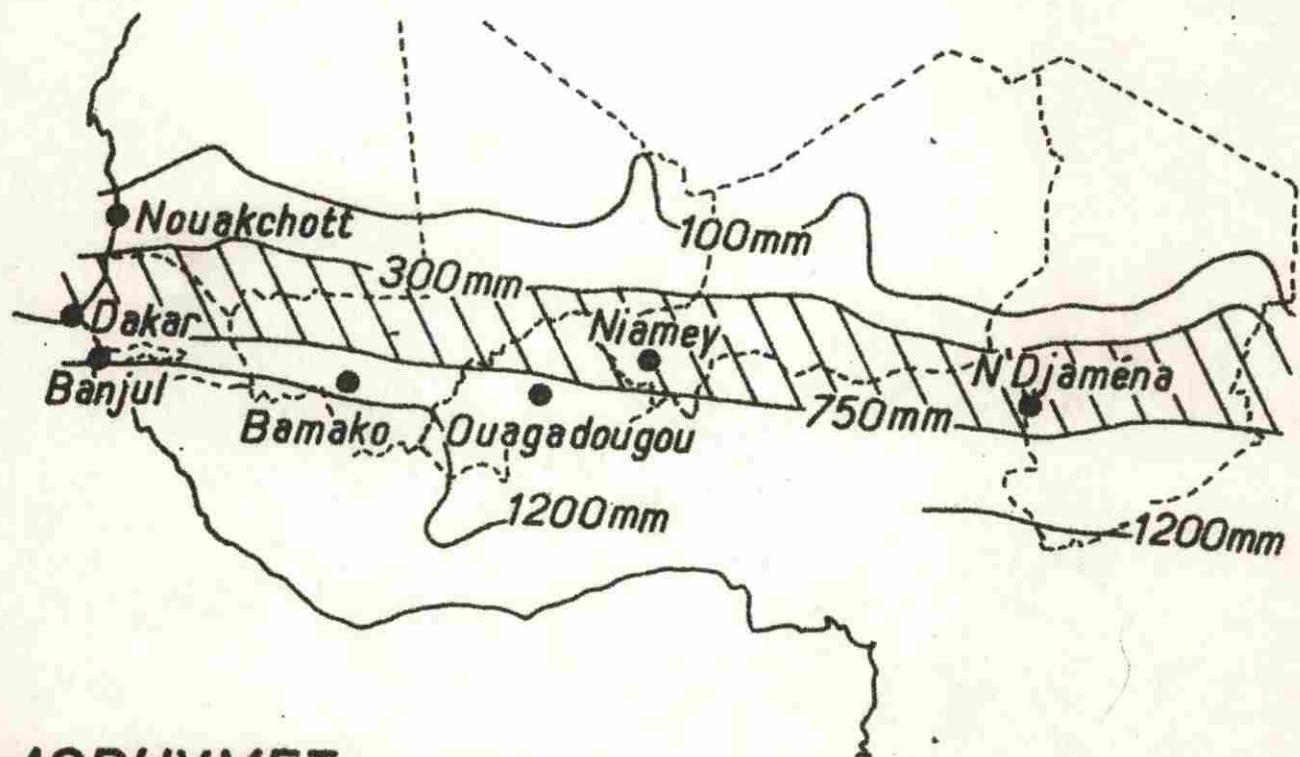


3597

COMITE PERMANENT INTER ETATS DE LUTTE CONTRE  
LA SECHERESSE DANS LE SAHEL (C.I.L.S.S.)

LE CENTRE REGIONAL  
DE FORMATION ET D'APPLICATION  
EN AGROMETEOROLOGIE  
ET HYDROLOGIE OPERATIONNELLE  
POUR LES PAYS DU SAHEL.



AGRHYMET

BP 10188 NIAMEY NIGER

Octobre 1978

४८८

## I - ORIGINE ET OBJECTIFS DU CENTRE REGIONAL.

La longue sécheresse qui a sévi dans le Sahel entre 1968 et 1974, a rappelé combien les productions de l'agriculture et de l'élevage et les activités humaines en général dépendent des aléas du temps et du climat.

Le Sahel, zone limite des pluies de mousson de l'Afrique de l'Ouest est caractérisé par une pluviométrie saisonnière et annuelle hautement variable.

L'avenir socio-économique du Sahel dépend dans une large mesure, de l'usage rationnel qui sera fait de cette ressource renouvelable, mais limitée et variable, d'origine atmosphérique : l'eau disponible pour les besoins du développement, l'une des matières premières de la production agricole et énergétique.

L'étude de l'influence des conditions du temps et du climat sur les productions végétales et animales - c'est-à-dire par définition l'agrométéorologie - doit permettre une diffusion d'information orientée vers les applications pratiques dont l'importance est primordiale pour l'agriculture et l'élevage dans les pays du Sahel.

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

a) disposer d'une vue d'ensemble quotidienne de l'état des ressources en eau des pays du SAHEL. 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;

b) tenir les gouvernements, les administrations et les populations informés des situations hydrologiques et météorologiques en diffusant des avis, conseils, bulletins ou documents par le canal des centres nationaux et sous une forme assurant le meilleur emploi pratique de l'information par l'utilisateur;

c) fournir aux planificateurs les statistiques climatologiques et les études de synthèse nécessaires pour l'aménagement du territoire et pour le choix des cultures.

L'importance de l'agriculture et de l'élevage dans les pays du SAHEL 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 l'agrométéorologie.

Pour que les objectifs définis ci-dessus soient atteints, il faut mettre en œuvre une stratégie de développement des activités météorologiques et hydrologiques aux échelles nationale et régionale.

Les grands objectifs de cette stratégie consistent :

a) dans le renforcement des Services météorologiques et hydrologiques nationaux et de tous les moyens nécessaires pour qu'ils jouent pleinement leur rôle dans le développement. Ces moyens sont de divers ordres : personnel qualifié, équipement



moderne des réseaux et des centres nationaux en moyens d'observation et de télécommunications, contrôle et maintenance, bâtiments, rang du Service dans l'Administration de l'Etat, structures organiques, programmation des activités coordonnées vers les applications, contacts avec les usagers, budget d'investissement et de fonctionnement;

b) dans la mise en place et le bon fonctionnement du "Centre Régional de formation et d'application en agrométéorologie et hydrologie opérationnelle".

A ce Centre Régional sont confiées les tâches suivantes :

- formation des techniciens supérieurs et des ingénieurs en agrométéorologie;

- formation des techniciens supérieurs en hydrologie opérationnelle;

- recueil, analyse, traitement et synthèse à l'échelle régionale des données observées quotidiennement dans les réseaux nationaux;

- diffusion d'avis pertinents orientés vers l'agriculture et l'élevage sur la situation météorologique et hydrologique du Sahel aux Services nationaux.

Le Centre Régional jouera ainsi le rôle d'un Centre de Veille Agrométéorologique et Hydrométéorologique du Sahel intégré au bénéfice des applications dans les grands programmes de la Veille Météorologique Mondiale.

Le Centre devra pouvoir utiliser pleinement les infrastructures de réseaux d'observations en surface et en altitude, 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.

## II - LE TECHNICIEN SUPERIEUR EN HYDROLOGIE.

### 2.1 L'hydrologie.

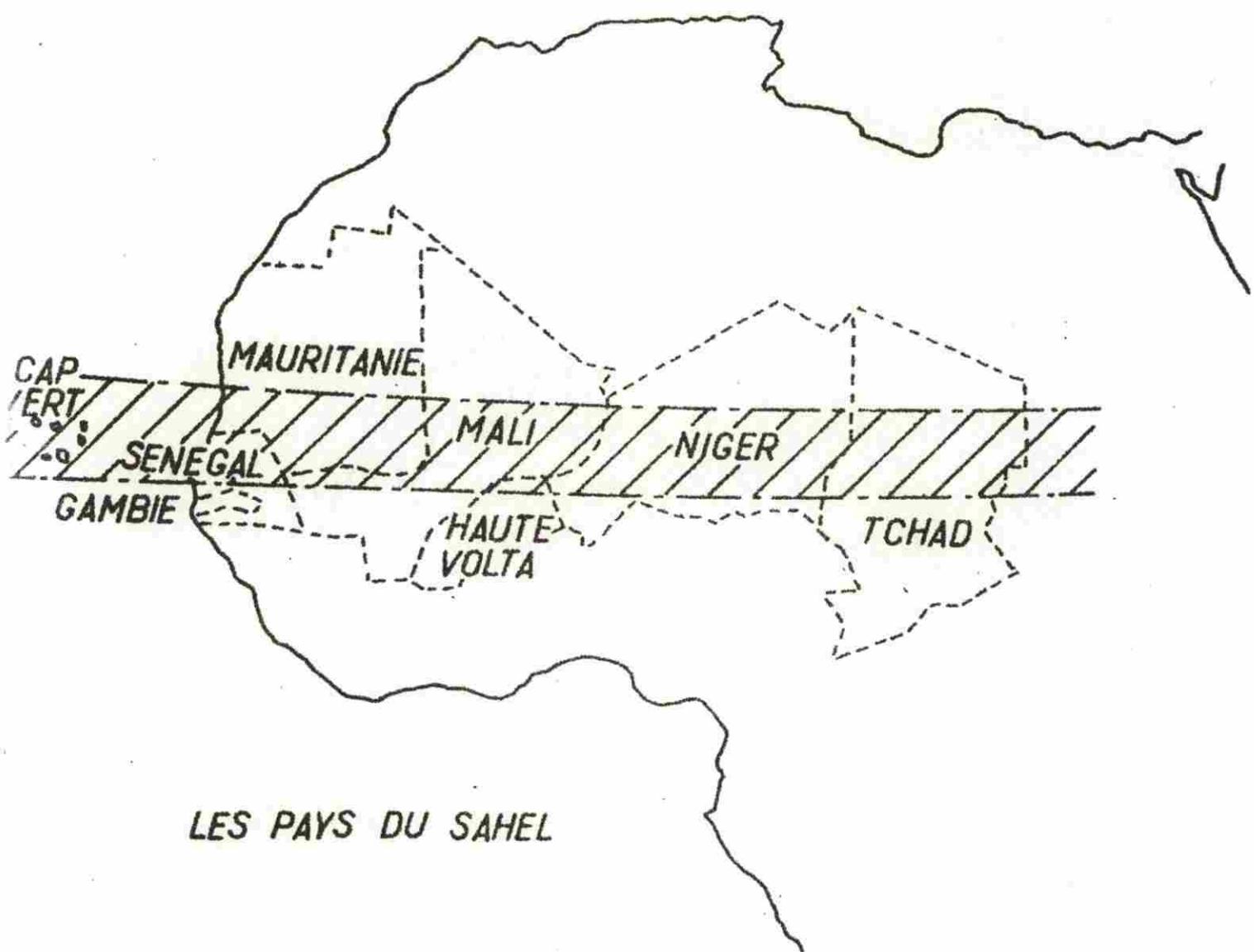
L'hydrologie est une science appliquée faisant appel à de très nombreuses autres sciences telles que la climatologie, la géologie, la pédologie, l'hydraulique etc...

On peut distinguer 2 branches principales : l'hydrologie de surface qui concerne l'étude du régime des rivières et des lacs et l'hydrogéologie qui concerne l'étude des écoulements souterrains, les nappes phréatiques etc...

L'hydrologie opérationnelle concerne plus spécifiquement l'étude des réseaux d'observation, elle joue un rôle moteur important dans l'exploitation rationnelle des ressources en eau et dans l'atténuation des désastres dus aux calamités atmosphériques. Ce rôle s'exerce aussi bien dans le domaine de l'hydroclimatologie pour inventorier statistiquement ces ressources, que dans le domaine des prévisions pour l'annonce aux populations riveraines des crues et des étiages des cours d'eau.







D'une façon générale, l'hydrologue est celui qui recueille toutes les données relatives au ruissellement et à l'écoulement des cours d'eau, les analyse, et les diffuse sous forme d'annuaires aux utilisateurs potentiels, que sont les Services de l'Agriculture, des Travaux Publics, de l'Hydraulique ou du Plan.

Les données hydrologiques sont indispensables pour toute mise en valeur régionale, spécialement dans le Sahel où toutes les activités humaines s'organisent autour de l'eau et en fonction du niveau des eaux.

## 2.2 L'hydrologue.

Le technicien supérieur en hydrologie opérationnelle travaille au sein du Service Hydrologique National.

Il est responsable d'une équipe appelée brigade. Celle-ci effectue des missions fréquentes sur le terrain dans des conditions parfois difficiles, plus particulièrement pendant la saison des pluies.

La brigade installe des appareils de mesure, contrôle leur fonctionnement, effectue les mesures de débit des cours d'eau et traite les données obtenues.

Le Chef de brigade se voit confier un matériel de qualité (véhicules tous terrains, moulinets, limnigraphes...) qu'il est chargé de maintenir en état de parfait fonctionnement.

## 2.3 La formation des techniciens supérieurs en hydrologie.

Les techniciens supérieurs en hydrologie sont formés en deux ans au Centre AGRHYMET, dans le cadre d'un Projet du CILSS dont l'agence d'exécution est l'Organisation Météorologique Mondiale avec l'assistance de l'ORSTOM (Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer).

Le recrutement, actuellement limité à douze élèves par promotion, est effectué :

- sur titres, pour les titulaires du baccalauréat, séries C et D ;
- sur concours (commun avec l'EAMAC) (Ecole Africaine de la Météorologie et de l'Aviation Civile), de niveau baccalauréat C et D pour les non-titulaires de diplôme.

Le programme des enseignements prévoit :

- à Niamey :-200 heures de cours théoriques (mathématiques, physique, géographie...);

- 400 heures de méthodologie des mesures (hydrométrie, météorologie, topographie...);

- 550 heures de travaux pratiques sur le terrain (installation de matériel, mesures de débits...).

- Dans le pays d'origine des élèves (dans la mesure du possible) :

- 700 heures de stage durant deux saisons des pluies.

Les cours débutent le 1er décembre et ont une durée de deux ans.



Deux places sont réservées aux ressortissants de chaque état membre du CILSS qui regroupe :

- Gambie, Haute-Volta, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad et les Iles du Cap Vert.

Pour la formation des Techniciens Supérieurs en Hydrologie comme pour celle des Techniciens Supérieurs et Ingénieurs des Travaux en Agrométéorologie, les places sont normalement réservées aux ressortissants des pays du CILSS; éventuellement les places disponibles peuvent être attribuées à des candidats des pays autres que ceux du CILSS.

### III - LE TECHNICIEN SUPERIEUR ET L'INGENIEUR DE TRAVAUX EN AGROMETEOROLOGIE.

#### 3.1 L'Agrométéorologie.

L'Agrométéorologie est une science appliquée qui étudie tant sous l'angle descriptif qu'analytique, les relations existant entre le climat, la production agricole et l'élevage.

L'étude descriptive concerne la météorologie et le climat, plus spécifiquement les particularités climatiques qui déterminent la production agricole, notamment leur occurrence et leur régularité dans le temps comme dans l'espace. En zones semi-arides, plus souvent qu'ailleurs, ces particularités présentent des irrégularités importantes dont il convient de tenir compte dans les efforts de définition des systèmes agricoles adaptés à ces régions.

L'étude analytique porte sur l'influence du climat sur le sol, la végétation, la faune, la nappe d'eau libre ainsi que sur les effets réciproques de ces surfaces sur leur environnement atmosphérique.

L'objectif est de formuler des lois qui établissent les interactions entre la production agricole et les différents aspects du climat et permettent d'utiliser cette connaissance pour augmenter le profit attendu de l'exploitation des ressources naturelles et éventuellement réduire les dégâts dus à des conditions météorologiques défavorables.

L'agrométéorologie apparaît donc comme l'étude des climats et du temps, en vue d'abord de mieux utiliser les forces constructrices de l'atmosphère pour la production des matières végétales et animales utiles, et ensuite de mieux lutter contre les fléaux météorologiques destructeurs de cette production.

#### 3.2 Le Technicien Supérieur en Agrométéorologie.

Le Technicien Supérieur en Agrométéorologie a la responsabilité du fonctionnement d'une station d'observation agrométéorologique, ou de certaines facettes d'un Service d'Agrométéorologie.

Il est chargé :

- d'installer, de vérifier le bon fonctionnement des instruments et de les utiliser;



- de former des observateurs qui recueilleront les données météorologiques et phénologiques;
- de dépouiller et contrôler les observations effectuées;
- de codifier et transmettre les observations;
- de participer à l'interprétation des données et à la formulation des informations pour les différents services utilisateurs.

### 3.3 La formation des Techniciens Supérieurs en Agrométéorologie.

Les Techniciens Supérieurs en Agrométéorologie sont formés en deux ans au Centre AGRHYMET, par des experts de l'Organisation Météorologique Mondiale, avec le concours de l'EAMAC.

Le recrutement des élèves, actuellement limité à 12 par an, est effectué :

- sur titres pour les titulaires du baccalauréat C et D;
- sur concours (commun avec l'EAMAC) de niveau baccalauréat C et D pour les non-titulaires de diplôme.

Les cours débutent le 1er octobre et ont une durée de 2 années scolaires.

Le programme des enseignements prévoit :

- un enseignement général (mathématiques, physique, géographie, physique du globe);
- un enseignement de météorologie (instruments, observations, météorologie générale, climatologie, météorologie tropicale...);
- un enseignement de sciences biologiques (botanique, physiologie végétale...);
- une formation pratique axée sur les observations météorologiques et phénologiques destinées à l'agriculture (comportement des plantes soumises à des conditions météorologiques différentes, relations entre le temps et l'incidence des maladies et des attaques des insectes...).

### 3.4 L'Ingénieur des Travaux en Agrométéorologie.

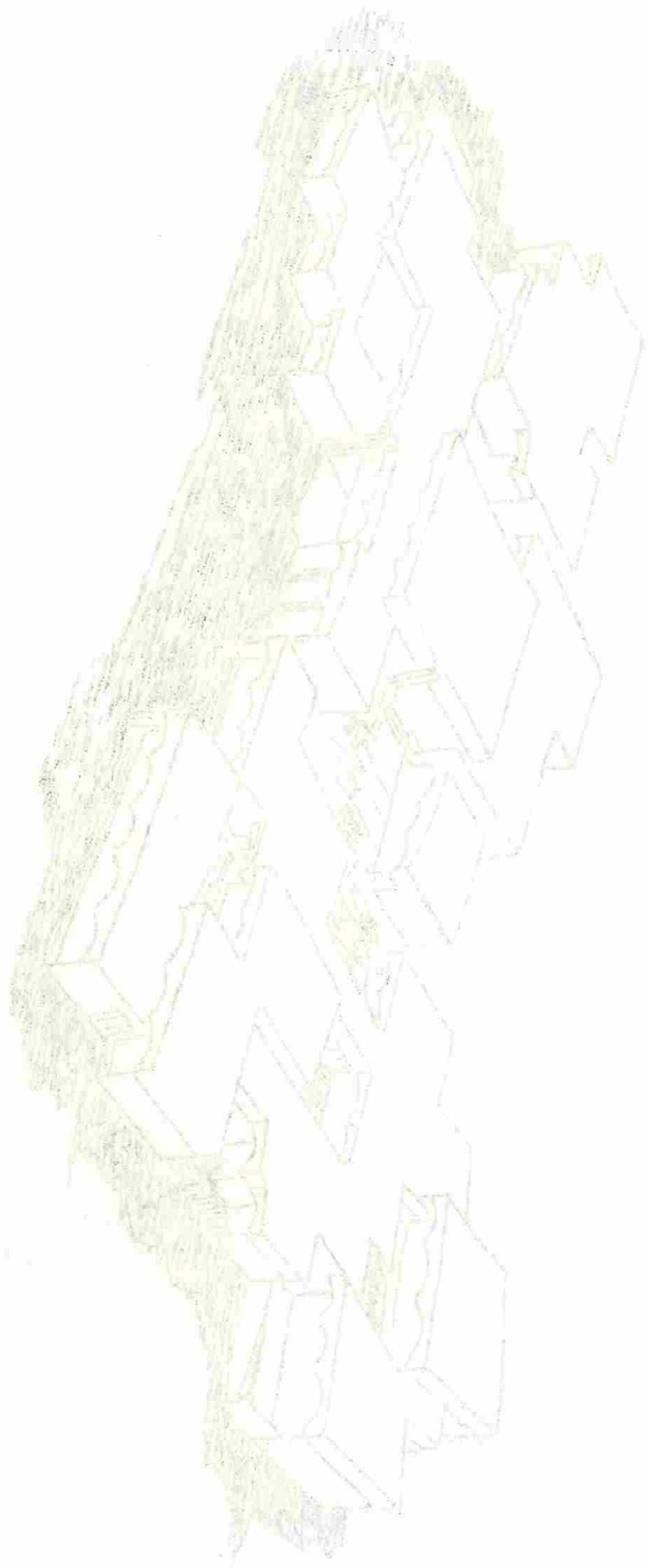
Les Ingénieurs des Travaux en Agrométéorologie sont essentiellement chargés des fonctions relatives à l'analyse et à l'interprétation des données d'observation. Ces travaux sont en général effectués dans les Instituts et Centres de Recherche spécialisés, ou dans des stations agrométéorologiques les plus importantes.

Outre les fonctions mentionnées ci-dessus, les Ingénieurs des Travaux sont chargés :

- de participer à des travaux de recherche;
- de traiter les problèmes relatifs aux instruments et aux méthodes d'observation;
- de contrôler les travaux des observateurs et d'analyser les données recueillies par les techniciens;

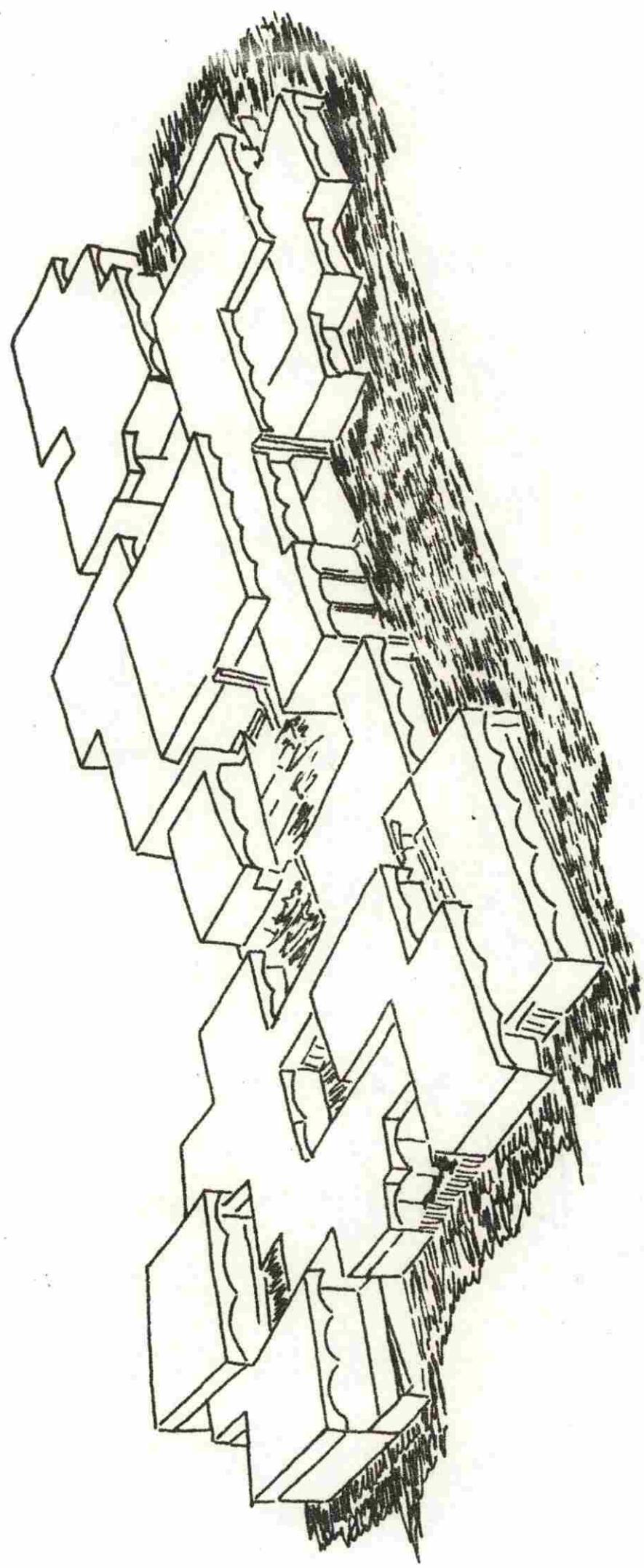


תְּמִימָה אֲמִתָּה שֶׁ שְׁמִינִית אֲמִתָּה  
שֶׁ אֲמִתָּה שֶׁ שְׁמִינִית אֲמִתָּה



*Esquisse du complexe de bâtiments du centre AGRHYMET*

*Début des constructions en juin 1977. Superficie: environ 3000 m<sup>2</sup>*



- d'obtenir et de gérer le budget de fonctionnement d'une station agrométéorologique.

### 3.5 La formation des Ingénieurs des Travaux en Agrométéorologie.

Les Ingénieurs des Travaux en Agrométéorologie sont formés en deux années scolaires au centre AGRHYMET.

Le recrutement des élèves (actuellement limité à 12) est effectué :

- sur titres . pour les titulaires du DUES ou du DUEG (Faculté des Sciences Mathématiques, Physiques ou Physique-Chimie) ou d'un diplôme équivalent :
  - pour les titulaires du DUT ou d'un diplôme équivalent;
- sur concours interne organisé par le Centre pour les non titulaires de diplôme.

L'enseignement est réparti en cinq programmes :

- un enseignement général;
- un enseignement de sciences fondamentales;
- un enseignement météorologique de base;
- un enseignement de l'Agrométéorologie;
- un enseignement de langue vivante : l'anglais.

Le programme des enseignements prévoit :

A Niamey : - 1700 heures de cours, travaux pratiques, laboratoire.

Dans le pays d'origine des élèves (dans la mesure du possible) - 350 heures de stage.

## IV - LE CENTRE AGRHYMET.

### 4.1 Situation.

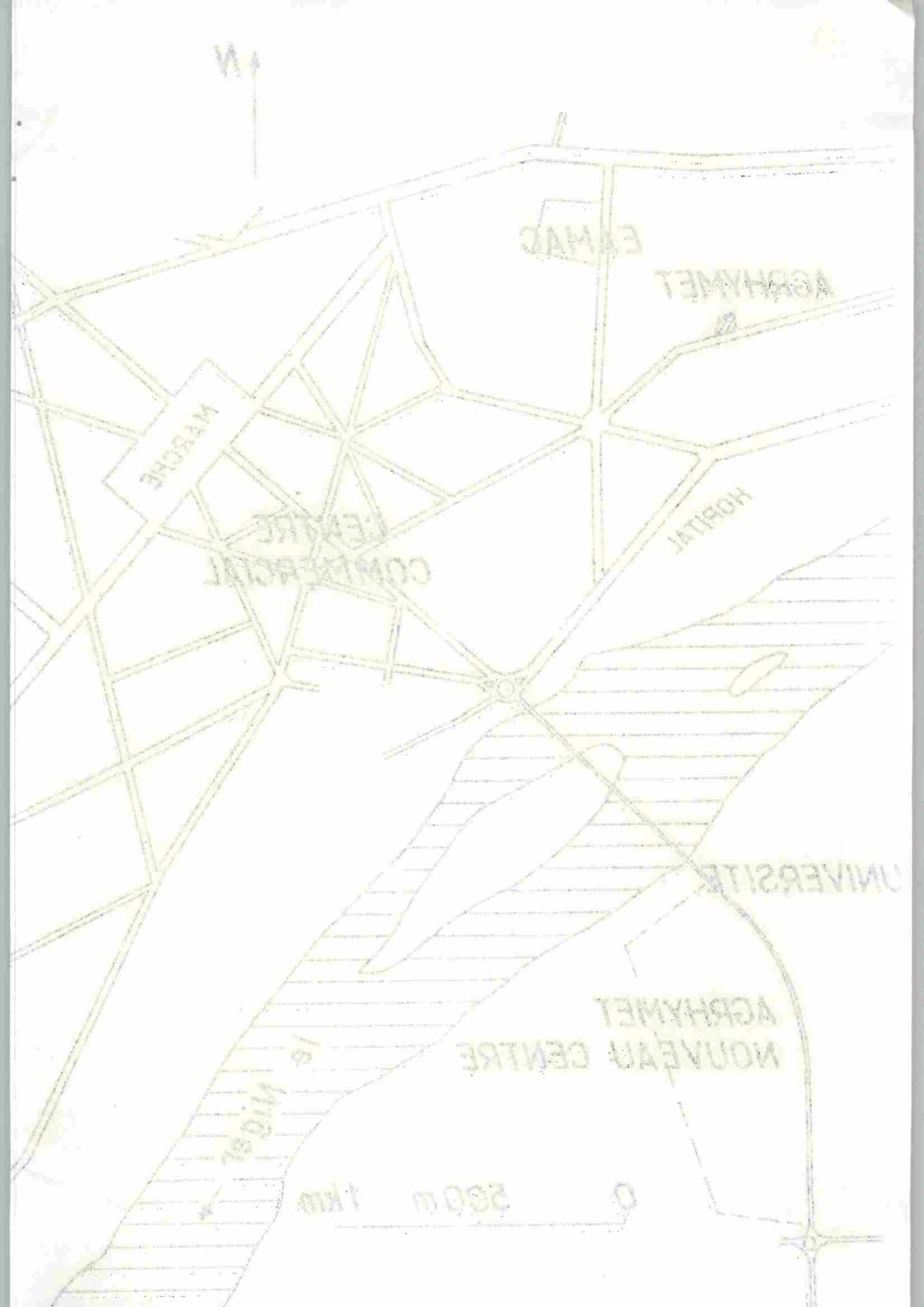
Créé en 1975, le Centre AGRHYMET est situé dans la ville de Niamey au Niger.

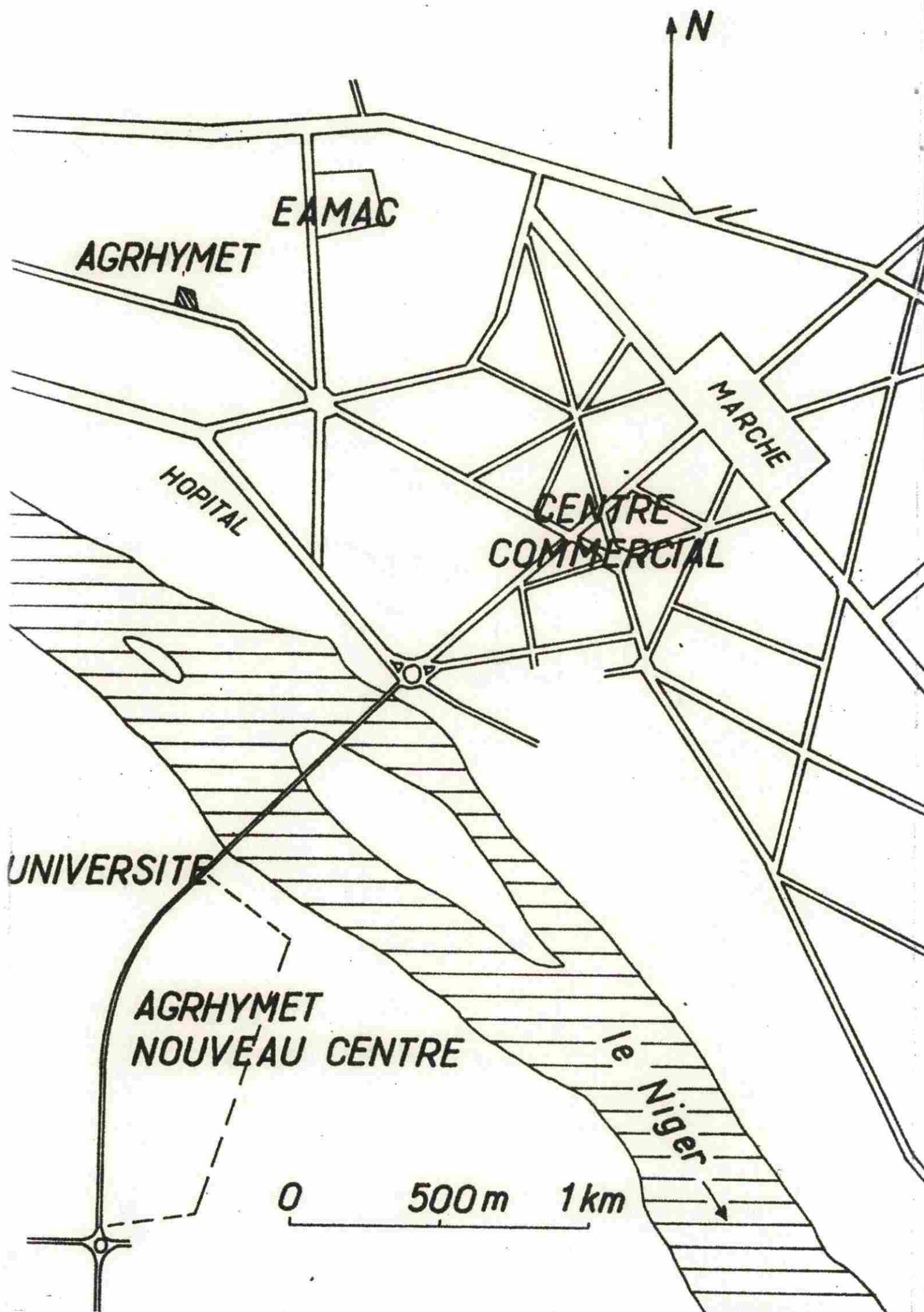
Selon les spécialités, les cours et les travaux pratiques ont lieu soit dans les bâtiments de l'Avenue Charles de Gaulle dans le quartier du Plateau, soit à l'EAMAC, soit sur les terrains attribués pour la construction et les activités du Centre à 2 km environ du centre-ville, sur la-rive droite du Niger, au voisinage de l'Université de Niamey.

A partir d'Octobre 1978, l'ensemble des activités se déroulera dans le nouveau Centre dont la construction a commencé en Juin 1977.

Dès à présent, deux bâtiments satellites situés sur ces terrains sont utilisés pour certains cours et pour les travaux pratiques d'hydrologie et d'agrométéorologie.







#### 4.2 Logement.

Le logement des étudiants est assuré dans des villas meublées, louées par l'OMM, non loin du Centre Commercial de Niamey.

Ces logements comportent des cuisines où chaque élève ou groupe d'élèves à la possibilité de préparer les repas.

A partir de la rentrée d'Octobre 1978, les étudiants seront logés en chambre individuelle dans les pavillons d'une zone d'hébergement voisine du nouveau centre sur la rive droite du Niger.

Jusqu'à l'occupation des bâtiments définitifs en Octobre 1978, le transport des étudiants est assuré entre les villas et les différentes salles de cours et de travaux pratiques par des minicars.

#### 4.3 Bourses.

Sur proposition des gouvernements des états dont ils sont originaires, des bourses sont attribuées aux étudiants par l'OMM ou éventuellement par une autre source.

Les boursiers de l'OMM reçoivent des livres techniques pour parfaire leurs connaissances.

#### 4.4 Assurance Maladie.

Les boursiers de l'OMM sont couverts par une assurance-groupe maladie, accident, invalidité, décès et responsabilité civile souscrite à cet effet auprès de J..Van Breda et Cie (Belgique) par l'Organisation.

### V - LES CONDITIONS DE VIE A NIAMEY.

#### Climat :

Le Niger connaît un climat essentiellement continental aux quatre saisons bien tranchées :

- de juin à septembre "l'hivernage", saison caractérisée par des pluies d'orage. La température à cette époque est en moyenne de 29°C. Les pluies de plus en plus espacées à partir de septembre, cessent en octobre;

- d'octobre à la mi-novembre, une saison chaude (moyenne de 31°C) sans pluie, mais relativement humide;

- de fin novembre à fin février, une saison plus ou moins froide avec des nuits très fraîches au cours desquelles la température descend parfois au-dessous de 10°C (à Niamey);

- de mars à fin mai, une saison très chaude; durant la nuit, le thermomètre ne descend pratiquement pas au-dessous de 25°C, et le jour, il peut atteindre des maximas de 46°C.

Avant les premières averses de juin, le climat est souvent désagréable.





VALEURS MOYENNES ET EXTREMES DE QUELQUES ELEMENTS METEOROLOGIQUES A  
NTAMEY (NIGER)

LATITUDE : 13°30'N LONGITUDE : 2°07'E ALTITUDE : 220 m

MOIS	TEMPERATURE °C				HUMIDITE		PRECIPITATIONS		INSO- LATON- EN
	MOYENNE DES EXTREMES ABS.	MAXI	MINI	MAXI	MINI	6 H	12 H	MOYENNE NB MM DE JOURS DE PLUIE	
JANVIER	34	14	39	8	33	14	0	0	280
FEVRIER	37	17	43	10	29	12	0	0	264
MARS	41	21	44	11	28	12	0	0	264
AVRIL	42	25	46	17	40	19	7	1	251
MAI	41	27	46	19	61	35	36	4	257
JUIN	38	25	46	19	75	46	87	6	251
JUILLET	34	23	40	18	84	58	138	9	238
AOUT	32	23	38	17	91	69	206	13	203
SEPTEMBRE	34	23	41	19	89	61	88	7	228
OCTOBRE	38	23	43	16	77	39	21	2	285
NOVEMBRE	38	18	43	12	52	17	1	0	285
DECEMBRE	34	15	40	9	31	16	0	0	276
ANNEE	37	21	46	8	58	33	584	42	3087

Le tableau ci-après, résume les principales caractéristiques climatiques de Niamey pour les différents mois de l'année.

La vie à Niamey :

La population de Niamey est d'environ 120.000 habitants.

L'ensemble des services publics est assuré d'une façon satisfaisante. Le secteur commercial est bien développé. On trouve à Niamey une assez grande variété de produits alimentaires, les prix des produits importés étant relativement élevés. Les marchés sont en général bien achalandés.

Il existe trois cinémas en plein air et une salle climatisée.

Le Centre Culturel Franco-Nigérien donne une séance de cinéma par semaine, ainsi que des représentations théâtrales, des programmes musicaux, des conférences et des variétés. Ce Centre possède également une bibliothèque bien fournie.

Il existe également un Centre Culturel Américain qui dispense en langue anglaise, des facilités analogues.

On trouve des restaurants dans les principaux hôtels; des restaurants africains très divers ainsi que trois restaurants vietnamiens.

Le Musée National de Niamey qui comprend un jardin zoologique et une exposition sur l'artisanat et l'habitat au Niger est très intéressant.

Il est possible de pratiquer à Niamey un bon nombre d'activités sportives (football, basketball...).

-:-:-:-:-:-:-

1013

и орнаментом на фасаде здания. Видно, что в то время в архитектуре Италии было нечто общее, что связывало ее с Афинами.

### Санкт-Петербург

Санкт-Петербург, как и Франция, не имел чисто национальной архитектуры.

Все здания в Санкт-Петербурге, как и в Франции, были построены в стиле классицизма. Важнейшими архитекторами были Франческо Сабатини, Джакомо Кваренги, Альдо Каналетти и другие.

Санкт-Петербург, как и Франция, был основан на море, что определило его архитектурный облик.

Санкт-Петербург, как и Франция, был основан на море, что определило его архитектурный облик.

Санкт-Петербург, как и Франция, был основан на море, что определило его архитектурный облик.

Санкт-Петербург, как и Франция, был основан на море, что определило его архитектурный облик.

Санкт-Петербург, как и Франция, был основан на море, что определило его архитектурный облик.

Санкт-Петербург, как и Франция, был основан на море, что определило его архитектурный облик.