micro-informatique des données ;

- en liaison avec l'IRAT/CIRAD et le projet ESPACE, améliorer les techniques de traitement de l'information et développer les modèles de simulation tenant compte de la diversité des situations ;

- réaliser des ateliers de synthèse et participer à la formation et à la mise en oeuvre au Centre AGRHYMET ;

- contribuer efficacement à l'obtention des moyens nécessaires à la mise en place d'un réseau performant de télécommunication, en particulier en maintenant des liaisons étroites avec l'OMM, la FAO, le FAC et les réseaux interafricains de recherche agronomique.

Trois logiciels spécifiques, utilisables sur micro-ordinateurs IBM-PC compatibles, seront mis à disposition du Centre pour la réalisation rapide et systématique des diagnostics hydriques culturaux.

Parallèlement à la mise en place de la CDHC il est proposé de poursuivre les travaux sur la connaissance des liaisons entre Climat, Toposéquence et Production paysanne, Projet ESPACE, avec les actions suivantes :

- Poursuite de l'interprétation des documents METEOSAT en relation avec la vérité terrain - pluviosité et rendements, validation des mesures NOAA à l'échelle du PIXEL ;

- Renforcement de l'approche terroir au Mali et au Sénégal ;

- Extension du réseau d'observation des points d'appui de la recherche et ouverture sur les réseaux des projets (FAC en particulier).

Le PRIFAS a placé à Niamey une antenne qui entretient une étroite collaboration avec la DAA et la DE. Cette antenne reçoit du Centre les informations pluviométriques et fournit des informations sur la situation acridienne au niveau de la sous-région et des pays.

3.4. Bureau de l'Hydrologie (BH)

Le BH entreprend les actions suivantes :

- amélioration de l'élaboration des bulletins, avertissements et synthèses hydrologiques régionaux diffusés par le Centre ;

- aides méthodologiques aux services nationaux par la création de divers outils destinés à faciliter l'exploitation des données de base :

a) logiciel pour le dépouillement des jaugages ;

b) méthodologie et logiciel développés pour des stations non univoques et pour des cours d'eau torrentiels ;

c) logiciels permettant l'emploi des méthodes statistiques ;

d) méthode de mesure de la salinité et des transports solides ;

- mise en oeuvre, d'abord au Centre puis dans les services nationaux de logiciels de gestion d'ensemble des données hydrologiques ;

- dans la mesure du possible, publication d'informations hydrologiques sur le Sahel en collaboration avec les agences de bassins (ABN, OMVS, OMVG et CBLT).

3.5. Direction des Services Techniques (DST)

La DST entreprend les actions suivantes :

- maintenance des équipements techniques ;

- assistance technique aux pays membres pour la maintenance des équipements informatiques ;

- installation de nouveaux équipements électroniques ;

- installation d'équipements informatiques dans les pays ;

- inventaire semestriel des équipements du Centre ;

- suivi des approvisionnements en matériel informatique au niveau du Centre et dans les pays ;

- inventaire des équipements et du patrimoine mobilier et immobilier du Centre ;

- formation des agents responsables de la logistique dans les composantes nationales ;

- installation des systèmes logistiques dans les composantes nationales.

3.6. Direction Administrative et Financière (DAF)

Les tâches de la DAF sont les suivantes :

- gestion du personnel recruté par le CILSS ;
- tenue des comptes pour les finances mises à la disposition du Centre par le CILSS ;
- gestion de la bibliothèque, des services de documentation et de traduction ;
- gestion des services d'appui général : téléphone, jardinage, transports, gardiennage, entretien courant.

3.7. Projet Italie

En vertu d'un accord signé entre l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et l'Italie en 1985, le Gouvernement Italien assiste les pays du CILSS en un ensemble de programmes subdivisés en neuf (9) sous-projets. L'objectif de ce Projet est la contribution à l'augmentation de la production alimentaire en passant par la maîtrise d'un certain nombre de contraintes climatiques et par une amélioration de la collecte de l'Information météorologique de base. Les différents sous-projets exécutés dans cette contribution sont les suivants :

- sous-projet I.1 : Projet Pilote Niger

Expérimentation en milieu paysan et diffusion d'avis agrométéorologiques aux agriculteurs ;

- sous-projet I.2 : Evaluation et adaptation des techniques agrométéorologiques à l'agriculture irriguée ;
- sous-projet I.3 : Utilisation des prévisions journalières météorologiques en agriculture ;
- sous-projet I.4 : Formation professionnelle en agrométéorologie en hydrologie ;
- sous-projet I.5 : Amélioration du réseau d'observation et des télécommunications ;
- sous-projet I.6 : Utilisations des observations satellitaires ;
- sous-projet I.7 : Amélioration des prévisions météorologiques de moyenne échéance (4 jours) ;
- sous-projet I.8 : Etude des systèmes météorologiques générateurs de pluie au Sahel ;
- sous-projet I.9 : Coordination générale des activités du Projet.

Le Projet est suivi par deux Coordonnateurs, l'un basé au Sahel et l'autre à Rome. Il bénéficie de l'appui technique et administratif de l'OMM.

4. ACTIVITES DU CENTRE AGRHYMET

Les activités du Centre AGRHYMET peuvent s'articuler autour des objectifs de la phase III du Programme. Par objectif, elles sont identifiées et inventoriées comme ci-après, dans une présentation qui facilite l'exécution du budget, selon la méthode de gestion par objectif.

Tableau recapitulatif des objectifs et activités du Centre

Objectif Numéro 1 :

Développer et mettre en oeuvre des méthodologies d'observation et de recueil de données météorologiques, agrométéorologiques, et hydrologiques nécessaires pour le suivi du temps, des cultures, des pâturages et des eaux de surface ; analyser et stocker ces données dans les banques de données du centre et des services nationaux ; mettre à la disposition des utilisateurs ces données sur leur demande :

Sous-objectif numéro 1.01 :	Données d'observation terrain
Activité numéro 1.01.01 :	Réception et stockage des données
Sous-objectif numéro 1.02 :	Données satellitaires
Activité numéro 1.02.01 :	Développement systèmes de réception/traitement données satellitaires
Activité numéro 1.02.02 :	Fonctionnement stations de réception télédétection
Activité numéro 1.02.03 :	Développement des applications des données satellitaires
Sous-objectif numéro 1.03 :	Amélioration du système de collecte et de transmission des données
Activité numéro 1.03.01 :	Amélioration du réseau télécommunications
Activité numéro 1.03.02 :	Amélioration du réseau d'observations/télécom. aux composantes nationales
Sous-objectif numéro 1.04 :	Développer une banque de données historiques utilisée aux niveaux régional et nationaux pour stocker et accéder aux données historiques
Activité numéro 1.04.01 :	Coordination de la banque de données
Activité numéro 1.04.02 :	Banque de données météorologiques
Activité numéro 1.04.03 :	Banque de données hydrologiques
Activité numéro 1.04.04 :	Banque de données agricoles
Activité numéro 1.04.05 :	Banque de données phyto-sanitaires
Activité numéro 1.04.06 :	Banque de données images télédétection
Activité numéro 1.04.07 :	Exploitation de la banque de données
Activité numéro 1.04.08 :	Coordination des banques de données pluri- disciplinaires
Activité numéro 1.04.09 :	Banque de données - références spatiales

Objectif Numéro 2 :	Contribuer à la mise en oeuvre des Systèmes d'Alerte Précoce (SAP) aux niveaux nationaux, régionaux, et global par la fourniture des informations et des prévisions météorologiques et hydrologiques.
Sous-Objectif numéro 2.01 :	Suivre la campagne agricole : suivre la situation en temps réel, reviser méthodes de suivi pendant la saison sèche, transférer des nouvelles méthodes aux composantes nationales
Activité numéro 2.01.01 :	Suivi météorologique
Activité numéro 2.01.02 :	Suivi hydrologique
Activité numéro 2.01.03 :	Suivi des cultures
Activité numéro 2.01.04 :	Suivi phyto-sanitaire
Activité numéro 2.01.05 :	Suivi des pâturages
Activité numéro 2.01.06 :	Suivi des lacs et marres
Activité numéro 2.01.07 :	Développement logiciel - chaîne de suivi
Activité numéro 2.01.08 :	Suivi NDVI
Sous-Objectif numéro 2.02 :	Mettre à la disposition des SAP des produits élaborés
Activité numéro 2.02.01 :	Production des bulletins décadaires
Activité numéro 2.02.02 :	Production des bulletins mensuels
Objectif Numéro 3 :	Contribuer aux efforts nationaux et régionaux pour augmenter la production agricole par le développement, l'évaluation, et l'amélioration des méthodologies qui intègrent les informations agrométéorologiques et hydrologiques aux systèmes de production existants.
Activité numéro 3.00.01 :	Publication de l'Atlas agroclimatique
Activité numéro 3.00.02 :	Analyses agroclimatiques
Activité numéro 3.00.03 :	Amélioration des prévisions à moyenne échéance
Activité numéro 3.00.04 :	Etudes des systèmes générateurs de pluie
Activité numéro 3.00.05 :	Suivi et analyse des projets pilotes
Activité numéro 3.00.06 :	Enquête sur activités et besoins des pays
Activité numéro 3.00.07 :	Ferme expérimentale
Objectif Numéro 4 :	Poursuivre le renforcement des services nationaux concernés et du Centre AGRHYMET en vue d'une prise en charge progressive, selon le calendrier indicatif portant sur dix ans, de la gestion par les responsables sahéliens.

Sous-objectif numéro 4.01 :	Formation de base et recyclage
Activité numéro 4.01.01 :	Formation Hydro II
Activité numéro 4.01.02 :	Formation Agro II
Activité numéro 4.01.03 :	Formation Instr. III
Activité numéro 4.01.04 :	Formation Hydro III
Activité numéro 4.01.05 :	Formation Agro III
Activité numéro 4.01.06 :	Cours de perfectionnement
Activité numéro 4.01.07 :	Autre formation
Activité numéro 4.01.08 :	Cité des étudiants
Sous-objectif numéro 4.02 :	Transfert des outils et méthodologies aux composantes nationales
Activité numéro 4.02.01 :	Transfert des applications satellitaires
Activité numéro 4.02.02 :	Adaptation des prévisions météo à l'agriculture
Activité numéro 4.02.03 :	Circulation des informations techniques
Activité numéro 4.02.04 :	Développement des applications agrométéorologiques aux composantes nationales
Activité numéro 4.02.05 :	Application d'un système d'information géographique
Activité numéro 4.02.06 :	Transfert des logiciels en hydrologie
Objectif Numéro 5 :	Activités de service du Programme AGRHYMET
Sous-objectif numéro 5.01 :	Services Administratifs
Activité numéro 5.01.01 :	Coordination générale du Programme AGRHYMET
Activité numéro 5.01.02 :	Réunions statutaires
Activité numéro 5.01.03 :	Gestion des projets donateurs
Activité numéro 5.01.04 :	Projet des "procédures financières"
Activité numéro 5.01.05 :	Coordination des composantes nationales
Activité numéro 5.01.06 :	Gestion des Directions au Centre
Activité numéro 5.01.07 :	Gestion du personnel
Activité numéro 5.01.08 :	Gestion comptable et financière
Sous-objectif numéro 5.02 :	Services techniques
Activité numéro 5.02.01 :	Centre de calcul et télécommunications
Activité numéro 5.02.02 :	Assistance technique aux centres informatiques
Activité numéro 5.02.03 :	Approvisionnement et gestion des stocks
Activité numéro 5.02.04 :	Modification du logiciel "gestion des stocks"
Activité numéro 5.02.05 :	Assistance technique au réseau
Activité numéro 5.02.06 :	Bibliothèque
Activité numéro 5.02.07 :	Imprimerie
Activité numéro 5.02.08 :	Maintenance des espaces verts et bâtiments

5. RESULTATS OBTENUS ET APPROCHE PROSPECTIVE DU PROGRAMME AGRHYMET

Les résultats obtenus et les nouvelles orientations possibles sont analysés, en considération des objectifs du Programme cités au point 1.3. :

5.1. Formation

La formation au Centre de cadres nationaux compétents en agrométéorologie, hydrologie et en instruments a été un facteur essentiel pour étendre à l'ensemble des 9 pays du CILSS les actions de contribution aux systèmes d'alerte rapide et celles visant à l'augmentation des rendements.

Très important est le rôle de la formation permanente, du recyclage professionnel, des ateliers de spécialisation, des multiples réunions, séminaires et ateliers techniques, sur tous les sujets pratiques concernant le suivi de la campagne agricole pluviale, les apports de la météorologie aux projets de développement agricole etc...

Les formations de base suivantes ont été organisées au cours de la période d'octobre 1975 à février 1990 :

- 7 promotions de Techniciens Supérieurs en Agrométéorologie
- 6 promotions de Techniciens Supérieurs en Hydrologie
- 4 promotions de Techniciens Supérieurs en Instruments dont une en cours
- 5 promotions d'Ingénieurs de Travaux en Agrométéorologie dont une en cours
- 2 promotions d'Ingénieurs des Travaux en Hydrologie dont une en cours

Pour un effectif inscrit de 316 étudiants y compris ceux des formations en cours, 237 diplômes ont été décernés et se répartissent ainsi :

- 83 Techniciens Supérieurs en Agrométéorologie dont 65 sahéliens
- 76 Techniciens Supérieurs en Hydrologie dont 66 sahéliens
- 36 Techniciens Supérieurs en Instruments dont 30 sahéliens
- 32 Ingénieurs des travaux en Agrométéorologie dont 9 sahéliens
- 10 Ingénieurs des Travaux en Hydrologie tous des sahéliens.

Par ailleurs, plusieurs cours de perfectionnement et de recyclage et plusieurs ateliers ont été organisés en 1988, 1989 et 1990 pour les pays du CILSS au Centre et dans les pays du CILSS.

Tout n'est pas parfait dans ce domaine :

- les nationaux formés doivent être ensuite "utilisés" dans des services où leur formation agrométéo ou hydro peut être vraiment valorisée. Ce n'est pas toujours le cas.

- quand des nationaux partent en formation de longue durée, alors qu'ils sont déjà recrutés et qu'ils travaillent efficacement depuis plusieurs années dans leurs services ou directions respectives, c'est certainement une excellente chose et un gage de réussite de cette formation; mais leur départ appauvrit momentanément le service et pose de gros problèmes pendant un ou deux ans et souvent plus.

Certains pays sont en retard et n'ont pas assez de cadres bien formés (Guinée Bissau par exemple). Les formations de base doivent se poursuivre.

Par ailleurs, les techniques et les technologies évoluent rapidement. Aussi le Programme AGRHYMET devra t-il continuer d'assurer au Centre la formation permanente des cadres techniques des services nationaux : perfectionnement, recyclage et ateliers de formation.

5.2. Contribution aux systèmes d'alerte rapide

Cette contribution a été le facteur marquant au cours de la phase II et s'et maintenue, sinon accrue, au cours de la phase III. Il s'agit là indéniablement d'un succès au vu des réactions des utilisateurs, des Agences de tutelle, des donateurs et partenaires. Le Programme AGRHYMET a rempli de son mieux son mandat, aux niveaux nationaux et régional, par des suivis "rapprochés" et approfondis de la campagne agricole pluviale dans tous les pays du CILSS, en faisant intervenir les structures nationales de façon vraiment décentralisée, tout en assurant une animation, une coordination, un contrôle au niveau régional. On peut affirmer que dans ses domaines de compétence technique le Programme AGRHYMET a effectivement contribué à informer mieux et plus rapidement les responsables nationaux et internationaux de la situation agro-hydro-météorologique de chaque saison des pluies depuis presque dix ans.

Il résulte de cette meilleure information que les aides alimentaires voulues ont dans l'ensemble pu être mobilisées et distribuées à bon escient. Le Programme AGRHYMET n'est bien sûr qu'un des éléments de cette alerte rapide; mais il est reconnu que sa contribution est essentielle et tous les organismes plus compétents et plus spécialisés dans cette alerte rapide se réfèrent au Programme AGRHYMET (DIAPER du CILSS, SMIAR de la FAO, FEWS...) et collaborent avec le Centre. Les bulletins de suivi décadaires ou mensuels, nationaux et régionaux sont bien connus et appréciés.

Le Centre AGRHYMET va relativement loin dans ce domaine de l'alerte rapide car non seulement il ne se contente pas de faire connaître les données de base météo, agrométéo et hydro, mais encore il les interprète dans un sens agricole appliqué. Le diagnostic hydrique représente un progrès très grand depuis 5 ans au moins, en simulant pour les principales cultures les conditions d'alimentation hydrique consécutives à 2 ou 3 dates de semis possible, se rapprochant au mieux des conditions paysannes réelles. Des risques (conscients et mesurés) ont été pris en allant jusqu'à la prévision (un mois avant récolte) et à l'évaluation rapide des rendements grâce à la contribution essentielle du Projet "Evaluation et suivi de la production agricole en fonction du climat et de l'environnement" (ESPACE). Le projet "Surveillance des ressources naturelles renouvelables" du FED permettra

d'aller encore plus loin avec la connaissance des surfaces cultivées et la possibilité donc de faire des estimations de production. Pour le moment, les estimations de production ne peuvent être faites qu'en collaboration très étroite (et d'ailleurs indispensable et à renforcer...) avec les services de l'Agriculture et des Statistiques agricoles.

Le Programme AGRHYMET, au départ avec l'aide des experts du Centre, et maintenant de plus en plus avec la participation des experts nationaux formés et responsabilisés dans cette voie, participe aux missions de préévaluation de la campagne agricole pluviale dans les pays du CILSS organisées par le DIAPER (CILSS) et la FAO.

Les progrès dans le suivi de la campagne agricole pluviale ont été nets avec le développement des méthodes satellitaires. Le Centre AGRHYMET n'est plus à la remorque des Centres de réception européens ou américains (avec il y a encore 2 ans des retards de l'ordre de 10 à 15 jours) : il reçoit directement les images voulues en temps réel (le jour, voire l'heure) grâce aux stations de réception NOAA et METEOSAT. Les images des amas nuageux (lignes de grain en particulier) et celles des indices normalisés de végétation sont des plus utiles.

Le suivi des pâturages avec l'ambition d'aller jusqu'au suivi des ressources pastorales s'est sensiblement renforcé depuis 2 ans avec l'aide des Agences de tutelle (CILSS, OMM et FAO), des donateurs et des Instituts internationaux (ILCA).

Le suivi des problèmes phytosanitaires est certes encore trop faible, mais là aussi il y a eu depuis 3 ans des progrès sensibles, notamment au point de vue acridien avec l'aide du PRIFAS : les actions en acridologie opérationnelle ne peuvent que se renforcer en collaboration avec l'OCLALAV, la FAO (ECLO), l'UCTR-PV et le DFPV. Beaucoup reste à faire pour le suivi des autres déprédateurs animaux, celui des maladies et des problèmes de malherbologie.

Les suivis des ressources pastorales et des problèmes phytosanitaires sont liés à l'existence des réseaux de stations, postes ou parcelles d'observation en milieu naturel, paysan ou pastoral. On s'efforce d'intéresser les Agences et les donateurs pour que les moyens voulus soient mobilisés.

Ces activités de suivi de la campagne agricole pluviale sous tous ses aspects agrométéorologiques constituent bien sûr un des meilleurs moyens pour assurer la sécurité alimenataire, en mobilisant et en canalisant mieux les aides alimentaires.

5.3. Sécurisation et augmentation de la production agricole.

La recherche d'une plus grande régularité et en même temps de l'augmentation des productions sont les deux grands thèmes qui permettent d'envisager une réduction des déficits alimentaires. Ces déficits alimentaires peuvent être réduits en augmentant la production agricole locale et pour cela on peut viser soit à l'augmentation des surfaces cultivables (extensification), soit à l'augmentation des rendements (intensification), soit aux deux en même temps. Compte tenu de l'augmentation démographique et du manque de bonnes terres disponibles, c'est d'ailleurs plutôt vers l'intensification qu'il convient de s'orienter.

De plus il y a actuellement un souci très net de sécurisation et de régularité des productions. Des productions en "dents de scie" avec des excédents importants, suivies de déficits très graves, ne sont pas du tout souhaitables d'un point de vue économique et sociales. Il faudrait obtenir, plutôt que des productions record exceptionnelles, des productions suffisantes et régulières.

L'aide agrométéorologique à la prise de décision par les responsables agricoles et les agriculteurs eux mêmes est précieuse pour atteindre ce but.

Le Programme AGRHYMET a plusieurs moyens à sa disposition, moyens qu'il faut entretenir et développer :

5.3.1. Projets-pilotes d'application agrométéorologiques en milieu paysan.

Il s'agit de l'activité la plus spectaculaire du Programme, mais peut être aussi la plus discutée. Ce type d'action a été très bénéfique au Mali et les résultats sont probants aussi au Burkina Faso, au Sénégal et au Niger ; tous les pays réclament des interventions de ce genre. Pour y arriver, il faut beaucoup de volonté et des moyens importants de la part des acteurs (GTP) et des donateurs. Les retombées positives de ces projets ont fait l'objet de plusieurs documents. Il faut bien voir cependant que ce ne sont que des projets pilotes qui ne concernent que des superficies relativement limitées et un nombre de paysans encore trop réduit. Il est capital que ces projets débouchent sur des extensions importantes et que l'agrométéorologie soit appliquée en fait à tous les projets de développement quels qu'ils soient, d'où l'implication nécessaire des Organismes de vulgarisation, des Sociétés de développement, de la FAO, etc. C'est là peut-être que résident les difficultés : démontrer, convaincre, entraîner l'adhésion de tous les responsables de projet. On dépasse de beaucoup la seule compétence et les seuls moyens du Programme AGRHYMET.

Jusqu'où le Programme AGRHYMET doit-il aller dans la direction des projets pilotes et des opérations de terrain ? C'est là la grande question à laquelle la mission d'évaluation et plus tard celle de formulation de la phase IV, auront à répondre.

Quoiqu'il en soit, quantitativement les actions de projet pilote, du fait de leur limitation géographique et humaine, ne peuvent avoir qu'un faible impact immédiat sur la production agricole ; en revanche, qualitativement, il n'en est pas de même : la prise de conscience au niveau des responsables nationaux de l'agriculture et du développement, des apports de l'agrométéorologie, est de plus en plus grande. De plus les projets pilotes ont joué un très grand rôle au point de vue formation non seulement des agriculteurs eux-mêmes, mais surtout des cadres des différents secteurs concernés de la météorologie, de l'agriculture, de la recherche, voire de l'hydrologie. Enfin, il était très important de démontrer l'intérêt de la collaboration sur le terrain et de la complémentarité entre toutes les disciplines intervenant.

5.3.2. Vulgarisation de l'agrométéorologie

Il y a certes les actions sur le terrain (nous avons vu leurs limites), mais il y a aussi toutes les actions de vulgarisation agrométéo et de formation permanente qui permettent de toucher les techniciens, encadreurs et responsables du monde rural et du développement en général : notes techniques, manuels, documents divers, mais aussi réunions, ateliers et séminaires, communications à des colloques... et encore participation à des expositions, journées de sensibilisation, portes ouvertes, participation à des émissions radio ou télévisées, à des reportages filmés etc... Cette voie n'est pas à négliger, parce qu'elle permet de toucher un très vaste public, même en milieu agricole (radio surtout mais télévision aussi au niveau de certains points de regroupement, coopératives, centres scolaires ou techniques, etc...). Dans tous les cas, le Programme AGRHYMET s'y est résolument engagé.

5.3.3. Analyses agroclimatiques appliquées à la prise de décision.

Certaines analyses (par exemple de fréquences et de probabilités pluviométriques) sont déjà utiles dans le cadre des projets pilotes, mais elles le sont aussi pour orienter les travaux de la recherche et les grandes décisions dans les opérations de développement agricole ou les divers projets de terrain. A partir du moment où existent au Centre et dans les composante nationales des bases et banques de données météo et agrométéo, il devient possible de valoriser ces données, en développant des activités d'analyses. L'utilisation des modèles de bilan hydrique simulé sur plus de 30 années de données permet, selon que l'on retient des hypothèses de poursuite de la sécheresse (1968-1986) ou de retour à des situations normales, médianes ou excédentaires (1950-1967), de préciser et de rendre plus rationnels de nombreux choix d'une importance agricole vitale. Ces choix touchent à l'adaptation des espèces et variétés cultivées, des techniques culturales et systèmes de culture en général. Ils touchent aussi aux priorités à adopter en ce qui concerne le recours à des intrants parfois très coûteux (recours à l'irrigation totale ou en complément des pluies, recours aux fertilisants minéraux ou organiques, à divers amendements, à certains équipements ou aménagements, etc...).

Il s'agit là d'une voie qui a fait ses preuves au niveau de la recherche en agroclimatologie agricole dans le monde entier et même en Afrique de l'Ouest. Il serait regrettable que le Programme AGRHYMET ne s'y engageât pas avec les moyens matériels et humains voulus.

Le Programme AGRHYMET a certes déjà initié certaines analyses appliquées, notamment grâce aux travaux de mémoires de fin d'études des étudiants ou de certains stagiaires, encadrés par des experts du Centre. Il convient cependant d'organiser ce genre d'activités, de le développer et de lui consacrer les moyens et le temps nécessaire afin que les résultats soient encore plus performants.

5.3.4. Autres études.

Les diverses analyses climatologiques (par exemple analyses statistiques de facteurs météorologies importants en agriculture) et les travaux de synthèse de type atlas agroclimatologique présentent un intérêt

certain au point de vue du développement économique (rural surtout), en facilitant les prises de décision et les choix des responsables. Il est bien sûr difficile d'en chiffrer l'incidence au point de vue économique et plus particulièrement au niveau de l'augmentation de la production agricole. Il est bien évident qu'il y a beaucoup d'éléments qui interfèrent.

Certains projets peuvent être maintenant retenus et mis en oeuvre parce que l'on dispose enfin des connaissances météorologiques ou hydrologiques voulues. Bon nombre de ces projets ont effectivement une incidence très grande sur la production agricole, sur l'emploi et sur tous les effets induits (aménagement de grands périmètres sucriers ou rizicoles, grandes opérations de développement de culture cotonnière, diverses opérations de développement intégré).

6. BUDGET DU CENTRE AGRHYMET *

Le budget du Centre se decompose en :

- budget CILSS provenant de la contribution des Etats membres du CILSS,
- budget PNUD.
- budget des pays donateurs,

L'évolution du budget ces deux dernières années est fournie dans les tableaux suivants :

Budget CILSS (F CFA)

RUBRIQUE		1989	1990
Experts	Internationaux	-	-
	Sahéliens	68.478.000	86.268.000
Consultants		-	-
Personnel d'appui		34.539.888	33.237.888
Voyages officiels		2.300.000	2.300.000
Formation		-	-
Equipement		-	-
Fonctionnement et maintenance d'équipement d'activités opérationnelles		-	-
Divers		8.300.000	8.010.000
		113.617.888	129.815.888

* Liste du personnel du Centre en annexe

Budget PNUD (US $)

RUBRIQUE		1989	1990
EXPERTS	Internationaux	393.000	223.000
	Sahéliens	43.443	95.000
Consultants		45.133	-
Personnel d'Appui		43.116	30.000
Voyages Officiels		40.000	10.000
Formation		54.059	20.500
Equipement		-	-
Fonct. et maintenance		52.801	20.000
Divers		30.000	28.000
TOTAL		701.552	426.500

Budget Pays-Bas (US $)

RUBRIQUE		1989	1990
EXPERTS	Internationaux	235.500	328.000
	Sahéliens	75.000	27.000
Consultants		-	-
Personnel d'Appui		28.000	28.000
Voyages Officiels		10.000	10.000
Formation		11.556	-
Equipement		30.000	-
Fonct. et maintenance		85.000	32.000
Divers		120.088	71.341
TOTAL		595.144	496.341

USAID * US TRUST FUND Sahel Water Data Network

RUBRIQUE		1989 **	1990
EXPERTS	Internationaux	-	-
	Sahéliens	-	112.500
Consultants			5.000
Personnel d'Appui			-
Voyages Officiels			-
Formation			-
Equipement			-
Fonct. et maintenance			85.000
Divers			28.250
TOTAL		-	230.750

* A ce budget s'ajoutent les contributions en nature de l'USAID
** Pour 1989, le point n'est pas encore entièrement fait

Suisse (US $)

RUBRIQUE		1989	1990
EXPERTS	Internationaux	-	60.000
	Sahéliens	-	-
Consultants		52.800	97.850
Personnel d'Appui		3.212	14.013
Voyages Officiels		9.800	20.200
Formation		50.445	41.000
Equipement		21.918	14.634
Fonct. et maintenance		3.000	2.440
Divers		21.475	31.749
TOTAL		162.650	281.886

Belgique (US $)

RUBRIQUE		1989	1990
EXPERTS	Internationaux	-	93.500
	Sahéliens	-	-
Consultants		-	-
Personnel d'Appui		-	-
Voyages Officiels		-	-
Formation		-	-
Equipement		-	-
Fonct. et maintenance		-	-
Divers		-	-
TOTAL		-	93.500

France (F CFA) en million francs CFA

RUBRIQUE		1989	1990
EXPERTS	Internationaux	205,680	217,9
	Sahéliens	-	(à préciser)
Consultants		12,786	4,6
Personnel d'Appui		9,530	8,5
Voyages Officiels		11,718	25,0
Formation		2,0	7,85
Equipement		81,05	184,25
Fonct. et maintenance		62,436	92,5
Divers		13,903	7,5
TOTAL		399,103	548,1 *

* ajouter salaire(s) sahélien(s)

Italie (US $)

RUBRIQUE		1989	1990
EXPERTS	Internationaux	126.410	209.000
	Sahéliens	35.000	62.752
Consultants		-	318.000
Personnel d'Appui		78.500	167.000
Voyages Officiels		5.000	106.500
Formation		73.800	270.000
Equipement		89.700	3.580.000
Fonct. et maintenance		376.800	405.857
Frains d'appui OMM		24.493	325.155
Divers		15.495	40.000
TOTAL		825.198	5.484.264

7. PROBLEMES RENCONTRES AU CENTRE AGRHYMET

Le Centre AGRHYMET présente les caractéristiques suivantes :

- un centre "international", Experts sahéliens et internationaux y travaillant ensemble,
- un budget constitué avec la contribution de plusieurs donateurs, comme le montrent les tableaux sus-mentionnés,
- des activités toujours en progression avec les acquisitions récentes dans les domaines de la télédétection et de l'acridométéorologie,

Il va sans dire que la gestion de ce complexe n'est pas toujours facile et que des problèmes peuvent surgir. A l'heure actuelle ces problèmes sont les suivants :

7.1. Application du plan de sahélisation.

plan décennal de sahélisation (cf. tableau en annexe), adopté par la dernière session du Conseil des Ministres de tutelle du CILSS, doit être mis en oeuvre. Pour ce faire, le CILSS devra remplacer progressivement les Experts internationaux par des Experts sahéliens. Se pose déjà le problème du financement des nouvelles charges du CILSS qui en découleront. Une

concertation avec tous les partenaires du Programme AGRHYMET, notamment avec ceux qui en assurent le financement, permettra de trouver une solution.

7.2. Frais de fonctionnement du Centre.

Les activités sont en nette augmentation au Centre, alors que les frais de fonctionnement restent maintenus dans des proportions relativement faibles. Les budgets PNUD et divers donateurs supportent presque exclusivement ces frais de fonctionnement, le budget CILSS ne contribuant que pour environ trois millions de francs CFA dans les dépenses d'électricité. Une révision des sommes allouées au fonctionnement, tenant compte du niveau réel des activités, est indispensable pour le plein accomplissement des tâches.

7.3. Stratégies de développement du Centre.

En rapport avec le point 7.2., une réflexion mûre sur les stratégies de développement du Centre doit être menée, pour éviter que des activités se montent sans que l'on sache réellement si elles s'insèrent bien dans le cadre d'une politique auparavent bien définie. A force de s'ouvrir à tout sans étude préalable, ne serait ce que pour déterminer les charges récurrentes, le Centre voit son fonctionnementqui n'était pas prévu dans un tel contexte devenir de plus en plus difficile et ses dépenses de moins en moins maitrisables.

7.4. Salaires du personnel CILSS.

Il s'agit là des salaires de contrepartie du Projet que le Secrétariat Exécutif du CILSS supporte, en reversant au Centre une partie de la contribution des Etats membres du CILSS. Cette retrocession n'est pas toujours régulièrement faite pour diverses raisons. Cela amène le Centre parfois à parer au plus pressé en recourant aux expédients: decouverts banacaires poussés à l'extrême, utilisation des fonds d'autres projets au risque de mettre aussi en difficulté les activités qu'ils supportent.

Par ailleurs, le Secrétaire Exécutif du CILSS, lors de la session conjointe du CCC-CE (Niamey, novembre 1989) avait déclaré que le budget CILSS allait prendre dès 1990 le relais pour assurer le salaire de deux experts sahéliens qui ont toujours émargé sur le budget de la contribution des Pays-Bas. Cette décision de principe n'est malheureusement paas suivie d'effet pour l'instant. Le problème a été récemment souligné dans une correspondance au Secrétariat Exécutif du CILSS (lettre no. 0164/HS/BA du 13 mars 1990).

A plusieurs reprises, le Centre s'est trouvé en difficulté pour payer les salaires du personnel de contrepartie CILSS et a dû alors utiliser provisoirement des fonds des projets DFPV et SRNR qu'il ne peut rembourser avec les acomptes que le Secrétariat Exécutif lui fait. L'utilisation des fonds de ces projets a été évidemment autorisée au préalable par le Secrétariat Exécutif.

Il est urgent que le trou provoqué dans les projets concernés soit vite comblé pour ne pas trop attirer l'attention des partenaires qui les financent.

7.6. Situation des opérateurs du Centre.

Les opérateurs du Centre, agents spécialisés, remplissent une fonction qui n'est pas normalement prise en compte dans la grille des salaires CILSS. C'est une anomalie qui suscite quelque remous sociaux. Le problème est difficile à règler localement en l'absence d'une référence possible au Statut particulier du personnel CILSS. Une mesure transitoire, en attendant peut être la révision du texte statutaire, semble être la solution.

7.7. Conditions de l'Expert Sahélien.

Au Niger, le Centre AGRHYMET fait partie des institutions les moins attrayantes. Toute proportion gardée, il vient après l'EAMAC, le Fonds de Solidarité africaine, la Commission nigéro-nigériane, etc... Un alignement des postes et des salaires, prenant exemple sur les organismes similaires de la place, parait tout-a-fait justifié.

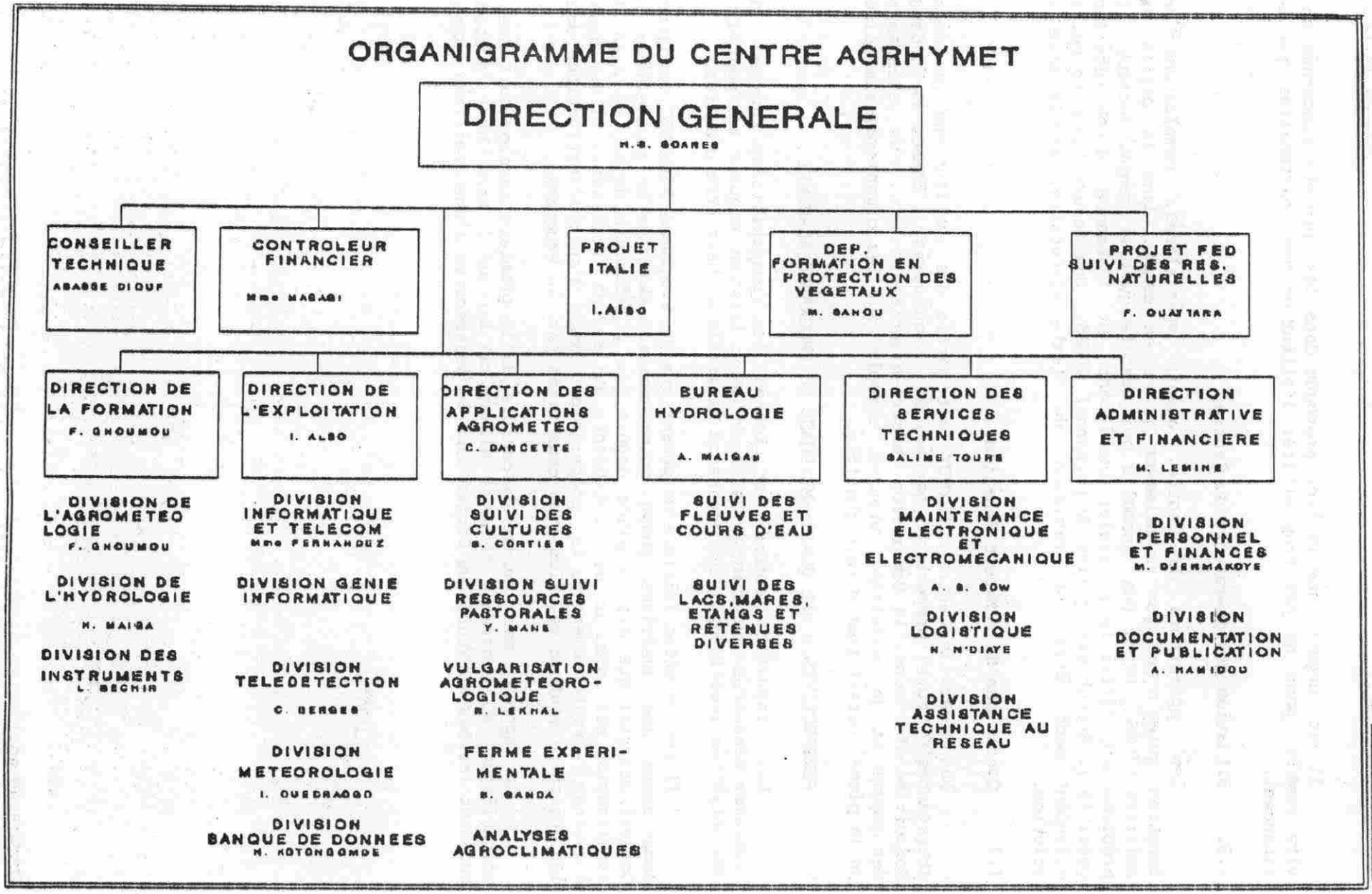
8. PERSPECTIVES D'UNE QUATRIEME PHASE DU PROGRAMME AGRHYMET

Les résultats obtenus et toutes les possibilités futures du Programme présentés au point 5 de ce document laissent augurer une poursuite des activités avec l'appui des donateurs habituels et peut être d'autres.

Il est en effet loisible de penser que le Programme AGRHYMET connaitra sans doute une quatrième phase quinquennale. Dans cette perspective le Conseil scientifique mis en place depuis peu y réfléchit déjà. Le plan de sahélisation est aussi un des instruments qui seront utilisés. Il est aussi à exalter le renforcement de la coopération avec d'autres institutions dont les objectifs sont en relation avec ceux visés par le Programme.

Le rapport non encore disponible de la première session du Conseil scientifique du Programme tenue à Niamey du 1er au 3 Mars 1990 jettera surement les bases futures du Centre dans la prespective d'une quatrième phase.

ORGANIGRAMME DU CENTRE AGRHYMET



Mission d'évaluation
Programme AGRHYMET - Phase III

Annexe 5

Liste des documents consultés par la mission

1. OMM (Genève)

- Document de projet régional, Phase III
- Rapport de la 2ème mission d'évaluation du Programme AGRHYMET
- Rapport de la mission d'évaluation PNUD/OMM/FAO/CILSS (1985)
- Rapport sur l'étude des télécommunications dans les pays sahéliens
- Rapport de la 2ème réunion du groupe de travail sur les télécommunications
- Rapport de la 1ère réunion du groupe de travail conjoncturel sur les procédures financières du centre AGRHYMET
- Rapport de la 2ème réunion du groupe de travail conjoncturel sur les procédures financières du centre AGRHYMET
- Rapport de la 1ère réunion du groupe de travail sur le système régional de banque de données
- Rapport de la XIIème session du CCC
- Rapport de la XIIIème session du CCC
- Rapport de la XIVème session du CCC
- Rapport des deux dernières sessons conjointes du CCC/CE
- Proposition pour la phase III (1987-1991)
- 4ème réunion technique des experts du Programme AGRHYMET, Niamey, 5-9 mars 1990 (27 documents)
- Aperçu du Programme AGRHYMET
- Lettre de l'OMM no. 23068/T/SHL/ITA/FIT du 19.02.90 du Secrétaire général de l'OMM à l'Ambassadeur de l'Italie auprès des Nations Unies, soumettant une proposition de révision des budgets de la contribution italienne au Programme AGRHYEMT, avec copie au Directeur général du Centre AGRHYMET
- Lettre de l'OMM no. 23098/T/SHL/FIT/Suisse du 17.6.89 au Directeur de la Coopération suisse, avec copie au Directeur général du Centre AGRHYMET, soumettant une proposition de budget pour le 2ème cours "HYDRO II"
- Lettre de l'OMM no. 23266/T/SHL/FIT/Suisse du 7.9.89 au Directeur de la Coopération suisse, avec copie au Directeur général du Centre AGRHYMET, soumettant une proposition d'accord Suisse/OMM concernant le 2ème cours "HYDRO II"
- Lettre de l'OMM no. 23904/T/RAF/86/064 du 6.3.90 au Directeur général du Centre AGRHYMET adressant les budgets mis à jour concernant les contributions gérées directement par l'OMM, pour les besoins du MBO
- Lettre de l'OMM no. 23209/T/SHL/FIT/NETH du 3.8.87 à la mission permanente des Pays-Bas auprès des Nations Unies, avec copie au Directeur général du Centre AGRHYMET ,soumettant une proposition de budget pour la contribution des Pays-Bas au Programme AGRHYMET
- Lettre de l'OMM no. 23501/T/SHL/FIT/NETH du 28.10.87 à la mission permanente des Pays-Bas auprès de l'OMM, avec copie au Directeur général du Centre AGRHYMET, soumettant une proposition d'accord Pays-Bas/OMM
- Lettre no. 1000/HS/BA du 23.11.88 du Directeur général du Centre AGRHYMET à l'USAID Niamey, avec copie à l'OMM, soumettant une proposition de révision budgétaire de la contribution de l'USAID

- Lettre de l'OMM no. 23535/T/SHL/US/FIT du 23.12.88 de l'OMM à l'USAID Niamey, avec copie au Directeur général du Centre AGRHYMET
- Câble no. 773 du 19.4.90 du Directeur général du Centre AGRHYMET demandant autorisation des dépenses locales par ligne budgétaire

2. Sénégal

- Document de projet PNUD SEN/86/009 "Structuration complète du réseau d'observation AGRHYMET et application des données et informations agro-hydro-météorologiques aux fins de développement agricole (août 1988)
- Rapport de la réunion tripartite (octobre 1989)
- Rapport d'avancement du projet (août 1988)
- Dernière révision budgétaire (octobre 1989)
- Annuaire hydrologique 1984-1985
- Rapport technique, Campagne 1989/90
- Rapport technique, projet pilote, campagne 1989/90
- Projet SEN/86/009. Rapport d'examen tripartite, 30 octobre 1989
- Bulletin agro-hydro-météorologique décadaire, 1er-10 octobre 1989
- Expérience Pilote Intégrée du Sénégal (EPIS)

2. Cap vert

- Document de projet PNUD CVI/86/007 "Développement des activités agrométéorologiques et hydrologiques" (avril 1987)
- Document de projet pilote "Développement des activités agrométéorologiques et hydrologiques" (octobre 1989)
- Rapport de la réunion tripartite (avril 1989)
- Rapport d'avancement du projet (décembre 1988)
- Dernière révision budgétaire (octobre 1989)

3. Guinée Bissau

- Document de projet PNUD GBS/87/013 "Renforcement des Services agrométéorologiques" (janvier 1989)
- Dernière révision budgétaire (octobre 1989)
- Recensement agricole de 1988, résultats préliminaires
- Rapport sur la mission conjointe CILSS/FAO de préévaluation de la campagne agricole 1988/1990

4. Gambie

- Document de projet PNUD GAM/87/009 "Applications of agrometeorological and hydrological information to agriculture" (novembre 1987)
- Document de projet pilote "Testing of the application of the agrometeorological data and information to continue to enhance food production" (février 1990)
- Rapport d'avancement du projet (juin 1989)
- Dernière révision budgétaire (octobre 1989)

5. Burkina Faso

- Document de projet PNUD BKF/86/015 "Contribution des informations et conseils agrométéorologiques, hydrologiques et agronomiques au développement de l'agriculture" (mars 1988)
- Document de projet pilote (mars 1988)
- Rapport d'avancement du projet
- Dernière révision budgétaire (octobre 1989)
- Projet pilote de suivi des cultures

6. Niger

- Document de projet PNUD NER/87/002 "Contribution des données et informations agrométéorologiques et hydrologiques au développement de la production agricole au Niger" (février 1988)
- Document de projet pilote en agrométéorologie
- Rapport de la réunion tripartite (novembre 1989)
- Rapport d'avancement du projet (septembre 1989)
- Dernière révision budgétaire (octobre 1989)
- Bulletin de suivi de la campagne agro-pastorale au Niger
- Annuaire météorologique du Niger
- Rapport technique de la campagne agricole 1989

7. Tchad

- Document de projet PNUD CHD/87/013 "Contributions des informations et des conseils agro-hydro-météorologiques au développement rural (juillet 1988)
- Rapport de la réunion tripartite
- Rapport d'avancement du projet (décembre 1989)
- Dernière révision budgétaire (octobre 1989)
- Projet pilote de vulgarisation agrométéorologique

8. Mali

- Document de projet PNUD MLI/87/005 "Application des informations agrométéorologiques et hydrologiques au développement de l'agriculture" (mai 1988)
- Document de projet pilote en agrométéorologie (juillet 1982)
- Rapport de la réunion tripartite
- Rapport d'avancement du projet (septembre 1989)
- Dernière révision budgétaire (octobre 1989)
- Recommandations du 2ème séminaire atelier national sur "la collecte et l'utilisation des données de base en agrométéorologie (Bamako, 1988)
- Recommandations du 1er séminaire national de la météorologie (Bamako, 1989)
- liste des membres du G.T.P.
- Article de presse du journal "Essor"
- Bulletin d'information agro-hydro-météorologique décadaire (juin 1989)
- Bulletin agrométéorologique décadaire (juin 1989)
- Liste des destinataires des bulletins agrométéorologiques et pluviométriques

- Bulletin S.A.P. (Projet système d'alerte précoce)
- Rapport de synthèse de campagne 1989-90 du G.T.P.
- Liste des membres de l'équipe pluridisciplinaire du projet pilote
- Rapport technique de la campagne 1989-90 du projet pilote en agrométéorologie
- Bulletin météorologique du projet pilote
- Lettre no. 164 du 12.3.90 du Ministère de l'Agriculture au Directeur de la météorologie
- Lettre du Secours Catholique Malien à l'ASECNA
- Carte indicative des types de sols des stations pour l'établissement du calendrier prévisionnel
- Calendriers prévisionnels
- Statistiques pluviométriques de quelques stations au Mali
- Pluviométrie mensuelle
- Séminaire ICRISAT sur les cultures associées sur le thème "Agroclimatologie au Mali"
- Energie éolienne et fréquences du vent au Mali (1979-1988 - Mamadou Diallo)
- Indice énergétique A - Indice Tchad 300 et prévision d'orages à Bamako/Sénou (novembre 1989 - Mamadou Sissoko)
- Graphique des rendements espérés en 1989
- Annuaire climatologique du Mali (1988)
- Evaluation de l'impact socio-économique de l'assistance météorologique à l'agriculture dans le secteur de Bancoumana (mai 1989 - SNED)
- Graphique des stations météorologiques
- Recommandations de la 25ème session du Comité national de la recherche agronomique (avril 1988)
- Lettre no. 008/CNRA-90 du Ministère de l'Agriculture au Comité National de la Recherche Agronomique
- Rapport technique de la campagne 1987-88
- Rapport technique de la campagne 1988-89
- Rapport sur l'état d'exécution du volet agrométéorologique au Mali
- Rapport d'avancement du projet MLI/87/005
- Bulletin décadaire No 15
- Note sur les crues 1986, 1987 et 1988 au Mali
- Influence des barrages de Sélingué et Markala à l'aval
- Applied Meteorology in the Sahel : the Malian experience

9. Mauritanie

- Document de projet PNUD
- Document de projet pilote
- Rapport de la réunion tripartite
- Rapport d'avancement du projet
- Dernière révision budgétaire
- Renforcement des Services agrométéorologique et hydrologique en Mauritanie : rapport de la mission d'évaluation

10. Centre régional AGRHYMET Niamey

- Requirement needs analysis, AGRHYMET, Phase III, Eros Data Center
- Projet de gestion financière AGRHYMET
- Rapport de M. H. Soares, Directeur général du Centre AGRHYMET, mars 1990

- Bulletin agro-hydro-météorologique décadaire, 21-31 octobre 1989
- " " mensuel, octobre 1989
- " " annuel, 1989
- Analyse et synthèse des projets pilotes (avril 1990)
- Suivi agrométéorologique de la campagne agricole pluviale dans les pays du CILSS
- Cours d'agrométéorologie
- Rapport d'avancement semestriel du Directeur des applications agrométéorologiques (juillet-décembre 1989)
- Etat de mise en oeuvre des projets pilotes en février 1990 et principaux résultats acquis suite à la 3ème réunion technique des experts du Programme AGRHYMET (mars 1990)
- Résultats de l'enquête sur les applications agrométéorologiques du Programme AGRHYMET
- La ferme expérimentale du Centre AGRHYMET
- Automatisation d'un modèle écologique original propre à Oedaleus Senegalensis
- Note explicative sur les fondements du concept d'ETP selon Penman
- Rapport d'activités de la DAA (novembre 1988-août 1989)
- Analyse et synthèse des projets pilotes
- Diagnostic hydrique des cultures
- Enquête sur les applications agrométéorologiques du Programme AGRHYMET

Mission d'évaluation
Programme AGRHYMET - Phase III

Annexe 6

Recommandations détaillées sur les télécommunications

A. Sénégal

Propositions pour l'amélioration de la collecte des données au Sénégal et de la diffusion des bulletins.

Niveau national

Equipements BLU

Remplacer les équipements défaillants et renforcer les réseaux de collecte de données par la mise en place de :

- 22 émetteurs/récepteurs BLU (100 W)
- 25 panneaux solaires

22 émetteurs/récepteurs BLU	$ 132.000
25 panneaux solaires	$ 150.000
rechanges	$ 84.600
installation formation	$ 10.000
total	$ 376.600

dont $ 120.000 sur projet I.5
$ 120.000 sur projets nationaux
$ 136.600 à trouver

Liaison par plateforme de collecte de données METEOSAT

Equiper 10 sites de plateformes de données alimentées par panneaux solaires. Pour mémoire, une station SRD est en place au CRT de Dakar.

10 PCD (semi automatiques)	$ 100.000
rechanges	$ 30.000
formation installation	$ 10.000
total	$ 140.000

dont $ 110.000 sur projet I.5
$ 30.000 à trouver

Diffusion des bulletins GTP vers les utilisateurs

Utilisation du RTC
Acquisition et mise en place à la DMN (CNA) d'un équipement téléfax

Coût de l'investissement : $ 5.000.

Réception des produits décadaires du Centre par MDD

Acquisition et mise en place au CRT d'un système de réception et de traitement des données diffusées par METEOSAT

Le coût total est estimé à $ 106.000 dont le financement est à trouver

matériel et installation	$ 80.000
matériel de rechange	$ 20.000
formation	$ 6.000
total	$ 106.000

B. Cap Vert

Niveau national

Liaisons BLU et VHF

a) Equiper de panneaux solaires les 8 stations synoptiques.

b) Mettre en place dans 8 stations agrométéorologiques un équipement émetteur/récepteur BLU ATS, dont 3 seront alimentés par panneaux solaires (Calieta, Achada, Mosquito)

c) Equiper les liaisons radio Fogo-San Jorge et San Antao - San Jorge de matériel de télégraphie.

Le coût estimé pour le renforcement de la collecte est décomposé comme suit:

11 panneaux solaires	$ 66,000
8 BLU-ATS pour stations agrométéorologiques	$ 48,000
2 paires équipement télégraphiques	$ 25,000
4 téléimprimeurs	$ 43,000
20 paires de câbles autoportes (5 km)	$ 20,000
rechanges	$ 55,000
formation installation	$ 12,000
total général	$ 269,000

dont $ 48,500 projet I.5
$ 220,500 à trouver

Liaison satellite

Compléter le réseau par l'installation aux stations de Porto-del Sal et San Pedro des PCD (Poste de collecte de données) dont les données seront collectées au SRD de Sal.

Le coût estimé de ce renforcement est le suivant:

2 PCD	$ 20,000
rechanges	$ 6,000
formation installation	$ 6,000
total	$ 32,000

dont $ 22,500 sur projet I.5
$ 9,500 à trouver

Diffusion des décadaires et bulletins GTP vers les utilisateurs

Le réseau RTC est fiable, pour la diffusion des décadaires entre le CMN et la CNA, ainsi que les bulletins GTP mettre en place au CMN et au CNA un équipement téléfax.

Coût estimé de l'investissement financé sur projet I.5: $10,000

Réception WEFAX

Compléter l'équipement du système ALDEN APTS 3B du CMN par l'adjonction du système automatique de démarrage pour la réception NOAA.

Réception de la distribution des données météorologiques (MDD)

Installation au CMN d'un système de réception et de traitement des données de la VMM diffusées par le satellite METEOSAT. Le coût total est estimé à $ 106,000 dont le financement reste à trouver:

Matériel et installation	$ 80,000
Rechanges	$ 20,000
Formation	$ 6,000

C. Guinée-Bissau

Niveau national

Mettre en place 6 PCD et 6 BLU dans les stations de: Quinhamel, Farim, Contuboel, Batafa, Madina, Caboxanque et 1 BLU au CMN (ces équipements étaient prévus dans les projets 114.1 et 114.2).

Regrouper les postes et stations de données sur ces six centres par des liaisons VHF en remplacement des liaisons téléphoniques peu fiables ou inexistantes. Toutes les stations ou postes seront alimentés par des panneaux solaires en raison du peu de fiabilité du réseau électrique. Les coûts unitaires sont de l'ordre de grandeur suivant:

6 PCD	US$	72.000	Rechanges PCD	US$	21.000
7 BLU		42.000	BLU		13.000
6 Panneaux solaires		36.000	Panneaux solaires		11.000
Installation		2.000	Rechanges VHF		103.000
23 postes VHF		345.000			
Total général	US$	645.000			

dont $ 147,000 sur projet I.5
$ 498,000 à trouver

Niveau international

Liaison CMN Bissau/CRT Dakar - Une voie obtenue par multiplexage de la liaison FH (PANAFTEL) serait utilisée par la SMT. Les équipements terminaux existent de part et d'autre (Bissau, Dakar). La mise en place de la voie par les PTT reste à financer. Le coût de l'opération est estimé à: $ 15.000.

Ultérieurement, la mise en place d'un terminal EXTEL permettra la réception des messages en dehors des vacations du CMN et leur restitution à la vacation suivante.

Réception RTT - Mise en place au CMN d'un ensemble réception RTT identique à celui de l'OACI.

Fac-similé - Remise en état de l'ensemble fac-similé pour la réception des cartes de situation générale de la zone couverte par le Programme AGRHYMET.

Liaison CMN - Niamey - Il y a deux possibilités de liaison:

- Liaison directe CMN Bissau/Niamey par SRD
- Liaison de secours SRD CMN Bissau/SRD Dakar ou réseau SMT Bissau/Dakar (par liaison FH)
  et SRD Dakar/SRD Niamey ou SMT Dakar/Niamey

Réception de la Distribution des Données Météorologiques

Installation au CMN d'un système de réception et du traitement de données de la VMM diffusées par le satellite METEOSAT. Le coût total est estimé à $ 106.000, dont le financement reste à trouver:

Matériel et installation	$ 80,000
Rechanges	$ 20,000
Formation	$ 6,000

D. GAMBIE

Niveau national

a) améliorer la collecte en remplaçant les BLU en service par ceux faisant l'objet du sous-projet I.5 de la contribution italienne, et

b) en mettant en place un équipement BLU aux stations de Kantaur, Sibanor et Fatoto. L'alimentation de ces stations doit être réalisée par panneaux solaires.

13 émetteurs/récepteurs BLU	$ 78.000
13 panneaux solaires	$ 78.000
rechanges	$ 45.000
formation - installation	$ 7,200
total	$ 208.200

dont $ 8.200 sur projet I.5
$ 200.000 à trouver

Liaisons par satellite METEOSAT

Installer au CMN de Yundum un récepteur SRD pour la réception des données transitant par METEOSAT, un poste de collecte de données (PCD pour les transmissions des données vers le CRT de Dakar et le CRT de Niamey.

Dans les stations de Sapu et de Basse, installer un PCD pour les liaisons Sapu-Yundum et Basse-Yundum. Ces équipements font l'objet du sous-projet I.5 de la contribution italienne.

c)

aménagements au CMN	$ 3.000
1 récepteur SRD (CMN)	$ 23.000
3 PCD (semi automatique)	$ 36.000
rechanges	$ 16.000
formation installations	$ 6.000
total	$ 84.000

dont $ 62.000 sur projet I.5
$ 22.000 à trouver

Equipement WEFAX - réception images satellites

Cet équipement de réception WEFAX hors service depuis deux ans et obsolète est à remplacer entièrement, soit:

- Une antenne avec la tête amplificatrice
- Le moniteur couleur
- Le récepteur SDUS
- Le convertisseur Down
- L'ordinateur IBM PC AT

Le coût estimé pour ce remplacement est de US$ 50.000. De plus, il est indispensable de prévoir un lot de pièces détachées estimé à 30% de la valeur de l'équipement.

Soit un coût total de US$ 65.000

Réception de la Distribution des Données Météorologiques (MDD)

Installation au CMN d'un système de réception et de traitement de données de la VMM diffusées par le satellite METEOSAT. Le coût total est estimé à $ 106.000 dont le financement reste à trouver.

Matériel et installation	$ 80,000
Rechanges	$ 20,000
Formation	$ 6,000

E. BURKINA-FASO

Niveau National

Collecte des données

Equiper 9 stations synoptiques: Fada, Dédougou, Ouahigouya, Bobo-Dioulasso, Po, Boromo, Gaoua, Dori, Bogourdé de PCD alimentés par panneaux solaires.

Equiper 5 stations agrométéorologiques de PCD alimentés par panneaux solaires.

Installer un récepteur SRD au CMN pour la réception de ces données.

a) le coût de ces liaisons par satellites peut être obtenu comme suit :

aménagements au CMN	$ 3.000
16 PCD	$ 160.000
1 SRD	$ 23.000
rechanges	$ 60.000
formation installation	$ 6.000
total général	$ 252.000

Dont $ 205.000 sur projet I.5
$ 47,000 à trouver

Remplacer les équipements BLU ou mettre en place des équipements dans:
9 stations synoptiques
8 stations agrométéorologiques
7 stations agronomiques de suivi
7 stations hydrométriques
ces équipements BLU étant alimentés par panneaux solaires.

b) le coût de ces liaisons radioélectriques BLU peut être estimé comme suit :

31 émetteurs/récepteurs BLU	$ 186.000
30 panneaux solaires	$ 180.000
rechanges	$ 110.000
installation formation	$ 15.000
total général	$ 491.000

Dont $ 135,000 sur projet I.5
$ 356,000 à trouver

Liaison CMN-CNA

Pour améliorer la fiabilité de la liaison cablée entre le CMN et la DMN une liaison par faisceaux hertziens est nécessaire, son coût peut être estimé comme suit:

Matériel FH et installation	$ 30.000
Formation du personnel	$ 2.000
Pièces de rechange	$ 10.000
Total général	$ 42.000

Liaisons internationales

Echanges CMN Niamey, liaison CMN ---> CRT Niamey, installer au CMN de Ouagadougou un PCD, dont le coût peut être estimé comme suit:

1 PCD	$ 10,000
rechanges	$ 3,000
Total	$ 13,000

Réception de la Distribution des Données Météorologiques (MDD)

Installation au CMN d'un système de réception et de traitement de données de la VMM diffusées par le satellite METEOSAT. Le coût total est estimé à $ 106,000 dont le financement reste à trouver.

Matériel et installation	$ 80,000
Rechanges	$ 20,000
Formation	$ 6,000

F. Tchad

Niveau National

Liaisons BLU

Remplacer le BLU du CMN et les BLU en service dans les stations non équipées de PCD. Certains de ces équipements sont prévus dans le cadre du sous-projet I.5 de la contribution italienne. Soit 24 BLU équipés de panneaux solaires + 1 BLU au CMN.

Le coût total est estimé à:

25 BLU	$ 150.000
24 Panneaux solaires	$ 144.000
Installation et formation	$ 18.000
Pièces de rechange	$ 88.000
Total	$ 400.000

Dont $ 135.000 sur projet I.5
$ 265.000 à trouver

Liaison par METEOSAT

Mettre en place au CMN un récepteur SRD pour la réception des données en provenance des PCD

Installer un PCD dans 15 sites (dont le CMN) ayant un personnel disponible sur place; et un PCD automatique dans 9 sites reconnus d'accès difficile ou non pourvu de personnel. Sauf pour le CMN de N'Djamena tous ces PCD seront équipés de panneaux solaires.

Le coût est estimé comme suit:

Récepteur SRD	$ 23.000
15 PCD	$ 150.000
9 PCD Automatiques	$ 270.000
Installation et formation	$ 10.000
Pièces de rechange	$ 41.400
Aménagement CMN	$ 3.600
Panneaux solaires	$ 138.000
Total général	$ 636.000

Dont $ 464,500 sur projet I.5
$ 171,500 à trouver

Réception des fac-similés

Installer les enregistreurs dans un local climatisé et stocker le papier sensible dans ce même local.

Liaison CNA - AGRHYMET

Utiliser le réseau commuté pour transmissions par modem. Les essais effectués ont montré que le débit optimum était de 9.600 bauds.

Liaison CMN - CNA

Utiliser le câble multipaires existant entre l'aéroport et la DREM pour l'installation d'une liaison par terminaux EXTEL. Deux terminaux sont en place à la DREM. Un des équipements est à réparer.

Liaison CNA - correspondants nationaux

Utiliser le téléfax sur réseau téléphonique commuté pour la diffusion des bulletins du GTP. Coût de l'investissement : $ 5.000, sur le projet I.5.

Réception de la Distribution des Données Météorologiques (MDD)

Installation au CMN d'un système de réception et de traitement de données de la VMM diffusées par le satellite METEOSAT. Le coût total est estimé à $ 106,000 dont le financement reste à trouver.

Matériel et installation	$ 80,000
rechanges	$ 20,000
formation	$ 6,000

G. NIGER

Niveau National

Liaisons BLU

Renforcement de la collecte nationale par liaisons BLU. Les équipements étant fournis avec alimentation par panneaux solaires. 21 équipements sont à prévoir, d'un coût estimé à US$ 252.000 plus US$ 30.000 pour les pièces de rechange, soit un total de US$ 282.000

dont US$ 84.000 sur projet national
$ 94.000 sur projet I.5
$ 104.000 à trouver

Collecte par plateformes de collecte de données (PCD)

En dehors des PCD équipant les stations automatiques, installation de PCD sur 17 sites pour collecte de données METEOSAT, pour un coût estimé à US$ 170.000 plus US$ 20.000 de pièces de rechanges, soit un total de US$ 190.000 + 9 PCD automatiques $ 270.000.

dont US$ 415.000 sur projet I.5
$ 45.000 à trouver

Réception des données PCD au centre régional

Installation d'une station SRD au centre régional, d'un coût estimé à US$ 23.000 et US$ 3.000, soit un total de US$ 26.000 financé sur le projet I.5.

Diffusion des données vers le CNA

Utilisation du réseau téléphonique commuté

Equiper les PC des cellules nationales de modems et logiciels nécessaires pour les liaisons (débit 9.600 bauds). 10 équipements sont à mettre en place pour un coût estimé à US$ 120.000 avec les pièces de rechange, le financement reste à trouver.

Téléfax

Installation d'un téléfax d'un coût estimé à US$ 5.000, financé sur le projet I.5.

Réception de la Distribution des Données Météorologiques (MDD)

Installation d'un système de réception et de traitement des données de la VMM diffusées par le satellite METEOSAT. Le coût total est estimé à US$ 106.000, dont le financement reste à trouver.

Matériel et installation	$ 80.000
Rechanges	20.000
Formation	6.000

Remplacement du CAT de Niamey

L'équipement sera celui proposé par l'OMM. L'investissement sera fait conjointement par le programme AGRHYMET, l'ASECNA et l'ACMAD. La participation aux coûts du programme AGRHYMET (33%) serait de US$ 260.000

H. MALI

Liaisons BLU

Remplacement des matériels BLU défaillants par des matériels plus modernes équipés de synthétiseurs.

Renforcer la collecte nationale par la mise en place de matériels dans des stations ne possédant aucun moyen de liaison.

Remplacer les moyens d'alimentation électriques actuels (groupe électrogènes) par des panneaux solaires.

Mettre en place les rechanges nécessaires à la maintenance.

Coût estimé

34 émetteurs/récepteurs BLU	$ 204,000
33 panneaux solaires	$ 198,000
rechanges	$ 120,000
Installation - formation	$ 10,000
Total	$ 532,000

dont $ 135,000 financés sur projet I.5
$ 397,000 à trouver

Liaison par plate-forme de collecte de données (METEOSAT)

Equiper le CMN d'un récepteur (SRD) pour la réception des PCD.

Equiper 29 sites de plate-forme de collecte de données alimentées par panneaux solaires. 9 sites très éloignés de la CMN et d'accès difficiles devront être équipés de plate-forme de collecte de données automatiques. Mettre en place les rechanges nécessaires à la maintenance.

Coût estimé

Aménagement au CMN	$ 3,000
1 récepteur SRD au CMN	$ 23,000
29 PCD (semi automatiques)	$ 290,000
9 PCD (automatiques)	$ 270,000
Rechanges	$ 73,000
Formation installation	$ 34,000
Total	$ 693,000

dont $ 486,500 financés sur le projet I.5
$ 206,500 à trouver

Liaison permanente entre le CMN et le CNA

Installation d'une liaison radio VHF

Coût estimé de l'investissement $ 40,000

Remise en état de la station de radio sondage de Tessalit

Remplacement des matériels hors services depuis très longtemps par une station neuve

Coût estimé des matériels	$ 150,000
Rechanges	$ 18,000
Installation	$ 30,000
total	$ 198,000

Financement sur projet I.5

Diffusion des bulletins GTP vers les utilisateurs par RTC

Utilisation du RTC après rénovation. Acquisition et mise en place au DMN (CNA) d'un équipement téléfax pour la diffusion des bulletins GTP et des informations aux Directions de ONG en vue de leur retransmission sur leur réseau.

Coût estimé de l'investissement $ 5,000
Financement sur projet I.5

Réception des produits décadaires du Centre sur MDD

Acquisition et mise en place au CMN d'un système de réception et de traitement des données de la VMM diffusées par les satellites METEOSAT. Le coût total est estimé à $ 106,000, dont le financement reste à trouver.

Matériel et installation	$ 80,000
Matériel de rechange	$ 20,000
Formation	$ 6,000
Total	$ 106,000

I. MAURITANIE

Niveau national

Equipement BLU

Améliorer la collecte nationale des données par le remplacement des BLU vétustes et obsolètes et l'affection d'équipements BLU dans les stations qui en sont dépourvus. Alimenter les stations par panneaux solaires. Le coût estimé se réparti de la manière suivante:

21 émetteurs/récepteurs BLU	$ 126,000
18 panneaux solaires	$ 108,000
Rechanges	$ 70,000
Formation - installation	$ 12,000
Total	$ 316,000

Dont $ 135,500 sur projet I.5
$ 180,500 à trouver

Liaison par METEOSAT

Améliorer la collecte de données par la mise en place dans des stations principales de PCD, avec réception sur SRD au CMN de Nouakchott, 9 PCD automatiques dans le cadre de la lutte anti-acridienne. Les coûts unitaires estimés sont de l'ordre de grandeur suivant:

Aménagements au CMN	$ 3,000
1 récepteur SRD (CMN)	$ 23,000
17 PCD (semi-automatiques)	$ 170,000
9 PCD (automatiques)	$ 270,000
Rechanges	$ 130,000
Formation - Installation	15,000
Total	$ 611,000

Financés sur le projet I.5

Diffusion des bulletins

Mettre en place à la CNA un équipement téléfax

Coût de l'investissement $ 5,000
Financés sur le projet I.5.

Réception de la distribution des données météorologiques (MDD)

Installation au CMN de réception et de traitement de données de la VMM diffusées par le satellite METEOSAT.

Le coût total est estimé à $ 106,000 dont le financement reste à trouver.

Matériel et installation	$ 80,000
Rechange	$ 20,000
Formation	$ 6,000

J. Centre régional

Compte tenu des problèmes de fonctionnement du SMT, l'objectif d'AGRHYMET doit être de limiter son usage autant que possible aux SYNOP et messages de service et de donner la priorité aux communications circulant sur le RTC, au télex commercial et au système MDD.

Automatisation des interfaces avec le SMT

Acquisition automatique des messages SMT au CRA, au moyen d'un micro-ordinateur réservé à cette tâche. Le centre régional a prévu l'acquisition de modems SYNTELEX permettant le raccordement direct du micro au réseau SMT. Il faut toutefois noter la saturation des CATs de Niamey et de Dakar, ce qui ne permet pas d'envisager une augmentation de la fiabilité de la réception des messages avant le remplacement de ces matériels prévu pour la fin de 1990.

Dans les CNAs, extension de l'accord avec l'ASECNA pour la composition de messages SYNOP sur un PC relié au SMT par un matériel analogue à celui du CRA (SYNTELEX).

Amélioration des bulletins par la télécopie

Continuer de diffuser les bulletins en utilisant les services du PNUD et USAID au cas où les télécopieurs attendus de l'aide italienne ne soient pas installés à temps pour la campagne 1990.

Utiliser le fax d'une manière ad-hoc quand l'usage des modems est trop coûteux (saisies spéciales) ou impraticable (cartes). C'est ce qui a été fait avec succès pour recevoir les bulletins décadaires du Tchad en 1989.

Le télécopieur du centre régional va être équipé d'une carte capable de mémoriser tout un bulletin; ceci réduira les manipulations pour peu qu'on optimise la taille des bulletins et permettra de programmer les envois à des heures données. Sur la base de l'expérience acquise, déterminer les plages horaires pour chaque pays.

Transmission par modems

Etablir une procédure d'envoi des fichiers DBASE pour l'utilisation des modems TELEBIT 9600 qui doivent être installés dans chaque CNA et décider d'une version informatisée diffusable par RTC.

Si le centre régional doit continuer à envoyer des données diffusables par MDD, à Rome ou à Bracknell, prendre un abonnement à NIGERPAC.

Acquérir un concentrateur de lignes au centre régional pour une transmission en mode "batch" (raccordement à MOI-MAIL du serveur Vidéotex AGRHYMET pour la mise à jour des pages depuis Niamey). Le

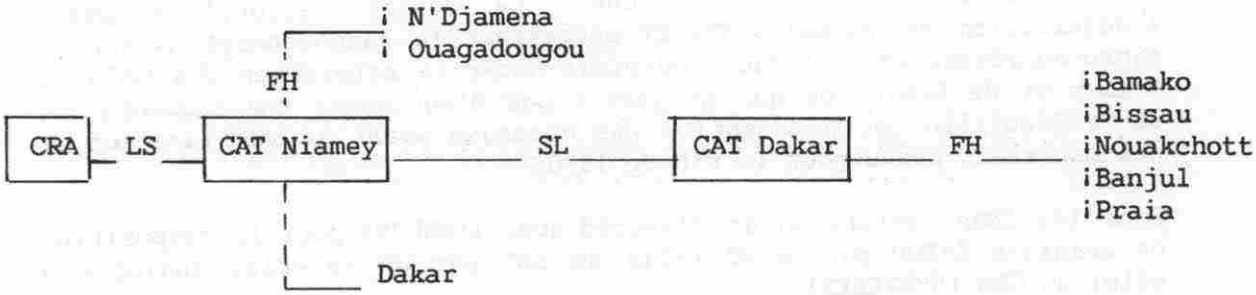
coût de l'opération serait de l'ordre de US$ 4.600 (US$ 600 pour le raccordement au réseau X25 et US$ 4.000 pour le concentrateur). Il faut noter que l'abonnement mensuel au réseau X25 coûte 50.000 CFA par mois et les taxes au volume transmis par EUMETSAT seraient de l'ordre de 250.000 CFA.

Améliorations des installations du centre régional

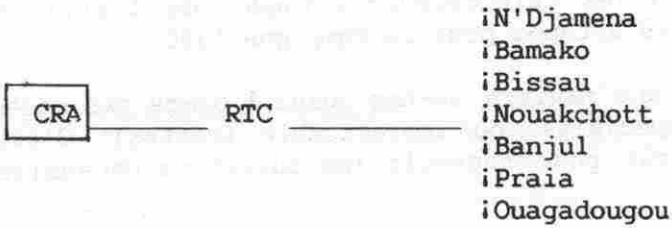
Toutes les liaisons dépendent de la qualité des lignes reliant le matériel du centre régional aux lignes OPT, il faut donc prévoir les améliorations relatives à ce niveau.

Schéma de transmission des données

1. Circulation par le SMT



2. Circulation par télécopie



3. Circulation par modems

LS : liaisons spécialisées
FH : faisceaux hertziens
SL : satellites
RTC : réseau téléphonique commuté

Budget estimé pour l'amélioration de la collecte des données

	Projet I.5	Financement à trouver	Financement total
	$	$	$
Sénégal	235.000	392.600	627.600
Cap-Vert	81.500	336.000	417.500
Guinée-Bissau	147.000	619.000	766.000
Gambie	70.200	393.000	463.200
Burkina Faso	353.000	551.000	904.000
Tchad	604.500	542.500	1 147.000
Niger	540.000	719.000	1 250.000
Mali	824.500	749.500	1 574.000
Mauritanie	751.500	286.500	1 038.000
TOTAUX	3 337.200	4 589.100	8 190.300

Mission d'évaluation
Programme AGRHYMET - Phase III

Annexe 7

AGRHYMET Program evaluation mission report

J. Ian Stewart, USAID/Pragma Agrometeorologist

FOREWORD

This annex to the team evaluation report provides information on specific technical questions posed in the consultant's scope of work. Certain questions, e.g. concerning AGRHYMET Regional Center (ARC) and National AGRHYMET Center (NAC) bulletins, issued at ten-day, monthly and annual intervals, are adequately addressed in the full team report, so are mentioned, but allotted only brief notes here as may be appropriate. Questions concerning specific agrometeorological topics, e.g. crop coefficients used in water balance models, will be fully addressed here.

The full team report is initially being written in French for later translation to English at the Geneva headquarters of the World Meteorological Organization (WMO) of the United Nations. However, the introductory section has been translated for inclusion here by courtesy of the team leader, Mr Roger Berthelot, UNDP. It follows immediately, after which the agrometeorological report is presented.

INTRODUCTION

I. Background

Following the drought of 1968 in the sudano-sahelian zone of West Africa, and the subsequent catastrophic seasons of 1972 and 1973, six countries (Burkina Faso, Chad, Mali, Mauritania, Niger and Senegal) decided to create the "Comite permanent inter-Etats pour la Lutte contre la Secheresse dans le Sahel" (CILSS). Gambia joined the Committee in 1974, the Cape Verde Islands in 1975 and Guinea Bissau in 1986. Resolution No 5, endorsed in March, 1973 by the Council of Ministers of these countries requested the assistance of international organizations specialized in drought and climatological problems.

UNDP, with the technical cooperation of WMO and FAO responded immediately to the request of CILSS. A UNDP/WMO/FAO mission was fielded in the CILSS countries (May-July, 1974) in order to specify in detail the needs of the then seven member countries, prepare a program to strengthen their hydrological and agro-meteorological services and create a center for training in operational agro-meteorology and hydrology. The program was approved by the Council of Ministers of CILSS at Banjul in December, 1974, and a request to this effect was made to UNDP. In response, another UNDP/WMO mission was fielded in Niamey in early 1975 to prepare the project document for the regional and national projects to implement the program. A 71 ha plot of land was donated to the CILSS by the Government of Niger in July, 1976 for construction of the AGRHYMET Center.

Regional and national projects were started by the end of 1975 and have continued to date through three successive phases, corresponding to the programming cycles of UNDP: Phase I (1975-1981), Phase II (1982-1986) and the present Phase III (1987-1991).

The development objectives of the projects are: (i) food security in the CILSS member-states, and (ii) self-sufficiency in the sahel region. The immediate objectives, generally speaking, specify: (i) improvement of data collection networks, (ii) preparation of agro-meteorological forecasts, (iii) assistance to the regional and national efforts to increase agricultural and livestock production, and (iv) strengthening and training of the national services concerned so that national specialists can assume the responsibilities of the regional center after about one decade of joint activity.

As events developed, several donors (Belgium, France, FRG, Italy, the Netherlands, Switzerland and the USA) and two international organizations (CILSS and UNSO) joined UNDP to provide the assistance required in the scope of a regional project and national projects, with execution by WMO in association with FAO. UNDP assistance was provided from the outset, on the one hand in terms of nine national projects, in some cases in joint ventures with other sources of assistance mentioned above, and, on the other hand, in terms of regional projects of assistance to the AGRHYMET Center: project RAF/74/080 and its successor RAF/86/064 (which started in January, 1987).

By the end of 1989, the assistance supplied to the AGRHYMET Program by its various donors totalled US$ 74,816,398, and broke down as in Table 1 below.

Table 1

Contributions to the AGRHYMET PROGRAM from the outset

Donor	Contribution US$	Percentage Contribution		
		Total	Regional	National
UNDP/UNSO	28,168,177	37.6	20.00	87.5
United States	20,694,036	27.7	37.45	
Netherlands	8,878,667	11.9	14.80	3.6
France	5,655,109	7.6	10.23	
Italy	3,080,416	4.1	4.19	3.9
Switzerland	2,741,982	3.7	3.20	5.0
Belgium	2,456,464	3.3	5.03	
CILSS	2,777,562	3.7	4.45	
FRG	364,585	0.5	0.66	

The Executive Committee of the AGRHYMET Program (EC) supervises the implementation of the program on behalf of the member-states, while the Consultative Coordination Committee (CCC), comprised of representatives of the donors, provides advice and ensures coordination regarding the AGRHYMET Program.

During the second joint session of the EC and CCC held in Niamey 13-17 Nov 89, attended by representatives of seven donors (Italy and FRG absent) and several international organizations in addition to WMO, FAO, CILSS, UNSO and UNDP (ASECNA, ABN, CIEH, Club des Amis du Sahel, EAMAC), it was unanimously recognized that the AGRHYMET Program had achieved substantial results which, however, remain to be consolidated. However, it was found that the joint assistance of the donors has become complex to the point that the program management should be reviewed and strengthened, and that the financial assistance received by AGRHYMET for the continuation of its activities has become clearly insufficient while recurrent expenses of the regional center have reached unsustainable levels (contributions from the donors have not matched pledges made on the basis of the program they prepared and endorsed). Under these circumstances, the meeting participants felt it appropriate, prior to further commitment, to evaluate the AGRHYMET Program, according to the Terms of Reference in Annex 3 (team report) and to propose a pragmatic program to achieve the objectives of Phase III and specify the basic activities of Phase IV.

Pursuant to the recommendations of the Niamey meeting, a multi-donor mission was fielded during the period 2 Apr - 10 May, 1990, comprised of the following members:

Roger Berthelot	Principal Technical Adviser, UNDP
Gerard H. de Bruijn	Consultant, Tropical Agriculture, Netherlands
Jean Lejoly	Consultant, Agrometeorology, Belgium
Kaliba Konare	Chairman, AGRHYMET Executive Committee
J. Ian Stewart*	Consultant, Agrometeorology, USA
Robert Langevin*	Consultant, Telecommunications, France

* Stewart joined the mission at Praia, and Langevin at Bissau.

The mission visited successively Senegal, Cape Verde, Guinea-Bissau, Gambia, Burkina Faso, Niger, Chad, Mali and Mauritania where technical consultations took place with the various national authorities related to the AGRHYMET Program. The findings of the mission are presented for each country in the order of visitation.

The mission endeavored to analyze relationships between the regional center and the various national projects, emphasising five fundamental functions of the regional center: (i) provision of technical advice, (ii) dissemination of center results, (iii) finalization of methodologies to increase agricultural production, (iv) assisting development of regional and national data banks, and (v) assisting training.

The mission reviewed also the situation of the pilot projects and the degree of application of agrometeorological models in the respective countries.

On the basis of its contacts, consultations, and analysis of the documents listed in Annex 2 (team report), the mission was able to gain an understanding of the AGRHYMET Program in the various countries visited and to offer its findings to each country.

USAID/PRAGMA AGROMETEOROLOGICAL REPORT

Terms of Reference

The consultant will complete a detailed report which will include, but is not limited to, recommendations on the following issues:

- Evaluate agrometeorological activities of the AGRHYMET Regional Center's Directorate of Agrometeorological Applications and Directorate of Training including the interpretation of satellite data for agrometeorological applications at the ARC and National AGRHYMET Centers.

- Analyze ARC and NAC decadal, monthly and annual bulletin report formats offering suggestions for information and analyses that could be included and/or deleted when taking into account overall AGRHYMET objectives. To what extent are ARC agrometeorological monitoring activities relevant to the needs of the national programs? How can agrometeorological monitoring activities at the regional and national levels be more fully integrated?

- Analyze water balance models utilized by AGRHYMET. Give suggestions for improved soil/water analysis (e.g. use of a Geographic Information System) and evaluate crop coefficients being used for soil/water analysis.

- Determine the most useful types of agronomic data that should be collected by AGRHYMET pilot projects. What types of agrometeorological advice should be disseminated to farmers?

- Evaluate activities performed at the ARC experimental farm. Give suggestions for other agrometeorological activities that could/should be done at both the ARC and NAC level (e.g. agrometeorological studies and/or agrometeorological services to other projects). What specific research activities should AGRHYMET concentrate on?

Introductory Remarks

The AGRHYMET Program is unique in the World for the opportunity it affords for furthering research and development in the emerging science of applying climatological and meteorological information at the farm level to increase rainfed crop yields. At both regional (ARC) and national (NAC) levels, it is first and foremost a data collection and handling program, to be carried out on a multi-country scale with a degree of completeness never before attempted.

The ultimate objectives are food security and self-sufficiency in each of the nine CILSS countries. The data banks to be generated by NACs and amalgamated at ARC will be an ever expanding and improving source of information. This information will fuel the needed research to guide the

development activities which will in time satisfy the food objectives sought. The same information will open the way for research within the CILSS community, and in institutions worldwide, leading to a myriad of developmental improvements not yet specified as goals. As this story unfolds, I believe the AGRHYMET model will be copied in many other parts of the World.

The scope of work of the agrometeorological evaluator leans heavily to the technical as might be expected, and calls for more detail on certain questions than does the overall team report. The specific questions to be addressed are outlined below for ARC and NAC activities. The outline of specific topics follows.

Outline - Agrometeorological Questions Addressed

I AGRHYMET REGIONAL CENTER (ARC)

A. Data functions

1. Types
2. Sources
3. Minimum data set (Agriculture)
4. Standardization & quality control
5. Raw data/reconstructed data
6. Data archiving
7. Data distribution

B. Interpretation of satellite data for ARC & NAC uses

1. Applications
2. Geographic Information System (GIS)

C. Crop Yield Forecasting

1. Water balance models used
   a. Crop coefficients
   b. Rooting dynamics; extractable soil water
2. Water production functions
   a. Growth period sensitivity factors
   b. Isolating sensitivity from ETm differences

D. ARC Research Brief
1. Research Activities
2. Pilot Projects
3. Experimental Farm

E. Training activities at ARC & NAC

F. Outreach and products
1. Bulletins
2. Vegetation Index regional/country maps

II NATIONAL AGRHYMET CENTERS (NAC)

A. Data gathering/handling
1. Meteorological & hydrological data
2. Crop field monitoring

B. Bulletins

C. Research/extension of agro-met field guidance
1. Pilot projects
a. Multi-disciplinary Working Groups (MWG)
b. Present research/extension
c. Farmer response/adoption
d. Additional research/extension needs
2. Extending agro-met advice to other projects

DISCUSSION - ARC

Data Functions

Present planning for ARC and each NAC calls for creation of seven discrete data banks as follows:

1. Meteorological Data Bank (Rainfall Paramount)
2. Hydrological Data Bank
3. Agricultural Data Bank
4. Crop/Animal Pest/Disease Data Bank
5. Pasture Resources Data Bank
6. Remote Sensing Data Bank (NDVI - Normalized Difference Vegetation Index)
7. Spatial Reference Data Bank (Maps)

Data in the first five categories listed above will originate primarily within the individual CILSS countries. At each NAC it will be gathered and entered into computer files, using customized software and formats accepted by all in the program, with coordination from ARC. The WMO approved CLICOM and HYDROM systems have been selected for managing meteorological and hydrological data respectively. However, due to difficulties encountered to date in using CLICOM at ARC and particularly in training technicians for its use at the NAC, efforts are underway to prepare data entry programs in D-Base (friendlier), which will pour over directly into CLICOM for quality checking, archiving and retrieval in desired formats. This will have the added quality control feature of permitting double entry of original data for cross comparison, a method not incorporated in CLICOM. Formats and software for the other data bases are in the process of selection and generation. However, present thinking is to standardize on D-Base as the entry program for all data banks.

The agricultural data bank raises special questions about its content and needed frequency of measurement. There is a real danger of asking so much information that the program becomes unworkable. A principal should be that the information banked should be those items which will later allow researchers to understand the nature and timing of key farm operations

performed, plus the calendar of phenological development, with notes on crop condition and any unusual occurrences in each major growth period. Actual dates of sowing, emergence, maturity and harvest should be entered whenever they can be ascertained. One time entries should be made for land slopes (topography) and soil characteristics including texture, depth (to root inhibiting layer) and water holding capacity (total water, expressed for example as X mm water held at field capacity in a 30 cm depth of soil).

For meteorological data, and particularly the key aspect of rainfall, two data sets are contemplated. The first set is the raw data, purged only of obvious errors. Missing data will simply be noted as such. The second set will be completed using agreed statistical methods and tests to estimate missing values, and to replace values found to be "unacceptable". Lack of agreement on statistical methods to be utilized is one of the principal reasons that, after 15 years of operation, the rainfall data banks at AGRHYMET are not functional in the sense of being ready to supply the needs of researchers for data, both within the CILSS members countries and without. A recent report by Sharon Nicholson, Agrometeorologist who took part in the AGRHYMET Scientific Advisory Council Meeting in Niamey (Mar 1-4, 1990), confirmed by conversations with ARC personnel, lays much of the blame for this situation at the door of the ATLAS Project. Dr R. Morel, who has labored for years to produce an 11-volume Atlas of sahelian rainfall, (presently in the printing process) has for this purpose, completed his own working set of rainfall data. There is sharp disagreement among AGRHYMET personnel about whether or not to accept his methodologies as standard for completing further rainfall data sets at ARC. I did not have opportunity to make a personal assessment, but experience tells me that when debate continues to clog a system for years, it is time for fresh ideas.

Raw rainfall data sets are now nearing the point when they may become available for distribution. Considerable movement toward this goal has been made in the past year, in that historical data prior to 1985 have been entered into the permanent files of the CLICOM system at the ARC for all nine countries. Some synoptic data gathered by ASECNA is presently withheld for further quality checking. Currently, the CLICOM historical files are being distributed to the concerned country data banks, where the data from 1985 onward are to be entered. The data distribution is accompanied by in-country hands-on training on data entry for the CLICOM system.

Concerning systems for archiving, retrieving and distributing data, they are only now taking form and decisions are in process. As a rainfall data user, I have some comments. I do not mind paying reasonable costs of retrieving, preparing and sending the data requested. However, it becomes prohibitive if each time data for a few stations are wanted, one or possibly several giant tapes must be read at a cost of say $80. per tape (a real example). It becomes absurd when station data are not stored in time series, but each tape contains one year of data for a thousand stations (another real example). Still another need is to store geographically related data together, so, for example, all rainfall data within a given project area can be readily retrieved for study. The message is that AGRHYMET personnel creating the data archiving system should give serious thought and actual testing to the system for retrieving the data for different possible users easily, quickly and at low cost.

Although the Sahel Water Data Network and Management II Mid-term Evaluation, September, 1985 lists a number of institutions and some individuals who have obtained rainfall data from AGRHYMET in the past, there is no set system for doing so. However, consideration was given to this question at the March, 1990 Experts Meeting and a draft resolution was prepared. It reads as follows:

- Considering that data provided by the countries for the establishment of the Regional Data Bank is their national property,

- Considering the need to promote exchange of data in the scientific community,

The Third Meeting of the AGRHYMET Experts recommends that countries authorize AGRHYMET Center to provide any user of the scientific community, who made a request, data stored at the regional bank and inform the country concerned, and under the condition that the results of the study be communicated to the country concerned.

The present status of the above policy draft resolution is not clear, but it is probably in force. I was informed that the only request to date (subsequent to the draft resolution) was made some time ago by the FEWS Project for certain rainfall data. The request was in a letter to the Director-General who passed it to the head of Direction de l'Exploitation who oversees the Data Bank Division who in turn has passed it to the data bank operators. It has not as yet been honored because FEWS has not provided the media (diskettes) required for transfer. My own informal request for data was answered by an instruction to follow the above procedure. Time did not permit this in the remainder of my stay in Niamey.

Interpretation of Satellite Data

Currently, satellite imagry is interpreted in the form of NDVI or "greenness maps", based on "LAC" data from the French installed AVHRR receiving station at ARC, with a resolution of 1-km^2. Country and regional maps are produced on a decadal basis through the May-October season, and are sent immediately to each CILSS country by DHL or similar service. The same data are digitized for immediate transmission by modem to NAC for their own analyses. AGRHYMET production of these maps, under contract with USAID, is just beginning now - the first decade of May, 1990. From 1987 to 1989 they were produced by USGS. Modem transmission and NAC analysis of LAC data are new introductions which are not yet fully operational.

For cost cutting purposes, consideration is also being given to modem transmission of AVHRR data degraded to a resolution of 5-km^2. This could be especially important for large countries such as Mali where a single transmission could be cut from about 20 minutes to less than one minute, with costs at approximately $2. per minute. New products are also under consideration. These include maps showing the location of the ITCZ (Inter-Tropical Convergence Zone), possible areas of locust concentrations, and changes in greenness in selected decadal periods through a series of years. Crop yield forecasting based on satellite imagry and soil water balance estimation is a goal of the IRAT ESPACE Project, and the Direction des

Applications Agrometeo collaborates in this effort. Considerable "ground truthing" effort is required, which is in part achieved through the crop monitoring activities (suivi) aimed primarily at early warning and building of the agricultural data bank.

Relationships between disparate types of data will be achieved through the medium of a GIS (Geographic Information System). This system is based on the concept that each bit of data gathered, of whatever nature, in fact is gathered from a specific location and reflects a condition of that location. When combined with other types of data of interest, all geographically referenced to their points of origin and displayed in the form of maps, patterns are formed which are much more easily seen and understood than if the same data were presented in tabular or chart form without spatial reference. Changes over time can be readily studied by overlaying maps combining the same types of data gathered in sequence, e.g. every 10 days, monthly, annually, etc. Such maps represent the state of the art for monitoring changes affecting food security, and for clearly presenting the situation to planners and decision makers, giving guidance both as to the kinds of actions required and the precise locations where they are most needed.

The Nicholson report cites some opposition within AGRHYMET to the GIS development underway. This was confirmed by a technician in the French project who clearly stated his personal opposition. It was not clear what his reasoning was or who else might share his view. Overall relations between the American and French teams, who share responsibilities for gathering, analyzing and presenting data gathered by satellite imagry, were observed to be good, with both teams eager to resolve their working methods into one which would best serve the interests of the AGRHYMET program.

The American team is charged with responsibility for GIS development, both at the ARC where the French built Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) station for satellite imagry is located, and at each NAC, where rationalization of country data may also take place. The GIS in use at the ARC is ARC/INFO, installed on the VAX 11/780 computer. PC ARC/INFO is one of many GIS software packages presently under consideration for the AST micro-computers at the NACs. It has the advantage of interfacing with the ARC system, but is considered difficult to learn and utilize, and perhaps over-sophisticated for NAC applications.

Be that as it may, the USGS EROS Data Center in South Dakota, PASA Contractor for Phase III of the AGRHYMET Program, is in the process of testing several of the more promising GIS software packages available for use on PCs. Dr R. Swanson, Leader of the American team, will travel there in early May for the purpose of personally testing GIS-PC software and selecting the package most applicable to AGRHYMET Program needs at the NACs. Considerations will include capabilities to utilize data being gathered for production of desired products, smooth interfacing with the ARC/INFO system and ARC products, French language as well as English versions, user friendliness and perhaps others.

Water Balance Models

The purpose of a water balance model in crop production is to estimate the amount of rainfall actually utilized by different study crops in each of their growth stages and for the season as a whole. Principal considerations

are (i) the amount and sequence of rainfall, (ii) the effect of changing leaf area (initially expanding, then holding at a maximum, then diminishing) which calls for different "crop coefficients" in different growth periods, (iii) evaporative conditions of the atmosphere, (iv) soil characteristics, especially water holding capacity and depth to bedrock or other root arresting layer, and (v) the rapidity and completeness with which the expanding and proliferating root system is able to extract water from different soil layers in different growth periods (root dynamics).

Two models are presently in use in the program. They are the FAO model of Popov, and the DHC model from the IRAT sponsored ESPACE Project. The FAO model works on time units of ten days, and is in all respects a very simplified approach. Simplicity is a virtue when satisfactory results are obtained, but many within the program are not satisfied with this model. The DHC model works on 5-day time increments, thus is able to describe changes through the season more accurately. It is said to be more complex in other ways, but its algorithms are "black-boxed" such that users are unable to see just what is considered and to what degree. Neither model accounts for rooting dynamics which is a feature some would like to add, e.g. Burkino Faso. To be fair it should be noted that research worldwide on this topic is sparse, so it is not an easy matter to quickly come up with suitable coefficients describing water extraction capabilities of root systems of different crops.

There are significant differences in the crop coefficients used, with those of the FAO model being lower than in the DHC model. Both have a major problem, less in the FAO model than the DHC. The problem is that the crop coefficients in use (and all available coefficients in the literature) are based on the concept that the maximum crop leaf area attained in mid-season will in fact reach or exceed what is termed "full canopy" conditions, implying that daily water requirements will reach their potential maximum values in accordance with evaporative conditions prevailing day by day. In reality full canopy conditions are seldom attained in rainfed agriculture, particularly in semiarid areas. It is virtually impossible when, for example, millet is planted on one-meter squares, resulting in only 10,000 hills/ha. In such cases the real water requirement would be reflected better by reducing the mid-season crop coefficients to perhaps 70% of their present values. This suggestion is not definitive, rather the literature should be searched for the proper coefficients for sahelian conditions.

Water Production Functions - Crop Yield Forecasting

Crop yield estimates are based on water balance estimates of actual crop water use, i.e. ETa. More accurately, yield is related to the degree of satisfaction of the crop water requirement (maximum evapotranspiration or ETm). Thus there is a potential maximum yield (Ym) when water needs are fully satisfied, and a reduced potential yield (Ya) at each reduced level of ETa. In the end then, the ratio Ya/Ym is somehow related to ETa/ETm. This relation, termed either a water production function or a yield forecasting model, is used for the latter purpose.

Like the IRAT-DHC water balance model, the yield forecasting model used at ARC derives from the ESPACE Project. It divides the growing season of each crop into four phenological periods - the assumption being that each growth period responds differently to water deficits in terms of impacts on yield. Thus, in the model, each growth period for each crop has its own weighting factor or coefficient influencing the final yield estimate.

For each type of crop the DHC water balance model is used to estimate ETa and ETm for each growth period, with results expressed as four fractions (ETa/ETm) indicating the degree of satisfaction of the water requirement, separately for each growth period. The four fractions are then weighted with sensitivity factors intended to reflect the relative impacts on final yields of water deficits in the different periods. The four weighted factors are then somehow mathematically combined to produce an estimate of potential yield as limited by water supply. Actual yield could of course be lower due to pests, diseases or any other yield reducing factor.

It is not clear what the values of the growth period weighting factors are, how they are derived, or how they are combined to produce the potential yield estimate. Neither is it clear precisely where the divisions occur to define the four growth periods for each type of crop. However these decisions may be made, this type of model suffers from a basic flaw. The weighting factors are reflecting differences in ETm in the growth periods more than differences in sensitivity to water deficits. Thus, if any user changes the arrangement of the periods for any reason, all weighting factors have to be redetermined. This problem can be eliminated by a very simple device. Instead of expressing actual water utilization in a period as ETa(period)/ETm(period), express it as ETa(period)/ETm(season). The effect will be that weighting factors will have much smaller differences, reflecting only real differences among growth periods in their physiological sensitivity to water deficits. It may even be discovered that weighting factors for some growth periods are identical to others.

ARC Research Brief

Research Activities

ARC was not established as a research center in the classical sense, i.e. to carry out basic research. Instead it has a practical mission of molding research findings available in the literature and elsewhere into working models for meeting the long term goals of food security and self-sufficiency in the member states. The food security aspects have been well handled, with a majority of the energy expended over years past aimed in this direction. Food self-sufficiency, with reference to increasing per hectare yields of crops, has only been addressed indirectly by the center. The most important way - in fact it is vital to the success of the AGRHYMET Program - is in building the meteorological (especially rainfall) data banks. This information must be readied for distribution to users at the earliest possible moment. Next, the ARC has recently associated itself with the Pilot Projects, first begun in Mali in 1982, and now either ongoing or beginning operations in all countries except Mauritania and Guinea-Bissau.

The Pilot Projects are the first direct effort to increase crop yields at the farm level. The ARC is presently working to establish its role in this movement, which has been essentially a set of single country projects borrowing ideas from each other concerning ways to improve farm operations, and therefore crop yields, with agrometeorological advice to farmers. A recent "critical review" by ARC of the status of the pilot projects in all of the countries is well done and should be helpful to newer projects in their experimental designs and modes of procedure. In this sense, ARC has adopted a coordinating role, which I believe suits the circumstances.

The Pilot Projects as presently constituted offer advice on the timing of farm operations with respect to actual rainfall events and short term forecasts. Notably, these include times of land preparation, planting, fertilizing, weeding, spraying and harvest. This is excellent in that farmers welcome the advice and test plot yields are significantly increased in Mali and Senegal where experience with these trials is greatest. However, the possible impact of timing advice alone is limited. The next advance in this movement, and one which promises still greater dividends, will be provision of advice on all of the important decisions the farmer must make at the start of each season, and soon after crop establishment. The advice will be based not on short term, but seasonal forecasts. These in turn will be based on criteria developed from new types of analyses of historical rainfall records - hence the overriding importance of completing and making available the rainfall data banks.

Seasonal forecasts will deal with the expected length of the rainy period and its wetness, including amount of rainfall, average rainfall per day in the growing seasons of major crops, rapidity or frequency of rainfall, and anticipated periods of dryness or excessive wetness. Such forecasts will further improve advice on timing of operations, and will additionally guide the basic decision process on what operations to do and at what levels. Examples include ways to prepare the land and seedbed (affecting the balance between drainage and retention of water, and critical early weeding practices), choice of crops to emphasize in the upcoming season and whether to select short or long maturity varieties, best seeding rates and plant spacings to utilize, and types and amounts of fertilizer to apply at seeding time. Some 30 days or so after germination, based on actual rainfall in that period, further advice will guide the important decisions of whether to reduce the plant population (by thinning in dry seasons), or to add additional fertilizer (wet seasons).

ARC should take the initiative in these new developments. The first steps should be (i) complete the rainfall data banks with all haste and offer the data to researchers with an interest in applied agrometeorology, (ii) simultaneously, search the literature for applicable research findings or efforts underway, (iii) determine what applicable research may be underway at present in the CGIAR sponsored centers, universities, or other interested institutions (e.g. applicable research was begun at ICRISAT in 1987) and, (iv) serve the function of catalyst in urging research organizations to begin related studies. Finally, gather and synthesize the findings, and using local rainfall histories and close collaboration with locally knowledgeable agronomists, produce practical and easily understood advisories for each of the important decisions farmers must make in each new season.

The ARC experimental farm is used largely as a training ground for the crop "suivi" or monitoring program. It is important that both ARC and NAC personnel become more familiar with, and agree upon phenological stages of the major food crops of the zone. This will standardize reporting from the country monitoring programs, which in connection with the pilot projects, are of importance to both AGRHYMET goals of food security and self-sufficiency. The farm is also used for some soil water measurements during the cropping season, again strengthening ARC and NAC staff understanding of the items requiring close attention when using water balance models for field estimations of actual crop water use.

Training

There is general satisfaction throughout the CILSS countries with training at ARC, and with training by ARC scientists and technicians during visits to NAC. This topic is well addressed in the team report. However, it is the team consensus that it would be more effective to substitutute more in-country training at NAC for some of the short courses now performed at ARC. This would require that the travel budget for ARC technicians be strengthened. Further, as attention turns more to food self-sufficiency (section above), there will be needs for new types of training.

Outreach and Products

Through the May-October period, ARC produces decadal and monthly bulletins, and, at years end, an annual summary, all with regional coverage. They include meteorological (mostly rainfall), hydrological (water levels and flow rates in streams), crop (growth stages and condition, etc) and phytosanitary information such as locust threats. Decadal bulletins are based on real time data received daily from each member state, and serve primarily the early warning function. In addition to information on the decade just passed, they summarize the season to date, using for example, regional charts showing isohyets of cumulative rainfall. Their audience includes the NAC, member country officials, regional and international organizations and donors. Monthly bulletins summarize the occurrences in the three prior decades and the season to date. They resemble the decadal bulletins but are more thorough and comprehensive in their coverage. The annual summary tries to correct errors in data along the way, and is still more comprehensive. A principal purpose in assembling this document is to place it in various archives as part of the historical record.

Country and regional decadal maps of the vegetation index (NDVI) were discussed earlier. ARC will also produce and market commercial satellite products' consisting of raw or pretreated data sold by contract or on order. Finally, testing is ongoing of new methodologies for using remote sensing data to meet the needs of NAC. An example of a new product under study consists of time series displays of year to year changes in vegetation index in selected decades of particular interest. This is now becoming practical due to the library of LAC data which has accumulated at the USGS Eros Data Center since 1987.

Before the USGS sponsored TGS Technology team got on the ground, the French team put together an AVHRR data pretreatment software package which is incompatible with the "Miami Soft" program which leads into the ADAPS package for product generation. Thus two parallel systems are presently in operation at ARC.

DISCUSSION - NAC

The NAC differ greatly in their stages of development, whatever the aspect being discussed. However, all are on the move and I am very impressed with the levels of both interest and enthusiasm evidenced by the staff personnel in each country visited. They are working hard and they are committed to the goals of the program. It should be noted at this stage that a great deal of detail on individual country (NAC), and ARC operations has been

included in the team report. It is a large and comprehensive report, so I do not deem it wise to repeat excessively here. Readers who wish full details are urged to read both reports.

Data Gathering & Handling

The meteorological networks of the member states have been increased and improved through AGRHYMET Program activities in earlier phases, and, for the most part are operating well. In each country they include at least some synoptic stations at which all key meteorological measurements (rainfall, temperature, humidity, wind, etc) are measured hourly, with transmissions back to NAC every three hours (usually by single side band, SSB radio), and retransmitted to ARC daily during the May-Oct season. Additionally there are agrometeorological and climatological stations where daily measurements include the above as well as evaporation and radiation. Finally, and most numerous, are rainfall stations. It is the synoptic station data which are used in the ARC and NAC dcadal bulletins for early warning purposes. The other data complete the picture for monthly bulletins and annual summaries.

Similarly, the hydrological measurement network has been improved in member states by the program in earlier phases, and further improvement is contemplated in some countries. Usual measurements are stream heights and flow rates, taken twice daily during the rainy season. These also are relayed daily to ARC, and are incorporated in both ARC (regional) and NAC decadal bulletins for early warning.

Crop information is gathered in the ARC/NAC monitoring program in as many areas and fields as can be arranged, including those in the pilot projects, thus tying the two programs together. These data also are transmitted to NAC and ARC for use in decadal bulletins.

NAC Bulletins

As indicated above each country issues decadal bulletins for early warning, containing the same types of information as in the ARC regional bulletins. The same goes for monthly bulletins and annual summaries. Similarly, these require vigilance to exclude extraneous and unhelpful material, and reproduction quality needs upgrading. Having said that, the fact is that the bulletins are basically good, useful and well received by government officials and other interested parties.

Research/Extension of Agro-Met Guidance

The pilot projects within the individual NAC are the only avenue to date for testing the efficacy of guiding farm decisions and operations with agrometeorological advice. This approach originated in Mali in 1982, then spread to Burkino Faso in 1985 and Senegal and Niger in 1986. Chad and Cape Verde will start in 1990. Gambia has just received approval to begin, so probably 1991. No pilot projects are approved as yet in Guinea Bissau or Mauritania. The Multi-Discliplinary Working Groups in each country are an outgrowth of the pilot project development. The use of agro-met information to guide farm decisions is such a new field (anywhere in the world) that the necessity of having many voices in the process of advice development was

quickly seen. These groups differ in some details in each country, but basically are composed of Directors of services (climatology, agrometeorology, hydrology, agriculture, extension, plant protection, planning, early warning, etc).

The pilot project personnel are struggling with questions of numbers of fields in which to conduct trials/demonstrations, their geographic and edaphic coverage, and designs and treatments to produce results which are clear and scientifically valid. These are difficult questions and success in dealing with them is mixed. However, the movement itself is having a beneficial impact on the farming community, because the traditional means by which farmers have made their decisions became unworkable from the drought of 1968 onward. Presently, the farmers are welcoming the advice given and the majority feel they benefit from it. They are asking for still more advice because that now given is confined to timing of operations, and does not include advice as to whether or how operations should be carried out. (More on this above in the ARC section).

As quickly as it is established that agrometeorological advice is boosting crop yields (as in Mali and Senegal) it should be extended to other development projects on request. Clearly, this will call for some arrangement to assure the recipient development personnel fully understand what advice has been shown to be valid, how it is developed and how to extend it to farmers.

CONCLUSIONS

The AGRHYMET Program as conceived is excellent. It's technical execution also has been excellent in part, very good in other parts, and weak in a few ways. In evaluations, weaknesses receive the most attention. Lack of criticism may be deemed a compliment.

1. It is not to ARC's credit that after some fifteen years of operation rainfall data sets are essentially unavailable to researchers and other users. It is to the present data team's credit that great strides have been made in this direction in the past year, and that it now appears this deficiency will be overcome.

2. The work on water balance estimation for cropped fields, and the related development of crop yield estimation techniques are interesting and very important activities. Two factors of particular importance for water balance estimates are crop coefficients and crop rooting dynamics affecting ability to extract soil water in different growth stages and at different depths in the soil. Additionally, a point requiring special attention in formulating water production functions for crop yield forecasting is the manner of defining the degree of water deficit (or water requirement satisfaction) in selected crop growth periods through the season. Sensitivity (to water deficits) coefficients assigned to the different periods should reflect only actual differences in physiological sensitivity, and should not include differences based on different amounts of water required in different periods.

3. Research activities at ARC should be in the nature of synthesing published and otherwise available findings of relevance to the AGRHYMET program into useful packages for field applications such as water balance and crop yield estimation, and for providing advice to farmers as to how to improve production with agrometeorological and agroclimatological guidance. When sufficient information is not to be found, ARC staff should take the initiative to promote needed research within international centers such as ICRISAT, IITA, etc, or other appropriate institutions.

4. Efforts expended at ARC over the years have been largely aimed at the goal of food security, i.e. early warning and crop yield estimation. The goal of food self-sufficiency, i.e. assisting farmers to increase their crop yields has not received its proper share of attention. The lag in data bank development noted above indicates that little thought has been given to the types of information needed to develop advisories for farmers. The recent entry of ARC personnel into the Pilot Project activity is a welcome first step toward correction of this situation.

5. The nature of ARC experimental farm activity should remain much as it is at present, though the scope of plantings may have to be reduced due to insufficient funds to maintain the large complement of machinery presently there - much of it in disrepair.

6. Training should remain much as is, except to shift some short course activity at ARC into ARC staff training at NAC. This will require additional funding for ARC staff travel.

7. Decadal and monthly bulletins produced at ARC are highly informative, and being based on near real time data, are very useful for those monitoring the food situation of the sahel. Some of the information included is extraneous or duplicative, and many of the charts and tables are poorly labelled, making the content hard to understand. Still a greater problem is that of poor reproduction of charts and tables - in some cases to the point of being undecipherable. In addition to some information being unreadable and therefore useless, this gives an impression of an organization of lesser stature than ARC.

8. With the exception of the fact that two incompatible pathways to satellite data-based products are in use at ARC, the program based on remote sensing is going very well indeed. The maps of vegetation index have been well received in the past by users, and the new ARC generated maps at 1 km^2 resolution are awaited with considerable interest.

RECOMMENDATIONS

1. Assign top priority to the task of completing the daily rainfall raw data sets and make them available to researchers and other users. Completion means from station inception through 1989. Raw means data as originally reported with only obvious errors removed or changed. Available means minimal procedure, rapid action and lowest possible cost. It further means distribution of completed station records should begin without waiting for overall completion.

2. Bank the Morel Atlas Project rainfall data set separately. Make it available to researchers and users with clear explanation of procedures used in quality control and estimation of missing data.

3. Create a qualified committee, with power to engage consultants as required, and get agreement on quality control and estimation procedures for creation of a completed bank of daily rainfall data, paralleling the raw data bank. Make the completed rainfall data available with explanations as above.

4. Consider the rainfall needs of possible users. They may require a single station, a cluster of adjacent stations, all stations in a project area or political zone or country, sub-region or region. The need may be for the three longest records of each country, etc. Establish indices in the data bank to quickly and easily sort for such types of needs.

5. Minimize the procedures for obtaining data and make them very clear so that requests may be honored without repetition and loss of time.

6. Improve the accuracy of water balance estimations through synthesis of available research results on crop coefficients for rainfed conditions, with particular attention to plant populations and maximum leaf area indices (LAI) actually achieved in field plantings. Urge appropriate research institutions, e.g. ICRISAT, IITA, and national agronomic research programs to work on this question which has great importance worldwide.

7. Improve the accuracy of water balance estimations through synthesis of available research on rooting dynamics of major food crops, aimed at developing coefficients which reflect the crops' capabilities for extraction of stored soil water at different depths in each major growth period, expressed both in terms of rapidity and completeness, the latter in relation to soil water holding capacity. Urge research as above.

8. Improve the accuracy and general usefulness of the water production function used for crop yield forecasting by defining the degree of water satisfaction in each growth period such that sensitivity coefficients attached to the periods include only the effects of physiological response to water deficit, and not effects of different water requirements of the periods.

9. Make an immediate start toward the next advance in Pilot Project activity aimed at the AGRHYMET Program goal of food self-sufficiency. ARC should take the conceptual lead in this essential endeavor. ARC should additionally lead in synthesis of available research findings on means of seasonal forecasting and current activities bearing on this matter, as well as encouraging relevant research by apropriate institutions.

10. In bulletins, label maps, charts and tables clearly for understanding by all who may take an interest in reading them. Reproduce them at a standard at least readable, and, preferably, one which reflects well on the institution of AGRHYMET.

11. Resolve the circumstance of incompatible dual processing systems for AVHRR satellite data, either through programming to achieve compatibility or the elimination of the least supported system.

Mission d'évaluation
Programme AGRHYMET - Phase III

Annexe 8

Liste des abréviations utilisées

ABN	. Autorité du Bassin du Niger
ACMAD	. Centre africain pour les applications de la météorologie au développement
ADAPS	. AVHRR Data acquisition and processing system
AGRHYMET	. Agro-hydro-météorologie
APT	. Analogic picture transmission (uniquement une image dégradée de l'AVHRR, par exemple l'image reçue à l'aéroport)
ARC/INFO	. Geographic information system, (développé par ESRI, Inc; Redlands, CA; Environmental systems research institute)
ARGOS	. Messages des stations automatiques
ASECNA	. Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar
ARTEMIS	. Africa real time environmental monitoring using imaging satellites
AVHRR	. Advanced very high resolution radiometer (qui sert, en particulier, à produire l'indice de végétation)
BLU	. Bande latérale unique: méthode de transmission utilisant l'une des bandes du spectre radio-électrique de la liaison
CAT	. Centre automatique de transit
CCC	. Comité consultatif et de coordination
CE	. Comité exécutif
CIEH	. Centre international d'études hydrauliques
CILSS	. Comité inter-états de lutte contre la sécheresse au Sahel
CIRAD	. Centre de coopération internationale en recherche agonomique pour le développement
CLICOM	. Climate computer programme (Logiciel conçu pour la gestion et l'analyse des données climatolotiques)
CN	. Correspondants nationaux
CNA	. Cellule nationale AGRHYMET
CMN	. Centre météorologique national

CRA	. Centre régional AGRHYMET (Centre AGRHYMET, Niamey)
CRT	. Centre régional de télécommunications
CRTO	. Centre régional de télédétection opérationnelle (Ouagadougou)
CTP	. Conseiller technique principal
DAA	. Direction des applications agrométéorologiques
DFPV	. Département de formation en protection des végétaux
DIAPER	. Diagnostic permanent
DMN	. Direction de la météorologie nationale
DPV	. Direction de la protection des végétaux
DREM	. Direction en eau et de la météorologie nationale
DSB	. Data sounder broadcast (réception des TOVS et ARGOS, exemple HYDRONIGER)
DST	. Direction des services techniques
EROS	. Earth resources observation systems
ESPACE	. Organisation et suivi de la protection agricole en fonction du Climat et de l'environnement
ETP	. Evapotranspiration potentielle
EXTEL	. Adaptation au RTT pour la mise en mémoire des messages RTT (adapteur-micro calculateur-télétype ou imprimante)
FAC	. Fonds d'aide et de coopération
FAO	. Food and agriculture organization of the United Nations
FED	. Fond européen de développement
FEWS	. Famine early warning system
FH	. Système de communications par faisceaux dirigés
GTP	. Groupe de travail pluridisciplinaire
HRTP	. High resolution picture transmission (ensemble des informations collectées)
IBM	. International business machines (ordinateurs)
ICRISAT	. Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides

IDCC	. Centre international de coordination de données (Bruxelles)
IMIA	. Institut national de la recherche agraire (Cap Vert)
INRAN	. Institut national de recherche agonomique du Niger
IRAT	. Institut de recherche en agronomie tropicale
NDVI	. Normalized difference vegetation index
NOAA	. National oceanic and atmospheric administration
OACI	. Organisation internationale de l'aviation civile
ODR	. Organisme de développement rural (Mali)
OMDR	. Office national du développement rural
OMM	. Organisation météorologique mondiale
OMVG	. Office de mise en valeur du fleuve Gambie
ONATEL	. Office national de télécommunication (Burkina Faso)
ONG	. Organisation non gouvernementale
ONPT	. Office national des postes et télécommunications (Tchad)
OPT	. Office des postes et télécommunications
ORD	. Organismes régionaux de développement (Burkina Faso)
ORSTOM	. Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération
PANAFTEL	. Organisme gérant les liaisons par faiseaux hertziens entre les états africains
PCD	. Plate-forme de collecte de données, pour émission seulement: (écran-clavier-balise-antenne liaison satellite)
PNUD	. Programme des Nations Unies pour le développement
PRIFAS	. Programme de recherche interdisciplinaire française sur les acridiens au Sahel
RAC	. Réseau administratif et commandement
RSFTA	. Liaison télégraphiques transmettant des télex sur FH (Aviation civile)
RFA	. République fédérale d'Allemagne

RTC	.	Réseau téléphonique commuté
RTT	.	Système de transmission radio-télétype
SAP	.	Système d'alerte précoce
SBUV	.	Solar backscatter ultra violet radiometer (pour les trous d'ozone)
SHOFM	.	Sous programme hydrologique opérationnel à fins multiples
SIG/GIS	.	Système d'information géographique
SMIAR	.	....
SONATEL	.	Société nationale de télécommunications (Sénégal)
SRD	.	Récepteur-micro calculateur avec logiciel-écran-clavier: permet la réception directe des messages issus des PCD-METEOSAT rediffusés par le satellite
SMT	.	Système mondial de transmission de la météorologie
STIN	.	Société de télécommunications internationale du Niger
SYNOP	.	Message d'observation météorologique
TIM	.	Télécommunications internationales du Mali
TIT	.	Télécommunications internationales du Tchad
TOVS	.	Tiros operational vertical sounder (restitution des profils verticaux d'atmosphère)
TRUS	.	Message qui défini les paramètres orbitaux du satellite
UNDTCD	.	Uniter Nations Department for technical cooperation for development
UNEP	.	United Nations Environmental Programme
UNSO	.	United Nations Sahel Office
USAID	.	United States agency for international development
USGS	.	United States geological survey
VAX	.	Digital computer (virtual access extension)
VHF	.	Gamme de fréquence de 100 à 500 MCS. Emetteur récepteur utilisant ces bandes
VMM	.	Veille météorologique mondiale
WEFAX	.	Equipement permettant la réception des fac-similés transmis par satellite