



NATIONS UNIES  
CONSEIL ÉCONOMIQUE ET SOCIAL

65521



Distr. : GENERALE

E/ECA/CM.13/29/Add.1  
7 avril 1987

FRANCAIS  
Original : ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

Huitième réunion du Comité technique  
préparatoire plénier

Addis-Abeba (Ethiopie)  
13 - 20 avril 1987

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

Vingt-deuxième session de la Commission/  
treizième réunion de la Conférence  
des ministres

Addis-Abeba (Ethiopie)  
23 - 27 avril 1987

Point 12 de l'ordre du jour provisoire\* Point 6 de l'ordre du jour provisoire\*\*

RAPPORT INTERIMAIRE SUR LA CREATION DU CENTRE AFRICAIN  
POUR L'APPLICATION DE LA METEOROLOGIE AU DEVELOPPEMENT (CAAMD)

\* E/ECA/TPCW.8/1.

\*\* E/ECA/CM.13/1.

1. Le présent additif au rapport sur le CAAMD (document E/ECA/CM.13/29) à l'intention de la treizième session de la Conférence des ministres de la CEA comprend les chapitres suivants ayant trait au document principal :

A) Résumé comparatif de l'évaluation de l'infrastructure disponible dans les pays hôtes potentiels pour accueillir le CAAMD (élaboré à la suite de la mission OMM/CEA effectuée au Niger et en Algérie du 16 au 25 février 1987);

B) Résumé des rapports de mission sur l'étude CEA/OMM concernant le système régional de télécommunications en Afrique (basé sur les missions CEA/OMM effectuées dans 9 pays africains du 23 janvier au 9 février 1987);

C) Conclusions et recommandations concernant le CAAMD, et en annexe I, le résumé de la note verbale No. 163/87/AMB du 1er avril 1987 émanant de l'Ambassadeur de la République algérienne démocratique et populaire à Addis-Abeba concernant le CAAMD.

A) Résumé comparatif de l'évaluation de l'infrastructure disponible dans les pays hôtes potentiels pour accueillir le CAAMD

2. Depuis que la Conférence des ministres de la CEA a décidé par la résolution 540 (XXI) d'avril 1985, de créer le Centre africain pour l'application de la météorologie au développement (CAAMD), les rapports de mission suivants ont été préparés sur l'infrastructure disponible dans les pays hôtes potentiels pour accueillir le Centre, à savoir :

- i) Rapport de mission sur les consultations interinstitutions tenues avec le Gouvernement kényen à propos de la création du Centre africain pour l'application de la météorologie au développement (CAAMD) (les 13 et 24 mai 1985, voir documents E/ECA/ENV/23 pp. 10-14; E/ECA/CM.12/14; WMO/IX-RAI/DOC.39 App.A pp. 5-10);
- ii) Rapport de la visite spéciale interinstitutions effectuée à la Egyptian Meteorological Authority du Caire, suite à l'offre de la République arabe d'Egypte d'accueillir le Centre (15 décembre 1985, voir documents E/ECA/CM.12/14, pp. 9-14; WMO/IX-RAI/DOC.39 App.A, pp. 11-15);
- iii) Rapport non officiel de l'équipe de consultants du projet d'assistance préparatoire du CAAMD sur une étude effectuée à Nairobi (Kenya) (du 26 septembre au 5 octobre 1986);
- iv) Rapport de la mission effectuée auprès de la "Egyptian Meteorological Authority" par les consultants de l'OMM en vue de l'établissement du CAAMD (23 au 26 novembre 1986, voir le document E/ECA/IGRC/HS/ENV/87/IV/ soumis à la quatrième réunion du Comité intergouvernemental mixte des établissements humains et de l'environnement tenue du 9 au 13 février 1987, pour information);

- v) Rapport de la mission OMN/CEA visant à évaluer les critères techniques et l'infrastructure disponible au Niger et en Algérie, pays hôtes potentiels du CAAMD (16-25 février 1987).

3. A l'exception de Dakar (Sénégal) qui a retiré sa candidature, un rapport de deux pages résume l'évaluation faite au cours des cinq missions pour : Oran (Algérie), Le Caire (Egypte), Nairobi (Kenya) et Niamey (Niger). Les moyens techniques et l'infrastructure disponible pour accueillir le CAAMD dans chacun des lieux d'implantation potentiels sont présentés sous les six rubriques suivantes, aux fins de comparaison :

- a) Formation et recherche en météorologie tropicale avec le concours des universités;
- b) Fonctions de centre météorologique régional (CMR) et d'axe régional de télécommunications (RTM) assurées dans le cadre du système mondial de télécommunications (SMT);
- c) Matériel de traitement numérique des données;
- d) Fonctions de station de réception de données par satellite;
- e) Relations avec les institutions de recherche appliquées;
- f) Moyens matériels disponibles pour accueillir le Centre.

#### Mission OMN/CEA à Oran et Alger (Algérie)

4. Le Gouvernement de la République algérienne démocratique et populaire a reçu une mission conjointe OMN/CEA du 22 au 25 février 1987 afin d'évaluer l'infrastructure technique disponible pour accueillir le CAAMD conformément à la résolution 25/RA-I(IX) de l'OMN concernant la création du Centre africain pour l'application de météorologie au développement (CAAMD) adoptée à la neuvième session de l'Association régionale I (Afrique) de l'OMN tenue à Harare (Zimbabwe) en décembre 1986. Le Gouvernement de la République d'Algérie propose l'implantation du Centre à l'Institut hydrométéorologique de formation et de recherche (IHFR) d'Oran qui dispose des installations techniques et moyens d'appui suivants :

- a) Formation et recherche en météorologie tropicale avec le concours des universités : Créé en 1970 dans le cadre d'un projet conjoint entre le Gouvernement d'Algérie, l'OMN et le PNUD, l'Institut hydrométéorologique de formation et de recherche (IHFR) d'Oran assure la formation de personnels des classes I, II, III et IV. Sur un total de 982 élèves dont 130 étrangers formés par l'IHFR depuis sa création, on compte 44 météorologues de classe I et 219 de classe II. L'Institut peut accueillir 200 élèves mais une extension est prévue, qui permettra d'en accueillir 300. L'Institut dispose en outre de 15 salles de classe, d'une bibliothèque, d'un laboratoire de langues, d'un auditorium et d'un restaurant. L'Institut entreprend de la recherche dans les domaines de la météorologie tropicale, de la création de modèles météorologiques à des fins de formation et de prévision de l'application de l'hydrométéorologie à l'agriculture, à l'irrigation et à la lutte contre la pollution ainsi que du développement et de l'entretien des instruments

automatiques de météorologie pour la télédétection. Plus de 200 thèses ont, à ce jour, été réalisées par des étudiants sur des projets de recherche exécutés sous la direction du personnel enseignant. L'INFR était, en particulier, un centre de recherche du programme WANEX 1979 (West African Monsoon Experiment) et s'occupe de la réalisation de l'Atlas WANEX sur le déclenchement et la dynamique de la mousson en liaison avec la position des couches inférieures de nuage, les jets troposphériques et les mouvements du flux de chaleur dans la région. Au plan de la formation et de la recherche, l'INFR entretient de très bonnes relations avec l'Université des sciences et des techniques d'Oran (USTO) qui envisage de créer 12 instituts spécialisés notamment en hydrologie, agronomie, géographie et biotechnologie. L'Institut de géographie entreprend des travaux de recherche sur la climatologie statistique, la planification de l'occupation des sols et la lutte contre la désertification grâce à la télédétection. Ces travaux peuvent servir à la formation des météorologistes de classe I.

b) Fonctions de centre météorologique régional (CMR) et d'axe régional de télécommunications (RTH) assurées dans le cadre du système mondial de télécommunications (SMT) : l'Office météorologique national d'Alger assure à la fois les fonctions de centre météorologique régional (CMR) et d'axe régional de télécommunications (RTH). Ce service va aménager dans de nouveaux locaux et compte un effectif de 1000 personnes dont 200 météorologistes de classe I et II et 600 techniciens de classe III et IV travaillant dans environ 40 stations météorologiques de capacité différente à travers toute l'Algérie. En tant que CMR/RTH, l'institut de formation (INFR) d'Oran est relié par satellite à Paris, Rome et au RTH de Niamey et il existe une liaison radio avec les RTH de Dakar, Casablanca, Tunis, Le Caire et Tripoli utilisant le système automatique de commutation des messages. L'Institut collabore également avec le Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMET) de Reading (Royaume-Uni) pour le traitement des données et la mise au point de modèles opérationnelles pour la prévision du temps.

c) Matériels de traitement numérique des données : l'Institut d'Oran dispose d'un centre opérationnel comprenant cinq ordinateurs pour l'analyse des données (un Nord 10 et un Nord 50), les applications climatologiques (un Nord 10) et les télécommunications (deux Nord 10). L'Institut dispose pour la formation et la recherche en météorologie tropicale d'un ordinateur IBM 1130, de deux micro-ordinateurs Olivetti 1124 et HP 35, d'un centre d'observation pour l'étude des surfaces et des couches supérieures utilisant la radiosonde et d'un laboratoire électronique assurant un entretien satisfaisant des ordinateurs et l'étalonnage des instruments de météorologie.

d) Fonctions de réception des données par satellite : l'Institut utilise les installations de réception de données satellitaires et de télédétection d'ALDEN pour la réception de données transmises par satellite par les centres mondiaux et régionaux d'Afrique (les CMR et RTH mentionnés plus haut) utilisant un ordinateur de télécommunications ou d'autres moyens.

e) Relations avec les institutions de recherche appliquée : l'Institut coopère avec les institutions suivantes désireuses de soutenir le CAAMD :

- i) L'Université des sciences et des techniques d'Oran (USTO) (voir ci-dessus);

- ii) Le Haut Commissariat à la recherche scientifique qui est chargé de coordonner les activités en matière d'énergie solaire et de télédétection;
- iii) L'Agence nationale pour la protection de l'environnement ayant son siège à Alger et plusieurs délégations régionales;
- iv) Le Centre de recherche en physique des nuages de l'Université de Tiaret qui dispose de sept stations radar pour l'étude des hauts-plateaux;
- v) L'Institut national de protection des végétaux (INPV) qui travaille en collaboration avec le Centre national de télédétection et la FAO pour la lutte antiacridienne.

f) Moyens disponibles pour accueillir le CAAMD : le conseiller en météorologie du Ministre des transports et représentant permanent de l'Algérie auprès de l'OMM a confirmé l'offre du directeur de l'INPR de mettre à la disposition du Centre le bâtiment existant avec la promesse d'un nouveau bâtiment sur un emplacement de 25 hectares dans l'enceinte du complexe. Le CAAMD disposera également :

- i) de bureaux climatisés;
- ii) d'installations de téléphone et télex et de mobilier de bureau;
- iii) d'une voiture pour le directeur du Centre;
- iv) de deux secrétaires dont les frais seront pris en charge par le Gouvernement durant les deux premières années. Il a indiqué en février 1987 que l'offre du Gouvernement algérien sera confirmée par lettre adressée à la CEA et à l'OMM avant la Conférence des ministres de la CEA en avril 1987. Pour conclure, il a fait remarquer que le CAAMD peut tirer profit de l'expérience accumulée par l'Algérie en matière de météorologie tropicale et des connaissances techniques découlant des programmes de formation qu'elle a exécutés pendant plusieurs décennies. Ayant mis en valeur les ressources humaines et techniques, le Gouvernement développe maintenant l'infrastructure pour l'application de la météorologie à tous les secteurs d'activité en vue du développement économique.

#### Mission OMM/CEA au Caire (Egypte)

5. Depuis que le Gouvernement de la République arabe d'Egypte a officiellement exprimé son intérêt d'accueillir le CAAMD, deux missions ont été effectuées dans ce pays en vue d'évaluer les moyens techniques dont dispose la Egyptian Meteorological Authority du Caire qui relève du ministère du tourisme et de l'aviation civile. Un résumé des rapports des deux missions présente les infrastructures disponibles comme suit :

a) Formation et recherche en météorologie tropicale avec le concours des universités : la Direction générale de la formation de la Egyptian Meteorological Authority (EMA) est chargée de la formation dispensée à

L'intention des météorologues, techniciens et observateurs météorologues au Meteorological Institute for Research and Training (MIRT) créé en 1965. Le MIRT a été choisi comme Centre régional pour l'étalonnage et l'entretien des instruments de météorologie ainsi que pour la formation de spécialistes en instrument pour l'Afrique. Entre 1965 et 1984, l'Institut a formé plus de 1000 météorologues dont 10 p. 100 de ressortissants d'autres pays africains. L'Institut effectue également des travaux de recherche sur la prévision synoptique, la prévision numérique du temps, l'agrométéorologie, l'hydrométéorologie, la micrométéorologie, la pollution de l'air, la couche d'ozone et le rayonnement. Depuis 1969, un bulletin de recherche est produit, dont 16 volumes contenant environ 110 articles sur la recherche dans tous les domaines de la météorologie ont été publiés. En matière de formation des météorologues de classe I, l'EMA collabore avec l'Université du Caire dont le département de météorologie et d'astronomie dispense chaque année des cours pour l'obtention du diplôme ou du M.Sc en météorologie à l'intention d'une vingtaine d'étudiants (physique et mathématique). L'EMA compte environ 200 météorologues qualifiés dont certains font de la recherche. La réalisation de l'Atlas climatologique de l'Afrique a dû être suspendue faute de données en provenance d'une vingtaine de pays.

b) Fonctions de centre météorologique régional (CMR) et d'axe régional de télécommunications (RTH) assurées dans le cadre du système mondial de télécommunications (SMT) : la Egyptian Meteorological Authority assure à la fois les fonctions de centre météorologique national et régional. Sous la supervision de la Direction centrale des services, le Centre météorologique national du Caire exploite 37 stations météorologiques au sol, 4 stations aériennes et 4 stations de prévisions météorologiques dans le pays. Au niveau africain, le RTH du Caire est relié par radio HF au RTH de Nairobi, au RTH de Kano et au centre météorologique national de Khartoum. Au niveau du réseau principal de télécommunications de la Veille météorologique mondiale (VMM), le RTH du Caire est relié à Jeddah par radio HF et à Moscou et New Delhi par satellite. Il est prévu de nouvelles liaisons avec Alger et Tripoli mais le RTH nécessite l'introduction du système automatique de commutation des messages pour exploiter les données météorologiques provenant de toute l'Afrique.

c) Matériels de traitement numérique des données : la Egyptian Meteorological Authority dispose d'un système pour le traitement en temps réel et le traitement de données climatologiques par lots, le contrôle de la qualité, la mise en mémoire et la collecte de données de la banque de données existante et la mise sur microfilms de tous les types de graphiques météorologiques enregistrés ainsi que de certains graphiques synoptiques et d'observation aérienne. Ce système comprend deux ordinateurs, le premier étant un IBM 3/370 avec deux perforateurs de cartes, 4 dérouleurs de bandes magnétiques, 3 unités à disques du modèle 2319, 3 unités à disques du modèle 3340, une imprimante par ligne, un traceur et deux unités à disquettes (système de fonctionnement DOS/VS). Le second ordinateur est le modèle 990 de la Texas Instrument doté de deux unités à disques, deux unités à disquettes, dix terminaux VDO, un dérouleur de bandes magnétiques, une imprimante par matrice et un lecteur de courbes. La Egyptian Meteorological Authority dispose en outre de deux systèmes auxiliaires IBM comprenant 4 terminaux VDO, une unité à disques et deux imprimantes par matrice. La Egyptian Meteorological Authority s'est adressée au marché international pour remplacer le système

IBM existant par un modèle IBM plus récent d'une capacité de 3 MB doté d'un système automatique de commutation des messages pour sa liaison avec le système mondial de télécommunications (SMT). Il faut noter que l'Institut (MIRT) a son propre système de traitement de données qu'il utilise pour la formation et la recherche et qui comprend un ordinateur IBM 370/145, un laboratoire électronique, un laboratoire micro-électronique, des installations d'étalonnage pour divers instruments de météorologie, un laboratoire pour le rayonnement, un système d'observation en altitude Waisala, un spectrophotomètre d'ozone Dobson et un analyseur de gaz carbonique doté d'un échantillonneur de poussière de grand volume pour le contrôle de la pollution de l'air.

d) Matériels de réception de données par satellite : la Egyptian Meteorological Authority exploite une station terrienne APT semi-automatique modifiée dotée d'une antenne parabolique, installée au Centre de prévisions du Caire pour capter les images transmises aussi bien par des satellites sur orbite polaire que par METEOSAT. Une autre nouvelle station terrienne SDUS entièrement automatique équipée d'un mini-ordinateur et d'un magnétoscope muni d'un écran de contrôle a également été installée et peut recevoir des images provenant aussi bien de satellites sur orbite polaire que de satellites géostationnaires. La station est équipée pour le repérage des mouvements des nuages et la mise en relief des images. Toutes les 13 heures, un ensemble d'images transmises par METEOSAT apparaissant dans les bandes visibles à infrarouge sont analysées et les cartes météorologiques sont diffusées par télécopie par l'intermédiaire du système mondial de télécommunications aux autres centres météorologiques reliés au CMR/RTH du Caire. Outre les installations d'émission par satellite de l'EMA, le Centre de télédétection de la Egyptian Scientific Research Academy dispose d'installations de réception par satellite pour capter les images provenant de LANDSAT et SPOT qui couvrent essentiellement l'Egypte, le Soudan, l'Arabie Saoudite, le Qatar et les pays voisins.

e) Relations avec les institutions de recherche appliquée : les institutions suivantes, dont certaines ont reçu la visite de la mission, sont disposées à collaborer avec le CAAMD. Ce sont :

- i) le département de météorologie et astronomie de l'Université du Caire qui dispose d'un système de traitement de données;
- ii) Le Institute of African Research and Studies (Université du Caire) dont le département des ressources naturelles travaille sur l'hydrométéorologie appliquée et la mise en valeur des terres arides;
- iii) Le Institute of Environmental Studies and Research (Air Shams University);
- iv) le Centre de télédétection de la Egyptian Scientific Research Academy qui dispose d'une station de réception par satellite et d'ordinateurs;
- v) Le National Hydrological Services du ministère de l'irrigation qui coordonne toute la recherche en matière d'eaux souterraines et d'hydrométéorologie, notamment celle entreprise par la Aswan High Dam Authority;

- vi) Le Desert Research Institute qui dispose d'un centre de calcul et d'une banque de données et travaille sur l'hydrologie des terres arides, la pédologie, la géologie, l'écologie et la production végétale et animale;
  - vii) Le National Research Centre for Air and Water Pollution équipé de laboratoires scientifiques et d'installations pour le contrôle de la pollution de l'eau et de l'air;
  - viii) Le Nuclear Safety and Regularity Centre of the Atomic Energy Authority
- f) Moyens matériels disponibles pour accueillir le CAAMD : la lettre de la Egyptian Meteorological Authority proposant d'accueillir le Centre africain pour l'application de la météorologie au développement (CAAMD) indiquait que l'Egypte était prête à fournir au Centre les services suivants :
- i) fourniture de locaux adéquats au siège de la Egyptian Meteorological Authority au Caire, comprenant six pièces et une grande salle (pouvant être agrandie en cas de nécessité) dans le bâtiment réservé à la recherche;
  - ii) les locaux seront meublés et équipés de téléphones, télex et de matériel de bureau;
  - iii) accès libre et direct du personnel du Centre à un ordinateur de capacité moyenne (IBM, système 370) appartenant à la Egyptian Meteorological Authority qui envisage de se procurer un ordinateur de plus grande capacité en 1987;
  - iv) accès à une bibliothèque scientifique;
  - v) électricité et eau à, titre gratuit;
  - vi) voiture et chauffeur pour le directeur du Centre, à titre gratuit;
  - vii) gratuité des appels téléphoniques et télégraphiques.

Mission OMM/CEA à Nairobi (Kenya)

6. Deux missions ont été effectuées auprès du Meteorological Department relevant du ministère des transports et des communications, depuis que le Gouvernement de la République du Kenya a donné son accord de principe pour accueillir le CAAMD après l'adoption par la Conférence des ministres de la CEA de la résolution 540 (XX) sur la création du Centre en avril 1985. Il ressort des rapports des deux missions susmentionnées que le Kenya Meteorological Department dispose des installations techniques suivantes pour accueillir le Centre :



a) Matériels pour la formation et la recherche avec le concours des universités : le Kenya Meteorological Department a créé un institut dénommé Institute of Meteorological Training and Research (IMTR) dans le cadre d'un projet PNUD/OMM pouvant accueillir 120 élèves. L'Institut forme des météorologues de classe OMM II, des contrôleurs météorologues de classe OMM III et des observateurs météorologues de classe IV aussi bien du Kenya que d'une vingtaine d'autres pays africains. L'IMTR dispense également des cours spéciaux en météorologie à l'intention d'agents des télécommunications, des contrôleurs du trafic aérien, des pilotes et des ingénieurs de vol. L'Institut travaille en collaboration étroite avec le département de météorologie de l'Université de Nairobi qui forme des météorologues de classe I et effectue des travaux de recherche dans les domaines de la météorologie, de l'hydrologie et de la surveillance de la couche d'ozone. C'est le seul centre qui surveille la couche d'ozone sur l'équateur.

b) Fonctions de centre météorologique régional (CMR) et d'axe régional de télécommunications (RTH) assurées dans le cadre du système mondial de télécommunications (SMT) : le Kenya Meteorological Department assure à la fois les fonctions de centre météorologique national et régional pour l'OMM. Il assure également les fonctions de Area Forecast Centre (AFC) pour l'OACI. C'est également un centre régional de télécommunications équipé d'un système automatique de commutation des messages opérationnel qui est un ordinateur de télécommunications permettant de recevoir et de transmettre les données tant au niveau de l'Afrique que de l'extérieur. Au niveau national, le Centre météorologique national de Nairobi est relié à 4 plate-formes de collecte de données (DCP) pour la collecte et la transmission de données provenant de tout le territoire kényen. Le RTH de Nairobi est relié par satellite aux RTH de Lusaka et de la Réunion, par radio HF au RTH du Caire, à celui de Kano, aux centres météorologiques nationaux de Mogadiscio et d'Addis-Abeba. Il est également relié par AFTN aux centres météorologiques nationaux de Kigali, de Bujumbura, des Seychelles et de Djibouti et par télétype terrestre à celui de Dar-es-Salaam. Hors d'Afrique, le RTH de Nairobi est relié au réseau principal de télécommunications du système mondial de télécommunications via Offenbach en Allemagne de l'Ouest ainsi qu'à l'Aeronautical Fixed Telecommunications Network (AFTN) de l'OACI. Le Centre météorologique régional de Nairobi établit des prévisions pour le grand public, l'aviation, les navires, la lutte contre le criquet pèlerin et les travaux de recherche de l'armée en Afrique.

c) Matériels de traitement numérique de données : le RTH de Nairobi assure le traitement en temps réel et le traitement des données climatologiques par lots au moyen de deux ordinateurs (Mitra 625 avec une mémoire de 1MB) et de trois unités à disques en liaison directe de 300 MB chacun, les deux dérouleurs de bandes magnétiques, d'une imprimante par ligne, d'un lecteur de cartes, dix écrans de visualisation, trois tables de traçage automatiques, deux imprimantes logabax pour un système d'exploitation MM 2. Le système de traitement en temps réel est relié au système automatique de commutation des messages pour le traitement automatique des données reçues 24 heures sur 24 pour diffusion par l'intermédiaire du système mondial de télécommunications (SMT). L'Institut dispose d'un nouvel ordinateur VAX 11/750 doté d'une mémoire ECC MOS de 2 MB relié à 2 unités à disques amovibles de 456 MB et 200 MB respectivement, d'un multiplexeur 11-A, d'une console LA 120, d'un lecteur de cartes, de deux bandes magnétiques de 2 MB et 6 micro-ordinateurs personnels, de deux ensembles ordinateurs personnels avec câble

pouvant servir de terminaux intelligents et de matériels pédagogiques. En outre, l'Institute of Computer Science de l'Université de Nairobi dispose d'un ordinateur ICL 2950 Septem d'une capacité de 2 MB avec 4 unités à disques de 200 MB, des bandes de 4 à 9 pistes, plusieurs imprimantes, des traceurs et une cinquantaine de terminaux/imprimantes périphériques de faible vitesse installés sur plusieurs campus et utilisés par tous les départements de l'Université pour la formation et la recherche. Le Kenya Meteorological Department dispose de techniciens formés en cours d'emploi pour l'entretien du matériel électronique pour lequel il existe une réserve de pièces de rechange.

d) Matériel de réception de données par satellite : le CMR de Nairobi et l'Institut de formation (IMTR) ont leurs propres installations pour la réception de données satellitaires permettant de traiter les images du temps et des nuages reçues toutes les heures des satellites géostationnaires METEOSAT et NOAA;

e) Relations avec les institutions de recherche appliquée : les institutions suivantes situées à Nairobi assurent les fonctions de centres régionaux et sous-régionaux. Ce sont :

- i) L'Université de Nairobi : facultés de science et d'agriculture;
- ii) Le RCSSMRS - Centre régional de services spécialisés dans le domaine des levés, des cartes et de la télédétection (institution intergouvernementale parrainée par la CEA et l'OUA créée en 1975 qui fournit des images transmises par satellite sur les changements intervenant au niveau des ressources naturelles en vue de l'évaluation, du contrôle et de l'établissement des cartes des terres disponibles;
- iii) ICIPE - Centre international pour la physiologie des insectes et l'écologie;
- iv) LIRMA - Laboratoire international de recherche sur les maladies des animaux;
- v) CIPEA - Centre international pour l'élevage en Afrique;
- vi) OLCF - Organisation de lutte contre le criquet pèlerin;
- vii) KARI - Kenya Agricultural Research Institute;
- viii) ICRAF - Conseil international pour la recherche en agroforesterie;
- ix) CRDI - Centre de recherche pour le développement international (Canada/Afrique);
- x) KREMU - Kenya Rangeland Ecological Monitor Unit.

f) Moyens matériels disponibles pour accueillir le Centre : il ressort des deux réunions interinstitutions (CEA, OMM, PNUE) tenues avec les représentants du ministère des transports et des communications, du ministère de l'agriculture et du développement de l'élevage, du ministère des affaires

étrangères et de l'Université de Nairobi et présidées par le représentant du Kenya Meteorological Department que le Gouvernement de la République du Kenya avait décidé d'implanter le CAAMD au sein de l'Institute for Meteorological Training and Research qui est lui-même situé au sein du Kenya Meteorological Department où il existe plusieurs salles disponibles. De plus amples détails seront fournis lorsqu'une estimation des coûts initiaux et autres afférant au Centre sera disponible.

#### Mission OMM/CEA à Niamey (Niger)

7. En application de la résolution 25/RA.I (IX) de l'OMM, une mission conjointe OMM/CEA s'est rendue au Niger pour évaluer les critères techniques et l'infrastructure disponible au niveau des services nationaux de météorologie à Niamey pour accueillir le Centre africain pour l'application de la météorologie au développement (CAAMD). La mission a pu discuter avec plusieurs ministres, notamment le ministre du commerce, de l'industrie et des transports dont relève la météorologie et l'aviation civile; le ministre de l'enseignement supérieur; le ministre de l'environnement et de l'hydraulique; le ministre de l'agriculture et celui du plan. Les ministres ont d'une manière générale indiqué que la situation géographique de Niamey au centre de la région sahélienne convenait à l'implantation du CAAMD dans cette ville. Ils ont fait remarquer que les pays du Sahel sont généralement les plus gravement touchés par la sécheresse et subissent en outre un processus de désertification permanente. Il s'ensuit donc que leurs problèmes de développement sont étroitement liés aux effets de la dégradation de l'environnement et des migrations pendant la sécheresse. Ils ont mis l'accent sur la nécessité d'entreprendre une recherche plus poussée sur l'application de la météorologie au développement tel que le propose le projet CAAMD, en particulier en ce qui concerne les terres arides, du fait des avantages économiques qu'on peut retirer d'une telle recherche si les résultats sont diffusés assez rapidement pour application immédiate, surtout dans le domaine agricole.

a) Formation et recherche en météorologie tropicale avec le concours des universités : l'Office météorologique national de Niamey a recours aux services de l'Ecole africaine de météorologie et d'aviation civile (EAMAC) créée en 1963 qui assure une formation en météorologie pour le personnel des classes II et III de l'aviation et pour l'entretien de l'équipement électronique de prévision. L'absence de facilités pour la formation de météorologues de classe I a fait l'objet de discussions à la faculté des sciences de l'Université de Niamey. Les étudiants en physique et en mathématiques intéressés subissent normalement une formation spécialisée en météorologie en Europe, aux Etats-Unis, en URSS et dans d'autres universités africaines (Dakar et Nairobi). Depuis 1975, le Centre AGRHYMET dispense des cours de formation pour les ingénieurs et techniciens en hydraulique, les agrométéorologues et les techniciens en instrument. Dans le domaine de la recherche appliquée en météorologie, le département de physique de l'Université travaille sur l'énergie solaire et la météorologie en altitude tandis que le département de l'agriculture étudie les paramètres climatologiques affectant la reproduction de certains animaux et les attaques saisonnières du mil par les parasites. D'autres centres de recherche basés à Niamey s'intéressent à l'application de la météorologie au développement. Ce sont notamment :

- i) ICRISAT (voir e) ci-dessous) qui travaille à l'amélioration de variétés de mil, sorgho et de pois locaux grâce à l'hybridation de variétés résistantes à la sécheresse et aux maladies à partir de semences stockées obtenues auprès de banques génétiques existant dans les régions arides du monde entier, et ce, en tenant compte des données météorologiques concernant la longueur de la saison culturale des diverses régions.
- ii) AGRHYMET, pour la planification de l'amélioration de la production agricole dans les zones arides, en particulier des variétés de céréales, en prévoyant des zones de croissance sur la base d'une analyse de la fréquence et de la durée moyenne des pluies;
- iii) HYDRONIGER qui effectue des prévisions jusqu'à trois mois à l'avance du niveau du fleuve Niger pour l'irrigation, etc., à partir d'un échantillonnage automatique effectué par 52 stations dans 8 pays riverains du fleuve et de ses principaux affluents;
- iv) ONERSOL qui travaille sur les applications de l'énergie solaire, en mettant au point des prototypes de fours solaires, de fours à plâtre de Paris, de chauffe-eaux, de moteurs solaires et de panneaux solaires pour le chauffage et la réfrigération dans les zones arides chaudes.

b) Fonctions de Centre météorologique national (CMR) et d'axe régional de télécommunications (RTH) assurées dans le cadre du système mondial de télécommunications (SMT) : l'Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA), organisation intergouvernementale regroupant tous les pays africains francophones, est chargée de toutes les liaisons de l'Office météorologique national de Niamey en matière de télécommunications. Elle assure à la fois les fonctions de Centre météorologique régional (CMR) et d'axe régional de télécommunications (RTH) pour l'échange de données météorologiques avec les centres météorologiques nationaux de Ouagadougou, Cotonou et Lomé. A travers l'ASECNA, Niamey est relié à des CMR/RTH comme ceux de Dakar et Kano en VHF et à celui d'Alger par satellite. On prévoit la mise en place, en juin 1987, d'une liaison par satellite avec Paris comme centre interrégional extérieur à l'Afrique. Toutefois, si le CAAMD était implanté à Niamey, l'ASECNA demandera la mise en place de liaisons par satellite ou en VHF avec le Caire, Nairobi et Brazzaville et l'amélioration des liaisons sous-régionales avec Kano et N'Djaména de manière à couvrir tout le continent africain. Quoi qu'il en soit, l'ASECNA dispose déjà d'un système automatique de commutation des messages qui fonctionne comme ordinateur de télécommunications (un KLB 5 d'une mémoire de 32 KB) depuis 1974 et échange des données météorologiques avec les CMR/RTH et les centres météorologiques nationaux des Etats membres du CILSS. L'ordinateur de télécommunications de l'ASECNA envoie directement des données météorologiques par l'intermédiaire de son système automatique de commutation des messages aux ordinateurs du centre AGRHYMET de Niamey par liaisons télégraphiques et téléphoniques.

c) Matériels de traitement numérique des données : le traitement et l'analyse des données climatologiques et agrométéorologiques de l'Office météorologique national de Niamey sont assurés au Centre AGRHYMET grâce à

deux ordinateurs reliés au Centre ASECNA. Il s'agit d'une part d'un ordinateur PDP 11/60 d'une mémoire de 256 KB relié à trois unités à disques RA 60 (205 MB), deux unités à disques RP 06 (176 MB), deux dérouleurs de bandes magnétiques et une série de terminaux, et d'autre part, d'un ordinateur VAX 11/780 (2 MB) plus moderne avec 4 unités à disques RA 60 (205 MB), un dérouleur de bandes TU 81 (145 MB), deux Versatac V 80 et 4 terminaux. Le Centre possède également 4 micro-ordinateurs supplémentaires. Le Centre AGRHYMET met l'accent sur l'analyse des données météorologiques afin d'établir des prévisions décennales à l'intention des paysans en vue de maximiser la production vivrière au niveau des Etats-membres du CILSS.

Outre AGRHYMET, le Centre ICRISAT situé à 35 km de Niamey dispose de plusieurs ordinateurs personnels numériques Rainbow utilisés par les 20 scientifiques qui y travaillent pour l'analyse de données météorologiques ayant trait aux observations concernant la production agricole dans les zones arides. Le Centre HYDRONIGER a également installé un ordinateur utilisant un programme spécial de prévision du niveau hydrique dans les différentes stations situées le long du fleuve Niger jusqu'à trois mois à l'avance.

d) Fonctions de réception de données par satellite : l'Office météorologique national de Niamey utilise la station de réception de données satellitaires du Centre ASECNA. Dotée d'une antenne parabolique, la station reçoit des données météorologiques traitées et des images transmises par le satellite géostationnaire METEOSAT qui couvre toute l'Afrique ainsi que des satellites sur orbite polaire (METEOR, NOAA). Ces satellites permettent d'établir une liaison entre les centres météorologiques mondiaux et régionaux dans le cadre de la Veille météorologique mondiale (VMM), notamment avec le Centre européen de prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMET) de Reading (Royaume-Uni). En outre, le Centre AGRHYMET dispose d'une station de réception des images transmises automatiquement par satellite (APT) reliée à un micro-ordinateur doté d'un moniteur à haute résolution qui entrera en service en 1988 et permettra de recevoir les données des satellites METEOSAT et NOAA. Le Centre HYDRONIGER utilise également les données du satellite NOAA grâce au système ARGOS et transmet les données sur le niveau du fleuve Niger provenant des 52 stations automatiques couvrant les 8 pays participants.

e) Relations avec les institutions de recherche appliquée : le Centre météorologique national entretient des rapports étroits avec les institutions suivantes : l'ASECNA pour les télécommunications, AGRHYMET pour le traitement des données, EAMAC, l'Université de Niamey, l'Université de Reading (Royaume-Uni), ICRISAT, ORSTOM, HYDRONIGER, ONERSOL principalement pour la recherche météorologique et la formation. Il travaille en étroite collaboration avec le programme de lutte contre l'onchocercose de l'OMM et le programme de lutte contre le criquet pèlerin (OCLALAV). Pour bénéficier de la collaboration des institutions telles que AGRHYMET et le Centre régional d'énergie solaire (CRES) qui sont parrainées par le CILSS, le CAAMD devra entamer des négociations avec le Secrétaire exécutif du CILSS dont le siège est à Ouagadougou (Burkina Faso).

f) Moyens matériels disponibles pour accueillir le CAAMD : tous les ministres qui ont reçu la mission OMM/CEA ont exprimé l'intérêt que leur gouvernement accorde à l'implantation du CAAMD à Niamey. Ils ont indiqué qu'une demande officielle sera transmise dans les meilleurs délais à la CEA

et à l'OMM. Le Gouvernement nigérien recherchera en outre l'appui des autres Etats membres du CILSS. La CEA a reçu à cet effet une note verbale de l'Ambassadeur du Niger en Ethiopie le 26 février 1987 affirmant clairement que le CAAMD bénéficierait de l'infrastructure existante et de l'expérience acquise par le Niger dans le domaine de l'application de la météorologie au développement tel qu'indiqué plus haut. Les ministres ont proposé d'accueillir le CAAMD dans l'immeuble abritant le Fonds africain de solidarité pour la phase initiale, en attendant qu'un site plus permanent soit choisi à proximité du Centre AGRHYMET. L'immeuble en question comporte 13 salles climatisées avec une salle de conférence ainsi que des installations téléphoniques et télex. Concernant les possibilités d'accès, Niamey est relié à l'Europe par 4 vols hebdomadaires et à l'Afrique par deux vols hebdomadaires sur Dakar et d'autres vols en direction d'Abidjan et Douala.

B) Résumé des rapports de la mission CEA/OMM d'étude du système régional de télécommunications en Afrique (Résolutions 540 et 585 de la CEA)

8. Comme indiqué à l'alinéa d) du paragraphe 47 du document E/ECA/CM.13/29 sur le rapport intérimaire sur la création du Centre africain pour l'application de la météorologie au développement (CAAMD), le rapport de la mission conjointe CEA/OMM ayant visité plusieurs pays africains est soumis comme additif au rapport susmentionné.

9. La mission d'étude CEA/OMM comprenait deux équipes dont l'une s'est rendue à Kinshasa (Zaire), Conakry (Guinée) et Dakar (Sénégal) et l'autre à Nairobi (Kenya), Kano et Lagos (Nigeria), Accra (Ghana) et Freetown (Sierra Leone). Les équipes comprenaient deux consultants (experts en télécommunications), deux météorologues africains et un expert de la CEA qui se sont rencontrés à l'OMM (Genève) et à la CEA (Addis-Abeba) pour faire le point. La mission conjointe avait pour objectif principal de déterminer :

- i) l'état actuel de fonctionnement des installations de télécommunications servant à la météorologie et les problèmes rencontrés dans les pays;
- ii) les moyens et méthodes de collecte, d'échange et de diffusion des données et produits météorologiques;
- iii) les politiques appliquées en matière de télécommunications et en particulier l'introduction de nouvelles techniques (ordinateur et satellite).

10. La mission a d'une manière générale visité les services météorologiques nationaux, les installations aéroportuaires utilisant les données météorologiques, le ministère des transports et des communications qui en est responsable et les organisations régionales telles que l'Association pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) et l'Union panafricaine de télécommunications lorsque des branches existent dans les pays concernés. Le document principal présente les problèmes rencontrés par nombre de pays africains dans la mise en valeur de leurs installations de télécommunications en vue d'une utilisation plus effective pour la collecte de données météorologiques et l'échange des produits. Cependant, la mission a remarqué qu'une part importante du matériel de

météorologie et de télécommunications des pays visités en Afrique de l'Ouest était vétuste et que dans la plupart des cas, il manquait d'entretien faute de devises permettant d'acquérir des pièces de rechange. En outre, l'alimentation électrique était irrégulière et même lorsque les services météorologiques nationaux avaient installé des groupes électrogènes pour leur système de communications (VHF), les pénuries de carburant ne permettaient pas un bon fonctionnement. Ces problèmes sont à inscrire au rang des problèmes fondamentaux de développement que connaissent ces pays.

11. Les recommandations suivantes ont été faites dans les rapports de mission :

- i) les pays en développement devraient développer leurs services météorologiques non seulement à l'intention des utilisateurs traditionnels comme l'aviation et la marine mais aussi pour l'utilisation des agriculteurs, industriels, compagnies d'assurance, sociétés de construction, organismes de gestion des ressources en eau et en énergie, tourisme et du grand public;
- ii) les pays en développement devraient optimiser l'utilisation de ressources rares telles que les devises en encourageant leurs services météorologiques nationaux à utiliser le réseau public de télécommunications existant pour assurer la rentabilité et la qualité des services rendus;
- iii) les services météorologiques des pays en développement devraient éviter la mise en place de réseaux de télécommunications privés sauf dans les zones rurales éloignées disposant d'installations météorologiques;
- iv) pour améliorer le matériel de télécommunications utilisé par la plupart des pays en développement, notamment pour la collecte des données météorologiques et la diffusion des résultats, les systèmes de haute fréquence (HF) vétustes devraient être remplacés par des systèmes HF modernes de transmission et de réception à commande par micro-processeur permettant de réduire la puissance de 10 KW à environ 1 KW et de mettre les données en mémoire;
- v) dans la plupart des cas, lorsqu'il n'existe pas de services publics de télécommunications ni d'équipements HF modernes, il faudrait de préférence utiliser les satellites au niveau des zones rurales reculées. Il serait plus efficace d'utiliser les plates-formes de collecte de données à énergie solaire dotées d'unités de retransmission. Cela permettra d'envoyer et de recevoir directement des données météorologiques du système mondial de télécommunications;
- vi) étant donné que certains services météorologiques nationaux traitent encore manuellement les données, il conviendrait d'utiliser les techniques modernes de traitement de données par ordinateur avec écran de visualisation afin de réduire la consommation de matériels onéreux tels que les cartes. La mise en place de telles installations facilitera le traitement en temps réel, la mise en mémoire et l'archivage des données.

12. Il est porté à la connaissance de la Conférence des ministres de la CEA que le rapport détaillé sur le projet STM est en cours d'élaboration par les consultants. Il sera finalisé par toute l'équipe à l'OMM, à Genève avant fin avril 1987. Après quoi, il sera officiellement soumis à l'approbation de la CEA afin que des mesures de suivi soient prises.

C) Conclusions et recommandations concernant le CAAMD

13. L'alinéa e) du paragraphe 55 du document E/ECA/CM.13/29 indiquait que les recommandations du Comité régional intergouvernemental mixte des établissements humains et de l'environnement de la CEA qui a tenu sa quatrième réunion du 9 au 13 février 1987 seront soumises comme additif au document principal. Les recommandations de la réunion du Comité mixte sur le CAAMD contenues également dans le document E/ECA/CM.13/39 se présentent comme suit :

"Considérant que les problèmes fondamentaux ayant trait au financement, à la fourniture de matériels, aux contributions des Etats membres et au lieu d'implantation du CAAMD n'ont pas encore trouvé de solutions, le Comité mixte conjoint recommande au Secrétaire exécutif de la CEA de :

- i) poursuivre les contacts avec le Programme des Nations Unies pour le développement et les autres institutions internationales pour assurer le financement des activités du CAAMD;
- ii) poursuivre l'étude conjointe CEA/OMM sur les télécommunications en Afrique financée par la République fédérale d'Allemagne en vue de déterminer le matériel de télécommunications nécessaire au bon fonctionnement du CAAMD;
- iii) effectuer, sur la base des critères définis, des visites techniques dans les pays désireux d'accueillir le CAAMD;
- iv) soumettre un rapport détaillé sur ces problèmes fondamentaux à la treizième session ordinaire de la Conférence des ministres de la CEA en avril 1987".

14. Comme l'indique le présent additif, les recommandations ci-dessus ont été appliquées en février et mars 1987 comme en témoigne le présent rapport à l'intention de la Conférence des ministres de la CEA. L'OMM soumettra également un document sur le CAAMD traitant de la stratégie financière du projet, des coûts initiaux et de fonctionnement devant être couverts par le pays hôte et des avantages économiques découlant de la création du CAAMD.

15. Il est donc demandé aux Etats membres d'examiner les informations fournies par les diverses missions et de prendre des mesures appropriées en ce qui concerne : i) le lieu d'implantation du Centre; ii) l'adoption des statuts du CAAMD; iii) l'accord de siège et iv) la stratégie financière à adopter pour la création du CAAMD.



Résumé de la note verbale no. 163/87/AMB, en date du 1er avril 1987, de l'Ambassade de la République algérienne démocratique et populaire relative au CAAMD

Depuis l'achèvement du rapport de la mission OMM-CEA chargée d'évaluer les critères techniques et d'infrastructure existante au Niger et en Algérie, pays d'accueil potentiels du CAAMD, la note verbale susmentionnée a été reçue du Gouvernement algérien. Elle se réfère à l'alinéa f) du paragraphe 4 du présent document relatif aux installations matérielles existant en Algérie pour accueillir le Centre.

En résumé, il est indiqué ce qui suit dans la note verbale :

De cette première visite, il ressort que le Centre d'Oran peut mettre à la disposition du CAAMD les facilités suivantes :

- a) Un bâtiment fonctionnel à trois niveaux d'une superficie totale de 1200 m<sup>2</sup>;
- b) Un terrain d'assiette dont la surface sera déterminée en liaison avec les besoins du CAAMD (le Centre dispose de 25 hectares);
- c) Les structures de formation (classe I et II);
- d) L'expertise dans les domaines suivants :
  - automatisation de télécommunication;
  - data processing et traitement des données;
  - analyse et traitement automatiques des données climatologiques (Banque de données);
  - prévision numérique;
  - météorologie tropicale (WAMEX);
  - expérience et expertise en matière de maintenance des ordinateurs;
  - laboratoires d'instrumentation, d'étalonnage et de maintenance;
- e) Existence de possibilités de coopération avec l'Université des sciences et de la technologie d'Oran (USTO).