

960 380



O.R.S.T.O.M.  
Laboratoire d'Hydrologie  
Montpellier

Université des Sciences et Techniques  
du Languedoc (U.S.T.L)  
Montpellier

DIPLOME UNIVERSITAIRE EN HYDROLOGIE APPLIQUEE AU DEVELOPPEMENT

(1ère année)

COURS D'HYDROLOGIE GENERALE

LES PRECIPITATIONS

- Fiches de présentation de l'O.M.M. du CIEH et de l'ASECNA
- Traitement du fichier "pluie" par l'ASECNA

Cours de M. Yann L'HOTE  
Ingénieur de Recherche  
Responsable du bureau pluviométrie  
au Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM-MONTPELLIER



Fonds Documentaire ORSTOM  
Cote: B\*18820 Ex: unique

## L'ORGANISATION METEOROLOGIQUE MONDIALE (OMM)

ou WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO)

Extrait et adapté de "Météorologie et Microclimats"  
par Ilya VIRGATCHIK - Coll. Marabout - Verviers (Belgique) - 1981

La météorologie n'a pu devenir réellement une science qu'à partir du moment où elle a pu se nourrir d'informations non plus seulement locales mais générales.

La coopération internationale commença en 1853 avec une conférence, qui se tint à Bruxelles, et avait pour objet le rassemblement d'informations provenant de bateaux. Vingt-cinq ans plus tard, la conférence d'Utrecht (1878) créa l'Organisation Météorologique Internationale (O.M.I.). Son but était d'organiser les réseaux météorologiques de manière à mieux aider les marins, les agriculteurs et les aviateurs. Notons que cette organisation n'était pas, à proprement parler une organisation intergouvernementale : ses membres étaient les directeurs des divers instituts météorologiques.

Après la deuxième guerre mondiale, la création de l'O.N.U. fournit un nouveau cadre aux coopérations internationales et, en 1951, une nouvelle organisation reliée à l'O.N.U. est créée ; son but est "de coordonner, d'uniformiser et d'améliorer les activités météorologiques entre pays, dans l'intérêt des diverses activités humaines".

L'Organisation Météorologique Mondiale, ainsi fondée, a son siège à Genève. Ses activités sont diverses, portant tant sur l'analyse et la distribution des renseignements que sur la formation des futurs météorologues. On lui doit la création de l'Atlas des nuages et une définition précise pour chaque terme météorologique. Le catalogue des publications de l'O.M.M. comprend plus de 500 titres.

### 1 - LE RESEAU METEOROLOGIQUE MONDIAL

L'une des tâches essentielles de l'O.M.M. est l'échange international de messages météorologiques. Nuit et jour, à intervalles réguliers, des observations sont effectuées dans le monde entier, suivant un protocole précis et identique, résultat de décisions internationales.

Plusieurs milliers de stations météorologiques synoptiques, d'avions, de navires transmettent, chaque jour, des observations sur les conditions au sol et en altitude. Les relevés sont effectués à 0, 6, 12 et 18 heures TU. Ces observations, pour être lues et déchiffrées dans des délais utiles, doivent être transmises très rapidement et suivant un code chiffré international unique. Ceci permet à n'importe quel météorologiste, qu'il ait pour langue le chinois, le russe ou n'importe

quelle autre langue, de connaître la teneur du message et de le décoder en sa propre langue.

Ainsi, plusieurs dizaines de millions de chiffres auxquels il faut ajouter les renseignements fournis par les satellites (chiffres et photos) circulent chaque jour dans le réseau mondial. Ces chiffres arrivent d'abord dans un des trois centres mondiaux (Washington, Moscou et Melbourne) et sont alors redistribués dans un des neuf centres principaux, d'où ils sont à nouveau, diffusés (Brasilia, Tokyo, Paris, Dakar, etc.).

Cette organisation, extrêmement bien structurée, permet -grâce aux télécommunications- une diffusion quasi instantanée des renseignements dans tous les pays du monde.

## 2 - AUTRES FONCTIONS DE L'O.M.M.

Un aussi vaste réseau devait être utilisé au mieux de ses possibilités ; aussi l'O.M.M. s'est vue confier la mission d'observer la radioactivité atmosphérique. De plus, elle conseille et documente plusieurs comités scientifiques internationaux sur les effets des conditions atmosphériques, sur le transport des particules radioactives, etc. Elle participe aux commissions internationales créées pour la recherche et l'exploitation des énergies de la planète (par exemple des ressources hydrauliques) et des énergies nouvelles (par exemple solaires).

## PRESENTATION

### DU COMITE INTERAFRICAIN D'ETUDES HYDRAULIQUES (CIEH)

Extrait du texte de M. Abdou HASSANE, Secrétaire Général du CIEH, dans le bulletin de liaison du CIEH - Spécial 25ème anniversaire - 1986.

En Afrique francophone avant l'indépendance, existaient en matière d'hydraulique deux services fédéraux situés l'un à Dakar et l'autre à Brazzaville, services qui avaient des compétences étendues sur tous les territoires formant les anciennes fédérations de l'A.O.F. et l'A.E.F.

Avec l'indépendance en 1960, chaque Etat devenu souverain a eu à définir sa propre politique de l'eau, cependant des Etats ayant à résoudre des problèmes identiques et parfois communs dans le domaine fondamental de l'hydraulique, ont décidé de poursuivre l'action des services fédéraux en créant en 1960 à Niamey un organisme interafricain d'études hydrauliques.

Cet organisme fût alors chargé :

- d'assurer les échanges d'informations techniques en matière d'hydraulique entre les Etats Membres,
- de définir les études scientifiques et techniques générales d'intérêt commun, en rechercher les moyens de financement, les promouvoir et assurer la diffusion des résultats,
- d'apporter aux Etats qui en feraient la demande, des conseils ou tout appui technique nécessaire pour la réalisation des projets.

Cet organisme est le C.I.E.H. Créé en 1960 avec la participation effective de 8 Etats : Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Madagascar, Mauritanie, Niger, Sénégal et Tchad, le C.I.E.H. compte actuellement 13 Etats membres et une dizaine d'Etats Observateurs. Aux 8 Etats créateurs, il faut ajouter le Gabon, adhérant en 1965, le Mali et le Congo en 1967, le Togo et le Cameroun en 1971, Madagascar s'est retiré en 1975, la République Centrafricaine a rejoint le groupe en 1986.

#### 1- ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DU C.I.E.H.

Le Comité est dirigé par un Conseil des Ministres composé des Ministres chargés de l'hydraulique des Etats membres. Ce Conseil se réunit une fois tous les deux ans pour définir les grandes orientations, arrêter le programme des études générales à entreprendre et élire un Président qui dirige le Comité et veille à l'exécution des décisions du Conseil.

Le Président est assisté d'un Secrétaire Général qui jusqu'en janvier

1970 était le Chef du Service compétent pour les problèmes de l'eau dans le pays du Président. Cette formule avait l'inconvénient de ne pas assurer la continuité souhaitable dans l'action du C.I.E.H et sa représentation auprès des organismes extérieurs, aussi les États ont décidé en mars 1969 à Niamey, d'accroître leur participation financière au fonctionnement du C.I.E.H, de façon à le doter d'un Secrétaire Général permanent. Parallèlement la décision était prise de fixer définitivement le siège de l'organisation à OUAGADOUGOU, en liaison avec l'Ecole InterEtats des Ingénieurs de l'Equipement Rural.

Depuis le 9ème Conseil des Ministres tenu à Lomé (février 1978), le Secrétariat Général comprend :

- Un Service Administratif et Financier,
- Un Service Technique,
- Un Centre de Documentation et d'Information.

Le Service Technique animé par un Ingénieur en Chef du Génie Rural et des Eaux et Forêts comporte aujourd'hui les départements ci-après :

- département de l'Hydrologie et Climatologie,
- " l'Hydrogéologie et Hydraulique Villageoise,
- " l'Hydraulique Urbaine et Assainissement,
- " l'Hydraulique Agricole et Agroclimatologie.

## 2 - MOYENS FINANCIERS DU CIEH

Les frais de fonctionnement du Secrétariat Général du C.I.E.H sont couverts par les contributions des Etats Membres dont le taux est déterminé tous les deux ans lors de la réunion du Conseil.

Le financement des études est assuré d'une part par les subventions accordées par les Gouvernements amis et les organismes spécialisés nationaux, multinationaux et d'autre part, par une contribution de l'ensemble des Etats intéressés en ce qui concerne les études d'intérêt régional, sous régional ou local.

Le principal donateur du comité, depuis sa création reste le Fonds d'Aide et de Coopération (FAC) français. Les autres intervenants au comité sont l'USAID, le CRDI, la GTZ (RFA), le système des Nations Unies (PNUD, UNESCO, OMM, FAO, Banque Mondiale etc.), le FED, les OIG interafricaines (CEAO, CILSS, Conseil de l'Entente etc.).

Depuis le 12ème Conseil tenu à Yaoundé en 1984, le Comité peut entreprendre des activités rémunérées directement par les bénéficiaires.

### 3 - DOMAINE D'ACTIVITES DU C.I.E.H.

Les domaines d'activités du CIEH sont nombreux et touchent les différentes disciplines de la recherche et de la mise en valeur des ressources hydrauliques ainsi que les domaines connexes.

Il s'agit principalement de :

- la Climatologie. L'Agroclimatologie. L'Hydrologie. L'Hydraulique Urbaine et l'Assainissement. L'Hydraulique Villageoise et Pastorale. L'Aménagement Hydraulique (Hydraulique Agricole, ouvrages hydrauliques divers, conservation des eaux et des sols). Les Energies Renouvelables. La planification de l'utilisation des ressources en eau. La Législation, la réglementation et les aspects institutionnels du domaine de l'eau. L'information et la formation.

### 4 - MODES D'INTERVENTION DU C.I.E.H

Le comité intervient par la réalisation des actions suivantes :

- Etudes d'intérêt général (plus de 200 études en 25 ans).
- Echanges d'information et de documentation.
- Envoi d'experts dans les Etats Membres à la demande, pour assistance et conseil.
- Enseignement - Formation - Diffusion des connaissances.
- Actions d'accompagnement de programme d'équipements hydrauliques.

PRESENTATION DE L'AGENCE  
POUR LA SECURITE DE LA NAVIGATION AERIENNE EN AFRIQUE  
ET A MADAGASCAR (ASECNA)

Extraits d'un document confectionné par la Direction Générale de l'ASECNA, reçu en novembre 1987.

1 - RAISON SOCIALE ET SIEGE

Etablissement public multinational doté de la personnalité morale et jouissant de l'autonomie financière.

Siège : 32, 38, Avenue Jean Jaurès, B.P. 3144, Dakar, Sénégal.

2 - TEXTES CONSTITUTIFS

2-1 Convention signée à SAINT-LOUIS, SENEGAL, le 12 décembre 1959, portant création de l'Agence.

2-2 Convention signée à DAKAR, SENEGAL, le 25 octobre 1974, abrogeant et remplaçant la Convention de Saint-Louis. Extension du domaine d'action de l'Agence.

3 - ETATS MEMBRES

Au nombre de seize : BENIN, BURKINA-FASO, CAMEROUN, CENTRAFRIQUE, CONGO, COTE D'IVOIRE, FRANCE, GABON, GUINEE EQUATORIALE (juillet 1987), MADAGASCAR, MALI, MAURITANIE, NIGER, SENEGAL, TCHAD, TOGO.

4 - ACTIVITES

Les activités de l'ASECNA sont énumérées dans les articles 2, 10 et 12 de la Convention de DAKAR. Ces activités sont soit communautaires, soit nationales.

4-1. L'Agence fournit la totalité des services de navigation aérienne et météorologique :

- Dans les régions d'information de vol (F.I.R.) ci-dessous :

DAKAR océanique, DAKAR terrestre, NIAMEY, N'DJAMENA, BRAZZAVILLE, ANTANANARIVO.

- Sur 24 aéroports internationaux des Etats ressortissants, aéroports gérés au titre des activités communautaires (Article 2 de la Convention de Dakar) :
  - Sur près de 100 aéroports nationaux dont la gestion lui est confiée, par contrat, en application de l'article 10 de la Convention.
- 4-2. Outre le contrôle de la circulation aérienne en route, à l'approche et à l'atterrissage, les services de sécurité incendie, la fourniture des renseignements météorologiques, l'Agence entretient les aires de manoeuvre de ces aérodromes, étudie des projets d'aéroports ou leur agrandissement, assure la surveillance et le contrôle de chantiers, etc.
- 4-3. Enfin l'Agence dispose de trois Centres de Formation et de Perfectionnement :
- l'EAMAC (Ecole Africaine de la Météorologie et de l'Aviation Civile), située à Niamey (Niger), a commencé de fonctionner en octobre 1963. Elle a formé pendant longtemps exclusivement des Adjoints Techniques de la Navigation Aérienne et de la Météorologie. En 1983, ont été créées des sections d'Ingénieurs de premier niveau.
  - l'ERNAM (Ecole Régionale de la Navigation Aérienne et de la Météorologie), installée à Dakar, Sénégal, forme des assistants dans les spécialités Circulation Aérienne, TS, et Météorologie.
  - à l'ERSI (Ecole Régionale de la Sécurité Incendie) sise à Douala, Cameroun, sont formés des sapeurs pompiers et des chefs d'équipe de sécurité incendie.

Ces Ecoles forment des élèves originaires des Etats Membres comme des Etats tiers, boursiers des Etats ou d'organismes internationaux tels que l'OACI.

## 5 - ORGANISATION

La politique générale de l'ASECNA est définie par le Comité des Ministres de Tutelle de l'Agence. Ce Comité est composé des Ministres chargés de l'Aviation Civile dans les Etats Membres.

Les décisions de fonctionnement sont prises par le Conseil d'Administration formé de délégués des Etats Membres, à raison d'un délégué par Etat.

L'exécution des décisions du Conseil relève du Directeur Général, ce dernier étant assisté d'un Secrétaire Général, et de Directeurs. Les Directions sont les suivantes :

Exploitation de la Navigation aérienne. Exploitation de la Météorologie. Administration générale, du personnel et de la Formation. Direction Financière. Etudes et projets. Moyens techniques et maintenance. Mission de liaison à Paris. EAMAC.



Par ailleurs, l'Agence est dotée d'un Contrôle Financier, et d'une Agence Comptable.

Enfin, dans chaque Etat membre, le Directeur Général dispose d'un Représentant.

## 6 - MOYENS HUMAINS ET FINANCIERS

### 6-1. Ressources

Pour faire face à ses dépenses, l'Agence dispose de diverses ressources, les deux principales étant constituées par les contributions de ses Etats membres et par les redevances perçues sur les usagers (redevances pour utilisation des aides et services de route - redevances d'aéroports).

En 1984, le produit des redevances perçues sur les usagers a couvert environ 70 % des dépenses de l'Agence au titre des activités communautaires.

### 6-2. Budget 1987

- Budget de fonctionnement : 22 Milliards de F CFA
- Budget d'investissement : 4,5 Milliards de F CFA

### 6-3. Effectifs :

5.700 agents dont 1.100 cadres africains et 195 cadres de la Coopération Française, répartis dans les Etats Membres.

# ASECNA

DIRECTION DE L'EXPLOITATION  
DE LA METEOROLOGIE

Annexé à la Lettre ASECNA → ORSTOM (Labo  
Hydro)

n° 15631 du 24.09.1984

## " TRAITEMENT DE PLUIES "

### I Controle de qualites.

Dans les Etats ayant confie le traitement de leur donnees climatologiques a l'ASECNA, chaque poste faisant des mesures de hauteur de pluie (postes pluviometriques ou postes climatologiques), reporte les releves quotidiennes sur un carnet special. Les carnets sont ensuite transmis, chaque mois, au service climatologique de la Direction de la Meteorologie de l'Etat qui procede a un premier controle. C'est a ce niveau que les donnees sont encodees sur support traitable. Avant 1980 nous faisons appel a la technique des cartes "graphitees". Ces cartes devraient ensuite etre "traduites" pour donner des cartes perforées classiques. Outre que ce procede etait long et generateur d'erreurs, le materiel devenait de plus en plus difficile a entretenir. Nous avons donc choisi de porter directement les donnees sur des coupons de lecture optique, sous formes de "marques" lues par un lecteur optique. Au cours de la lecture, les coupons subissent un premier controle formel (absence de codage, codage errone) permettant de rejeter ceux comportant des erreurs grossieres (identification notamment). Les coupons admis sont transcrits automatiquement sur bande magnetique, puis soumis a un controle de coherence interne (concordance des totaux decadaires et mensuels, tant pour la hauteur que pour le nombre de jours de pluie). De plus toute donnee depassant un record connu est extraite pour verification aupres de la station d'origine.

Ce controle est encore imparfait, la critique des releves de hauteur de precipitation est extremement delicate et demande la mise en oeuvre de methodes statistiques assez lourdes. De plus, le caractere tres "individuel" des pluies dans nos regions (pluies d'orage) ne se prete guere aux tests de coherence spatiale.

### II Publications.

A l'issue du traitement des donnees pluviometriques, les publications suivantes sont editees :

- " RESUME MENSUEL D'OBSERVATIONS PLUVIOMETRIQUES QUOTIDIENNES " (document 1)

Ce document edite par Etat et par mois indique pour chaque poste, les hauteurs de pluies quotidiennes et le total mensuel des pluies recueillies.

- " RESUME MENSUEL D'OBSERVATIONS - ANNEXE PLUVIOMETRIQUE " (document 2)

Ce document donne pour chaque Etat et pour chaque poste :

- le total mensuel des pluies
- la normale et sa periode de reference
- le quintile dans lequel se situe le total du mois
- le rapport a la normale
- le nombre de jours ou les precipitations ont ete egales ou superieures a certains seuils (1, 10, 50 mm, ...)
- le maximum quotidien du mois
- la valeur et la date du record quotidien.

En plus de ces publications les analyses suivantes sont effectuées :

" CARTE DES ISOHYETES MENSUELLES DE PLUIE " (document 3)

Elle permet de visualiser la quantité et la répartition des précipitations.

" CARTE DE POURCENTAGE D'EAU RECUEILLIE PAR RAPPORT  
A LA NORMALE " (document 4)

Ces cartes sont établies mensuellement pendant la saison des pluies de Mai à Octobre (hivernage de l'Afrique Occidentale), sur la base des messages télégraphiques en provenance des Etats. Elles permettent de suivre l'évolution de la saison des pluies.

### III Archivage.

Après le contrôle de qualité, les données de pluies sont archivées dans des fichiers de bandes magnétiques. Les données sont enregistrées sur bande soit :

- par année regroupant tous les Etats
- par Etats ou groupe d'Etats sur une période.

Le contenu des enregistrements des bandes de pluie est présenté en annexe.

P.S. additif (L'HÔTE - ORSTOM)

In Archivage au Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM (bureau pluviométrique)  
à la date du 1.12.1987, nous avons :

- documents 1 - de 1966 à Mars 1974
- documents 2 - de 1966 à Juin 1979
- documents 3 - années 1974-75-76-78 et 79 (jusqu'à Juin)
- documents 3 et 4 confondus - 1985 (Avr et Oct)  
1986 (juin à Oct)  
1987 (mai à Sept)

BANDE PIDENTIFICATION

REAL : BPLUIE  
LABEL : FICARP  
BLOCK : 10 enregistrements 1370 octets  
RECORD : 137 octets un mois par enregistrement

1er ENREGISTREMENT

## Position

1 - 37 : recapitulation des pluies de 1 annee ( 37 octets )  
38 - 41 : annee de la bande ( 4 octets )  
42 - 137 : blancs ( 96 octets )

AUTRES ENREGISTREMENTS

1 - 2 : mois sous forme numerique  
3 - 6 : indicatif station ( 4 octets )  
7 - 130 : precipitations journalieres ( 31 jours x 4 octets )  
remarque : tous les mois ont 31 jours  
131-132 : nombre de jours de pluie  
133-137 : hauteur mensuelle de pluie

REMARQUES

- pas de pluie est traduit par des blancs
- observation non faite est traduit par des X
- les traces sont notees 0

