

3598

01240

PREMIÈRE MISSION D'ÉVALUATION DU  
PROGRAMME DE RENFORCEMENT DES SERVICES  
AGROMÉTÉOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES  
DES PAYS DU SAHEL ET CRÉATION D'UN CENTRE RÉGIONAL  
DE FORMATION ET D'APPLICATIONS EN  
AGROMÉTÉOROLOGIE/HYDROLOGIE OPÉRATIONNELLE  
(AGRHYMET)

**RAPPORT**

5040

...the ... of the ...  
...the ... of the ...  
...the ... of the ...  
...the ... of the ...  
...the ... of the ...  
...the ... of the ...  
...the ... of the ...  
...the ... of the ...  
...the ... of the ...  
...the ... of the ...

THE END

## Table des matières

	<u>Page</u>
1. OBJET DE LA MISSION	1
2. REALISATION DU PROGRAMME AGRHYMET	2
2.1 Généralités	2
2.2 Gestion du Programme	4
2.3 Evaluation du Programme	4
2.4 Phase préparatoire - première période du 1er juin 1975 au 31 mars 1978	5
2.4.1 Composantes nationales	5
2.4.1.1 Tchad	7
A. Apports	7
B. Résultats	9
C. Conclusions	11
2.4.1.2 Mali	12
A. Apports	12
B. Résultats	14
C. Conclusions	15
2.4.1.3 Sénégal	16
A. Apports	16
B. Résultats	18
C. Conclusions	20
2.4.1.4 Gambie	21
A. Apports	21
B. Résultats	23
C. Conclusions	24
2.4.1.5 Mauritanie	25
A. Apports	25
B. Résultats	27
C. Conclusions	29
2.4.1.6 Haute-Volta	29
A. Apports	29
B. Résultats	30
C. Conclusions	32
2.4.1.7 Niger	33
A. Apports	33
B. Résultats	34
C. Conclusions	36

	<u>Page</u>
2.4.2 Composante régionale	37
2.4.2.1 Le Centre	37
A. Apports	38
B. Résultats	41
C. Conclusions	49
2.5 Perspective d'avenir - objectifs	52
2.5.1 Diffusion des informations agrométéorologiques et hydrologiques	52
3. RECOMMANDATIONS	55
3.1 Composantes nationales	55
3.1.1 Tchad	55
3.1.2 Mali	58
3.1.3 Sénégal	59
3.1.4 Gambie	60
3.1.5 Mauritanie	61
3.1.6 Haute-Volta	61
3.1.7 Niger	62
3.2 Composante régionale	63
3.2.1 Le Centre	63
Annexes : I. Itinéraire, emploi du temps et liste des personnalités rencontrées.	
II. Liste des visites du personnel du Centre et du siège de l'OMM et de la FAO dans les pays.	
III. Organigrammes des Services nationaux, réseaux et bâtiments.	
IV. Apports.	
V. Activités de la composante régionale.	



## 1. OBJET DE LA MISSION

La mission a pour objet d'évaluer les progrès du travail accompli pour atteindre les objectifs du Programme AGRHYMET dans sa phase préparatoire pour la première période du 1er juin 1975 au 31 mars 1978.

Elle a examiné en particulier :

- a) la qualité des apports et de la supervision afin de suggérer d'éventuelles améliorations;
- b) la quantité et la qualité des résultats du Programme, ainsi que l'utilisation faite de ces résultats en vue de recommander des améliorations ou des changements afin de mieux atteindre les objectifs immédiats et à long terme;
- c) le genre et l'importance des apports supplémentaires (extérieurs et CILSS) pour exécuter au mieux le Programme et suggérer des changements ou des augmentations possibles dans les objectifs à long terme.

Cette première mission, demandée par le Comité consultatif et de coordination, est composée de quatre membres :

- M. Allah Rabaye - Directeur du Service météorologique du Tchad, représentant du CILSS;
- M. E. Dahmen - Chargé des cours de maîtrise de l'eau auprès du IHE (International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering) à Delft, Pays-Bas, représentant les Pays-Bas;
- M. N. Rosenberg - Professeur d'agrométéorologie à l'Université du Nebraska, représentant les Etats-Unis;
- M. J. Tetefort - Directeur de recherches à l'ORSTOM, Paris (France), représentant le PNUD et chef de la mission.

Monsieur D. Rijks, Coordonnateur du Programme AGRHYMET, a accompagné les membres de la mission au cours de leurs visites dans les états Membres du CILSS : Tchad, Mali, Sénégal, Gambie, Mauritanie, Haute-Volta et Niger.

L'itinéraire, l'emploi du temps et la liste des personnalités rencontrées sont annexés au présent rapport (annexe I).

Monsieur Pittavino, de la Direction de la Météorologie auprès de la Direction générale de l'ASECNA à Dakar, représentant de la France, a rejoint la mission à Niamey le 5 avril pour assister à la réunion de synthèse et participer à la rédaction du rapport d'évaluation.

MM. R.H. Foote, Directeur du Département de la Coopération technique, OMM, Genève, A. Diallo, Président du Comité exécutif du Programme, M. Challons, Représentant résident du PNUD au Niger et Djemba Yumbula, Assistant du Représentant résident du PNUD au Niger, ont assisté à la réunion de synthèse qui s'est tenue dans les bureaux du PNUD à Niamey les 10 et 11 avril.

## 2. REALISATION DU PROGRAMME AGRHYMET

### 2.1 Généralités

Avant de donner le compte-rendu de cette mission d'évaluation, il apparaît nécessaire de rappeler l'origine, les buts fondamentaux, les objectifs et les différentes phases du Programme AGRHYMET.

#### a) Origine

Le Programme AGRHYMET a pour origine une résolution prise en septembre 1973 à Ouagadougou par les Ministres du CILSS lors de leur première réunion. Cette résolution demandait que les Services météorologiques et hydrologiques nationaux soient développés et que soit créé un Centre régional de formation et d'applications en agrométéorologie et en hydrologie.

Répondant à ce vœu et à la résolution (LIV) 1759 de l'ECOSOC (mai 1973), une mission conjointe PNUD/OMM/FAO a été organisée. Elle a eu lieu de mai à août 1974 dans les pays du CILSS, sur la base d'une mission préparatoire organisée en 1973.

La mission conjointe a défini dans ses grandes lignes les besoins des Services météorologiques et hydrologiques nationaux et ceux du Centre régional dans une perspective à long terme, portant sur leur structuration et sur leur expansion, axées sur leur contribution efficace au développement socio-économique du Sahel.

#### b) Buts fondamentaux

En demandant le renforcement des Services météorologiques et hydrologiques dans leurs pays et la création d'un Centre régional, les gouvernements ont voulu combler l'une des graves lacunes institutionnelles démontrée par la dernière grande période de sécheresse au Sahel.

La sécheresse a rappelé combien les productions de l'agriculture ou de l'élevage et les activités humaines en général dépendent des aléas du temps et du climat du Sahel, zone limitée des pluies de mousson de l'Afrique de l'ouest et, par conséquent, zone à pluviométrie saisonnière et annuelle hautement variable.

L'avenir socio-économique du Sahel dépendra dans une large mesure de l'usage rationnel qui sera fait de cette ressource renouvelable mais limitée et variable d'origine que constitue la pluviométrie saisonnière et annuelle et de la ressource naturelle que constitue le climat.

Pour rationaliser la distribution de l'eau en fonction de ces besoins multiples, il est nécessaire :

- i) de disposer d'une vue d'ensemble quotidienne de l'état des ressources en eau des pays du CILSS. Cette vue de synthèse sera acquise : par l'observation en réseau des composantes du cycle hydrologique, par la centralisation et le traitement des données de manière coordonnée entre le Centre régional et les Services nationaux;
- ii) de tenir les gouvernements, les administrations et les populations informés de la situation hydrométéorologique en diffusant des avis, des conseils, bulletins ou documents par le canal des centres nationaux et sous une autre forme assurant le meilleur emploi pratique de l'information par l'utilisateur;



- iii) de fournir aux planificateurs des données climatologiques et agrométéorologiques et les études nécessaires pour l'aménagement du territoire, la maîtrise de l'eau, pour le choix des cultures, la lutte contre les maladies des animaux et des plantes, la lutte contre les pertes après moisson et pour la lutte contre la désertification.

L'importance de l'agriculture et de l'élevage dans les pays du CILSS nécessite que cette diffusion d'informations soit orientée vers les applications de l'étude des conditions du temps et du climat à la production végétale et animale, c'est-à-dire par définition vers les applications de l'agrométéorologie y compris l'agroclimatologie et de l'hydrologie.

c) Objectifs

Pour que les buts définis ci-dessus soient atteints, le CILSS a approuvé une stratégie de développement des activités météorologiques et hydrologiques aux échelles nationale et régionale désignée sous le nom de Programme AGRHYMET. Les grands objectifs du Programme AGRHYMET consistent :

- i) à renforcer les Services météorologiques et hydrologiques nationaux et tous les moyens nécessaires pour qu'ils jouent pleinement leur rôle dans le développement. Ces moyens sont de divers ordres : personnel qualifié, équipement adapté, des réseaux et des centres nationaux équipés en moyens d'observations et de télécommunications, de traitement de données et d'archivage, contrôle et maintenance, bâtiments, rang du Service dans l'administration de l'Etat, structures organiques, programmation des activités coordonnées vers l'application, contacts avec les usagers, budget d'investissement et de fonctionnement;
- ii) à mettre en place et à exploiter le Centre régional de formation et d'applications en agrométéorologie/hydrologie opérationnelle. Les tâches qui sont confiées à ce Centre régional sont indiquées dans les pages suivantes. Ce Centre joue en quelque sorte le rôle d'un centre agrométéorologique et hydrométéorologique du Sahel intégré dans les grands programmes de l'OMM, notamment la Veille météorologique mondiale (VMM), le programme des applications de la météorologie et de l'environnement et le programme d'hydrologie et de mise en valeur des ressources en eau. Il devra pouvoir utiliser pleinement les infrastructures des réseaux d'observation en surface et en altitude, des réseaux spéciaux climatologiques, de rayonnement, d'agrométéorologie, de pluviométrie et hydrométriques, de télécommunications et de satellites météorologiques mis en place pour surveiller les conditions atmosphériques, avec un intérêt particulier pour la région où se développe la mousson sur l'Afrique de l'ouest.

d) Phases d'exécution

Pour la réalisation de ce Programme, il est prévu trois phases :

- i) une phase préparatoire de 1975 à 1980, qui est en cours;
- ii) une phase initiale d'exploitation de 1981 à 1990;
- iii) une phase d'exploitation régulière de 1990 à 2000.

## 2.2 Gestion du Programme

Pour assurer la bonne gestion du Programme, deux Comités ont été constitués, qui se réunissent régulièrement :

- a) un Comité exécutif du Programme, composé des Directeurs des Services météorologiques et hydrologiques des pays participants, ainsi que des représentants du CILSS et de l'OMM;
- b) un Comité consultatif et de coordination, composé des représentants des pays et des organismes contributeurs - parmi lesquels le PNUD et le CILSS - de la FAO et de l'OMM.

Le Comité exécutif est responsable de l'ensemble de la participation des gouvernements des pays du Sahel à l'exécution du Programme, telle qu'elle est définie dans les documents de projets. Il fait fonction de Comité de coordination et d'exécution pour les gouvernements, l'OMM jouant le rôle d'agent d'exécution.

Un Directeur, nommé par le CILSS, est responsable du fonctionnement local du Centre, en particulier de la gestion et de la surveillance de toutes les contributions, que ce soit dans le domaine financier ou du personnel, apportées par le CILSS et ses états Membres.

L'autre Comité joue un rôle consultatif et de coordination concernant les apports internationaux, financiers et autres, nécessaires à l'exécution du Programme, qui est actuellement financé par les contributions directes du PNUD, du Bureau des Nations Unies pour le Sahel et des pays suivants : Etats-Unis d'Amérique, Pays-Bas, Belgique, Suisse et France.

## 2.3 Evaluation du Programme

Selon les procédures normalisées du PNUD, les projets font l'objet, une fois par an, d'évaluations périodiques, connues sous le nom d'examens tripartites auxquelles participent les représentants des gouvernements bénéficiaires, du PNUD et de l'agence d'exécution. L'examen tripartite est suivi de la préparation d'un rapport qui sert de base aux futures activités entreprises dans le cadre du projet. Le PNUD n'étant pas l'unique source de financement du Programme AGRHYMET, les pays et les organismes donateurs peuvent participer à ces examens, s'ils le désirent.

Il est également prévu d'organiser périodiquement des missions d'évaluation composées de représentants du CILSS, du PNUD, des pays donateurs et de l'OMM. Ces missions se rendront dans la zone intéressée par le Programme et visiteront les installations mises en place dans le cadre de celui-ci; elles étudieront les progrès réalisés et les problèmes rencontrés durant les travaux de mise en oeuvre et elles prépareront des recommandations quant à la poursuite des activités au titre de ce Programme. Les attributions de ces missions seront élaborées par l'OMM et examinées par les deux Comités responsables du Programme.



2.4 Phase préparatoire - première période du 1er juin 1975 au 31 mars 1978

Cette phase, qui dispose de l'appui de la FAO comme agence associée à l'agence d'exécution l'OMM, comporte :

- a) sept composantes nationales de renforcement des activités agrométéorologiques et hydrométéorologiques dans les pays Membres du CILSS, cités précédemment. Depuis la fin de l'année 1977, le Programme a été étendu à une huitième composante nationale (Archipel du Cap Vert);
- b) une composante régionale à Niamey (Niger) : le "Centre régional de formation et d'applications en agrométéorologie/hydrologie opérationnelle".

2.4.1 Composantes nationales

a) Objectifs spécifiques

Ces objectifs sont quasiment les mêmes dans chacun des états Membres du CILSS, c'est-à-dire :

i) à long terme

L'objectif est d'assurer la plus grande contribution possible des sciences et techniques météorologiques, en particulier agrométéorologiques, et hydrologiques à l'expansion économique du pays. Il sera atteint en dotant le pays de Services météorologiques, dotés d'une forte composante agrométéorologique, et hydrologiques fonctionnant en parfaite coordination et axés dans leurs activités sur les grands problèmes du développement, particulièrement dans le domaine de l'utilisation rationnelle des ressources climatiques, des pluies et des eaux de surface disponibles pour l'agriculture, l'élevage et les forêts.

ii) à court terme

Les objectifs immédiats sont :

- d'améliorer et de renforcer les réseaux d'observations météorologiques et hydrologiques;
- de rendre opérationnel les réseaux pour le rassemblement des données, leur traitement et archivage et leur diffusion sous une forme immédiatement utilisable par le milieu agricole et rural;
- de recruter et de former du personnel, nécessaire au bon fonctionnement des Services.

A ces objectifs communs il convient d'ajouter pour la Gambie :

i) à long terme

- l'assistance à l'exploitation de la navigation sur le fleuve Gambie;

ii) à court terme

- fourniture des données agrométéorologiques et d'études pour les projets de développement prioritaires dans le domaine de la sélection et de l'amélioration des cultures et des variétés et l'établissement d'une méthodologie pour de telles études;
- fourniture d'un petit laboratoire d'analyse de l'humidité du sol.

b)

Activités

Dans chaque pays, le personnel d'expertise affecté en général pour deux ans (24 mois) a entrepris les activités suivantes en vue d'atteindre les objectifs immédiats de la première phase du Programme AGRHYMET :

<u>Activités</u>	<u>Lieu</u>	<u>Durée</u>
- visite préliminaire de toutes les stations du pays (synoptiques, climatologiques, pluviométriques et hydro-métriques) pour déterminer le matériel de remplacement ou de complément	Intérieur du pays	3 mois
- planification des réseaux pour la détermination du nombre exact et de l'emplacement des nouvelles stations	Siège des Services	2 mois
- établissement des listes de matériel nécessaire pour les réseaux ainsi que pour les services centraux	Siège des Services	1 mois
- planification du travail du personnel existant en consultation avec les Directeurs des Services agrométéorologique et hydrologique	Siège des Services	1 mois
- définition des programmes de travail et organisation des Services agro-météorologique et hydrologique		Tout au long du projet
- rassemblement des données du réseau national, contrôle et vérification	Siège des Services	Tout au long du projet
- mise en place d'un système de liaison capable d'assurer la diffusion des prévisions agrométéorologiques et hydrologiques en collaboration avec les différents usagers tels que Ministères de l'agriculture, de l'élevage, etc.	Siège des Services	Tout au long du projet

Note : Les activités météorologiques et hydrologiques sont menées en parallèle. Certaines activités hydrologiques ont été sous-contractées durant la première période de la phase préparatoire.

2.4.1.1 Tchad

A. Apports

A.1 Personnel

a) Personnel international

24 mois/homme d'expertise en agrométéorologie étaient prévus. Un expert agrométéorologue est affecté au projet national depuis le 1er avril 1976. Il réside à N'Djamena; il assure aussi la coordination avec les hydrologues.

Le sous-contrat pour la remise en état de certaines stations hydrométriques, pour la gestion du réseau et pour l'encadrement des stagiaires pendant leurs stages pratiques dans la saison des pluies, a été confié au Bureau de l'ORSTOM à N'Djamena pour une durée initiale de deux ans; ce sous-contrat a été prolongé jusqu'à la fin de l'année 1978;

b) Personnel national

Tout le personnel du Service météorologique de l'ASECNA devait être affecté en contrepartie au projet :

- 1 météorologiste de classe II
- 19 météorologistes de classe III
- 67 météorologistes de classe IV
- 30 non-professionnels

Aucun Service hydrologique n'existait en 1975 mais le gouvernement avait prévu d'affecter au projet :

- 1 technicien supérieur
- 2 chauffeurs
- 1 secrétaire
- 1 mécanicien
- 50 observateurs

De plus, tous les boursiers, dès leur retour après formation, devaient être pris en charge par le gouvernement et affectés au projet. En fait le gouvernement a affecté :

i) à la météorologie nationale

- 1 météorologue de classe I
- 11 météorologues de classe IV

ii) à l'hydrologie

- 3 techniciens supérieurs (après leur formation)
- 7 non-professionnels

L'ORSTOM a versé des indemnités aux lecteurs d'échelle.

Depuis le 1er janvier 1978, le gouvernement assure le paiement des indemnités des observateurs de toutes les stations climatiques et pluviométriques du pays (111 observateurs).



A.2

Bourses

Le plan de formation suivant était adopté en 1975 :

i) en agrométéorologie

- 2 bourses de 2 ans, classe I
- 5 bourses de 2 ans, classe II
- 6 bourses de 2 ans, classe III
- 2 bourses de 6 mois, instruments

ii) en hydrologie

- 1 bourse de 2 ans, classe I
- 2 bourses de 1 an, classe III

Cette formation fut assurée par le Centre de Niamey et à l'étranger. Deux hydrométristes classe IV devaient être formés sur place, de même que des observateurs météorologiques.

A.3

Consultants

Aucun financement n'a été prévu dans le premier document de projet pour des visites et missions de consultants.

A.4

Visites par le personnel du Centre et du siège de l'OMM

Le détail et la fréquence de ces visites figurent en annexe II.

A.5

Equipement

Du matériel technique, scientifique et des véhicules, représentant une somme de 139.000 dollars E.-U., a été reçu alors que la dotation initiale était de 149.000 dollars E.-U.

L'équipement est adapté et suffisant pour couvrir les besoins et a été commandé en temps opportun. Les livraisons se sont échelonnées durant les années 1976 et 1977. Les matériels reçus sont suffisants pour renforcer le réseau météorologique ancien et créer les nouvelles stations synoptiques, climatologiques et agrométéorologiques prévues dans le premier document de projet. Il en est de même pour le réseau hydrologique. Les véhicules actuellement en service permettent d'assurer les liaisons et de contrôler les réseaux.

A.6

Terrains et bâtiments

Aucun bâtiment ou immeuble particulier n'est affecté par le gouvernement aux services relevant de la Direction de la météorologie nationale. Depuis le 1er janvier 1978, la Direction et ses services sont regroupés dans un immeuble prêté provisoirement par l'ASECNA.

Un financement est prévu (don des Pays-Bas de 50.000 dollars E.-U.) pour la construction d'un bâtiment provisoire indépendant de celui de l'ASECNA et des pourparlers sont engagés avec cet organisme en vue de l'obtention d'un terrain convenable.

Le financement des locaux des brigades hydrologiques à Moundou, Sahr et Abéché reste à trouver.



A.7 Fonds reçus

a) PNUD

Le montant global du budget alloué et utilisé pour les années 1975, 1976, 1977 et le premier trimestre de 1978 s'élève à 453.372 dollars;

b) Contrepartie gouvernementale

Pour la même période, l'apport du gouvernement pour assurer le fonctionnement des Services de la météorologie nationale et au projet est estimé à 13 millions CFA, soit environ 54.000 dollars E.-U.

B. Résultats

B.1 Organisation des Services

En 1975, il n'existe pas de Service météorologique national. La météorologie est pratiquement assurée par l'ASECNA qui est placée sous la tutelle du Ministère des transports, des postes et des télécommunications (voir organigramme en annexe III). L'ORSTOM assure la gestion du réseau hydrologique.

En 1978, la Direction de la Météorologie nationale regroupe les Services hydrogéologique, hydrologique, climatologique et plus tard agrométéorologique. Elle est rattachée au Ministère de l'agriculture (voir organigramme en annexe III).

Au 31 mars, le personnel national affecté au projet comprend :

- 1 ingénieur météorologue (classe I), homologue de l'expert
- 2 techniciens hydrologues
- 11 météorologues de classe IV
- 9 non-professionnels
- 111 observateurs à temps partiels

B.2 Personnel formé et en formation

a) Hydrologie

Trois hydrologues formés au Centre de Niamey ont rejoint le Tchad au mois de décembre 1977. Deux sont affectés depuis le 1er janvier 1978 au Service hydrologique pour prendre la direction de deux brigades qui seront opérationnelles à partir du mois de juin 1978. Le troisième a rejoint Lausanne au mois de mars 1978 et devrait assurer la direction du Service hydrologique au sein de la Direction générale de la Météorologie nationale dès son retour prévu pour le 31 décembre 1978.

La deuxième bourse n'a pas été encore utilisée par manque de candidats.

Deux techniciens (classe III) terminent leur formation au Centre de Niamey et seront aptes à prendre leur service à la fin de l'année 1979.

Les observateurs limnimètres ont été formés d'une façon continue. Il n'y a pas eu de formation d'aides hydrologues.

Il faut noter qu'un ingénieur du génie rural suit également le cours post-universitaire en hydrologie à Lausanne cette année.

b) Agrométéorologie

Un ingénieur des travaux (classe II) et trois techniciens de classe III achèvent leur formation au Centre de Niamey et seront affectés au service de la climatologie. L'ingénieur assurera la responsabilité de ce service rattaché à la Direction de la Météorologie nationale.

Trois autres techniciens en cours de formation seront disponibles dans le courant de l'année 1978.

La formation des observateurs (classe IV), qui devait se faire sur place, n'a pas pu être réalisée.

B.3 Stations météorologiques et hydrologiques

En raison des problèmes d'ordre juridictionnel apparus entre l'ASECNA et le Service météorologique national, des instruments pour le réseau synoptique d'une valeur d'environ 60.000 dollars, reçus en décembre 1977, n'ont pas encore été installés.

Deux stations agrométéorologiques nouvelles ont été créées, l'une à Dougui pour les besoins d'une station agricole chargée de produire des semences de mil, sorgho et maïs, l'autre à Mandé (Lai) pour un projet de riziculture dans le cadre de l'OMVSD (Office de Mise en Valeur de Sategui-Doresia).

Le renforcement des stations climatologiques et postes pluviométriques a commencé depuis le mois de septembre 1977 et se poursuivra activement en 1978.

54 stations limnimétriques, dont 13 équipées d'un limnigraphe, ont pu être mises en état grâce au sous-contrat. Il n'y a pas de nouvelles stations installées pendant la période. 42 stations accessibles sont contrôlées régulièrement.

B.4 Terrains et bâtiments

A partir du 1er janvier 1978, prêt provisoire par l'ASECNA d'un bâtiment pour les Services agrométéorologique et hydrologique. Le bâtiment est en bon état, mais nécessite certaines réfections pour être fonctionnel. Il est situé près du centre de télécommunications de l'ASECNA (aérodrome).

B.5 Informations diffusées et manuels publiés

Un bulletin météorologique portant sur la prévision générale du temps, la pluviométrie, la température, est diffusé deux fois par jour par le Service météorologique de l'ASECNA.

La cote du fleuve Chari à N'Djamena est diffusée par la Direction de la Météorologie nationale une fois par jour.



Les données pluviométriques des années 1976 et 1977 ont été rassemblées et analysées par le projet. En 1977, une note concernant la situation hydrométéorologique a été publiée en collaboration avec l'ORSTOM.

La Direction publie les annuaires hydrologiques du Tchad en collaboration avec l'ORSTOM; ces annuaires sont tenus à jour.

D'autre part, de nombreuses informations ont été fournies à divers organismes et organisations directement liés au développement agricole, tels que la SODELAC, STEC, CBLT, OCLALAV, les services de divers ministères, etc.

#### B.6 Plans - études et comités

Les divers besoins des services ont été étudiés lors de l'élaboration du deuxième document de projet pour les années 1978, 1979 et 1980.

Tous les services du développement de l'agriculture, de l'élevage et des forêts étant regroupés au sein du même ministère, la création d'un comité national de coordination n'est pas nécessaire. Les responsables de tous les services se réunissent chaque mois pour coordonner les programmes de travail. D'autre part, un comité technique de lutte contre la sécheresse existe au sein du ministère et le Directeur de la Météorologie nationale en est membre.

Le Directeur de la Météorologie nationale est également Président du Comité national pour le Programme hydrologique international.

#### C. Conclusions

Beaucoup de difficultés, particulières au pays, n'ont malheureusement pas permis :

- a) de remettre complètement en état l'ancien réseau météorologique qui s'était dégradé au cours des dernières années avant le démarrage effectif du projet;
- b) de créer un nombre suffisant de stations à vocation agrométéorologique pour répondre aux besoins du développement de l'agriculture, de l'élevage et des forêts;
- c) d'affecter et de former la totalité du personnel prévu dans le premier document de projet;
- d) en conséquence, il n'a pas été possible de rassembler et de traiter les données agrométéorologiques et de les diffuser sous une forme utilisable par le milieu rural.

Cependant :

- a) le Gouvernement tchadien, conscient de l'importance que doit jouer l'agrométéorologie et l'hydrologie dans le développement du pays a créé en 1975 une Direction de la Météorologie nationale qui regroupe les services de la climatologie, de l'hydrologie et plus tard de l'agrométéorologie et les services utilisateurs au sein du Ministère du développement agricole, pastoral et de la lutte contre les calamités naturelles. Il est certain que de nouvelles dispositions, renforcées par les apports inscrits au deuxième document de projet, permettront de poursuivre activement et efficacement le Programme AGRHYMET jusqu'en 1981;
- b) le projet a eu le mérite de convaincre les pouvoirs publics de l'aide importante qu'apporteront les études agrométéorologiques et hydrologiques au développement agricole du pays;
- c) la mission est persuadée que le retard pourra être rattrapé grâce au gros effort consenti actuellement par le Gouvernement tchadien.

De plus, il est à noter que :

- a) le sous-contrat ORSTOM a été exécuté comme prévu et que le réseau hydrologique est opérationnel;
- b) le gouvernement a toujours envoyé le nombre de stagiaires prévu à Niamey, sauf pour la première promotion agrométéorologie de classe III;
- c) le traitement et la diffusion des données hydrologiques pourra démarrer dès que les hydrologues actuellement en formation auront pris leur service.

#### 2.4.1.2 Mali

##### A. Apports

##### A.1 Personnel

##### a) Personnel international

24 mois/homme d'expertise en météorologie étaient prévus. Un expert agrométéorologue a pris ses fonctions le 28 octobre 1975; il assure la coordination dans le domaine de l'agrométéorologie. A partir du 29 octobre 1977, le financement a été pris sur le CIP national.

Un sous-contrat OMM/ORSTOM a fait partie des apports pour assurer un conseil technique, la gestion du réseau de l'encadrement des Services nationaux. Ce contrat s'est terminé le 30 août 1977.



b)

Personnel national

En 1975, le personnel professionnel de l'ASECNA comprenait respectivement 2, 6, 22 et 105 météorologues des classes I, II, III, IV et en dessous. Le Service hydrologique lui, comptait 4 ingénieurs, 5 techniciens supérieurs et 9 hydrométristes. Une partie de ces personnels a été affectée au projet.

De plus, tous les étudiants, après leur formation, ont été pris en charge par le gouvernement et affectés au projet.

En agrométéorologie, les personnels formés, au nombre de 21, ont pris leur service. En hydrologie, le nombre de personnel est resté constant. L'ORSTOM a versé des indemnités aux lecteurs.

A.2

Bourses

Pour la formation du personnel complémentaire nécessaire, il a été prévu, pour la période 1975-1977, une somme de 63.900 dollars (participation PNUD) et 11.880 FM (participation malienne). Il s'agissait de former :

- 5 météorologues de classe II, deux ans chacun
- 6 techniciens supérieurs en agrométéorologie de classe III, deux ans chacun
- 2 spécialistes en instruments, 6 mois chacun
- 1 ingénieur hydrologue, 1 an
- 1 technicien supérieur en hydrologie, 1 an

Cette formation fut assurée au Centre de Niamey et à l'étranger.

A.3

Consultants

Aucun financement n'était prévu dans le premier document de projet pour des visites et missions de consultants.

A.4

Visites par le personnel du Centre et du siège de l'OMM

Le détail et la fréquence de ces visites figurent en annexe II.

A.5

Equipement

Le projet a reçu des instruments météorologiques et hydrologiques, deux bateaux pneumatiques, une Peugeot 504, quatre Land-Rover, une Renault R.4 et du matériel de bureau, pour une somme totale de 175.000 dollars E.-U., alors que la dotation initialement prévue était de 158.000 dollars E.-U.

D'après des informations reçues du Service hydrologique, il n'y aurait pas suffisamment de matériel scientifique disponible dans le pays pour équiper toutes les brigades existantes.

A.6

Terrains et bâtiments

La section agrométéorologique du projet est installée dans des locaux provisoires, en attendant la construction de nouveaux bâtiments, tandis que celle d'hydrologie occupe des locaux convénables au sein de la Direction de l'hydraulique et de l'énergie; il lui manque cependant un magasin particulier.

A.7 Fonds reçus

Pendant la période considérée, les fonds utilisés par le PNUD ont été de 415.781 dollars E.-U. contre 10.870.000 francs maliens pour le Mali. Les fonds consentis par le Mali ont été surtout utilisés pour le paiement du personnel, le renforcement des stations et la diffusion des données.

B. Résultats

B.1 Organisation des Services

Une distinction se fait nettement sentir dans l'organisation des deux Services. Autant la météorologie est opérationnelle, autant l'hydrologie semble souffrir d'un manque de coordination au niveau du projet.

Un Service agrométéorologique existe réellement au Mali; il suffira de l'étendre progressivement. Quant au Service hydrologique, il existe mais il paraît être sous employé. D'autre part, l'impact du projet dans le développement du Service national est peu ressenti.

B.2 Personnel formé et en formation

Ont été formés :

- 2 agrométéorologues de classe I
- 2 techniciens supérieurs en agrométéorologie
- 17 observateurs agrométéorologues
- 1 technicien en instruments de radiation

Sont en cours de formation :

- 4 techniciens supérieurs en agrométéorologie

En hydrologie, les bourses prévues ne semblent pas toutes utilisées. D'autre part, l'ingénieur et deux techniciens ont complété l'effectif du Service avec cependant une perte de trois hydrométristes pendant la période.

B.3 Stations météorologiques et hydrologiques

Une station agrométéorologique fut créée, l'autre renforcée. De plus, 9 stations climatologiques et pluviométriques furent renforcées. En hydrologie, il semble que 10 stations ont été remises en état et que 6 nouvelles stations furent installées. Le représentant ORSTOM estime que l'augmentation des indemnités des lecteurs d'échelle (de 2.000 à 8.000-12.000 FM par mois) est à porter au crédit du Programme AGRHYMET.

B.4 Terrains et bâtiments

A ce jour, le gouvernement n'a pas encore entrepris la construction des bâtiments du Service de la météorologie nationale. Il recherche une aide financière auprès des pays amis. Quatre stations synoptiques à l'intérieur du pays nécessitent des bâtiments nouveaux. Les brigades hydrologiques également n'ont pas de locaux dans les sous-stations.



B.5 Informations diffusées et manuels publiés

150 services utilisateurs ont reçu des bulletins décadaires et des aperçus annuels sur le temps. La parution des annuaires hydrologiques connaît des retards énormes.

B.6 Plans - études et comités

Un programme des activités agrométéorologiques pour les années à venir a été préparé et présenté au Comité technique des cultures vivrières et oléagineuses. Il devra être approuvé par le Comité national de recherches scientifiques pour exécution. Ce programme comprend d'une part le genre d'assistance que peut apporter le Programme AGRHYMET à la production agricole, d'autre part les recherches et études qu'il devra entreprendre pour atteindre cet objectif.

Le Service national hydrologique étudie le développement de quatre bassins versants.

C. Conclusions

- a) Le Service de la Météorologie nationale, renforcé par les apports du Programme AGRHYMET, a réalisé des progrès sensibles afin d'adapter le réseau météorologique aux besoins du développement agricole. Les effectifs ingénieurs et techniciens sont bien formés et suffisants pour poursuivre les activités prévues dans la première phase. Cependant, il reste un gros effort à faire pour la formation des observateurs agrométéorologues et les aides hydrologues (classe IV);
- b) Une collaboration étroite est établie avec les services utilisateurs, mais il y a peu d'applications faites au niveau des agriculteurs. La station agrométéorologique située à Sotuba sur les terrains d'expérimentation de l'Institut de la recherche agronomique du Mali fonctionne bien et remplit toutes les conditions requises pour apporter son concours au développement agricole;
- c) Le Service de la Météorologie nationale ayant sérieusement augmenté ses effectifs, les bâtiments actuels sont insuffisants pour satisfaire les besoins actuels et futurs;
- d) Il existe un Service d'hydrologie bien constitué, mais la mise en oeuvre des apports du Programme AGRHYMET n'ont pas donné les résultats escomptés. La météorologie et l'hydrologie ne sont pas suffisamment liées pour permettre au Programme AGRHYMET d'atteindre pleinement ses objectifs.

2.4.1.3 Sénégal

A. Apports

A.1 Personnel

a) Personnel international

L'expert météorologue de l'OMM qui est en poste à Dakar depuis 1973 a été transféré au Programme AGRHYMET en avril 1975, c'est-à-dire au moment de la mise en place du projet. Jusqu'à ce jour, il a participé à toutes les activités prévues dans le document de projet, dans les deux domaines agrométéorologique et hydrologique. Initialement, deux ans (24 mois) d'expertise étaient prévus au projet. Une prolongation de trois mois a été prise sur les fonds prévus sous l'élément "consultants". Le financement de cet expert est assuré actuellement par le CIP national.

Le sous-contrat prévu pour la remise en état du réseau hydrologique et pour l'encadrement des techniciens en formation à Niamey pendant leurs stages pratiques a été confié à l'ORSTOM. Un ingénieur et quelques hydrométristes ont participé à la mise en oeuvre du projet à temps partiel. Ce sous-contrat a pris fin en août 1977.

b) Personnel national

- 1 météorologiste de classe I
- 1 météorologiste de classe II
- 1 météorologiste de classe III
- 1 météorologiste de classe IV
- 4 non-professionnels
- 1 Directeur des études et de la programmation, à temps partiel
- 1 Chef de la Division hydrologique, après formation supplémentaire, terminée en 1976
- 3 techniciens de classe III, après formation au Centre
- 4 hydrométristes de classe IV, après formation sur le terrain

ont été affectés au projet.

L'ORSTOM a versé des indemnités aux lecteurs d'échelle.

A.2 Bourses

La répartition suivante était adoptée en 1975 :

i) en agrométéorologie

- 11 classe III, 216 mois au total
- 2 classe II, de deux ans chacun
- 1 classe I, de deux ans
- 2 en instruments, de 6 mois chacun

ii) en hydrologie

- 2 classe II, de 12 mois chacun



A.3 Consultants

Trois mois /homme d'expertise étaient prévus dans le domaine de l'agrométéorologie; ils ont été utilisés pour prolonger l'expert en poste.

A.4 Visites par le personnel du Centre et du siège de l'OMM

Le détail et la fréquence de ces visites figurent en annexe II.

A.5 Equipement

L'équipement a été commandé en temps opportun et reçu dans des délais raisonnables. Il a contribué au renforcement de l'ensemble du réseau et à la création de nouvelles stations. Son coût global s'élève à 131.000 dollars, alors que la dotation initiale était de 101.500 dollars Et.-U.

A.6 Terrains et bâtiments

i) météorologie

L'immeuble occupé actuellement par les Services de la Météorologie nationale appartient au Gouvernement sénégalais. Construit en 1974, il est situé dans l'enceinte de l'aéroport à proximité des services de l'ASECNA. Sa superficie totale est de 1.100 m<sup>2</sup> environ, pour une surface utile (bureaux et ateliers) de 855 m<sup>2</sup>. Le coût total de ce bâtiment est estimé à 70 millions CFA. Un étage, soit la moitié de la superficie, est occupé par la Météorologie nationale;

ii) hydrologie

Aucun bâtiment n'est affecté pour le moment au Service hydrologique qui occupe quelques bureaux dans le grand immeuble administratif au centre de la ville de Dakar. Le gouvernement a prévu un financement de 20 millions CFA pour la construction d'un bâtiment. Les installations réservées aux brigades de St.-Louis, de Tambacounda et de Ziguinchor devraient être améliorées.

A.7 Fonds reçus

a) PNUD

Budget global :	\$ 363.847
- au 31 mars 1978, financement total	\$ 295.312, dont
\$ 101.500 pour l'équipement et le reste pour le paiement de l'expert et des bourses	
- à compter du 2 juillet 1979, engagé pour les bourses	\$ 68.535

b) Contrepartie gouvernementale

i) météorologie

Budget global (personnel, fonctionnement,  
achat de matériel et entretien) :

- 1974/1975	FCFA 11.384.000
- 1976 (pour le fonctionnement) env.	FCFA 8.000.000
- 1977/1978	FCFA 23.061.604

ii) hydrologie

Il n'apparaît aucun financement particulier pour 1975 et 1976. Pour les années suivantes, des financements sont prévus pour un montant global de 141 millions CFA se répartissant comme suit :

- 1977	FCFA 43.000.000
- 1978	FCFA 46.000.000

Il faudrait que les fonds inscrits soient débloqués en temps opportun.

B. Résultats

B.1 Organisation des Services

Les deux Services de la météorologie et de l'hydrologie sont rattachés au même ministère depuis le début de cette année. Jusqu'à présent, les météorologues dépendaient du Ministère des transports et les hydrologues du Ministère du développement rural et de l'hydraulique.

Le Service de la Météorologie nationale a atteint un stade d'organisation satisfaisant. En ce qui concerne l'hydrologie, le Chef de la Division hydrologique n'a pas encore eu le temps de reprendre en main d'une façon efficace les trois brigades lourdes qui sont pratiquement indépendantes depuis un certain nombre d'années.

B.2 Personnel formé et en formation

Dans le pays, au Centre de Niamey, ou à l'extérieur des états Membres du CILSS, qui complète les effectifs de 1975 :

- 5 météorologues de classe II
- 2 météorologues de classe III
- 21 météorologues de classe IV
- 4 agrométéorologues de classe III
- 3 hydrologues de classe III
- 4 hydrologues de classe IV

A ce personnel technique il faut ajouter un personnel d'appui : 9 pour la météorologie et 1 pour l'hydrologie.

Trois techniciens agrométéorologiques et deux techniciens hydrologues sont actuellement au Centre de Niamey.

Il n'y a pas eu de formation spécifique pour les aides hydrologues mais le Gouvernement sénégalais est conscient de l'importance d'une telle formation.



B.3

Stations météorologiques et hydrologiques

i) réseau météorologique

Ce réseau est bien renforcé et fonctionne de façon correcte. On compte actuellement 144 postes pluviométriques nouveaux, ce qui porte le nombre total à 240. Une station agrométéorologique a été créée à Louga; trois stations climatologiques et trois stations radiométriques ont été renforcées. Quelques difficultés sont signalées pour les inspections et l'entretien des équipements en raison de l'insuffisance des moyens de transport;

ii) réseau hydrologique

La brigade de Tambacounda fonctionne depuis le retour de l'un des deux techniciens (niveau supérieur) formés à Niamey. Les trois autres brigades sont moins opérationnelles par suite de manque de crédits de fonctionnement.

Le réseau est mis au point et 12 stations nouvelles ont été installées; 76 stations de base sont opérationnelles; l'ORSTOM en assure effectivement la gestion, assisté par les brigades sénégalaises.

B.4

Terrains et bâtiments

Pas d'infrastructure nouvelle; cependant il faut signaler une inscription budgétaire de 20 millions CFA pour la construction d'un complexe hydrologique comportant des bureaux, ateliers, garages et magasins.

B.5

Informations diffusées et manuels publiés

Les annuaires hydrologiques sont publiés régulièrement, en coopération avec l'ORSTOM ainsi que des études sur de petits bassins versants expérimentaux.

431 demandes d'informations météorologiques de toute nature (données, études, conseils) concernant généralement les précipitations, les températures, l'humidité, les fréquences de vents, etc., ont été enregistrées depuis le 1er avril 1975 à ce jour.

426 demandes ont été satisfaites, auxquelles il faut ajouter plusieurs demandes de données sur le rayonnement solaire global et sur les données de bac d'évaporation classe A.

Des résumés climatologiques sont préparés et distribués régulièrement.

Plusieurs manuels d'exploitation (notices techniques d'exploitation météorologique) sont en cours de préparation.

Au niveau national, les principaux usagers sont l'agriculture, les organismes développement, les entreprises sur place, le centre de recherche océanographique de Dakar-Thiaroye.

De fréquents contacts ont lieu avec les ingénieurs-conseils de différents organismes nationaux et internationaux.

B.6

Plans - études et comités

Les divers besoins des Services ont été étudiés lors de l'élaboration du deuxième document de projet pour la phase préparatoire. Les Services de la Météorologie nationale et de l'Hydrologie ont participé à l'élaboration du cinquième plan de développement économique et social.

Le Programme AGRHYMET est en liaison étroite avec :

- le Comité national WAMEX (West African Monsoon Experiment)
- le Comité national PHI (Programme d'hydrologie international).

D'autre part, il participe actuellement à la création d'un Comité national du CILSS (CONACILSS) sous l'égide du MDRH et aux travaux du Comité permanent des grands produits agricoles chaque semaine.

Des activités orientées vers le développement agricole sont conduites conjointement avec des instituts de recherches agronomiques ou des organisations de développement. La nature de ces contacts est essentiellement : demande de données météorologiques de toute sorte, assistance pour l'installation d'instruments, participation aux réunions techniques et scientifiques, à des groupes de travail, élaboration d'ouvrages communs, participation aux travaux de la Commission nationale de la recherche agronomique et océanographique, participation hebdomadaire aux travaux du Comité permanent des grands produits agricoles, aux travaux de plusieurs réunions PNUD/Sénégal/pays donateurs, pour estimation de la récolte 1977 et du taux de sinistre, aux réunions concernant l'utilisation de l'énergie solaire et éolienne à des fins rurales, etc.

C.

Conclusions

a)

Météorologie

- i) Le Programme AGRHYMET a été bien suivi et il devrait se poursuivre comme prévu. La plupart des objectifs immédiats sont atteints;
- ii) La qualité et le nombre des documents fournis aux services ou organismes chargés du développement, témoignent de l'activité déployée par les Services de la météorologie;
- iii) Un réseau de liaisons radio entre les principales stations synoptiques et météorologiques est en cours d'installation afin de permettre une collecte et un dépouillement rapide des données qui seront diffusées auprès des divers utilisateurs. L'adjonction du mini-ordinateur prévu au cours de la première phase facilitera l'interprétation et l'application des données climatiques aux besoins de l'agriculture en particulier;



- iv) L'infrastructure actuelle est en bon état et suffisante, du moins en ce qui concerne le centre de la météorologie nationale dont tous les bâtiments sont regroupés dans l'enceinte de l'aéroport à proximité des services techniques de l'ASECNA. D'autre part, tous les matériels et instruments apportés par le projet ont trouvé leur plein emploi;
- v) Cependant, il convient d'étendre et d'adapter le réseau climatologique, de façon à mieux servir les études du potentiel agricole des principales régions du Sénégal. Il est souhaitable d'étudier les relations climat-ennemis des plantes cultivées;
- vi) Le rattachement en 1978 des Services de l'hydrologie et de la météorologie nationale et ceux de l'ASECNA au même ministère facilitera la coordination des activités dans le domaine de la climatologie.

b) Hydrologie

- i) Le démarrage de l'hydrologie a été plus lent par suite d'un manque de personnel formé et d'une insuffisance de crédits alloués au fonctionnement, et des améliorations sont donc nécessaires. Le Service n'a pas, pour le moment, de bâtiment affecté. Il est probable que les personnels de classe II et III actuellement en formation complèteront les effectifs actuels et permettront de mettre en place des brigades d'hydrologie opérationnelle nécessaires au pays;
- ii) Le sous-contrat ORSTOM a été exécuté comme prévu;
- iii) Les étudiants ont été envoyés à Niamey conformément au plan prévu.

2.4.1.4 La Gambie

A. Apports

A.1 Personnel

a) Personnel international

24 mois/homme et 12 mois/homme ont été prévus, respectivement pour un agrométéorologue et un hydrologue. Les deux experts sont arrivés pendant le premier trimestre de 1976. La mission de l'hydrologue a été prolongée grâce à un financement complémentaire des Pays-Bas;

b) Personnel national

Au démarrage du projet, la section météorologique du Département hydrométéorologique de la Gambie comptait un météorologue de classe I et 21 météorologues de classe IV.

Quant à la section hydrologique, elle se composait de 7 techniciens de classe III, 4 hydrologues de classe IV et un lecteur d'échelle.

Tout ce personnel, avec le Directeur du Département hydrométéorologique, a été affecté au projet en 1976, soit au total 36 personnes. Cet effectif a été porté à 72 pour la phase préparatoire (inclus les équipages du bateau). Les fonctionnaires formés sur place ou à l'extérieur ont été incorporés dès leur retour dans le cadre de la Fonction publique et affectés au projet.

A.2 Bourses

Deux bourses en météorologie étaient prévues : deux ans de formation en météorologie générale suivis d'un an d'agrométéorologie.

Pour l'hydrologie, on avait prévu une bourse ingénieur civil (4 ans) suivis d'une année de spécialisation en hydrologie; une autre bourse était prévu pour la formation d'un hydrologue de classe II en 3 ans; en plus, on avait proposé deux stages de 6 mois dans le domaine de l'entretien de l'équipement hydrologique et météorologique.

Cette formation fut assurée à l'étranger.

La formation des observateurs, aides hydrologues et lecteurs d'échelle s'est faite localement.

A.3 Consultants

Aucun financement n'a été prévu dans le premier document de projet pour des visites et missions de consultants.

A.4 Visites par le personnel du Centre et du siège de l'OMM

Le détail et la fréquence de ces visites figurent en annexe II.

A.5 Equipement

Un équipement de tout genre correspondant à la somme de 158.730 dollars a été reçu par le Département, alors que la dotation initiale était de 142.000 dollars E.-U.

Le matériel hydrologique livré ne correspond pas exactement au matériel décrit dans le document de projet : l'expert hydrologue est arrivé à temps pour y introduire les changements nécessaires pour l'adapter aux conditions locales (marées, intrusion de sel, etc.). Un bateau pour les tournées et jaugeages hydrologiques a été reçu des Pays-Bas.

A.6 Terrains et bâtiments

Le projet a été logé dans des locaux provisoires en attendant la construction de nouveaux locaux.

A.7 Fonds reçus

La participation du gouvernement à l'exécution du projet était de 1.684.934 dalasis en 1975; en 1978, elle se chiffre à 5.411.300 D.

Quant à la participation du PNUD, elle est de 367.397 dollars E.-U. pour la même période.



B. Résultats

B.1 Organisation des Services

Les deux Services (météorologique et hydrologique) ont été réunis sous une même direction du Ministère de l'agriculture et des ressources naturelles dès le démarrage du projet. C'est ainsi que les services utilisateurs peuvent profiter actuellement des apports du Programme AGRHYMET.

B.2 Personnel formé et en formation

Un technicien en agrométéorologie a été formé. Quatre étudiants sont en train de suivre une formation de classe I ou de classe II. 38 nationaux sont en train d'acquérir une formation d'observateurs en agrométéorologie.

C'est seulement en 1977 que les Etats-Unis (USAID), prenant la relève du PNUD, ont octroyé deux bourses en hydrologie (classes I et II); les boursiers rentreront pendant la deuxième phase du projet. Le mécanicien hydrologue a été formé également avec l'aide des Etats-Unis, en 1977. Le spécialiste en instruments partira seulement en mai 1978 pour sa formation au Royaume Uni.

La formation des 16 hydrométristes et aides hydrologues a été poursuivie sur place; il en est de même pour les observateurs en agrométéorologie.

B.3 Stations météorologiques et hydrologiques

Six stations météorologiques ont été renforcées, une a été déplacée. Six stations climatologiques ont été installées, 40 postes pluviométriques renforcés.

23 stations hydrologiques principales ainsi que 6 secondaires sont en place, dont 13 munies d'un limnigraphe. Les mesures de débit se font régulièrement en utilisant la méthode du jaugeage par intégration. Des échantillons d'eau sont prélevés.

B.4 Terrains et bâtiments

Des locaux pour la prévision météorologique et le centre de télécommunications ont été construits et sont disponibles.

Le laboratoire de l'eau sera installé dans un nouveau bâtiment en construction.

Cinq bureaux en construction seront mis en service dès que le système de télécommunications sera opérationnel.

Deux villas doivent être construites à la station agronomique de Sapu pour un montant de 65.000 dalasis.

B.5 Informations diffusées et manuels publiés

Six rapports techniques ont été publiés. Des brochures comportant des observations agrométéorologiques et hydrologiques ont été publiées.

Des bulletins décennaires de pluviométrie sont publiés durant la saison des pluies. Des bulletins climatologiques mensuels sont également publiés. Un projet du "manuel d'hydrologue" est actuellement disponible. Les données hydrologiques détaillées sont fournies aux utilisateurs sur demande.

En matière de dépouillement et d'analyse des observations hydrologiques, l'utilisation prochaine d'un ordinateur s'impose étant donné les quantités et la qualité des informations disponibles. En général, il y a une légère avance sur le programme de travail prévu dans le domaine des études appliquées et de la vérification des données antérieures.

L'analyse des prélèvements d'eau ne peut pas être complètement réalisée en Gambie, par manque d'un laboratoire d'analyses de l'eau. Ce laboratoire, prévu dans le cadre du projet de développement du bassin du fleuve Gambie, est actuellement en construction.

**B.6**      Plans - études et comités

Un plan pour le développement du Département a été élaboré en février 1976.

Le deuxième document de projet a été préparé en temps utile.

Le Service agrométéorologique entreprend, conjointement avec le centre de recherche agronomique de SAPU, des études sur les variétés de riz résistant à la sécheresse, pour la mise en valeur des plateaux et sur les dates optimales pour les semis d'arachide à Yundum.

Des réseaux hydrologiques secondaires ont été implantés dans les zones marécageuses où un développement agricole rapide est prévu.

Les Services hydrologique et météorologique et les Services du développement étant réunis dans le même ministère, la création d'un Comité de coordination n'a pas été jugée nécessaire.

Fourniture d'un petit laboratoire d'analyse de l'humidité des sols : cet objectif n'a pas été atteint mais un laboratoire est prévu dans le bâtiment en construction.

**C.**      Conclusions

Les objectifs à court terme les plus importants prévus dans le premier document de projet sont atteints. La première phase du Programme AGRHYMET se déroule normalement du fait qu'il est parfaitement intégré dans les structures administratives liées au développement général du pays (agricole et autres). La coordination des activités agrométéorologiques et hydrométéorologiques est excellente et constitue un bon exemple.

Les bonnes conditions de travail ont permis au Programme AGRHYMET de progresser rapidement. L'analyse et l'interprétation des données anciennes permettent actuellement de faire des prévisions agricoles, en particulier pour la culture du riz et de l'arachide.

Toutes les stations des réseaux agrométéorologiques et hydrologiques sont contrôlées fréquemment et bien entretenues. Il est certain que l'affectation d'un expert agrométéorologue et d'un expert hydrologue de l'OMM ont contribué pour une large part au démarrage rapide du Programme qui devait se poursuivre sans difficultés apparentes jusqu'à la fin de la première phase.



2.4.1.5 Mauritanie

A. Apports

A.1 Personnel

a) Personnel international

24 mois/homme d'expertise en météorologie étaient prévus dans le premier document de projet. Un expert en agrométéorologie a pris ses fonctions le 1er août 1976.

Un sous-contrat ORSTOM a permis la participation d'un hydrologue à plein temps afin de faciliter la mise en oeuvre du volet hydrologique, c'est-à-dire la mise en état des stations et l'encadrement des étudiants durant leurs stages pratiques.

b) Personnel national

Le Service de la Météorologie nationale est pratiquement inexistant. Le Service hydrologique est représenté par un volontaire de l'assistance technique française (Chef de Service), remplacé chaque année.

Un des étudiants agrométéorologiques qui a dû interrompre plus tôt que prévu sa formation au Centre de Niamey est engagé comme observateur. Depuis septembre 1977, 4 aides hydrologues, formés au Maroc, ont rejoint le Service. Un dessinateur a été mis à la disposition du projet en février 1977, de même qu'une jeune dactylographe qui assume également le secrétariat. Pour mémoire, il faut citer l'affectation d'un planton.

Le technicien supérieur formé au Centre de Niamey n'a pas encore été incorporé dans le cadre de la Fonction publique.

A.2 Bourses

L'octroi des bourses suivantes était prévu au premier document de projet :

i) Météorologie

- 2 bourses de 2 ans (classe I)
- 5 bourses de 2 ans (classe II)
- 6 bourses de 2 ans (classe III)
- 2 bourses de 6 mois pour une formation et spécialisation en instruments

ii) Hydrologie

- 1 bourse de spécialisation de 9 mois pour la spécialisation d'un ingénieur (classe I)
- 1 bourse de spécialisation pour la formation d'un technicien hydrologue (classe III) pendant 12 mois

Note : des hydrométristes de classe IV étaient à former dans le cadre du Service hydrologique national.

A.3 Consultants

Aucun financement n'a été prévu dans le premier document de projet pour des visites et missions de consultants.

A.4 Visites du personnel du Centre et du siège de l'OMM

Les détails et la fréquence de ces visites figurent en annexe II.

A.5 Equipement

Un équipement adapté, comprenant divers matériels, fut livré au cours des deux années 1976 et 1977 et au début de l'année 1978. Il est suffisant pour assurer la remise en état et l'opération des réseaux météorologique et hydrologique existants. D'autre part, il doit permettre le renforcement des deux réseaux par la création de nouvelles stations. Cet équipement représente une valeur globale de 133.000 dollars E.-U. Une dotation initiale de 165.000 dollars E.-U. était prévue. Le tracteur UNIMOG prévu au document de projet n'a pas été acheté par suite d'une augmentation imprévue du prix d'achat au moment de la commande.

Les conditions de travail difficiles inhérentes au pays exigent un entretien constant des véhicules et du matériel. Cet entretien est d'un coût beaucoup plus élevé que dans les autres pays du Sahel. Les bons ateliers et de bons mécaniciens disponibles sont rares dans le pays.

A.6 Terrains et bâtiments

Un ancien bâtiment de 100 m<sup>2</sup> environ affecté à la Direction de l'hydraulique a été aménagé pour les besoins du projet. Il se compose de 2 bureaux, avec salle de réunion et de 2 petits magasins. Les garages et les magasins sont malheureusement trop exigus pour abriter tous les matériels et les véhicules qui, pour la plupart, sont entreposés dans une court de 1500 m<sup>2</sup> environ, entourée d'un mur.

Deux terrains ont été récemment mis à la disposition de la Direction de l'hydraulique et de l'énergie mais aucun bâtiment important n'a pu être construit jusqu'à présent.

A.7 Fonds reçus

Au 31 décembre 1977, le montant global des fonds utilisés par le projet s'élève à 441.199 dollars E.-U.

Pour les années 1975, 1976 et 1977, la contribution financière du gouvernement représentait un montant global de 12.000 dollars pour assurer le fonctionnement des Services hydrologique et météorologique (paiement des salaires du personnel national et entretien de quelques véhicules).



B. Résultats

B.1 Organisation des Services

En attendant la création d'un Service national de météorologie, le volet agrométéorologique du projet est rattaché à la Direction de l'hydraulique et de l'énergie. Des contacts ont été établis avec la section météorologique de l'ASECNA en vue d'une collaboration fructueuse.

La section hydrologique, également intégrée à la Direction de l'hydraulique et de l'énergie, fut créée en 1972. Elle est devenue opérationnelle depuis la mise en oeuvre du Programme AGRHYMET et par l'affectation de personnel national qualifié.

B.2 Personnel formé et en formation

En hydrologie, deux techniciens supérieurs ont été formés au Centre de Niamey, promotion 1975-1977. Malheureusement, il ne sont pas encore incorporés dans les cadres de la Fonction publique. Il faut noter que quatre aides hydrologues ont déjà été formés à Oran et que quatre se trouvent encore en formation (bourses d'aides bilatérales, en dehors du Programme AGRHYMET).

En agrométéorologie, un agrométéorologue de classe IV, de niveau trop faible pour suivre l'enseignement de classe III, a été recruté comme observateur.

Sont en cours de formation :

i) en hydrologie

2 techniciens supérieurs (1977-1979).

ii) en agrométéorologie

3 techniciens supérieurs (1976-1978) et 1977-1979)

5 ingénieurs météorologues (classes I et II), en U.R.S.S.

B.3 Stations météorologiques et hydrologiques

i) Agrométéorologie

Trois stations climatologiques ont été installées depuis la mise en place du Programme AGRHYMET. A part cela, aucune amélioration ou reclassement de station n'ont pu être entrepris. Un équipement météorologique a été livré pour l'installation de trois stations agrométéorologiques créées auprès des stations expérimentales agronomiques. Une station existante a été intégrée au projet. 12 stations pluviométriques ont été créées en 1977.

L'entretien du réseau est difficile en Mauritanie et le restera encore longtemps du fait des grandes distances et en raison de la sévérité du climat. L'introduction de liaisons radio avec Nouakchott pour les principales stations facilitera le rassemblement des données et permettra la diffusion de conseils aux agriculteurs, éleveurs et fermiers sédentaires qui sont généralement regroupés dans les petites zones de développement agricole.

ii) Hydrologie

Cinq stations limnimétriques/graphiques ont été remises en état sur d'anciennes fondations ou sur de nouveaux aménagements. Par manque de crédits et parfois pour des raisons de sécurité, le programme d'installation n'a pu être achevé.

La campagne hydrométrique dans le bassin versant du Gorgol pendant la saison des pluies 1977 s'est déroulée comme prévue.

B.4 Terrains et bâtiments

Pas de bâtiments nouveaux depuis 1976. Des terrains, d'une superficie de 10 ha environ, peuvent être affectés par le gouvernement pour les Services de la Météorologie nationale, mais il reste à trouver le financement pour construire les immeubles à usage de bureaux, magasins et garages.

B.5 Informations diffusées et manuels publiés

Un annuaire sur le Gorgol noir (1972-1975) a été publié.

Un bulletin météorologique quotidien fut publié durant la saison des pluies 1977.

Un fascicule sur les installations hydrométriques est en cours de diffusion.

B.5 Plans - études et comités

Deux études hydrologiques sur la région des Gorgols pourront servir aux futurs aménagements hydrauliques de cette région.

Une étude sur la pluviométrie est en cours.

Deux études pluviométriques sur la saison 1977 viennent d'être publiées.

Une étude relative aux dernières années de sécheresse suivie d'une présentant le projet est disponible.

Des études sur les besoins en eau pour les principales cultures des régions irriguées et sur les possibilités de pâturage, devront être entreprises. La rosée étant fréquente dans la zone littorale, des mesures seront faites pour déterminer son importance.

Des propositions pour la création d'un Service météorologique national sont à l'étude.

Le deuxième document de projet pour la poursuite de la phase préparatoire a été préparé au début de l'année 1978.

L'expert OMM du projet a participé aux réunions des principaux directeurs chargés du développement de l'agriculture, de l'élevage, de l'hydraulique et des forêts pour établir une nouvelle structure des Services de la Météorologie nationale.

Un Comité sera créé prochainement en vue d'assurer une étroite coordination entre le Service météorologique et l'ASECNA et la Direction de l'hydraulique et de l'énergie, contrepartie gouvernementale du projet.



C.

Conclusions

L'exécution de la première phase du Programme AGRHYMET subit un certain retard par suite des multiples difficultés que traverse le pays depuis ces dernières années.

Les effets de la sécheresse sont beaucoup plus accentués que dans les autres états sahéliens et la désertification constitue une menace permanente pour la Mauritanie.

Jusqu'à l'arrivée de l'expert agrométéorologiste en août 1976, toute la météorologie était confiée à l'ASECNA et orientée essentiellement vers les besoins de l'aéronautique. Les études hydrologiques étaient ponctuelles, non suivies et confiées à des sociétés privées.

Il ne fait pas de doute que le gouvernement s'intéresse tout particulièrement à ces deux domaines. Les premiers résultats obtenus grâce à l'appui du projet dans un temps limité ne sont pas négligeables et devraient constituer une amorce au Programme. L'avenir de celui-ci dépend du nombre et de la qualité des techniciens formés et de leur intégration rapide dans la Fonction publique. Il sera également nécessaire de trouver des crédits suffisants pour assurer le fonctionnement des futurs Services.

Le sous-contrat ORSTOM a été exécuté d'une façon satisfaisante.

La Mauritanie a envoyé à Niamey le nombre prévu d'étudiants en hydrologie mais il n'en est pas de même pour l'agrométéorologie.

2.4.1.6 Haute-Volta

A. Apports

A.1 Personnel

a) Personnel international

Un expert agroclimatologue fut affecté au projet du 9 octobre 1975 au 21 décembre 1977. Deux mois supplémentaires à la prévision ont été financés sous le CIP national.

Un sous-contrat ORSTOM fut établi pour la mise au point du réseau et l'encadrement du personnel voltaïque. Le personnel sous-traitant a été affecté au projet comme prévu.

b) Personnel national

Le personnel météorologique se compose d'un météorologue de classe I, 3 de classe II, 10 de classe III, 46 de classe IV et 30 non-professionnels. Le personnel hydrologique se compose d'un ingénieur à temps partiel, 2 chefs de brigade, 3 hydrométristes, 2 chauffeurs, 4 manoeuvres, 1 secrétaire et 10 observateurs.

A.2 Bourses

i) pour la météorologie

2 bourses de 2 ans (classe I)  
5 bourses de 2 ans (classe II)  
6 bourses de 2 ans (classe III)  
2 bourses de 6 mois (instruments).

ii) pour l'hydrologie

2 bourses de 2 ans (classe III)  
formation de 2 aides hydrologues dans le pays.

A.3 Consultants

Aucun financement n'a été inscrit au premier document de projet pour des visites et missions de consultants.

A.4 Visites par le personnel du Centre et le siège de l'OMM

Le détail et la fréquence de ces visites figurent en annexe II.

A.5 Equipement

Des instruments météorologiques et hydrologiques, 1 Peugeot 504, 3 Toyota PU, 2 Peugeot camionnettes, 1 Range-Rover (d'occasion), 2 bateaux pneumatiques et du matériel de bureau furent livrés au cours de la période couverte par la première phase, représentant une somme globale de 156.000 dollars E.-U. alors qu'une dotation initiale de 154.000 dollars était prévue.

A.6 Terrains et bâtiments

Des locaux ont été provisoirement affectés aux deux volets du projet dans les immeubles de la Direction de l'hydraulique auprès du Ministère du développement rural et au Ministère des Transports et de l'Urbanisme.

A.7 Fonds reçus

Du côté du PNUD, un montant de 404.063 dollars E.-U. a été alloué et utilisé pendant la première période.

Le Gouvernement de la Haute-Volta assure le paiement des salaires et indemnités du personnel national. En 1975, le budget du Service hydrologique était de 2.750.000 francs CFA; en 1978 il est de 10.000.000 francs CFA.

B. Résultats

B.1 Organisation des Services

La Direction de la Météorologie nationale dépend du Ministère des travaux publics, des transports et de l'urbanisme.

Le Service hydrologique se trouve sous la tutelle du Ministère du développement rural.



L'organisation actuelle des deux Services les rend fonctionnels et ne pose pas de problème de coordination, qui se fera au niveau du Conseil national de la météorologie et du Comité national de l'eau, dont les représentants des Services météorologique et hydrologique sont membres.

#### B.2 Personnel formé et en formation

En agrométéorologie, un ingénieur de classe II a été formé à Oran et un technicien supérieur a été formé à Niamey. Un assistant météorologue et une dactylographe/perforatrice ont été recrutés. 5 agrométéorologues de classe II et 4 agrométéorologues de classe III sont en cours de formation.

En hydrologie, 2 techniciens supérieurs ont été formés au Centre de Niamey mais l'un d'eux n'a pas obtenu de diplôme. La formation des 2 aides hydrologues a été faite sur place. Les aides hydrologues sont aussi en mesure d'effectuer des jaugeages. 4 techniciens sont actuellement au Centre pour une formation de classe III, qui se terminera en 1979. Un étudiant de classe II est en cours de formation à Oran. Deux ingénieurs hydrologues en formation, un en URSS et l'autre au Canada sont attendus au pays en juillet 1978.

Depuis 1975, l'augmentation des effectifs est faible mais un progrès important a été fait dans le domaine de la formation.

#### B.3 Stations agrométéorologiques et hydrologiques

La Haute-Volta a mis en exploitation l'un des réseaux nationaux le plus dense de tout le Sahel. Il y a 120 stations pluviométriques, 15 stations climatologiques, 9 stations agrométéorologiques et 7 stations synoptiques. En fait, les stations agrométéorologiques fonctionnent en tant que stations climatologiques par suite du manque d'observateurs qualifiés.

Le Programme AGRHYMET a permis la conversion d'une station climatologique en station agrométéorologique et la transformation de quatre stations pluviométriques en stations climatologiques, la création de trois stations agrométéorologiques, l'installation de plusieurs postes pluviométriques.

Le réseau hydrologique a été mis en ordre grâce au sous-contrat ORSTOM. La plus grande partie du réseau est déjà gérée par le Service national; d'autres stations se trouvent encore gérées par l'ORSTOM suivant une convention. Le transfert graduel et souple s'effectuera suivant la disponibilité en chefs de brigade et en crédits de fonctionnement, dans le futur immédiat.

Le Service hydrologique dispose actuellement de 50 années d'observations pluviométriques, 8 années de relevés hydrométriques dans la zone soudano-sahélienne et 5 années pour la zone sahélienne.

#### B.4 Terrains et bâtiments

Une somme de 415 millions de francs CFA a été allouée pour construire et équiper un bâtiment de deux étages, avec dépendances (magasins et garages). Ce bâtiment sera entièrement occupé par les Services de la Météorologie nationale; il devrait être livré au début de l'année 1979; le gros oeuvre est pratiquement terminé. Un terrain d'une trentaine d'hectares servira à l'expérimentation agrométéorologique.

Un financement est recherché pour loger le Service hydrologique. Les plans proposés pour les bâtiments ont été examinés et la mission a proposé quelques modifications pour le bâtiment du siège, en ajoutant à peu près 20% de surface. Le HER a la possibilité de concevoir et de construire en régie, à un prix avantageux de 60.000 francs CFA le m<sup>2</sup>. Après modification, les sommes nécessaires sont de 14 millions de francs CFA pour le siège et de 5,4 millions de francs CFA pour la sous-station de Bobodioulasso.

B.5 Informations diffusées et manuels publiés

Un tableau de la répartition des pluies avec un commentaire est publié pour l'agriculture et la présidence de la République. Le Service hydrologique publie régulièrement un annuaire hydrologique. Toutes les données (incluses celles venant des réseaux gérés par l'ORSTOM) sont rassemblées au siège du Service national. Les fichiers des stations de tout le pays sont presque à jour.

B.6 Plans - études et comités

Il est prévu de publier à partir de cette année un bulletin décadaire intitulé "La météorologie et l'économie".

Plusieurs notes techniques ont été publiées portant notamment sur l'évapotranspiration potentielle, l'utilisation des informations agrométéorologiques pour le développement de la production végétale et une étude sur le rayonnement en Haute-Volta.

Le deuxième document de projet de la phase préparatoire du Programme AGRHYMET a été préparé.

Il existe deux organismes de coordination : le Conseil supérieur de la météorologie et le Conseil supérieur de l'eau, dont la météorologie et l'hydrologie sont membres.

C. Conclusions

a) Agrométéorologie

Le Programme AGRHYMET a atteint en grande partie les objectifs à court terme inscrits au premier document de projet.

Le réseau météorologique de la Haute-Volta a été mis au point grâce aux apports complémentaires du projet. La Haute-Volta possède actuellement un des réseaux les plus denses des pays du Sahel; malheureusement, elle éprouve des difficultés pour recruter des observateurs qualifiés pour assurer l'exploitation et l'entretien de toutes les stations.

Un gros effort a été consenti par le gouvernement pour l'infrastructure. Un bâtiment important pour le Service de la météorologie est en voie d'achèvement.

b) Hydrologie

Le réseau hydrologique est bien développé, toutes les rivières importantes sont contrôlées et l'étalonnage des stations nouvelles est en cours d'achèvement. Le Service dispose déjà d'un nombre



de données valables, prêtes à l'analyse et à l'utilisation pour les projets de développement. Le gouvernement pourra prendre en charge la totalité du réseau en 1981, lorsque la formation des personnels des classes II et III, actuellement en cours, sera terminée.

Pour le moment, le Service central de l'hydrologie installé à Ouagadougou, ne dispose pas de bâtiments suffisants.

Le sous-contrat ORSTOM a été exécuté convenablement.

Le gouvernement a toujours envoyé un nombre suffisant d'étudiants à Niamey.

#### 2.4.1.7 Niger

##### A. Apports

##### A.1 Personnel

##### a) Personnel international

Le projet national nigérien a démarré le 1er septembre 1975 avec l'entrée en fonctions de l'expert agrométéorologue. Il fut affecté au Niger jusqu'au 31 décembre 1977. Après cette date, la poursuite de l'expertise est assurée par un nouvel expert agrométéorologue.

Un sous-contrat ORSTOM était prévu pour deux ans afin d'assister le Service national pour la remise en état du réseau et pour l'encadrement des stagiaires. Ce sous-contrat n'a pas été renouvelé.

##### b) Personnel national

A l'époque, la Direction de la Météorologie nationale, qui est dirigée par un ingénieur de la météorologie (classe I), comptait en plus trois ingénieurs de classe II, deux de la classe III et 46 de la classe IV. L'essentiel des activités météorologiques était confié à l'ASECNA; aussi, pour permettre à la Météorologie nationale d'exercer des activités dans le secteur productif, tout ce personnel a été affecté au projet.

Un agent technique supérieur et un agent technique hydrologue ont été affectés au projet avec leur personnel d'appui (un chauffeur et un dactylographe).

##### A.2 Bourses

Le programme de formation suivant fut établi:

##### i) agrométéorologie

- 2 bourses de 2 ans (classe I)
- 5 bourses de 2 ans (classe II)
- 6 bourses de 2 ans (classe III)
- 1 bourse de 6 mois (instruments).

##### ii) hydrologie

- 1 bourse de 2 ans
- 1 bourse d'un an,

pour amener les deux fonctionnaires aux niveaux de classe II et de classe III, respectivement.

Cette formation fut assurée au Centre de Niamey et à l'étranger.

A.3 Consultants

Aucun financement n'a été prévu dans le premier document de projet pour des visites et missions de consultants.

A.4 Visites par le personnel du Centre et du siège de l'OMM

Le détail et la fréquence de ces visites figurent en annexe II.

A.5 Equipement

Pour renforcer les moyens d'intervention des deux Services concernés par le projet, du matériel a été reçu pour une somme de 174.000 dollars, soit : des instruments météorologiques et hydrologiques, des véhicules et bateaux, un mini-ordinateur, du matériel de bureau. Il est à noter cependant que le matériel hydrologique et les 2 Land-Rover de l'hydrologie n'ont pas encore été mis à la disposition du Service national. Ils sont employés pour la formation au Centre de Niamey, par manque de matériel didactique. Le Coordonnateur du Programme a indiqué que le transfert se fera avant la saison des pluies. La dotation initiale était de 160.000 dollars E.-U.

A.6 Terrains et bâtiments

Dans les deux cas, les deux volets du projet ont occupé des locaux provisoires en attendant la construction de nouveaux bâtiments dont les coûts chiffrés s'élèvent à 60.000.000 de francs CFA pour la météorologie et à 15.250.000 francs CFA pour l'hydrologie.

A.7 Fonds reçus

Le budget du Service météorologique, qui était à peu près nul en 1975, atteint en 1978 la somme de 20.000.000 de francs CFA. Quant au Service hydrologique, il tire son budget de contrepartie dans le budget global de la Direction du génie rural. Toutefois, l'idée de la préparation future d'un budget propre au Service est à l'étude. L'apport du PNUD aux deux volets du projet pour la même période s'élève à 417.616 dollars E.-U.

B. Résultats

B.1 Organisation des Services

Les agrométéorologues dépendent du Ministère des transports; les deux hydrologues sont officiellement rattachés à la Direction du génie rural du Ministère de l'économie rural.

L'organisation des deux Services semble être à mi-chemin de l'objectif à atteindre. Au cours de la deuxième partie de la première phase des activités, une grande attention doit donc être portée à cette rubrique.

B.2 Personnel formé et en formation

Ont été formés :

- 1 ingénieur météorologue de classe I
- 2 agrométéorologues de classe III
- 2 hydrologues de classe III (pas encore intégrés dans le cadre de la Fonction publique)



(l'agent technique de classe IV n'a pas été formé en classe III, néanmoins il est le Chef du Service intérimaire, en attendant le retour de l'hydrologue de classe I)

Sont en formation :

- 2 agrométéorologues de classe III
- 1 hydrologue de classe I (qui terminera fin 1978)
- 1 technicien pour entretien radar

Pour le moment, il y a un manque de candidats dans le pays disponibles pour la formation.

#### B.3 Stations météorologiques et hydrologiques

Le réseau synoptique actuel se compose de 11 stations qui fonctionnent normalement dont certaines sont en train d'être équipées. Une autre station doit être créée à Magang pour la radiométrie.

Le réseau climatologique compte 17 postes, dont trois ne sont pas encore opérationnels; 9 ont déjà été renforcés par le projet.

Le réseau pluviométrique, quant à lui, compte 207 postes dont très peu seulement fonctionnent de manière satisfaisante. La seule station agrométéorologique créée ne marche pas encore. Le Service envisage de prendre à sa charge la station agrométéorologique créée à Diffa par la Commission du Bassin du Lac Tchad. Il est également prévu de créer conjointement avec le Centre AGRHYMET une station agroclimatologique de référence à Niamey.

Le premier expert étant parti le 31 décembre 1977, son successeur, qui a pris ses fonctions le 20 janvier 1978, a installé des pyromètres à Agadès, Tahoua, Zinder et Tillabery.

Les données arrivent à Niamey à partir des principales stations par BLU. Certaines stations peuvent commencer à communiquer les données par téléphone aux stations synoptiques pour transmission par radio à Niamey. Les données continueront d'être rassemblées et transmises par courrier. Des calculs réguliers pour la production de bulletin seront poursuivis.

Le réseau hydrologique compte 27 stations qui sont contrôlées dans la partie ouest du pays par le Service hydrologique national et le reste (vallées sèches de Maradi, Tahoua, Agadès, Diffa) par l'ORSTOM. Le Service n'a qu'une brigade opérationnelle au lieu des trois prévues dans le premier document de projet. Le réseau est mis au point (sous-contrat ORSTOM).

#### B.4 Terrains et bâtiments

La Direction de la Météorologie nationale peut rester dans les locaux qu'elle occupe actuellement. Ils ont été réadaptés aux besoins du Service. Pour l'hydrologie, aucune solution n'a été trouvée jusqu'à ce jour.

#### B.5 Informations diffusées et manuels publiés

Des bulletins agrométéorologiques décennaires ont été demandés par 15 utilisateurs agricoles, 14 météorologues et 56 d'origines diverses.

Diverses demandes de renseignements sont également faites au Service climatologique. Le Service hydrologique publie régulièrement l'annuaire hydrologique du Niger Moyen et fournit les renseignements de base à la demande. D'autres annuaires sont publiés par l'ORSTOM..

B.6

Plans - études et comités

Le deuxième document de projet a été élaboré.

La section agrométéorologique prévoit de renforcer le réseau de télécommunications, de créer la station agroclimatologique de référence à Niamey ensemble avec le Centre, de poursuivre et de développer le suivi écologique et enfin de s'atteler à la formation des observateurs pour les stations agrométéorologiques.

Du côté hydrologique, on envisage la création de deux autres brigades avec le personnel actuellement en formation, ce qui permettra au pays de prendre en main la gestion de tout le réseau. La recherche d'un financement pour la construction de locaux convenables continuera également.

Un Comité national de coordination n'a pas été créé.

C.

Conclusions

a)

Agrométéorologie

Le Programme AGRHYMET n'a pas obtenu les résultats qu'il escomptait. Le réseau n'a pas été remis en état par suite de l'absence d'un personnel qualifié pour assurer le fonctionnement, le contrôle et l'entretien des stations climatologiques.

L'affectation d'un nouvel expert agrométéorologue et l'augmentation prochaine des effectifs nationaux permettront de rattraper le retard.

Les premières stations agrométéorologiques seront choisies et implantées dans les zones de cultures vivrières (mil, sorgho et maïs). Des fiches pour les observations phénologiques du format carte postale sont déjà imprimées et distribuées aux services et autres organismes chargés de la recherche agronomique qui disposent d'un réseau météorologique particulier.

b)

Hydrologie

Comme pour l'agrométéorologie, l'absence d'une infrastructure et de personnel qualifié gêne considérablement le fonctionnement rationnel du réseau. Il faudra attendre l'affectation de personnel pour démarrer les activités prévues au Programme.

La continuité n'est pas assurée en 1977/1979 pour la formation des techniciens.

Le sous-contrat ORSTOM a été exécuté convenablement.



2.4.2 Composante régionale

2.4.2.1 Le Centre

Le Centre régional a pour mission :

- a) de former des techniciens et des ingénieurs en agrométéorologie et en hydrologie;
- b) de coordonner les activités des composantes nationale et régionale du Programme AGRHYMET;
- c) de collaborer avec tous les autres Services nationaux, régionaux et internationaux qui participent au développement agricole des pays sahéliens Membres du CILSS;
- d) de recueillir, analyser, traiter et synthétiser à l'échelle régionale les données agrométéorologiques et hydrométéorologiques qui seront fournies par les réseaux nationaux;
- e) de diffuser des avis pertinents sur la situation météorologique et hydrologique du Sahel aux Services nationaux qui seront spécialement orientés vers l'agriculture et l'élevage;
- f) d'entreprendre des recherches appliquées en vue de développer de nouvelles méthodes technologiques.

Les objectifs immédiats du projet sont :

- a) de former des météorologistes et agrométéorologiques des classes II et III. Les météorologistes de classe I seront également formés en collaboration avec l'université du pays d'accueil. Il est prévu de former 15 météorologistes de classe I (dont 3 en provenance d'autres pays francophones), 36 de classe II (dont 10 en provenance d'autres pays francophones), 46 de classe III (dont 10 en provenance d'autres pays francophones);
- b) de former des hydrologues de niveau pré-universitaire. Cette formation est initialement assurée dans le cadre d'un sous-contrat avec l'ORSTOM qui fournira le personnel technique requis pour cette tâche;
- c) de coordonner et surveiller la mise en place et le développement des réseaux et des Services agrométéorologiques et hydrologiques nationaux et fournir des conseils à ces services dans le développement de leurs activités de traitement des données pour diffusion aux usagers.

A. Apports

A.1 Personnel

a) Personnel international

Le Coordonnateur du Programme AGRHYMET a pris ses fonctions à Niamey le 4 octobre 1975. Des expertises préalables ont été faites au cours de l'année 1975 représentant 9,9 m/h. Ensuite, cette expertise est passée à 37,1 m/h en 1976 et à 85 m/h en 1977. A partir du 1er janvier 1978, 88 m/h sont prévus.

Au 31 mars 1978, l'effectif du Centre comptait :

- 1 Coordonnateur du Programme
- 1 Coordonnateur adjoint et instructeur en climatologie
- 1 Hydrologue principal
- 1 Hydrologue
- 1 Professeur en météorologie générale
- 1 Instructeur en météorologie générale
- 1 Instructeur en agrométéorologie
- 1 Expert en instruments électroniques
- 1 Expert associé en agrométéorologie
- 1 Administrateur

b) Personnel recruté localement

Au 31 mars, cet effectif était le suivant :

- 1 secrétaire principale
- 1 dactylographe
- 3 chauffeurs (dont 1 pour les tracteurs)
- 5 jardiniers/gardiens

Suite à une augmentation générale des salaires intervenue au Niger, il est à craindre un départ du personnel non-professionnel (secrétaires, chauffeurs, etc.) car cette augmentation n'a pas été appliquée par le PNUD. Il est difficile de trouver sur place du personnel qualifié; c'est ainsi qu'il n'a pas été possible de recruter jusqu'à présent un dessinateur. L'affectation d'une dactylographe a nécessité plusieurs années.

Les Ministres du CILSS ont appelé aux fonctions de Directeur du Centre de Niamey un météorologiste de classe I d'un pays membre. Ce Directeur sera responsable du fonctionnement local du Centre et notamment de la gestion et de la surveillance de toutes les contributions, que ce soit dans le domaine financier ou du personnel, apportées par le CILSS et ses états Membres. Jusqu'à ce jour ce Directeur n'a pas rejoint son poste.

A.2 Bourses

6 mois/hommes de bourses sont inscrits pour 1978.

A.3 Consultants

Au total, il y avait, au 31 décembre 1977, 8,3 mois/hommes; 10 mois/hommes sont prévus pour 1978.



A.4

Sous-contrat

La formation en hydrologie a été entreprise par l'ORSTOM dans le cadre d'un sous-contrat avec l'OMM pour une durée de trois ans. Afin de ne pas interrompre la deuxième promotion de techniciens hydrologues, la France a offert de financer le sous-contrat une quatrième année.

A.5

Equipement

Depuis sa création en juin 1975 jusqu'à ce jour, le Centre a reçu la majeure partie de l'équipement nécessaire à ses activités en vue d'atteindre les objectifs immédiats. Il s'agit :

- des matériels et ouvrages didactiques
- des véhicules pour assurer le transport des experts, consultants, professeurs, étudiants
- des mobiliers divers mis à la disposition du sous-contrat ORSTOM

Toutefois, il faut déplorer une certaine lenteur dans la commande des matériels hydrologiques et d'autre part la perte de deux lots importants qui ne sont jamais parvenus à destination.

Pour éviter les difficultés le Coordonnateur a été autorisé à faire livrer par avion des matériels dont le poids n'excède pas 150 kg. Il est certain qu'il faudrait augmenter cette limite, en particulier pour les pays n'ayant aucun accès à la mer.

Le matériel de mesure du rayonnement solaire a été reçu au Centre en août 1977. L'installation est en cours dans les divers pays des composantes nationales.

A.6

Terrains et bâtiments

a)

Contribution du Niger

En attendant la construction du Centre régional, le Gouvernement du Niger a consenti un effort remarquable en vue d'accélérer la mise en oeuvre de la composante régionale du Programme AGRHYMET. C'est ainsi qu'il a mis à la disposition du projet :

- à titre provisoire et dès l'arrivée des premiers personnels expatriés, un bâtiment en très bon état de 300 m<sup>2</sup> avec dépendances à usage de bureaux, salles de cours pour la formation des étudiants, magasin et garage;
- à titre définitif : un crédit de 17 millions de francs CFA qui consiste en mobilier et matériels de bureau. Un terrain de 70 ha à Niamey, situé à proximité du Campus Universitaire sur la rive droite du Niger. Pour réaliser cette opération, le gouvernement a déplacé un village de 200 cases et dépensé une somme de 100 millions de francs CFA pour aménager les terrains.

Le terrain, d'une valeur approximative de 50 millions de francs CFA est immatriculé au nom du CILSS. Son affectation rapide a permis la construction de deux bâtiments satellites de 300 m<sup>2</sup> couvert; chacun d'eux est composé d'environ 5 à 6 pièces. Quoique de superficie modeste, ils sont très bien aménagés en vue de satisfaire les premiers besoins pour la formation en hydrologie et en agrométéorologie, tant du point de vue enseignement pratique que théorique.

b) Contributions extérieures

Les contributions financières des donateurs suivants :

- Etats-Unis	\$ 820.000
- Pays-Bas	\$ 1.783.000
- UNSO	\$ 48.235

ont permis la construction des bâtiments du nouveau Centre régional, c'est-à-dire :

- les deux bâtiments satellites décrits précédemment ont été réceptionnés en octobre 1977;
- le nouveau Centre comporte deux bâtiments actuellement en construction :
  - l'un, destiné au logement des étudiants, de 800 m<sup>2</sup>, est divisé en 5 résidences, disposées en étoile, composée chacune de 10 chambres, 4 douches, 4 WC et un abri-cuisine. Toutes les résidences convergent vers une salle commune polyvalente (salle de réunion, d'études, etc.);
  - l'autre, de 2.200 m<sup>2</sup>, est réservée à l'enseignement, au traitement des données et aux recherches appliquées. Il est divisé en quatre zones :
    - zone de classe pour accueillir 130 élèves (5 salles + 1 amphithéâtre)
    - zone d'application (bureaux, imprimerie, magasins, salles d'informatique, de télécommunications, etc.)
    - zone de documentation (bibliothèque et autres)
    - zone de laboratoire (bureaux et salle de travail).

La construction de cet ensemble d'immeubles a débuté le 1er juin 1977. Le planning des travaux a été respecté jusqu'à ce jour et leur achèvement est prévu pour octobre 1978. La zone d'hébergement est actuellement la plus avancée.

Une clôture continue protège la totalité du terrain (champs de cultures et vergers) contre les incursions des animaux, chèvres en particulier.

Il convient d'ajouter qu'un financement vient d'être trouvé pour construire trois cases pour les professeurs, chercheurs et techniciens qui seront de passage au Centre.

A.7 Fonds de fonctionnement et d'équipement (voir détails en annexe II)

a) PNUD et donateurs

Au 31 décembre 1977, la situation des crédits était la suivante :

- personnel	618.887 dollars dépensés
- sous-contrat	285.000 " "
- équipement	214.864 " "
- divers	58.333 " "

Total	<u>1.177.084</u> dollars dépensés
-------	-----------------------------------



Il est prévu et engagé en 1978 :

- personnel	\$ 424.350
- bourses	\$ 4.950
- sous-contrat	\$ 80.000
- équipement	\$ 10.000
- divers	\$ 30.000
Total	<u>\$ 549.300</u>

b) CILSS et Comité consultatif et de coordination

Le fonctionnement et les salaires du personnel sahélien est assuré par le CILSS pour 25% et par le Comité consultatif pour 75%. Cette répartition des charges a été proposée lors de la deuxième réunion du Comité exécutif du Programme AGRHYMET (Niamey, 19, 20, 23 janvier 1978). Il est bien entendu que cette proposition évoluera au fur et à mesure que les contributions du CILSS pourront absorber le fonctionnement du Centre.

La contribution de la contrepartie s'établit comme suit :

1976 : 4 millions de francs CFA

1977 : 10 millions de francs CFA

1978 : 26.899.000 francs CFA, dont 21.799.000 pour le personnel et 5.100.000 pour l'équipement et le fonctionnement

1979 : le budget prévu est de 69.778.900 francs CFA. Il est augmenté de 30% environ et se répartit en deux chapitres :

personnel de contrepartie CILSS	32.522.900 FCFA
fonctionnement	37.256.000 FCFA

B. Résultats

B.1 Infrastructure du Centre

Les travaux de construction du futur Centre de formation régionale à Niamey progressent d'une manière satisfaisante. L'édifice réservé à l'enseignement est conçu de façon à permettre, le cas échéant, l'extension de la zone affectée à chacune des parties du programme (instruction, laboratoires d'enseignement et de recherche, informatique, communications). Les logements pour 50 étudiants, également bien conçus, sont en voie d'achèvement. Un fonds particulier pour assurer le bon entretien de ces bâtiments est envisagé. La mission a eu l'occasion de visiter plusieurs bâtiments neufs qui sont en train de se détériorer faute d'entretien.

B.2 Formation

a) Agrométéorologie

Il existe des liens très étroits entre l'EAMAC (Ecole africaine de la météorologie et de l'aviation civile) à Niamey et le Centre.

La première année de formation des techniciens agrométéorologues de classe III est faite en commun.

Le programme d'études pour les agrométéorologues de classes II et III est établi par l'OMM; il est suivi fidèlement. En raison de la différence de l'enseignement secondaire et supérieur dans les pays africains, le Centre a rencontré beaucoup de difficultés pour réunir un groupe d'étudiants ayant une base générale identique avant sa formation. Des efforts sont actuellement réalisés, non pas pour enseigner à un niveau moyen, mais pour aider chaque étudiant à maîtriser la matière enseignée. Jusqu'ici, le petit nombre d'effectifs d'élèves permet cette attention particulière.

L'accent est mis sur la pratique et l'expérience à l'école de formation mais à ce jour, les occasions pour des observations agromonomiques minutieuses sont limitées parce que la ferme devant servir à l'instruction n'a pas encore été réalisée. Cette réalisation devrait être accélérée dans la mesure du possible. Les étudiants n'effectuent dans leurs propres pays qu'un seul été de travail sur le terrain.

Le corps enseignant de l'école répond aux termes de références requis par l'OMM et possède une bonne connaissance des pays sahéliens. Cependant, il semble que les connaissances universitaires de l'ensemble du groupe ne soient pas équivalentes à celles exigées par les facultés. Ceci ne constitue pas une critique mais plutôt un point à prendre en considération pour l'extension des programmes de formation des classes II et I.

Le domaine agronomique et l'agrométéorologie manquent de personnel. Un enseignant principal donne à peu près 300 heures de cours par an aux étudiants des classes II et III. Environ un jour et demi par semaine est consacré aux travaux pratiques. Un deuxième agronome, expert associé, donne de son côté 200 heures par an, dont une partie est réservée à la protection des végétaux. Les cours théoriques semblent trop importants par rapports aux travaux pratiques pour satisfaire les besoins réels des agrométéorologues de classe III en formation à l'école. Il est possible que le programme d'études de l'OMM nécessite des ajustements, compte tenu de la préparation des étudiants qui sont recrutés actuellement à l'école et des besoins des Services météorologiques nationaux.

Un certain nombre des membres du corps enseignant ne sont pas francophones de naissance. De ce fait, le Centre devrait considérer la possibilité d'employer un rédacteur scientifique afin de superviser la préparation du matériel didactique, de traduire certains concepts et rechercher des exemples bien adaptés au milieu africain. Ce rédacteur serait également chargé des traductions de textes en particulier de l'anglais vers le français.

Les ressources universitaires disponibles à Niamey ne permettent pas actuellement la formation de classe I. Il est probable que cette situation persistera un certain temps. Le nombre de météorologues de cette classe pouvant être absorbés par les Services nationaux durant la prochaine décennie sera probablement réduit. La formation des météorologues de classe I devrait se faire en Europe, aux Etats-Unis et en Australie.



Peut-on être certain que le Centre est à même de former des ingénieurs de classe I ayant les mêmes qualifications et compétences que celles qui pourraient être acquises dans les institutions étrangères ? Une évaluation soigneuse devrait être également faite sur la validité de la formation des agrométéorologues de classe II au Centre régional. L'utilisation du temps et de la compétence du corps enseignant pourrait être plus efficace si l'on se concentrait sur la formation d'un plus grand nombre de techniciens de classe III, ainsi que sur l'organisation de cours spéciaux à la demande du Comité exécutif.

b)

#### Hydrologie

La formation des techniciens supérieurs (classe III) a lieu au Centre.

Le programme de travail du sous-traitant ORSTOM a été établi dans les délais prévus.

La mission a remarqué que les séances de travail durent 1 h 30. Les enseignants font 1 h 15 de cours avec 1/4 d'heure d'interruption. La mission estime qu'il est difficile pour les étudiants de se concentrer pendant une si longue période. Il faut rechercher si un horaire de 45 mn de cours, 15 mn d'interruption, ne donnerait pas de meilleurs résultats.

Le rapport final de l'ORSTOM de la première promotion n'est pas encore paru. Le tuteur des étudiants hydrologues est le responsable de l'ORSTOM, déjà pendant trois ans. On pourra envisager de changer le tuteur pour chaque promotion.

Des réunions régulières, Coordonnateur et enseignants, facilitent la gestion des cours. Il est à prévoir cependant que les rapports de fin d'année seront plus détaillés dans l'analyse des cours donnés, du calendrier suivi et qu'une évaluation détaillée y sera incluse. Ceci pourrait faciliter beaucoup les modifications à envisager afin de pouvoir améliorer le niveau des cours.

La formation de la première promotion (fin 1977) de techniciens supérieurs s'est déroulé comme prévu. 12 élèves y ont participé dont 11 ont obtenu leur diplôme d'hydrologue classe III. La deuxième promotion se déroule actuellement comme prévu. 12 élèves y participent à nouveau; ils termineront leurs études fin 1979.

Une troisième promotion est projetée pour la période 1978-1980, avec une année d'avance sur le calendrier envisagé en 1974.

Le nombre total d'étudiants en hydrologie est conforme à celui prévu. Il faut signaler cependant que la répartition des élèves par pays est très irrégulière. Le Mali et le Niger ne profitent pas pleinement des possibilités que leur offre le Centre.

Pour la formation des hydrologues au niveau technicien supérieur, au Centre de Niamey et par pays, on peut établir le tableau suivant :

	Promotion <u>1975-1977</u>	Promotion <u>1977-1979</u>
Cap Vert	-	2
Gambie	+	+
Haute-Volta	2*	4
Mali	0	0
Mauritanie	2	2
Niger	2	0**
Sénégal	2	2
Tchad	3	2
Ailleurs	1	0

Légende : - Programme AGRHYMET pas encore arrêté pour le pays  
+ formation dans les pays anglophones  
\* dont 1 n'a pas obtenu le diplôme  
\*\* manque de candidats

L'uniformisation du niveau de base des élèves a toujours été réalisé (plus de cours en mathématiques, moins de cours pratiques pour les techniciens expérimentés et l'inverse pour les bacheliers).

En général, on peut remarquer chez les étudiants une certaine faiblesse dans les matières de la physique générale et de la physique appliquée.

Le cours d'instruction pour les permis de conduite et en natation ont enregistré des résultats négatifs. La répartition du temps a) rappel théorique, b) méthodologie, c) tests, interrogations et travaux dirigés, d) travaux de terrain, e) stages, était initialement de (a + b) : c, d, e : 1, 1, 1, 1.

Durant l'enseignement dispensé à la deuxième promotion s'est dégagé une tendance vers une augmentation des travaux dirigés; ce qui est bon. Ainsi, le changement de nom du cours (première promotion en hydrologie appliquée, deuxième promotion en hydrologie opérationnelle) devient également effectif dans le programme de travail.

Au cours de la période novembre-avril, les deux experts hydrologues emploient également une partie de leur temps à la rédaction des cours de formation, aux études et à la planification des réseaux nationaux ainsi qu'à l'assistance des Services hydrologiques nationaux.

Il faut prévoir d'intensifier la formation des hydrologues, surtout du niveau classe IV, pendant les années à venir.

La répartition des techniciens formés ou en cours de formation s'établit comme suit :

i)	<u>Techniciens en météorologie agricole (classe III)</u>	
-	formés	8 (dont 2 n'ont pas rejoint leur poste)
-	formation en cours	22 (une défection de 2 étudiants au cours de la 1ère année)
-	formation prévue avant 1980	36



ii) Techniciens en hydrologie (classe III)

- formés	12 (1 sans diplôme)
- formation en cours	12
- formation prévue avant 1980	29

A la fin de la phase préparatoire du Programme AGRHYMET, les effectifs formés devraient être de :

- agrométéorologistes	66
- techniciens hydrologues	52
total	118

B.3 Coordination

a) Composante régionale et composantes nationales

Le Sahel constitue une vaste région et les centres des Services météorologiques nationaux s'étendent de Banjul à N'Djamena, sur plusieurs milliers de kilomètres. La coordination du Programme à partir de Niamey (ou de tout autre endroit au Sahel) est une tâche difficile. Il est peu commode de se déplacer entre les différents pays. D'autre part, les Services météorologiques nationaux sont sous la tutelle de différents ministères dans chaque pays et fonctionnent dans des milieux politique, social et économique qui varient d'un pays à un autre. Vu ces difficultés, le degré de coordination réalisé jusqu'à ce jour est remarquable. Des réunions des experts de l'OMM et des homologues, des réunions des Directeurs des Services météorologiques nationaux et des réunions du Comité exécutif du Programme, facilitent beaucoup cette coordination.

Le Coordonnateur du Programme AGRHYMET, en poste à Niamey, souhaitait visiter chaque pays au moins deux fois par an; malheureusement, il ne lui a pas été possible de conserver cette fréquence. Pour le Tchad, étant donné qu'il n'existe aucune liaison aérienne régulière entre Niamey et N'Djamena; d'autre part, il faut plus de 48 heures pour effectuer ce voyage par la route, avec tous les aléas qu'il comporte. Pour pallier à cet inconvénient majeur, l'OMM l'a autorisé, mais tardivement, à employer des vols spéciaux. Au cours de ces visites dans les pays, le Coordonnateur vérifie les activités des experts et prend de nombreux contacts avec les utilisateurs du Programme de façon à assurer une collaboration et une coopération très étroites. Souvent, le Coordonnateur est accompagné d'un ou deux experts du Centre dans ses déplacements. A la suite de ces missions, il est possible de planifier les activités régionales dans tous les domaines.

Durant leur déplacement et leur séjour dans chaque pays sahéliens, les professeurs et experts internationaux aident les étudiants à exécuter leur stage pratique dans de bonnes conditions. De plus ils ne manquent pas de prendre des contacts avec leurs collègues chargés du développement agricole.

En plus de l'enseignement qu'ils dispensent pour la formation à Niamey les deux hydrologues se partagent l'activité de consultant de la composante nationale. C'est ainsi que l'hydrologue principal a en charge le Tchad, le Niger, la Haute-Volta, le Mali (bassin versant du Niger) et l'autre hydrologue le Sénégal, la Mauritanie, la Gambie, l'archipel du Cap Vert, le Mali (bassin versant du Sénégal).

Les deux hydrologues du Centre assistent souvent le Coordonnateur du Programme dans ce domaine. Ils se sont partagés les visites selon les pays dont ils ont la charge.

Ces visites, effectuées avant et durant l'hivernage, ont occupé la quasi totalité de leur temps (période de mai-octobre) et leur ont permis de participer au fonctionnement du réseau, de superviser les travaux pratiques des élèves et de vérifier les travaux des sous-traitants ORSTOM.

b) Avec les organisations de développement du Sahel

Les programmes du Centre donnent la liste de 9 organisations sahéliennes et de 8 projets des Nations Unies avec lesquels le Coordonnateur du Programme établit des contacts. Des échanges sont en train de s'établir avec la plupart des organismes de développement par des accords officiels ou officieux.

Une convention officielle ASECNA/AGRHYMET est en cours d'étude.

Des liaisons étroites existent avec toutes les organisations internationales. La FAO et l'ICRISAT, par exemple, ont des objectifs complémentaires avec le Centre et cela devrait faciliter l'établissement de programme de coopération entre eux.

B.4 Traitement des informations

Une importante fonction est prévue pour le Centre régional : le développement des capacités de gestion de l'information. Le Centre doit assister les Services météorologiques nationaux dans la mise au point de méthodes pour le rassemblement, le traitement et l'archivage des données. Il devra ensuite faire la coordination de toutes ces activités pour établir une banque des données.

a) Télécommunications

L'établissement ou le renforcement de liaisons par radio BLU, à partir des stations synoptiques et agrométéorologiques principales avec la Direction nationale, constituera un premier pas vers l'amélioration du processus de rassemblement des données à l'échelon national et régional. Les directions nationales seront reliées à Niamey et elles transmettront une certaine partie des données collectées par le Centre.



Le réseau comprendra à la fin un total d'environ 140 stations agrométéorologiques et synoptiques (20 par pays). Environ quatre stations par pays seront reliées pendant les prochaines années. Ce projet a rencontré quelques retards d'ordre administratif bien que des fonds aient été débloqués pour l'achat d'équipement.

b)

#### Système d'ordinateurs

Un ordinateur de grande capacité sera installé au Centre de Niamey. Un système d'ordinateur équipé de deux unités 128 K CPU sera installé avec une large gamme de périphériques. Le local dans lequel l'ordinateur sera installé a été très bien conçu pour les conditions climatiques sahéliennes. L'accès à la pièce où se trouve l'ordinateur sera limité. La plupart du travail sera effectué par l'intermédiaire de terminaux installés dans des pièces adjacentes. L'ordinateur du Centre sera géré par un analyste/programmeur de systèmes (niveau diplôme B.S. ou plus élevé) qui sera assisté par deux autres programmeurs de niveau B.S. et un dépanneur formé dans une usine. Le premier mini-ordinateur (mémoire 16 K) destiné au Programme AGRHYMET sera installé au Centre pour permettre la formation des personnels nationaux. Deux "data entry technicians" (pupitreurs) par pays seront formés au Centre. Plus tard, un météorologue ou hydrologue de chaque pays sera formé pour l'utilisation de l'ordinateur.

Le Centre régional servira la plus grande partie des programmes d'ordinateur aux Services météorologiques nationaux. Un magasin de pièces détachées sera maintenu en permanence à Niamey. Le technicien chargé de l'entretien fournira une assistance sur demande aux Services nationaux.

Il est prévu que les responsables des Services nationaux utilisent leurs ordinateurs pour contrôler la qualité, organiser et établir des fichiers de données ainsi que pour effectuer des travaux et analyses de type courant. Les Services nationaux seront tout d'abord chargés de développer l'archivage de toutes les données récemment recueillies. En même temps, des efforts seront faits pour extraire tous les renseignements utiles des vieux dossiers des diverses organisations. Ainsi les archives seront constituées par des données nouvelles et anciennes.

Dans certains pays on a déjà entamé le traitement des données antérieures; au niveau du Centre cependant cette tâche démarre lentement. L'arrivée des ordinateurs et l'emploi du temps suggéré pour les hydrologues pendant la deuxième période de la première phase pourrait faciliter cette activité dans le futur proche.

La préparation des prévisions à court terme ne pourra se faire qu'à la fin de la première phase seulement.

Un mini-ordinateur avec un personnel compétent peut constituer une "ressource nationale" d'une valeur considérable et devrait être utilisé au maximum pour appuyer les analyses et travaux de recherche agrométéorologiques et hydrologiques. De plus, des efforts devraient être déployés pour augmenter les compétences en programmation au niveau national de façon à permettre un usage accru des ordinateurs. Le temps disponible après les tâches de routine devrait être employé pour le traitement d'autres données concernant en particulier le développement agricole.

Une mission pour la récupération des données météorologiques et agrométéorologiques accumulées dans les services autres que le Service de la météorologie a été effectuée au Sénégal par un météorologiste de Uccle (Belgique). Les données recueillies ont été transposées sur microfilms; elles seront transférées sur bandes magnétiques à Uccle et mises à la disposition du Service national et du Centre AGRHYMET.

En ce qui concerne les informations hydrologiques, en particulier celles recueillies par l'ORSTOM au cours des trente dernières années, elles seront regroupées au Centre AGRHYMET et mises sur bandes magnétiques.

B.5

Nouvelle technologie par la recherche

L'objectif à long terme du Programme AGRHYMET est d'augmenter la production agricole du Sahel. Toutes les parties composantes du projet doivent tendre vers cet objectif. La recherche agrométéorologique devrait jouer à partir des prochaines phases 2 et 3 un rôle important.

Tous les programmes nationaux prévoient le développement de certaines installations expérimentales. Certains des centres météorologiques nationaux seront établis sur des parcelles suffisamment grandes pour permettre l'exécution d'essais sur le terrain. Beaucoup de nouvelles stations agrométéorologiques seront aménagées dans les stations agricoles expérimentales existantes. La nature des recherches à entreprendre au niveau national sera nécessairement d'un type simple, pratique et appliqué.

Le Centre régional est pourvu d'un vaste domaine (70 ha). Les terres de ce domaine offriront d'excellentes possibilités pour la formation des étudiants et l'exécution de recherches écologiques et biométéorologiques. De plus, le bâtiment du Centre aura suffisamment d'espace pour permettre, le cas échéant, le développement des laboratoires de recherche de base (plus fondamentale).

Il est bien entendu que le corps enseignant du Centre de formation de Niamey consacrera une partie de son temps à des travaux de recherches appliquées.

En attendant le moment opportun pour développer davantage le volet recherche, une coordination et une coopération très étroite existe entre le Programme AGRHYMET et toutes les organisations de recherche du Sahel. Le Coordonnateur est d'ailleurs membre du Comité consultatif de l'Institut du Sahel.

B.6

Diffusion des renseignements aux usagers

Un manuel imprimé destiné aux observateurs en agrométéorologie a été établi par le Centre. Il est bien adapté.

Actuellement, les Services fournissent régulièrement des données climatologiques bruts qui sont utilisées et interprétées par les usagers eux-mêmes. A l'avenir, le Centre fournira des informations plus détaillées, qui seront mises à la disposition des responsables du développement. Il est indispensable de tester la validité des données avant de les mettre directement à la disposition du paysan.



Le Centre apportera son concours dans la définition, la spécification et la standardisation des différents types de données climatiques et agrométéorologiques qui seront établis par les composantes nationales.

Une étude sociologique et anthropologique destinée à déterminer les meilleurs moyens de rendre utilisables les renseignements par les cultivateurs a été effectuée dans les communautés villageoises au Niger et en Haute-Volta. Ce genre d'études devrait être également entrepris dans les autres pays du CILSS pour faciliter plus tard les diffusions des données.

C. Conclusions

a) Personnel

L'arrivée de la plupart des experts instructeurs et professeurs a connu des retards allant jusqu'à une année. Cependant, grâce à la collaboration avec l'EAMAC et grâce au sous-contrat ORSTOM les cours d'enseignement ont pu commencer comme prévus.

La mission regrette que le poste du Directeur soit vacant jusqu'à présent.

b) Terrains et bâtiments

La mission a noté avec une très grande satisfaction la contribution importante du Niger qui a permis un démarrage et un développement rapide des activités du Centre.

Elle apprécie également la très forte contribution des pays donateurs pour la construction des bâtiments et l'aménagement des terrains.

Le choix du site écologique est judicieux : la gamme de sols représentatifs du Sahel existe; la proximité du fleuve, la présence de champs de cultures vivrières et de vergers permettront certainement de réaliser toute une série d'expériences agrométéorologiques et hydrologiques, qui contribueront à la formation pratique des étudiants de toute catégorie. Des recherches pourront également être poursuivies à partir de cette expérimentation. Toutes les précautions ont été prises pour assurer la protection de ce site remarquable.

La construction des bâtiments et annexes est en bonne voie d'achèvement. Les délais de livraison et de réception seront probablement respectés. L'enseignement pourra donc commencer dans ses locaux définitifs au mois de novembre prochain. L'ensemble des bâtiments est très bien conçu et l'agencement des locaux fonctionnels. Les agrandissements seront possibles à moindres frais. Il est d'autre part prévu la construction de trois logements, près des locaux réservés à l'enseignement et à la recherche, pour héberger les professeurs et les chercheurs de passage.

c) Formation

La mission note avec regret que les deux bourses pour la formation de deux instructeurs de contrepartie n'ont pas encore été octroyées faute de candidats.

La mission soutient vivement l'application de la décision du Comité exécutif de recruter à intervalles réguliers des cadres de classe III à former à partir des cadres compétents de classe IV admis par concours interne.

Dans presque tous les cas la soumission des candidatures en agrométéorologie pour l'année 1977/1979 était trop tardive.

i) en agrométéorologie

La formation des techniciens de classe III se déroule conformément aux prévisions du document de projet. Cependant, la formation des ingénieurs ne suit pas le plan proposé faute de candidats du niveau requis.

Le programme d'études agréé par le Comité exécutif et établi selon les directives de l'OMM est suivi fidèlement mais le nombre d'enseignants est à compléter dans la discipline de l'agrométéorologie. Le niveau d'instruction générale des étudiants appelés à suivre les cours d'ingénieurs des travaux ou de techniciens supérieurs n'est généralement pas homogène. Certains semblent avoir des difficultés à assimiler les cours qui leur sont enseignés.

Il semble difficile d'assurer la formation des ingénieurs de classe I dans le futur immédiat, compte tenu du nombre restreint de candidats et de professeurs du niveau requis.

Si l'on admet qu'il est urgent de mettre en place un réseau agrométéorologique fonctionnel, il serait peut être souhaitable de renforcer au maximum la formation des techniciens de la classe III, même si cela devrait nécessiter une réduction dans la fréquence des promotions des ingénieurs des travaux de classe II.

La mission note avec satisfaction la collaboration étroite du Programme AGRHYMET et l'EAMAC dans le domaine de la formation des techniciens agrométéorologiques.

ii) en hydrologie

La formation des techniciens supérieurs se déroule conformément aux prévisions du document de projet.

Les programmes des cours d'hydrologie au niveau de technicien supérieur, quoique valables, ne sont pas encore adaptés complètement aux besoins des pays.

Le nombre d'enseignant est suffisant pour le moment.

Il semble difficile d'assurer la formation des ingénieurs en hydrologie dans le futur immédiat compte tenu du nombre restreint de candidats et de professeurs du niveau requis.

L'ORSTOM s'est bien acquitté des tâches qui lui ont été confiées dans le cadre du sous-contrat.

La mission note avec satisfaction que des dispositions sont prises pour permettre la formation continue des hydrologues au Centre AGRHYMET pendant que les activités appréciées de l'ORSTOM diminuent graduellement.



d) Coordination

La coordination entre le projet régional et les projets nationaux est excellente, malgré l'étendue de la région sahélienne et les difficultés de liaisons, de communications et de transport, en particulier avec le Tchad.

La mission apprécie favorablement les réunions semi-annuelles de tous les experts des projets nationaux et du Centre.

La coordination et surveillance de la mise en place et le développement du réseau agrométéorologique a été suivi de très près par le Coordonnateur agissant en tant qu'expert en agrométéorologie.

Le personnel d'expertise et le personnel national constitue une bonne équipe pluridisciplinaire et interdisciplinaire dont toute l'activité est orientée vers l'exécution du Programme.

Les hydrologues affectés au Centre, en plus de l'exécution de leur programme de travail prévu, ont déjà commencé à mettre en application beaucoup de recommandations que la mission est appelée à formuler.

e) Télécommunications

Des retards d'ordre administratif sont survenus dans la livraison de l'équipement, alors que les fonds nécessaires à l'achat ont été débloqués en temps opportun.

f) Traitement des données

Le système d'ordinateurs prévu ne sera probablement pas employé à plein temps au départ pour l'analyse des données agrométéorologiques et hydrologiques et pourra être utilisé par d'autres services nationaux ou régionaux, en particulier pour des recherches et des études en relation avec les objectifs du Programme.

Les ordinateurs à installer prochainement au Centre pourraient déjà être utilisés pour le traitement des données antérieures recueillies par les soins du Programme auprès de l'ASECNA et de l'ORSTOM.

g) Diffusion des données

La diffusion des données par le Centre n'a pas encore commencé. Toutefois, on pourra espérer qu'avec l'installation du système de télécommunications et l'arrivée des ordinateurs, et après la formation de techniciens opérateurs et d'entretien, cette activité primordiale pour la deuxième phase du projet pourra commencer vers la fin de la phase préparatoire comme prévu dans le document du projet.

Cependant, un nombre important de publications techniques est déjà sorti du Centre.

h) Consultants

Les missions prévues dans le document de projet n'ont pas été toutes exécutées. Il faut noter néanmoins que les principaux pays donateurs ont financé plusieurs missions et qu'ainsi l'expertise a été disponible.

i) Développement de technologies nouvelles

La situation du Centre, avec ses 70 ha de terrain, pourra constituer un champ remarquable d'expérimentation. Les laboratoires sont déjà prévus pour accueillir toutes les disciplines intéressées par l'agrométéorologie et l'hydrologie. D'autre part, la proximité de l'Université devrait permettre des échanges permanents et fructueux au niveau des enseignants et des étudiants. Ainsi la mission pense que cette activité, dont le démarrage est prévu vers la fin de la phase préparatoire, pourra entrer dans sa phase opérationnelle en temps opportun.

2.5 Perspectives d'avenir - Objectifs

L'importance de l'agriculture et de l'élevage dans les pays sahéliens nécessite que la diffusion des informations climatologiques soit orientée vers les applications du temps et du climat aux productions végétale et animale; c'est-à-dire par définition vers l'agrométéorologie. De plus, il faut veiller à ce que tous les travaux liés au développement n'accentue pas le déséquilibre écologique que connaît la région sahélienne. Il faut tout mettre en oeuvre pour protéger l'environnement, d'où la nécessité d'assurer une gestion rationnelle du milieu naturel et agricole.

Dans le domaine de l'agronomie générale et de la production végétale, l'analyse des demandes formulées par les états et l'étude des orientations prises par les grands centres scientifiques internationaux, conduisent à retenir comme prioritaires :

- l'alimentation hydrique des plantes et la maîtrise de l'eau;
- la dynamique de la matière organique dans les sols et les agrosystèmes;
- la conservation des ressources génétiques;
- la protection des végétaux.

L'objectif essentiel du Programme AGRHYMET est de mettre à la disposition des pays Membres du CILSS des informations indispensables à ce développement.

2.5.1 Diffusion des informations agrométéorologiques et hydrologiques

Il est bien certain que les informations et les avertissements diffusés par le Centre régional et les Centres nationaux permettront de mieux harmoniser les activités agricoles avec les réalités de la pluviométrie (époques de semis, défense des cultures, conservation des récoltes, etc.). Par ailleurs, les prévisions de rendement seront établies régulièrement dans le cadre du système mondial d'information et d'alerte rapide sur l'alimentation et l'agriculture (GIEWS) de la FAO, en collaboration avec l'OMM. Créé par la Conférence mondiale de l'alimentation (résolution XVI), la mise en oeuvre du GIEWS fait l'objet d'une collaboration entre les secrétariats de l'OMM et de la FAO. Les prévisions de rendement seront communiquées aux autorités concernées.

Avant de diffuser des informations agrométéorologiques et hydrologiques applicables au monde rural, il convient d'apporter des solutions aux problèmes relatifs à la collecte, au traitement et à la transmission des données.



2.5.1.1 La collecte des données, qui représente la base fondamentale de l'information agrométéorologique et hydrologique, requiert :

- une densité suffisante du réseau d'observateurs;
- la représentativité et la fiabilité des données;
- la rapidité dans la collecte des données.

Pour atteindre ces objectifs, il faut mettre en place un personnel qualifié et des équipements adéquats. La plupart de ces équipements sont acquis; malheureusement l'absence de personnel ne permet pas pour le moment de donner au réseau d'observations la densité souhaitée. Le fonctionnement rationnel des réseaux ne pourra se faire qu'après la formation des observateurs agrométéorologistes et des aides hydrologues.

2.5.1.2 Traitement des données

Les Services de la Météorologie nationale (pour la plupart aidés par l'ASECNA), peuvent traiter certaines données météorologiques en temps réel au niveau des centres qui élaborent à partir des données reçues des prévisions à courte échéance, surtout utilisées pour les besoins aéronautiques.

Le traitement, à posteriori, des renseignements en provenance de stations synoptiques, climatologiques et pluviométriques est effectué actuellement par les sections climatologiques des Services, qui sont chargées de vérifier et d'archiver des documents de base établis par les observateurs. Ces sections ne disposent pas pour l'instant des moyens nécessaires au traitement des données; celles-ci sont envoyées à la Direction générale de l'ASECNA à Dakar où il existe un ordinateur permettant de traiter les données primordiales.

Les Services hydrologiques disposent actuellement de publications mensuelles et annuelles de données hydrologiques tenues à la disposition des utilisateurs.

Dans le cadre du Programme AGRHYMET, il est prévu de pourvoir d'un mini-ordinateur (calculateur) chaque Centre national. Le Centre régional à Niamey disposera d'un ordinateur de grande puissance, capable de traiter et de rediffuser au niveau régional, les données météorologiques et hydrologiques provenant des Centres nationaux.

L'ensemble du système d'ordinateurs permettra la création d'une banque de données sur bandes magnétiques faciles à extraire et à traiter selon les besoins des utilisateurs (agriculture, élevage, forêt, etc.). Il est indispensable de former un personnel qualifié pour assurer le fonctionnement rationnel.

2.5.1.3 Interprétation et diffusion des données

Une concertation permanente est nécessaire entre les agrométéorologistes, les hydrologues affectés au Programme AGRHYMET et les principaux responsables du développement agricole des pays sahéliens, afin d'assurer une interprétation valable des données.

L'application des données interprétées au monde rural devra se faire par l'intermédiaire des organisations, projets et sociétés de développement et de vulgarisation. Il est indispensable de vérifier leur validité avant de les divulguer et de les vulgariser auprès des paysans. Ces derniers admettront difficilement un échec dans les résultats escomptés.

De tout ce qui précède, il apparaît que la diffusion des informations est essentiellement tributaire de la mise en place d'un personnel qualifié, pour servir soit les composantes nationales, soit la composante régionale.

Pour chaque état, les activités météorologiques et hydrologiques appliquées à l'agriculture n'auront d'impact réel sur le développement que si elles s'intègrent dans des Services nationaux bien organisés. Il faut aussi qu'elles se coordonnent avec un bon encadrement des paysans par les services de l'agriculture et avec une orientation appropriée de la recherche agronomique.

Jusqu'à la fin de cette phase préparatoire et probablement durant les premières années de la phase pré-opérationnelle, la principale tâche du Programme AGRHYMET sera de former des techniciens nationaux aptes à :

- collecter les données;
- vérifier les données;
- traiter les données;
- analyser et interpréter les données.

Quelques règles seraient à retenir pour accomplir efficacement cette mission :

- la formation doit être continue et ne pas s'achever à la sortie du Centre et à la remise des diplômes;
- pour des raisons pratiques, la formation dans son ensemble doit être institutionnalisée;
- la formation doit s'attacher à maintenir un juste équilibre entre les différentes catégories de personnels oeuvrant dans le cadre du Programme;
- une importance particulière doit être donnée à la formation des personnels de terrain de tout niveau et de toute spécialité;
- aux plus hauts niveaux d'organisation, les séminaires de groupe réunissant de nombreux stagiaires de niveaux différents et se limitant à des considérations générales sur de nombreux sujets;
- la formation des techniciens devrait être dispensée à des groupes réduits et se limiter à des sujets bien précis s'accompagnant de démonstrations pratiques sur le terrain.

Dans le cadre des accords OMM/FAO, il est prévu d'affecter prochainement un expert agronome généraliste ayant une bonne connaissance du Sahel et des cultures tropicales sèches. Il sera essentiellement chargé de la formation des techniciens au Centre de Niamey. Par la suite, il pourra participer à la coordination des programmes relatifs à la recherche agronomique dans les pays sahéliens.



D'autre part, il serait souhaitable que les enseignements agronomiques et écologiques soient beaucoup plus développés, ce qui faciliterait l'intégration du Programme AGRHYMET dans les organismes, les organisations, sociétés et services nationaux responsables du développement. Il faudrait donc prévoir des cours spécialisés d'agronomie (pédologie, amélioration des plantes, protection des végétaux, etc.) et des conférences sur l'environnement, qui seraient dispensés par des professeurs vacataires.

3.

RECOMMANDATIONS

Au cours de sa visite dans les états Membres du CILSS et à la suite des entretiens qu'elle a eus avec les responsables du Programme AGRHYMET et les divers utilisateurs de ce Programme, la mission estime que le Programme AGRHYMET a effectivement démarré et que sa phase préparatoire devrait s'achever dans les délais prévus, étant donné les apports inscrits dans les documents de projet PNUD/OMM/Gouvernements pour la période 1978 à 1981.

Cependant, certaines difficultés ont été rencontrées par les états, en particulier en vue d'assurer :

- le recrutement en vue de la formation des techniciens, des observateurs agrométéorologiques ainsi que des aides hydrologues;
- l'intégration des nouveaux personnels nationaux de toutes catégories dans les cadres de la Fonction publique;
- l'allocation régulière et effective des crédits de fonctionnement nécessaires à la poursuite des travaux agrométéorologiques et hydrologiques.

Ces considérations amènent la mission à formuler les recommandations générales suivantes, qui s'appliquent à l'ensemble des états Membres du CILSS :

- a) augmenter le plus tôt possible les effectifs de techniciens, d'observateurs agrométéorologiques et d'aides hydrologues;
- b) accroître le nombre de candidats susceptibles de suivre la formation dans tous les domaines (agrométéorologique, hydrologique, météorologique et informatique) de techniciens au Centre régional de Niamey;
- c) utiliser au maximum les institutions nationales ou autres organismes déjà existants telles que les écoles d'agriculture, d'élevage, des eaux et forêts, pour former les observateurs et aides hydrologues. Ces infrastructures doivent, le cas échéant, être renforcées pour dispenser un enseignement agrométéorologique et hydrologique. Cette solution permettrait :
  - de former rapidement des personnels de classe IV du niveau général BEPC, polyvalents, capables de participer convenablement à la gestion des stations agrométéorologiques et hydrologiques. Leur intégration dans la Fonction publique serait probablement plus facile puisqu'il existe actuellement un cadre de conducteurs de travaux ou d'aides techniques;
  - de sensibiliser d'avantage au Programme AGRHYMET les principaux utilisateurs, c'est-à-dire les services nationaux de l'agriculture, de l'élevage, des eaux et forêts, du génie rural, etc.

- d'employer les experts du Centre régional AGRHYMET à Niamey dont les effectifs seraient renforcés dans ce but. Ce groupe d'enseignants serait disponible pour donner des cours et travaux pratiques dans les écoles nationales, dans les autres institutions, ou sur le terrain;
- d'assurer dans les meilleurs délais le bon fonctionnement des réseaux agrométéorologiques et hydrologiques.

La mission recommande, d'autre part :

- a) d'intégrer rapidement dans la Fonction publique tous les personnels aussitôt après leur formation, afin qu'ils puissent participer effectivement à la poursuite des objectifs du Programme;
- b) d'allouer régulièrement et effectivement les crédits nécessaires au fonctionnement, en particulier ceux qui sont destinés aux indemnités des personnels du terrain;
- c) de renforcer d'avantage la collaboration avec les services de l'ASECNA.

Enfin, la mission soutient vivement la création d'un mécanisme de coordination entre les Services de la Météorologie nationale, de la climatologie, de l'agrométéorologie, de l'hydrologie et les services utilisateurs, tel que prévu dans les documents de projet afin de permettre au Programme AGRHYMET d'atteindre pleinement ses objectifs.

Pour conclure, la mission a pris connaissance des documents préparés en vue de la poursuite de la phase préparatoire du projet et note avec satisfaction que certains points qui ont fait l'objet de ses préoccupations ont bénéficié d'une attention particulière dans ces documents. Elle s'en réjouit et recommande de poursuivre les activités du projet conformément aux dits documents. Toutefois, elle formule les recommandations et suggestions particulières suivantes, en vue de parvenir aux résultats escomptés.

### 3.1 Composantes nationales

#### 3.1.1 Tchad

##### 3.1.1.1 Suggestions et recommandations

##### a) Suggestions

##### Bâtiments :

Il est suggéré deux solutions pour le Centre de la Météorologie nationale :

- l'affectation définitive du bâtiment prêté provisoirement par l'ASECNA. La réfection et l'aménagement pourraient être réalisés rapidement grâce au crédit de 50.000 dollars E.-U. prévu pour les constructions. Cette solution permettrait une liaison rapide entre la Direction de la Météorologie nationale et le Centre de télécommunications de l'ASECNA situé dans l'enceinte de l'aéroport de N'Djamena;
- l'affectation rapide par l'ASECNA du terrain qui lui a été proposé afin de construire un nouveau bâtiment. Cette solution sera évidemment plus onéreuse et retardera l'installation définitive des Services de la Météorologie nationale.



b)

Recommandations

La mission recommande de poursuivre l'exécution du projet conformément au document de projet. En outre, elle formule les recommandations particulières suivantes :

i) Météorologie et agrométéorologie

L'implantation des stations climatologiques et agrométéorologiques devra se faire en relation avec les besoins du développement agricole. Le choix des emplacements sera déterminé en concertation avec les services utilisateurs (agriculture, élevage, forêts et autres).

L'arrivée de l'expert associé agrométéorologiste devra être différée jusqu'à la mise en place du mini-ordinateur.

Le recrutement en première urgence de personnel national qualifié est absolument nécessaire pour assurer le fonctionnement permanent et le contrôle des stations. Cette condition doit être remplie avant de procéder à des implantations nouvelles.

Le réseau ne devra pas être trop étendu afin de permettre une meilleure liaison, un contrôle rapide et fréquent, ainsi qu'un meilleur entretien des installations.

La mise en place sur les stations d'accès difficile d'instruments d'entretien délicat tels que les solarimètres, les enregistreurs et intégrateurs, n'est pas recommandée dans l'immédiat.

ii) Hydrologie

L'assistance habituelle jusqu'au 1er janvier 1979 des services hydrologiques de l'ORSTOM pour la mise en place et la formation sur le terrain des deux nouvelles brigades relevant du Service national d'hydrologie.

L'affectation immédiate (avant la saison des pluies 1978) d'un expert associé, qui participera à la formation sur place des chauffeurs-mécaniciens et des aides hydrologues pendant au moins une saison des pluies.

La construction de bureaux, de magasins et petits ateliers pour les brigades des sous-secteurs de Moundou, Sarh et Abéché dans les meilleurs délais (plans disponibles).

Cinq brigades hydrologiques devront être opérationnelles vers la fin de l'année 1981 : les commandes et la livraison des matériels pour les équiper seront faites au fur et à mesure de l'affectation des techniciens, des aides hydrologues et des chauffeurs-mécaniciens.

La formation en hydrologie appliquée d'un ingénieur hydraulicien ou du génie rural afin de pourvoir le Service d'une section d'hydrologie opérationnelle et aussi d'un bureau d'études vers l'année 1981.

3.1.2 Mali

3.1.2.1 Suggestions et recommandations

a) Suggestions

La mission suggère de regrouper les Services de la Météorologie nationale et de l'Hydrologie, afin de faciliter l'exécution du Programme AGRHYMET.

b) Recommandations

i) Agrométéorologie

En ce qui concerne l'agrométéorologie, la mission recommande de poursuivre l'exécution du projet conformément au document de projet. Elle recommande en outre :

- d'étudier la possibilité de ne pas renouveler un contrat d'expert en agrométéorologie et de prévoir en remplacement des services de consultants;
- une collaboration très étroite entre les Services de la Météorologie nationale et ceux de l'Hydrologie;
- une livraison plus rapide des matériels commandés et si possible leur acheminement systématique par avion étant donné la situation géographique du Mali;
- une formation complémentaire en agrométéorologie pour les personnels de classe III et de classe IV qui pourrait se faire à Sotuba où se trouve installée une station agrométéorologique fonctionnelle;
- pour les ingénieurs maliens, d'élargir leur spécialisation par des stages auprès des universités américaines, canadiennes ou australiennes, où il existe un programme d'études agrométéorologiques;
- un contrôle plus fréquent du réseau; celui-ci pourrait être assuré par une ou deux équipes mobiles;
- l'établissement d'un programme d'expérimentation portant sur les techniques agricoles en relation avec le climat (brise vent, culture intercalaire, etc.); ce programme, à établir après consultation avec le Comité national de recherche agronomique, serait exécuté dans les stations agrométéorologiques fonctionnelles;
- la création d'un atelier mobile pour assurer l'entretien des matériels affectés aux Services AGRHYMET, étant donné les difficultés de déplacement et l'éloignement de certaines stations au Mali;
- la construction dans les meilleurs délais :
  - a) du bâtiment de 600 m<sup>2</sup> dont les plans ont déjà été établis et proposés en 1977;
  - b) de 4 magasins pour la mise en place de 4 stations agro-climatologiques.



ii) Hydrologie

En ce qui concerne l'hydrologie, la mission recommande :

- la préparation et l'adoption d'un plan de travail détaillé;
- de ne commander pour le moment que les pièces nécessaires à la remise en état des matériels et véhicules acquis dans le cadre du Programme AGRHYMET et d'autres projets antérieurs;
- de tenir à la disposition du Mali un consultant dont les tâches seront à définir au cours de l'exécution du projet.

iii) Télécommunications

La mission recommande :

- de recenser tous les moyens de télécommunications actuellement disponibles;
- de réparer les postes radio émetteurs/récepteurs;
- d'établir un réseau de communications fonctionnel entre le Centre de la Météorologie nationale, l'ASECNA et les stations climatologiques et agrométéorologiques;
- de remettre en état les émetteurs/récepteurs en utilisant au mieux les facilités existant à la Météorologie nationale, à l'ASECNA et au Service hydrologique.

3.1.3 Sénégal

3.1.3.1 Suggestions et recommandations

a) Suggestions

La mission suggère que les personnels déjà formés en agrométéorologie soient employés de façon effective dans leur discipline propre.

b) Recommandations

La mission recommande la poursuite du projet conformément au document de projet. Elle recommande en outre :

i) Agrométéorologie

- de former dans les meilleurs délais : deux agrométéorologistes de classe I indispensables pour assurer la poursuite du Programme au cours des années à venir et encadrer les ingénieurs des travaux et les techniciens formés ou actuellement en formation au Centre de Niamey; des observateurs polyvalents, c'est-à-dire ayant reçu une formation en météorologie et en agronomie, afin d'accroître le nombre des stations agrométéorologiques;
- de faciliter et d'accélérer l'intégration du personnel formé dans la Fonction publique;
- d'augmenter l'allocation des crédits de fonctionnement, en particulier pour faciliter le contrôle des stations et améliorer l'entretien du réseau. Celui-ci doit être maintenu en parfait état pour répondre aux besoins recherchés;
- d'accélérer le processus de collecte, de dépouillement et de diffusion des données.

ii) Hydrologie

La mission recommande :

- d'affecter un hydrologue pour la dernière période de la première phase du Programme; de préférence, il aura une expérience dans l'hydrologie des estuaires influencés par la marée;
- de fournir dans les meilleurs délais, les pièces nécessaires au remplacement et la remise en état de tous les matériels livrés dans le cadre du projet;
- de commander et de livrer les matériels neufs au fur et à mesure de l'augmentation des effectifs du personnel technique;
- d'attendre la deuxième phase du Programme pour former des ingénieurs d'hydrologie appliquée, étant donné le nombre de sociétés et organismes travaillant dans cette discipline au Sénégal;
- de débloquer les crédits déjà inscrits pour le fonctionnement des Services;
- d'accélérer l'affectation et la formation des aides hydrologues de classe IV sur le terrain.

3.1.4 La Gambie

3.1.4.1 Recommandations

La mission recommande de poursuivre l'exécution du projet conformément au document de projet. Elle recommande en outre :

i) Agrométéorologie

- de rechercher et de recruter des ingénieurs et techniciens nationaux pour leur donner une formation essentiellement agrométéorologique bien adaptée au pays;
- d'établir un programme d'expérimentation agrométéorologique à court et à moyen termes et de définir les observations phénologiques et météorologiques à faire sur les principales stations du pays. Un tel programme permettrait, d'autre part, de déterminer le nombre et la catégorie de météorologues à recruter pour satisfaire les besoins.

ii) Hydrologie

- de recruter et de former des ingénieurs d'hydraulique agricole ou de génie rural avec spécialisation en hydrologie appliquée en fonction des besoins actuels et prévisibles;
- de recruter et d'affecter un expert associé au cours des années à venir afin de satisfaire pour le moment les études hydrologiques à entreprendre au sein du Ministère de l'agriculture et des ressources naturelles.



### 3.1.5 Mauritanie

#### 3.1.5.1 Suggestions et recommandations

##### a) Suggestions

La mission suggère de créer avant la fin de cette année un Service qui regrouperait la météorologie et l'hydrologie, au sein d'un même ministère, afin d'assurer une meilleure coordination entre les activités du développement agricole et celles de l'agrométéorologie et l'hydrologie.

##### b) Recommandations

La mission recommande la poursuite de l'exécution du projet conformément au deuxième document de projet. Elle recommande en outre :

##### i) Agrométéorologie

- la formation d'observateurs agrométéorologistes dans le cadre de l'enseignement dispensé à l'Ecole nationale d'agriculture, d'élevage et des forêts à Kaedi;
- d'augmenter les effectifs de personnel à former au Centre de Niamey dans les classes II et III;
- de ne pas créer de nouvelles stations climatologiques ou agrométéorologiques avant d'avoir le personnel qualifié pour assurer leur fonctionnement et leur entretien;
- d'établir une collaboration plus étroite entre le Service météorologique de l'ASECNA et ceux du développement agricole, en attendant la création d'un Service de la Météorologie nationale;
- de rechercher les fonds nécessaires pour la construction d'un bâtiment commun aux Services de l'agrométéorologie et de l'hydrologie et d'améliorer les conditions actuelles d'hébergement.

##### ii) Hydrologie

- d'affecter à Kaedi pendant la saison des pluies un des experts associés prévus au Centre en vue de poursuivre les études hydrologiques sur la rive droite du fleuve Sénégal et dans la région des Gorgols;

La mission recommande également d'aménager un atelier pour la réparation de tous les matériels et véhicules mis à la disposition du projet. Il est urgent de réparer et d'entretenir cet équipement qui est soumis à de rudes épreuves.

### 3.1.6 Haute-Volta

#### 3.1.6.1 Recommandations

La mission recommande la poursuite du projet conformément au document de projet. Elle recommande en outre :

##### i) Agrométéorologie

- d'assurer la formation d'observateurs polyvalents pour exploiter au mieux le réseau agrométéorologique;

- de transformer progressivement les stations climatologiques en stations agrométéorologiques;
- de confier la direction des stations aux techniciens qui auront pour tâches essentielles d'assurer la régularité des données et l'entretien des matériels; ces techniciens seront assistés par des observateurs;
- d'accroître le nombre de données spécifiques qui pourront être utilisées directement par les Services nationaux et les organisations, projets ou organismes chargés de la mise en valeur du pays;
- d'étudier si le réseau pluviométrique n'a pas dépassé sa densité optimale.

ii) Hydrologie

- d'affecter à partir de mi-1979 au projet un expert OMM en hydrologie appliquée plutôt qu'un hydrologue opérationnel de manière à aider l'HER pour l'exploitation et l'interprétation de toutes les données déjà disponibles;
- de trouver également les crédits nécessaires à la construction des bâtiments destinés au Service hydrologique.

3.1.7 Niger

3.1.7.1 Recommandations

La mission recommande de poursuivre l'exécution du projet conformément au document de projet. Elle recommande en outre :

i) Agrométéorologie

- de créer dans les meilleurs délais trois à quatre stations agrométéorologiques en fonction des urgences fixées par le plan de mise en valeur du pays et d'assurer leur bon fonctionnement; ces stations seraient dirigées par deux ou trois observateurs polyvalents à former;
- de rechercher des candidats nationaux afin de suivre le programme de formation prévu dans les documents de projet.

ii) Hydrologie

- d'accélérer l'intégration des nouveaux techniciens dans le cadre de la Fonction publique;
- de rechercher des candidats nationaux pour poursuivre le programme de formation prévu dans les documents de projet;
- d'engager un expert en hydrologie opérationnelle ayant une expérience approfondie de la gestion d'un Service hydrologique pour au moins deux ans consécutifs afin d'aider à la mise au point d'un Service national effectif. L'arrivée de l'expert devra de préférence coïncider avec le retour du Chef de Service au pays;
- d'échelonner l'arrivée du matériel avec le retour des étudiants techniciens supérieurs et seulement après que la contrepartie nigérienne aura mis à la disposition des hydrologues un magasin satisfaisant.



3.2 Composante régionale

3.2.1 Le\_Centre

3.2.1.1 Recommandations

Vu les résultats obtenus en si peu de temps et les efforts consentis par les Gouvernements du Niger et les pays donateurs, la mission recommande la poursuite du projet régional du Programme AGRHYMET comme décrit dans le document du projet.

Cependant, l'analyse de ces résultats amène la mission à formuler les recommandations particulières suivantes :

a) Personnel

La mission recommande :

- l'affectation dans les meilleurs délais du Directeur du Centre et le recrutement du personnel de contrepartie devant être affecté au Centre;
- l'affectation supplémentaire d'expertise comme décrit dans les paragraphes suivants.

b) Terrains et bâtiments

La mission recommande :

- de créer dès à présent un fonds particulier alimenté chaque année par un crédit équivalent aux 2% de la valeur des bâtiments. Ce dépôt, entièrement réservé à leur entretien, serait géré par un organisme compétent (trust fund par exemple);
- d'aménager dans les meilleurs délais les terrains et les infrastructures devant servir à la démonstration et aux travaux pratiques des étudiants;
- d'engager pour ces aménagements les services d'un pédologue, d'un consultant avec une expérience approfondie des techniques d'aménagement hydro-agricole en zone semi-aride et d'un expert associé pour la supervision des travaux.

c) Formation

La mission recommande au Centre :

- de participer à la formation des observateurs polyvalents et aides hydrologues par l'envoi en mission dans chaque pays Membre du CILSS qui en fera la demande, des enseignants affectés au Centre;
- d'étudier la possibilité d'organiser des stages de courte durée en agronomie pour les météorologues et hydrologues des pays;
- de mettre en oeuvre dans les meilleurs délais la formation de deux instructeurs de contrepartie comme prévu dans le document du projet;

- de dispenser un enseignement pratique d'informatique et de programmation aux ingénieurs et techniciens afin qu'ils puissent utiliser les ordinateurs;
- de veiller à ce que les soumissions des candidatures des étudiants se fassent le plus tôt possible afin que les cours commencent aux dates prévues;
- d'étudier la possibilité d'adapter l'époque de scolarité dans l'année aux exigences de l'enseignement;
- de rechercher un financement pour les services d'enseignants vacataires;
- de rechercher un financement pour les bourses afin que la formation se poursuive d'une manière continue;
- d'assurer les services d'un rédacteur scientifique pour la traduction et la rédaction du matériel scientifique et didactique en portant une attention spéciale à l'adaptation de certains concepts et certains exemples à l'expérience africaine.

i) En agrométéorologie

- d'insister au maximum pour la formation des techniciens jusqu'à la fin de la première phase;
- de reporter la formation des ingénieurs de classe I au Centre de Niamey à la deuxième phase du Programme; entre-temps, on continuera à rechercher des possibilités pour leur formation à l'étranger;
- d'affecter l'agronome prévu et de recruter un agrométéorologue hautement qualifié, qui seront employés à plein temps pour l'enseignement et la recherche appliquée.

ii) En hydrologie

- d'adapter d'une façon continue les programmes de formation en hydrologie aux besoins des pays;
- de poursuivre la formation des techniciens supérieurs hydrologues en utilisant les services de l'ORSTOM et des experts déjà affectés ou à affecter au Centre et dans les pays;
- de poursuivre la formation des ingénieurs à l'étranger;
- de maintenir l'affectation à plein temps de l'hydrologue du Centre en vue de la formation des hydrologues de classes III et IV. Il sera assisté d'un expert associé qui s'occupera des travaux dirigés et des travaux pratiques. Par ailleurs, le même expert associé pourra faire des missions dans les pays du Sahel pour réaliser d'autres travaux suivant les urgences;
- d'affecter, vers la fin de l'année 1979, un hydrologue supplémentaire pour l'enseignement au Centre;
- de développer les cours de physique générale et de physique appliquée, avec si possible d'avantage de matériel didactique approprié;



- d'augmenter le nombre de travaux dirigés, en réduisant les cours de rappel théorique dans le domaine de l'acoustique, etc., et également en réduisant si nécessaire les travaux pratiques pendant le séjour des étudiants au Centre;
- de tirer meilleur profit des stages sur le terrain en fournissant le soutien des experts hydrologues ou experts associés ou tout autre moyen effectif;
- d'étudier la possibilité de donner le coefficient 2 aux deux stages pratiques et le coefficient 1 à l'examen terminal;
- de promouvoir les études d'hydrologie désertique et sahélienne pour mieux subvenir aux besoins des pays.

d)

Coordination

La mission recommande :

- de continuer la collaboration engagée avec l'EAMAC et de rechercher une collaboration élargie avec l'ASECNA et de poursuivre et d'intensifier la collaboration avec tous les services nationaux et les organisations internationales ou régionales chargés du développement rural dans la région sahélienne;
- d'assurer une coopération étroite entre le Programme AGRHYMET et celui de la protection des végétaux dans les pays Membres du CILSS, en particulier avec la composante recherche et développement de la lutte intégrée;
- de prévoir le maintien de l'affectation continue de l'hydrologue principal qui continuera ou entamera les activités suivantes :
  - i) l'assistance dans la coordination en matière d'hydrologie et hydrologie appliquée auprès des sociétés de développement et des bureaux d'études, etc. dans les pays du CILSS (OMVS, CIEH, CFN, CBLT, etc.);
  - ii) la veille sur l'homogénéité et la densité optimale des réseaux hydrologiques des pays;
  - iii) la veille sur l'utilisation des données disponibles à des fins utiles pour les projets de développement ou pour la recherche hydrologique appliquée;
  - iv) la mise en valeur des laboratoires hydrologiques pour la formation et la recherche appliquée au Centre;
  - v) la participation à la supervision des stages;
  - vi) l'assistance dans la mesure du possible aux travaux dirigés et pratiques des étudiants hydrologues;
  - vii) d'intensifier la coordination et la collaboration entre le Programme AGRHYMET et les organisations et organismes internationaux et nationaux chargés des recherches et de l'exploitation des eaux souterraines dans les pays.

e) Télécommunications

La mission recommande :

- de renforcer au plus tôt le réseau existant de télécommunications et d'assurer son bon fonctionnement.

f) Traitement des données

La mission recommande :

- d'utiliser les ordinateurs de la composante nationale et ceux de la composante régionale aux mieux des intérêts du développement des pays. Chaque état devrait disposer d'une équipe capable de traiter différents types de données.

g) Diffusion des données

La mission recommande :

- d'uniformiser la présentation des données destinées aux divers utilisateurs dans tous les pays sahéliens. Cette tâche pourrait être confiée au Centre régional.

h) Développement de technologies nouvelles

La mission recommande :

- la définition par le Centre, en consultation avec l'Institut du Sahel et d'autres organismes intéressés, du programme de recherche appliquée en agrométéorologie à moyen et à long termes;
- la participation par le Centre à la coordination de la recherche appliquée en agrométéorologie dans les pays Membres du CILSS;
- de considérer les besoins de ce programme lors du recrutement du futur personnel du Centre;
- de confier la planification coordonnée dans ce domaine à une ou plusieurs personnes pour cette tâche.

i) Livraisons des matériels

- de prévoir non seulement les budgets pour le matériel courant (entretien et réparations) mais aussi pour le remplacement des matériels durables au moment de la fin de leur vie économique ou technique;
  - de laisser encore plus de latitude au Coordonnateur pour qu'il puisse commander et faire acheminer certains matériels par voie aérienne suivant l'urgence, en particulier dans les pays n'ayant pas accès à la mer (Tchad, Mali, Niger, Haute-Volta).
-



Appendice A. Itinéraire et emploi du temps de la mission d'évaluation.

Appendice B. Liste des personnalités rencontrées.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY



MISSION D'EVALUATION DU PROJET AGRHYMET  
du 17 III au 14 IV 1978

-----

Itinéraire

<u>Dates</u>	<u>Séjours</u>	<u>Départ vers</u>	<u>Vols</u>	<u>Horaires</u>
Mercredi 15 mars	Genève			
Jeudi 16 mars	Genève	Niamey	AF 669/RK 29	17.50 - 03.00
Vendredi 17 mars	Niamey			
Samedi 18 mars	Niamey			
Dimanche 19 mars	Niamey	N'Djamena	vol spécial	14.00 - 19.00
Lundi 20 mars	N'Djamena			
Mardi 21 mars	N'Djamena	Niamey	vol spécial	14.00 - 19.00
Mercredi 22 mars	Niamey	Bamako	RK 301	18.00 - 20.00
Jeudi 23 mars	Bamako			
Vendredi 24 mars	Bamako	Dakar	MY 41	14.00 - 16.00
Samedi 25 mars	Dakar			
Dimanche 26 mars	Dakar			
Lundi 27 mars	Dakar	Banjul	vol spécial	06.00 - 07.00
	Banjul	Dakar	vol spécial	20.00 - 21.00
Mardi 28 mars	Dakar			
Mercredi 29 mars	Dakar	Nouakchott	DS 351	08.00 - 09.00
Jeudi 30 mars	Nouakchott			
Vendredi 31 mars	Nouakchott	Dakar	RK 317	08.15 - 09.00
Samedi 1 avril	Dakar	Abidjan	UY 709	09.30 - 11.30
	Abidjan	Ouagadougou	RK 38	20.30 - 22.30
Dimanche 2 avril	Ouagadougou			
Lundi 3 avril	Ouagadougou	Niamey	vol spécial	17.30 - 20.45
Mardi 4 avril	au			
Vendredi 14 avril	à Niamey	Visites		

Services nationaux de la météorologie, et du centre régional AGRHYMET - Réunion de synthèse et Rédaction du rapport.

Par suite d'une panne survenue à l'avion RK 317 la mission a dû changer l'itinéraire et l'emploi du temps prévus initialement.

PERSONNALITES RENCONTREESGAMBIE

:

- |                  |                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| MM. F. M'BOGE    | - Secrétaire permanent du Ministère de l'Agriculture et des ressources naturelles |
| MALICK A.K. JOHN | - Coordonnateur, Etude du bassin du fleuve Gambie                                 |
| E.A. NJIE        | - Directeur, Département des services hydro-météorologiques                       |
| M.M. SAHOR       | - Météorologiste, Département des services hydrométéorologiques                   |
| J.F. COLBRAN     | - Fonctionnaire chargé du projet, PNUD                                            |
| P. HUTCHINSON    | - Expert agrométéorologue OMM                                                     |
| D. PRABHAKAR     | - Expert hydrologue OMM                                                           |

HAUTE-VOLTA

:

- |                   |                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MM. ALY CISSE     | - Sec. Exéc. du CILSS. OUAGADOUGOU                                                                                               |
| YAYA IDRISSE      | - Directeur de la Division des Projets et Programmes - OUAGADOUGOU                                                               |
| J.P. OUEDRAOGO    | - Directeur de la Météorologie Nationale - OUAGADOUGOU                                                                           |
| B. IDO            | - Directeur de l'Hydraulique et de l'Equipe-ment Rural - OUAGADOUGOU                                                             |
| D. NIKIEMA        | - Chef du Service hydrologique à la Direction de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural - Homologue pour le projet - OUAGADOUGOU |
| J. HØGEL          | - Représentant Résident du PNUD                                                                                                  |
| HAARMAN           | - Fonctionnaire chargé du programme, PNUD                                                                                        |
| KERE-VIM          | - Technicien supérieur en hydrologie HER                                                                                         |
| NIKIEMA DIEUDONNE | - Directeur HER                                                                                                                  |

MALI

:

- |                  |                                                                                        |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| MM. BLANCH-SOLER | - Représentant du PNUD à BAMAKO                                                        |
| G. AMADOU GOLOGO | - Directeur de la Météorologie Nationale<br>Chef du service météorologique de l'ASECNA |
| A.N. DEMBELE     | - Directeur de l'Hydraulique et de l'Energie                                           |
| D. DOUKOURE      | - Agrométéorologue, homologue de l'expert pour le projet                               |
| M. KONATE        | - Agrométéorologue - D.M.N.                                                            |



MM. K. KONARE	- Agrométéorologue - D.M.N.
BA OUMAR	- Adjoint au chef du Service météorologique de l'ASECNA
ABDOULAYE BA	- Chef de la Section hydrologique, homologue de l'expert pour le projet - Direction Hydraulique et Energie.
OMAR OULD ALY	- Hydrologue - Direction Hydraulique et Energie
J.P. LAMAGAT	- Hydrologue - ORSTOM - BAMAKO
JAKOBSON	- Fonctionnaire chargé du programme, PNUD
M. LUBININ	- Expert agroclimatologue, responsable du projet national
ABDOULAY SIDIBE	- Chef de brigade centrale
AMADOU DIADIE WELLE	- Chef de brigade de prévisions des crues
SOULEYMANE SAMEKE	- Chef de brigade de Bani

#### MAURITANIE

MM. A. MOULAYE	- Directeur de l'Hydraulique et de l'Energie - NOUAKCHOTT
BOEQUIM	- Directeur de l'Agriculture - NOUAKCHOTT
S. CAMARA	- Chef du service météorologique de l'ASECNA - NOUAKCHOTT
AGHIB	- Aviation Civile - NOUAKCHOTT
BASSIROU DIAJANA	- Hydrogéologue - Direction de l'Hydraulique et de l'Energie - NOUAKCHOTT
M. D'ASTUGUES	- Représentant PNUD - NOUAKCHOTT
M. KETATA	- Expert agrométéorologue OMM responsable du projet national
J. HOORELBECK	- Hydrologue ORSTOM (sous contrat AGRHYMET)

NIGER

:

- |                 |                                                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MM. M. CHALLONS | - Représentant Résident du PNUD au Niger                                                                                                              |
| DJEMBA YUMBULA  | - Assistant au Représentant Résident du PNUD                                                                                                          |
| H. DIALLO       | - Représentant de l'ASECNA au Niger -<br>Directeur du Service de la Météorologie<br>Nationale - Président du Comité exécutif<br>du programme AGRHYMET |
| E. PIEL         | - Chef du service météorologique de l'ASECNA                                                                                                          |
| OUSMANE ABBOU   | - Hydrologue au service du Génie rural à<br>Niamey                                                                                                    |
| LIHIDA BONDIERE | - Hydrologue au service du Génie rural à<br>Niamey                                                                                                    |
| M. LUCIDO       | - Expert agrométéorologue OMM responsable du<br>projet national                                                                                       |
| ALI SEYNI       | - Directeur du service du Génie Rural                                                                                                                 |
| M. HOEPFFNER    | - Représentant de l'ORSTOM à Niamey                                                                                                                   |

CENTRE

:

- |                |                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| MM. D. RIJKS   | - Coordonnateur du Programme                              |
| J.C. ZILLHARDT | - Coordonnateur adjoint et instructeur en<br>climatologie |
| J.L. DEVINCK   | - Professeur de météorologie                              |
| W. OWEN        | - Hydrologue principal                                    |
| M. N'DIAYE     | - Instructeur en météorologie                             |
| E. MELLAART    | - Instructeur en agrométéorologie                         |
| G. DEROO       | - Instructeur en instruments                              |
| C. BABAU       | - Hydrologue                                              |
| P. GOINS       | - Expert en électronique                                  |
| J.J. GERBIER   | - Fonctionnaire administratif                             |
| P. VOSSEN      | - Expert associé en agrométéorologie                      |
| M. HOEPFFNER   | - Enseignant de l'ORSTOM                                  |
| R. GATHELIER   | - Enseignant de l'ORSTOM                                  |

SENEGAL

:

- |                 |                                                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|
| MM. OUSMAN FALL | - Conseiller technique au Ministère de<br>l'Equipeement Dakar |
| MANSOUR SECK    | - Directeur du Service météorologique national<br>Dakar       |
| A. FALL         | - Directeur du service hydrologique                           |
| A. NERMAN       | - Représentant Résident adjoint du PNUD                       |



MM. AMADOU N'DIAYE	- Service de la Météorologie Nationale
DOUDOU TALL	- " " "
N'BAYE DIOUF	- " " "
MANSOUR SAR	- Conseiller du ministre du développement rural
J.M. LORGE	- Assistant Représentant Résident du PNUD
R. VASIC	- Expert météorologue OMM responsable du projet national
J. LERIQUE	- Hydrologue ORSTOM (sous contrat AGRHYMET)

TCHAD

:

MM. W. HARPER	- Représentant Résident du PNUD
ALLAHOU TAHIER	- Secrétaire d'Etat au Développement agricole, pastoral et de la lutte contre les calamités naturelles
KASSER BADAOU	- Directeur Général du Ministère du développement agricole, pastoral et de la lutte contre les calamités naturelles
LERE WAPI	- Directeur de l'Agriculture
YAGA	- Représentant de l'ASECNA par intérim
DJAMIL MANY	- Chef du service météorologique de l'ASECNA
A. CHOURET	- Hydrologue ORSTOM (sous contrat AGRHYMET) N'DJAMENA
MLATAC	- Hydrologue - ORSTOM - N'DJAMENA
BARDET	- Adjoint au chef du service météorologique de l'ASECNA
B. DERUELLES	- Représentant Résident adjoint
J. BRAWN	- Fonctionnaire chargé du programme, PNUD
T. DARNHOFER	- Expert agroclimatologue responsable du projet national
Y. NELNGAR	- Technicien supérieur en hydrologie
M. NAYALTA	- Technicien supérieur en hydrologie





- Appendice A. Liste des visites du personnel du Centre dans les différents pays.
- Appendice B. Liste des visites du siège de l'OMM et de la FAO dans les différents pays.





LISTE DES VISITES DU PERSONNEL DU CENTRE DANS LES PAYS/  
LIST OF VISITE BY THE STAFF OF THE CENTRE TO THE COUNTRIES

PAYS/COUNTRY	EFFECTUEE PAR/MADE BY	DATE
Cap Vert/Cape Verde	D. Rijks	11-16. I.1977
	C. Babau	19-22. V.1977
	C. Babau	28.VII-4.VIII.1977
Gambie/Gambia	D. Rijks	7-10. XI.1975
	D. Rijks	16-18. III.1976
	W. Owen/C. Babau/D. Rijks	15-18. XI.1976
	D. Rijks	21-22. VII.1977
	C. Babau	16-19.VIII.1977
	D. Rijks	20-21. X.1977
	D. Rijks	28. III.1978
Haute Volta/Upper Volta	D. Rijks	1- 4. XI.1975
	D. Rijks	28-30. VI.1976
	C. Babau/D. Rijks	10-12. I.1977
	E. Mellaart	23-31 III.1977
	W. Owen	14-19. IV.1977
	W. Owen	10-14. V.1977
	W. Owen	23-30. VII.1977
	D. Rijks	28. VII.1977
	J.L. Devynck	8-13.VIII.1977
	J. Zillhardt	22.28. X.1977
	D. Rijks	8. XI.1977
	W. Owen	3- 6. I.1978
	W. Owen	7-11. III.1978
	D. Rijks	15-18. XI.1975
	D. Rijks	20-24.VIII.1976
Mali	W. Owen/C. Babau/D. Rijks	29.XI-3.XII.1976
	D. Rijks	19-20. XII.1976
	C. Babau/D. Rijks	13-15. III.1977
	J. Zillhardt	23-30.VIII.1977
	J. Zillhardt	27.IX-1.X. 1977
	D. Rijks	22-23. X. 1977
	D. Rijks	11-14. I.1978
	W. Owen	11-26. I.1978
	D. Rijks	22-24. I.1978

PAYS/COUNTRY	EFFECTUEE PAR/MADE BY	DATE
Mauritanie/Mauritania	D. Rijks	11-13. XI.1975
	D. Rijks	18-20. XII.1975
	D. Rijks	14-16. V.1976
	W. Owen/C. Babau/D. Rijks	22-24. XI.1976
	C. Babau	28-30. XI.1976
	C. Babau	22-25. I.1977
	C. Babau/D. Rijks	16-17. III.1977
	M. N'Diaye	16-19.VIII.1977
	C. Babau	29.VIII-4.IX.1977
	M. N'Diaye	1 - 7. IX.1977
	D. Rijks	15-17. X.1977
	D. Rijks	29-31. III.1978
Sénégal/Senegal	D. Rijks	4 - 7. XI.1975
	D. Rijks	13-15. XI.1975
	D. Rijks	20-23. XII.1975
	D. Rijks	11-14. III.1976
	W. Owen/C. Babau/D. Rijks	18-22. XI.1976
	W. Owen/C. Babau/D. Rijks	25-29. XI.1976
	C. Babau/D. Rijks	18-22. III.1977
	C. Babau	15-18. V.1977
	D. Rijks	17-18. VI.1977
	D. Rijks	19-21. VII.1977
	C. Babau	4 -15.VIII.1977
	M. N'Diaye	9 -16.VIII.1977
	C. Babau	20-28.VIII.1977
	M. N'Diaye	29-31.VIII.1977
	C. Babau	5 -16. IX.1977
	M. N'Diaye	14-18. IX.1977
	D. Rijks	18-19. X.1977
	D. Rijks	24-27. III.1978
Tchad/Chad	D. Rijks	6 - 8. VI.1976
	W. Owen/D. Rijks	6 - 9. X.1977
	W. Owen	14-26. I.1978
	D. Rijks	19-21. III.1978





VISITES DU PROGRAMME PAR L'OMM ET LA FAO

APPENDICE B

<u>Lieu</u>	<u>Effectuée par</u>			<u>Objet</u>
Ouagadougou, Niamey	B. Lagarde Division AFR/OMM	mars	1975	Discussions avec l'UNSO, le CILSS, le PNUD
Ouagadougou	E. Davy consultant OMM	mars	1975	Préparation de documents
Niamey	{ D. Nijhoff Division AFR/OMM { E. Davy consultant OMM	mai	1975	Réunion des donateurs pour le Sahel
Niamey	B. Lagarde Division AFR/OMM	février	1976	Réunion des Directeurs
Niamey	{ B. Lagarde Division AFR/OMM { M. Frère FAO	mars	1976	Réunion des experts
Dakar, Banjul, Niamey	B. Lagarde Division AFR/OMM	octobre - novembre	1976	Discussions sur la mise en oeuvre et réunion des experts
N'Djamena	D. Nijhoff Division AFR/OMM	décembre	1976	Réunion des Ministres du CILSS
Niamey	{ R. Schneider S.G. adjoint, OMM { G. Weiss Directeur VMV/OMM { D. Nijhoff Division AFR/OMM { G. Popov FAO	février	1977	Réunion informelle de planification et Comité exécutif du Programme



<u>Lieu</u>	<u>Effectuée par</u>	<u>Date</u>	<u>Objet</u>
Dakar, Bamako, Ouagadougou	B. Lagarde Division AFR/OMM	mars 1977	Discussions sur la mise en oeuvre
Niamey	{ R. Foote Directeur TCO/OMM B. Lagarde Division AFR/OMM M. Frère FAO }	mars 1977	Réunion du Comité consultatif et de coordination du Programme
Praïa	B. Lagarde Division AFR/OMM	mai 1977	Extension du Programme au Cap Vert
Niamey	{ B. Lagarde Division AFR/OMM M. Frère FAO }	novembre 1977	Réunion des experts
Niamey	R. Foote Directeur TCO/OMM	janvier 1978	Réunion du Comité exécutif du Programme

4/10/1900. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.

1000 ft. 1000 ft. 1000 ft.



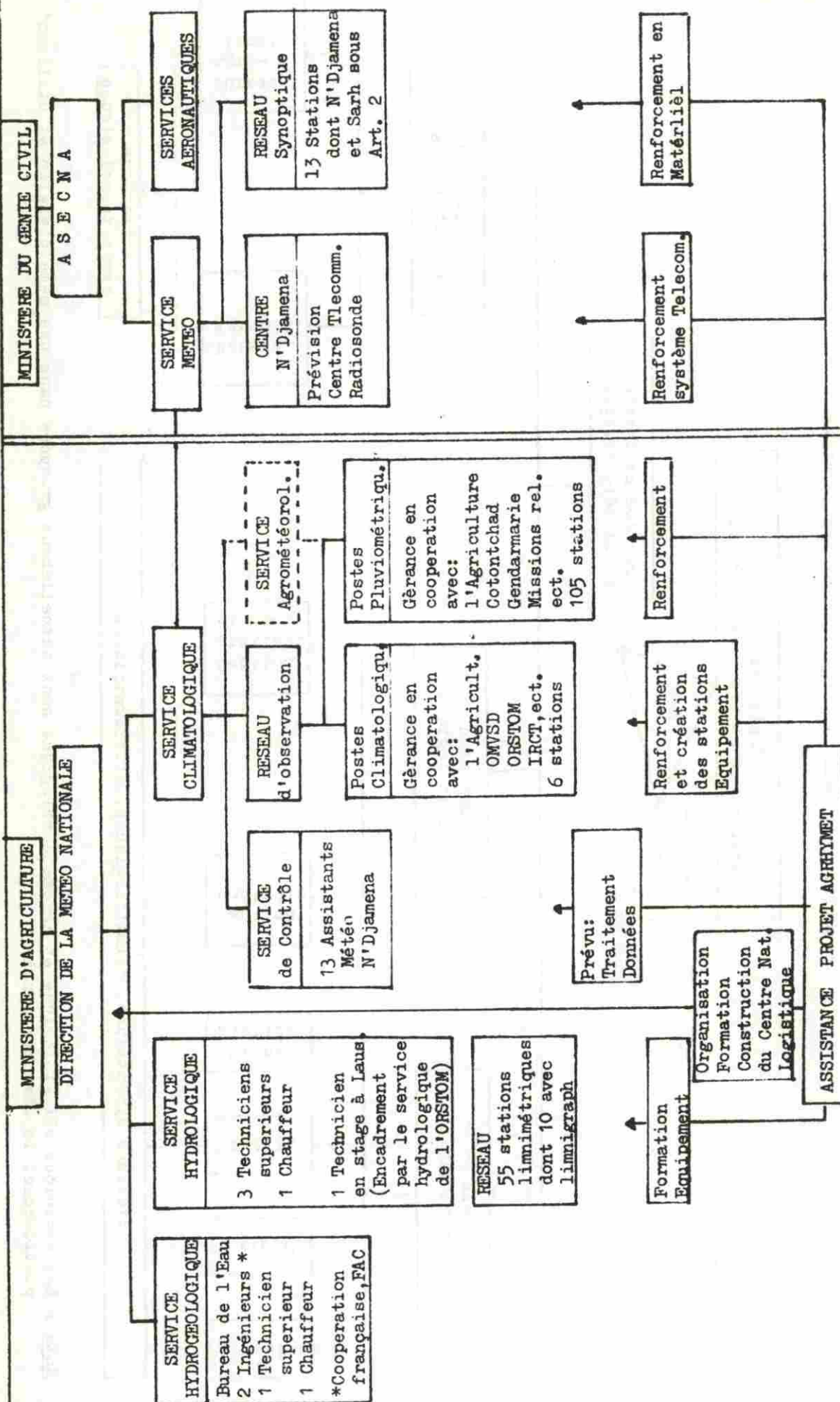
Appendice A. Organigrammes des Services nationaux.

Appendice B. Réseaux.

Appendice C. Bâtiments.

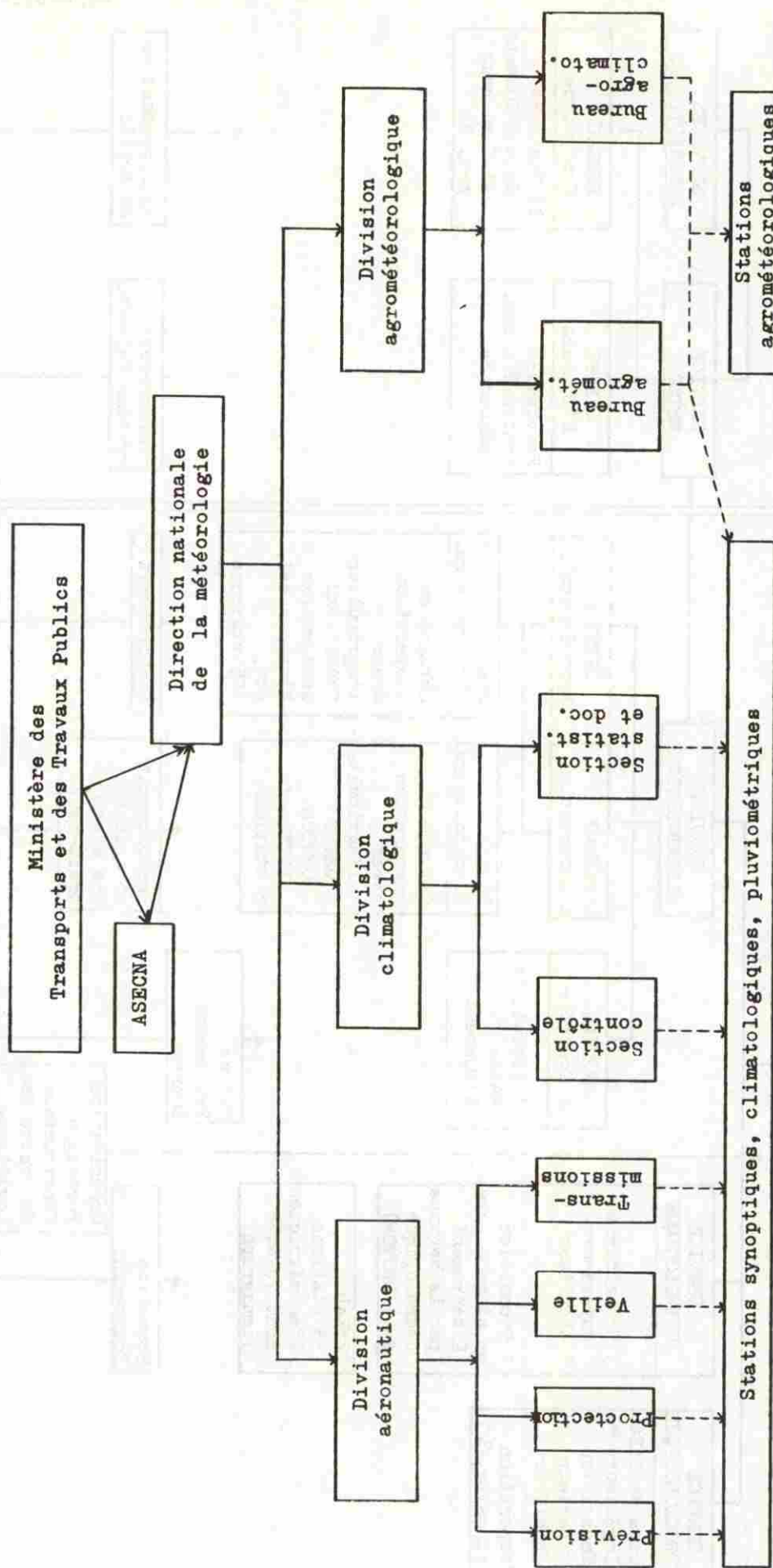
THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
 LIBRARY  
 520 EAST 58TH STREET  
 CHICAGO, ILL. 60637

LES SERVICES METEOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES REPUBLIQUE DU TCHAD (Situation début 1978)





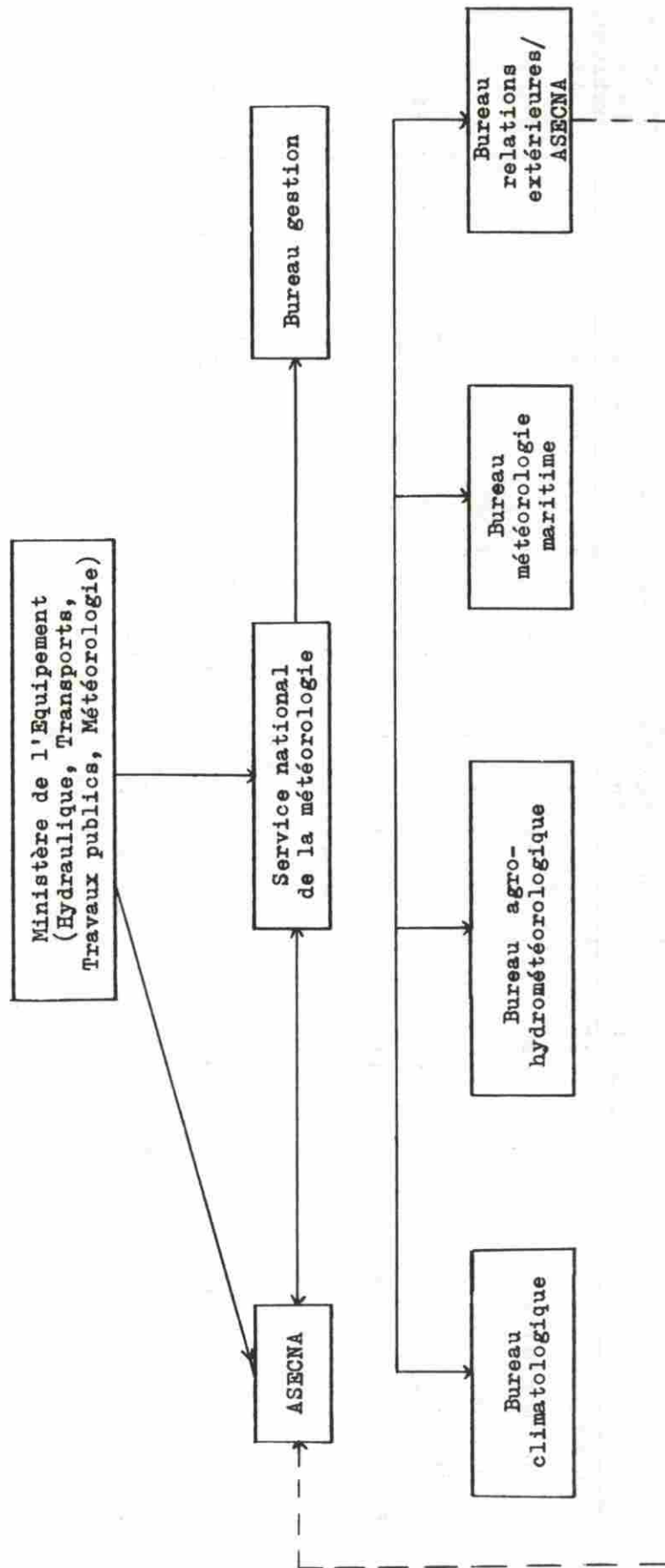
République du Mali - Organisation des Services



Note : Les Divisions climatologique et agrométéorologique sont actuellement groupées dans une même division et utilisent pratiquement le même personnel.

Organigramme du

Service météorologique national



## RESEAUX D'OBSERVATION

Stations	Nombre de stations déjà installées et développement ultérieur du réseau			
	Stations déjà installées	Stations à installer Phase 2	Stations à installer Phase 3	Niveau d'exploitation optimal
synoptiques	75	13	25	113
agrométéorologiques	29	34	15	78
hydrologiques :				
a) équipées d'appareils enregistreurs	183	74	55	→ 332
b) d'observation directe	111	0	13	104
climatologiques	84	51	40	175
pluviométriques :				
a) faisant partie des Services météorologiques	472	331	173	→ 1028
b) autres	29	-	-	-
rayonnement	11	23	7	41



TELECOMMUNICATIONS - RESEAUX NATIONAUX

Stations devant figurer dans  
les réseaux nationaux de télécommunications météorologiques

Pays	Nombre de stations qui transmettront leurs données par les moyens de télécommunications			Niveau d'exploitation optimal
	Stations déjà installées	Stations à installer/ à améliorer Phase 2	Stations à installer Phase 3	
Gambie	1	7	0	8
Haute-Volta	7 +2	7	3	19
Mali	15	19	13	47
Mauritanie	13	9*	0	22
Niger	11	14*	5	30
Sénégal	13	6*	1	20
Tchad	7	10	3	20

\* Les besoins hydrologiques seront précisés ultérieurement.

Stations devant figurer dans  
les réseaux de télécommunications hydrologiques

	Nombre de stations qui transmettront leurs données par les moyens de télécommunications			Niveau d'exploitation optimal
	Stations déjà installées	Stations à installer/ à améliorer Phase 2	Stations à installer Phase 3	
Gambie	0	7	0	7
Haute Volta		6	6	12
Mali	14	8	20	42
Mauritanie	0	7	8	15
Niger	0	3	3	6
Sénégal	0	3	2	5
Tchad	0	3	2	5

BATIMENTS ET LOCAUX DISPONIBLES  
POUR LE SIEGE DES SERVICES NATIONAUX

(Résumé)

Service	Situation actuelle	Plan proposé avec surface optimale en m <sup>2</sup> *	Prévisions de dépenses (en \$ E.-U.)
Gambie Services communs	Bâtiment provisoire	oui (1.000)	240.000
Haute-Volta Service météorologique	Locaux temporaires	oui	Financement sur le budget national
Service hydrologique	Locaux temporaires	non	Financement sur le budget national
Mali Service météorologique	Locaux insuffisants	oui (655)	260.000
Service hydrologique	Bâtiment permanent	-	-
Mauritanie Service météorologique	Locaux insuffisants		
Service hydrologique	Bâtiment temporaire		
Services communs		Pas encore	?
Niger Service météorologique	Locaux temporaires	non	?
Service hydrologique	Locaux temporaires	non	?
Sénégal Service météorologique	Bâtiment permanent	-	-
Service hydrologique	Locaux temporaires	non	?
Tchad Service météorologique	Locaux insuffisants		
Service hydrologique	Locaux insuffisants		
Services communs		oui (980)	360.000
Brigade hydrologique	Néant	oui (340)	120.000

\*entre parenthèses, surface dans la 1ère étape.

- Appendice A. Personnel d'expertise, bourses et répartition des équipements, par état.
- Appendice B. Budget des projets.





Mise en oeuvre du Programme AGRHYMET  
(31.1.1978)

A. EXPERTS

Centre

1. Coordonnateur du Programme
2. Coordonnateur adjoint et instructeur en climatologie
3. Professeur de météorologie
4. Hydrologue principal
5. Instructeur en météorologie
6. Instructeur en agrométéorologie
7. Instructeur en instruments
8. Hydrologue
9. Expert en électronique
10. Fonctionnaire administratif
11. Expert associé en agrométéorologie

Gambie

1. Agroclimatologue
2. Hydrologue

Haute-Volta

1. Agroclimatologue

Mali

1. Agroclimatologue

Mauritanie

1. Agroclimatologue

<u>Noms</u>	<u>Origine</u>	<u>Entrée en fonction</u>	<u>Départ</u>	<u>Financement</u>
Rijks, D.	Pays-Bas	3.10.75	en poste	PNUD
Zillhardt, J.	France	1.06.75	en poste	PNUD
Devinck, J.-L.	France	1.02.77	en poste	PNUD
Owen, W.	Royaume-Uni	11.09.76	en poste	PNUD
Ndiaye, M.	Sénégal	27.08.76	en poste	PNUD
Mellaart, E.	Pays-Bas	30.09.76	en poste	PNUD
Deroo, G.	Belgique	1.07.77	en poste	Belgique
Babau, C.	France	18.10.76	en poste	PNUD
Goins, P.	Etats-Unis	2.08.77	en poste	Etats-Unis
Gerbier, J.-J.	France	1.02.76	en poste	Pays-Bas
Vossen, P.	Belgique	21.04.77	en poste	Belgique
Hutchinson, P.	Royaume-Uni	08.04.76	en poste	PNUD
Prabhakar, D.	Royaume-Uni	11.01.76	en poste	PNUD/ Pays-Bas
Baldy, Ch.	France	9.10.75	21.12.77	PNUD
Lubnin, M.	U.R.S.S.	28.10.75	en poste	PNUD
Ketata, M.	Tunisie	1.08.76	en poste	PNUD

<u>Noms</u>	<u>Origine</u>	<u>Entrée en fonction</u>	<u>Départ</u>	<u>Financement</u>
<u>Niger</u>				
1. Agroclimatologue	Espagne	1.09.75	31.12.77	PNUD
2. Agroclimatologue	Italie	1.01.78	en poste	PNUD
<u>Sénégal</u>				
1. Météorologue	Yougoslavie	1.04.75	en poste	PNUD
<u>Tchad</u>				
1. Agroclimatologue	Autriche	1.04.76	en poste	PNUD

B. PERSONNEL DE CONTREPARTIE (CILSS)

Mme C. Badiou	(France)	Secrétaire principale
Mme Kadidiatou Mazou	(Niger)	Dactylographe
MM. Garba Saddi	(Niger)	Chauffeur
Moussa Sori	(Niger)	Chauffeur
Issa Baoua	(Niger)	Chauffeur tracteur
Maidoukia Ch.	(Niger)	Gardien/jardinier
Tourba China	(Niger)	Gardien/jardinier
Yacouba Tch.	(Niger)	Gardien/jardinier
Issaka Yamb.	(Niger)	Gardien/jardinier
Maman Danj.	(Niger)	Gardien/jardinier



B. CONSULTANTS

	<u>Noms</u>	<u>Origine</u>	<u>Date de la mission</u>	<u>Financement</u>
Traitement des données	Paling, E.	Pays-Bas	15.08.76 -	PNUD
Météorologie tropicale	Ruchon, M.	France	14.11.76 -	PNUD
Météorologie tropicale	Dhonneur, G.	France	15.02.77 -	PNUD
			{ 23.01.77 -	
			{ 20.02.77 -	
			{ 3.05.77 -	Belgique
			{ 24.05.77 -	
Préparation de documents et présentation du Programme	Bernard, E.	Belgique	2.05.77 -	Belgique
	Van Hamme, J.-L.	Belgique	20.04.77 -	Belgique
	Poncet, Y. Mlle	France	17.10.77 -	Belgique
	Drèze, A.	Belgique	07.77 -	Etats-Unis
	Doore, S.	Etats-Unis	10.77 -	Etats-Unis
	Whipple, D.	Etats-Unis	06.77 -	Etats-Unis
	McCord,	Etats-Unis		
Diffusion des données				
Diffusion des données				
Rassemblement des données existantes				
Traitement des données				
Télécommunications météorologiques				
Télécommunications météorologiques				

C. BOURSES OCTROYEES

Domaine de formation		Nom	Nombre de mois en							Remarques
Gambie			75	76	77	78	79	80		
Agrométéorologie classe II		Paal		12	12	7				
		Ceesay		12	12	7				
Hydrologie classe I		Jasseh	-	-	9	12	12	12		
		Touray	-	-	7	12	12	12		
Instruments		Demba	-	-	5	-	-	-		
		Silva	-	-	-	6	-	-		
Météorologie maritime		Sahor	-	-	2	-	-	-		
	Total 163			-	24	47	44	24	24	
<u>Haute-Volta</u>										
Météorologie classe I		Ouedraogo	-	3	12	7	-	-		
	Agrométéorologie classe II	Hama	2	12	12	7	-	-		
Gnoumou		-	3	12	7	-	-			
Diallo		-	3	12	7	-	-			
Kontongomde		-	3	12	7	-	-			
Ouattara		2	12	12	7	-	-			
Agrométéorologie classe III	Yoni	3	12	9	-	-	-			
	Zoungrana	-	3	12	7	-	-			
	Ouedraogo	-	-	3	12	7	-			
	Some	-	-	3	12	7	-			
	Senou	-	-	3	12	7	-			
	Kam	-	-	3	12	12	12			
	Ouedraogo	-	6	-	-	-	-			
Hydrométéorologie classe II	Kere	1	12	11	-	-	-			
	Kabore	1	12	11	-	-	-			
Hydrologie classe I	Ouattara	-	-	1	12	11	-			
	Mihin	-	-	1	12	11	-			
	Bicaba	-	-	1	12	11	-			
	Traore	-	-	1	12	11	-			
	Kabore	-	-	1	-	-	-			
Instruments radiation										
	Total 456			9	81	132	145	77	12	

Cours d'instruments radiation compris

Résultats insuffisants

Remarques

<u>Domaine de formation</u>	<u>Nom</u>	<u>Nombre de mois en</u>						
		75	76	77	78	79	80	
<u>Iles du Cap Vert</u> Météorologie aéronautique classe III Hydrologie classe III	Freitas	-	-	3	3	-	-	
	Da Costa	-	-	1	12	11	-	
	Bettencourt	-	-	1	12	11	-	
	Total	54	-	5	27	22	-	
<u>Mali</u> Agrométéorologie classe I Agrométéorologie classe III	Konate	-	3	9	-	-	-	
	Konare	-	3	9	-	-	-	
	Coulibaly	2	12	9	-	-	-	
	Mbaye	2	12	9	-	-	-	
	Dicko	-	3	2	-	-	-	
	Konate	-	3	12	7	-	-	
	Maiga	-	-	3	12	7	-	
	Coulibaly	-	-	3	12	7	-	
	Diarra	-	-	3	12	7	-	
	Toure	-	-	3	-	-	-	
Instruments radiation	Total	166	4	36	62	43	21	-
<u>Mauritanie</u> Agrométéorologie classe III Hydrologie classe III	Boubacar	-	3	12	7	-	-	
	Dia	-	3	8	-	-	-	
	Abdallahi	-	-	3	12	7	-	
	El Aghoup	-	-	2	12	7	-	
	Diop	1	12	11	-	-	-	
	Raby	1	12	11	-	-	-	
	Saar	-	-	1	12	11	-	
	El Kharfy	-	-	1	12	11	-	
	Total	172	2	30	49	55	36	



Domaine de formation

Niger

Agrométéorologie classe III

Hydrologie classe I

Hydrologie classe III

Entretien radar

Adamou  
Miliki  
Canda  
Chetima  
Beidou  
Abdou  
Kanta  
Sangare

Total 154

Nombre de mois en	Remarques					
	75	76	77	78	79	80
2	12	9	-	-	-	-
3	12	9	-	-	-	-
-	3	12	7	-	-	-
-	3	12	7	-	-	-
-	-	-	9	-	-	-
1	12	11	-	-	-	-
1	12	11	-	-	-	-
-	-	3	3	-	-	-

Cours d'instruments radiation compris  
Cours d'instruments radiation compris

Sénégal

Météorologie classe II

Agrométéorologie classe II

Agrométéorologie classe III

Météorologie classe III

Hydrologie classe III

Météorologie maritime

Ndiaye  
Diouff  
Tall  
Ly  
Sall  
Kamara  
Diagne  
Sow  
Séné  
Lo  
Kamara  
Diatta  
Seck  
Thiam  
Sangare  
Ndiaye  
Seck

Total 301

Nombre de mois en	Remarques					
	75	76	77	78	79	80
*9	7	-	-	-	-	-
*9	7	-	-	-	-	-
*9	6	-	-	-	-	-
*9	5	-	-	-	-	-
-	12	12	-	-	-	-
*4	-	-	-	-	-	-
2	12	9	-	-	-	-
2	12	9	-	-	-	-
-	2	12	8	-	-	-
-	-	3	12	7	-	-
-	-	2	12	7	-	-
*3	-	-	-	-	-	-
1	12	11	-	-	-	-
1	12	11	-	-	-	-
-	-	1	12	11	-	-
-	-	1	12	11	-	-
-	2	-	-	-	-	-

\*financé auparavant sur un autre projet

Cours d'instruments radiation compris  
Cours d'instruments radiation compris

Domaine de formation	Nom	Nombre de mois en								Remarques
		75	76	77	78	79	80			
Tchad										
	Agrométéorologie classe II									
	Hydrologie classe I									
	Hydrologie classe III									
Agrométéorologie classe III										
Total		268	3	47	88	94	36	-		
Total général		*84/1734	74	361	521	490	252	36	*84 étudiants formés ou e	

\*84 étudiants formés ou en cours de formation pour 86 bourses, 2 étudiants ayant obtenu 2 bourses consécutives.

D. MATERIEL LIVRE AU PROGRAMME

Centre

Instruments météorologiques (abris, enregistreurs, etc.)  
 Instruments hydrologiques (limnigraphes, moulinets, etc.)  
 Matériel didactique de démonstration (physique, électricité, etc.)  
 Bateaux pneumatiques (2)  
 Landrover (1)  
 Peugeot 504 (2)  
 Minibus (3)  
 Matériel de bureau, meubles, machines à calculer  
 Livres techniques  
 Matériel agricole (tracteur, charrue, etc.)  
 Matériel d'irrigation (pompe, tuyaux, etc.)  
 Matériel d'interprétation  
 Instruments de rayonnement (pour redistribution dans les pays)

	520.000
	50.000
	51.000
)	
)	33.000
	8.000
	41.000
	11.000
	194.000

Gambie

Instruments météorologiques  
 Instruments hydrologiques  
 Landrovers (4)  
 Peugeot 504 (1)  
 Bateaux pneumatiques (3)  
 Bateau (10 mètres) (1)  
 Matériel de bureau, calculatrices, etc.



Haute-Volta

Instruments météorologiques

Instruments hydrologiques

Peugeot 504 (1)

Peugeot camionnettes (2)

Toyota P.U. (3)

Range Rover (1)

Bateaux pneumatiques (2)

Matériel de bureau, calculatrices, etc.

	\$
Instruments météorologiques	78.000
Instruments hydrologiques	17.000
Peugeot 504 (1)	)
Peugeot camionnettes (2)	)
Toyota P.U. (3)	)
Range Rover (1)	)
Bateaux pneumatiques (2)	5.000
Matériel de bureau, calculatrices, etc.	15.000
	<u>156.000</u>

Mali

Instruments météorologiques

Instruments hydrologiques

Bateaux pneumatiques (2)

Peugeot 504 (1)

Landrovers (4)

Renault R.4 (1)

Matériel de bureau, calculatrices, etc.

Instruments météorologiques	106.000
Instruments hydrologiques	16.000
Bateaux pneumatiques (2)	8.000
Peugeot 504 (1)	)
Landrovers (4)	)
Renault R.4 (1)	)
Matériel de bureau, calculatrices, etc.	7.000
	<u>175.000</u>

Mauritanie

Instruments météorologiques

Instruments hydrologiques

Peugeots 504 (2)

Landrovers (4)

Bateaux pneumatiques (2)

Matériel de bureau, calculatrices, etc.

Instruments météorologiques	62.000
Instruments hydrologiques	22.000
Peugeots 504 (2)	)
Landrovers (4)	)
Bateaux pneumatiques (2)	5.000
Matériel de bureau, calculatrices, etc.	6.000
	<u>133.000</u>

Niger

Instruments météorologiques

Instruments hydrologiques

Peugeot 504 (1)

Landrovers (4)

Bateaux pneumatiques (2)

Matériel de bureau, calculatrices, etc.

Mini-ordinateur

\$  
89.000  
22.000  
32.000  
5.000  
6.000  
20.000  
174.000

Sénégal

Instruments météorologiques

Instruments hydrologiques

Landrovers (3)

Bateaux pneumatiques (2)

Matériel de bureau, calculatrices, etc.

41.000  
45.000  
26.000  
5.000  
14.000  
131.000

Tchad

Instruments météorologiques

Instruments hydrologiques

Peugeot 504 (1)

Landrovers (4)

Bateaux pneumatiques (2)

Matériel de bureau, calculatrices, etc.

73.000  
20.000  
34.000  
5.000  
7.000  
139.000

Total général

1.622.000  
=====

Appendice A. Diagramme concernant les activités du Centre.

Appendice B. Séminaires, réunions (régional).

Appendice C. Rapports et publications.



1. The first part of the report is a summary of the work done during the year. It is a brief statement of the results of the work, and is intended to give a general idea of the progress made.

## DIAGRAMME CONCERNANT LES ACTIVITES DU CENTRE

	1977	1978	1979	1980	Après 1980
<b>A. Construction des bâtiments</b>					
a) complexe enseignement	—	—			
b) hébergement	—	—			
c) satellites agrométéorologique hydrologique	—	—			
d) case de passage	—	—			
e) aménagement terrain	—	—	—	—	—
f) entretien		—	—	—	—
<b>B. Formation</b>					
a) agrométéorologie - Classe III	—	—	—	—	—
Classe II	—	—	—	—	—
Classe I			—	—	—
b) hydrologie - techniciens	—	—	—	—	—
c) formation spécialisée	—	—	—	—	—
d) nombre d'instructeurs :					
- au niveau professionnel	6	7	7	7	?
- au niveau technique	2	2	2	2	?
e) livraison équipement didactique	—	—	—	—	—
<b>C. Activités de co-ordination</b>					
<b>D. Traitement des données</b>					
a) installation de l'équipement		—	—		
b) formation des cadres		—	—	—	
c) création infrastructure entretien		—	—		
d) phase opérationnelle			—	—	—
e) co-opération avec les organismes extérieurs			—	—	—
f) création de banques de données			—	—	—
g) traitement des données antérieures			—	—	—
h) analyses des données antérieures				—	—
<b>E. Télécommunications</b>					
a) installation Centre AGRHYMET/ centre national		—	—		
b) installation liens avec RMC's		—	—		
c) installation d'équipement pour re- cevoir les données de satellites				—	—
<b>F. Développement de technologies nouvelles</b>				—	—
<b>G. Activités générales</b>					

## SEMINAIRES - REUNIONS (Régional)

=====

1. REUNIONS DU COMITE CONSULTATIF ET DE COORDINATION.

Janvier 76 à Genève (Rapport)  
 Mai 76 à Genève (Rapport)  
 Mars 77 à Niamey (Rapport)  
 Novembre 77 à Genève (Rapport)

2. REUNIONS DU COMITE EXECUTIF.

Février 76 à Niamey (réunion préparative) (Rapport)  
 Février 77 à Niamey (Rapport)  
 Janvier 78 à Niamey (Rapport)

3. REUNIONS DU CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT.

Février 76 à Niamey (réunion préparative) (Rapport)  
 Janvier 78 à Niamey (Rapport)

4. REUNIONS DES EXPERTS. (semestriel)

Mars 76 à Niamey (Rapport)  
 Novembre 76 à Niamey (Rapport)  
 Mars 77 à Niamey  
 Novembre 77 à Niamey (Rapport)

5. SEMINAIRES.

9 - 11 Février : Réunion sur la diffusion des informations agrométéo-  
 rologiques et hydrologiques, Niamey 1977. (Rapport)  
 21 - 23 Février : Informal planning meeting on the Agrhymet programme,  
 Niamey 1977. (Rapport)



Projet RAF/74/080

OMM

Juillet - Décembre 1977

RAPPORTS

- . Aperçu succinct de la situation du Projet (fr.) - Octobre 1975.
- . Rapport sur l'état du Projet RAF/74/080 (fr.) - Décembre 1975.
- . Situation Report (anglais) - Décembre 1975.
- . Programme de Formation cours agrométéorologie Classe 3 (fr.) - Février 1976.
- . Programme de Formation cours hydrologie opérationnelle Classe 3 (fr.) - Février 1976.
- . Compte-rendu de la réunion des responsables nationaux de la Météorologie, de l'Hydrologie et de la Fonction Publique des Pays du Sahel (fr) (Prév. 76) - Mars 1976.
- . Revue des développements dans la mise en oeuvre du Programme - Mars 1976.
- . The conservation and utilization of water. Rijks, London - Mars 1976.
- . Existing and planning function of the Center for Agrometeorology and Operational Hydrology in the Sahel - April 1976.
- . Programme de formation cours agrométéorologie Classe 2 (fr.) - Mai 1976.
- . Rapport de mise en oeuvre du Programme (français - anglais) - Mai 1976.
- . Cours de statistiques - W. Zillhardt - pour les classes III agro. 53 pages - Mai 1976.
- . Telecommunications survey for the agromet-hydromet project in the Sahel (non publié). Mc Cord - Août 1976.
- . Natural resources and environmental conditions. Rijks, Amsterdam - Octobre 1976.
- . Compte-rendu de la réunion des experts Agrhymet - Novembre 1976.
- . Meteorological Forecasting for Hydrologists. (WMO.N°.492 : Lectures on Forecasting of Tropical Weather, including Tropical Cyclones, with particular reference to Africa : Proceedings of WMO Seminar. W.G. Owen - November 1976. Dakar).
- . Meteorological Forecasting for Agriculture. (WMO.N°. 492 : Lectures on Forecasting of Tropical Weather, including Tropical Cyclones, with particular reference to Africa : Proceedings of WMO Seminar. D. Rijks - Dakar - November 1976).

.../...

- . Le Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et Hydrologie Opérationnelle pour les Pays du Sahel (2 éditions), 13 pages. J. L. Devynck - 1977.
- . Rapport du stage de la classe Agro III 2 à la station expérimentale d'élevage à Kerkissoye (Niamey), 4.7-9.7-1977, 5 pages. Etudiants de la classe agro III 2, promotion 1977 et P. Vossen. Juillet 1977.
- . Dessins des phases phénologiques du blé, du maïs et du soya, 3 pages. Reproductions stencillées et traduites de trois photocopies procurées par la F.A.O. P. Vossen - Août 1977.
- . Notions sommaires d'hydrologie maritime, 9 pages. C. Babau - Août 1977.
- . Aménagement et gestion d'un bassin versant, 7 pages. C. Babau - Octobre 1977.
- . Inventaire provisoire des graminées trouvées sur le terrain Agrhymet, dans la période Juin-Septembre 1977, 2 pages. P. Vossen - Octobre 1977.
- . La fleur, l'épillet et l'inflorescence des graminées, 5 pages. P. Vossen - Octobre 1977.
- . Acquisition and Monitoring of Representative Surface Water Data. Evaluation and Prediction in Hydrology - Section I : Evaluation. (WMO Seminar on Applications of Meteorology and Hydrology to Drought Problems in the Sahelian Zone and other parts of Africa). W.G. Owen - Niamey, November 1977.
- . Acquisition and Monitoring Soil, Phenological and Agricultural Data. (WMO Seminar on Applications of Meteorology and Hydrology to Drought Problems in the Sahelian Zone and other parts of Africa). W.G. Owen - Niamey, November 1977.
- . Compte-rendu de la réunion des experts du Programme Agrhymet - 26-29 Octobre 1977 - Novembre 1977.
- . Programme de formation cours agrométéorologiste classe III (nouvelle édition). J. Zillhardt - 30 pages - Décembre 1977.
- . Inventaire provisoire des maladies, plantes parasitaires, insectes et oiseaux nuisibles rencontrés sur les cultures de mil, sorgho et niébé du terrain Agrhymet, Niamey, période Mai-Octobre - 30 pages ; P. Vossen - Décembre 1977.

- Survey of data processing requirements and equipment available and needed for the agrometeorological and hydrological Services in the Sahel countries. S. Doore, NOAA, Rapport a distribution restrent. G. Paling - November 1976.
- Compte-rendu d'un séminaire sur la diffusion des informations agrométéorologiques et hydrologiques, Niamey - Février 1977.
- Report on the informal planning meeting of the hydromet Programme, Niamey - Février 1977.
- Cours de météorologie tropicale. G. Dhonneur, 160 pages - Mars 1977.
- Prediction of water use in semi-arid tropics. D. Rijks, Riverside - April 1977.
- Programme AGRHYMET : Enseignement et formation. N'Baye N'Diaye, 13 pages - 11-15 avril 1977.
- Relation climat-sol-plantes. E.A.R. Mellaart. (séminaire d'Ibadan), 8 pages - 1977.
- Le calcul de l'évapotranspiration selon Penman. E.A.R. Mellaart, 19 pages - 1977.
- Quelques mots sur l'interpolation. E.A.R. Mellaart, 13 pages - 1977.
- Le bilan hydrique (avec figure). E.A.R. Mellaart, 15 pages - 1977.
- Fiches phénologiques. E.A.R. Mellaart, 6 pages - 1977.
- Culture des plantes et agrométéorologie. E.A.R. Mellaart - 1977.
- Figures d'entologie : reproduction d'une partie des figures de Gillard A et Pelerents C. Dierlyke plantenparasiten, Ryhsuniversiteit Gent, Belgique. P. Vossen, 7 pages - Mai 1977.
- Les processus physiques de l'érosion par l'eau. C. BABAU, 15 pages - Mai 1977.
- Mode d'emploi de la boussole "Universelle" Chaix. C. Babau, 13 pages - 1977.
- Le programme Arrhymet dans les Etats du CILSS et ses contributions aux stratégies de développement du Sahel, Ottawa. D. Rijks. Mai 1977.
- Instructions à l'usage des observateurs agrométéorologistes (édition provisoire), 120 pages - Mai 1977.
- Mission d'études sur la diffusion des informations agrométéorologiques et hydrologiques pour leur utilisation pratique par les agriculteurs et les éleveurs; 65 pages. J.L. Van Hamme et Y. Poncelet. Mai 1977.
- Emploi de pesticides sous forme de vaporisation dans le Nord du Nigéria. Traduction partielle de Johnstone D.R. et Hontington K.A., Weather and Crop spraying in Northern Nigeria, Weather, Vol 32, n°7, juillet 1977, pp. 249-257. P. Vossen - 11 pages - Juin 1977.

.../...



- . Résumé du cours de physique appliquée à l'hydraulique - 14 pages - M. Hoepffner.
- . Notions de statistique - 15 pages - mars 1976 - M. Hoepffner.
- . Mesure des débits à partir de la mesure des vitesses - 30 pages - 1976 - M. Hoepffner.
- . Cours de pluviométrie - 17 pages - M. Hoepffner - 1977.
- . Etude du transfert solide - 5 pages - avril 1976 - M. Hoepffner.
- . Qualité des eaux - 7 pages - avril 1976 - M. Hoepffner.
- . Utilisation des données hydrologiques dans les projets d'aménagements hydrauliques - 27 pages - juin 1977 - M. Hoepffner.
- . Cours d'hydrométrie : échelles et limnigraphes - 37 pages + dessins - M. Hoepffner.