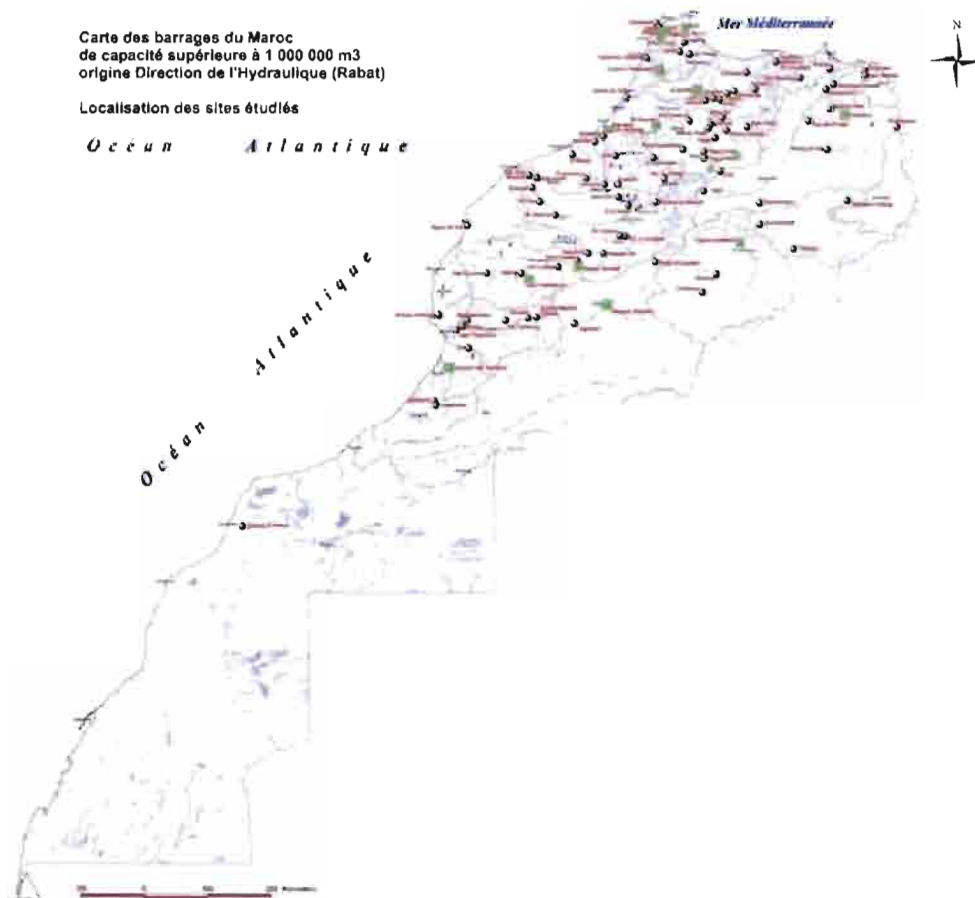




ATI « Evolution Climatique et Santé »

3^{ème} rapport d'étape UMR 144 LISAH (ex UR 96 AMBRE)



Sites hydrologiques utilisés pour l'étude

Yannick Pépin
Jean Albergel
Abdelaziz Merzouk
Houssain Korkot

Septembre 2006

ATI « Evolution Climatique et Santé »

3^{ème} rapport d'étape UMR 144 LISAH (ex UR 96 AMBRE)

Année 2006

Introduction

L'UMR 144 a pour charge à la composante hydro-climatique de cette ATI, en Méditerranée.

En concertation avec la coordination, la contribution de l'UMR LISAH consiste :

- Constitution d'une base de données pluviométriques et climatiques sur le Maroc et son interprétation en terme de variabilité du climat.
- Favoriser les contacts de l'équipe de médecins de l'ATI avec les organismes partenaires du LISAH dans les pays méditerranéens dans lesquels nous travaillons et qui détiennent des données sur la pluviosité et sur les aménagements hydrauliques.
- Préparer un article pour le document qui doit être réalisé.

Au cours de l'année 2006, l'UMR LISAH a continué à collecter des données pluviométriques et hydrologiques et des cartes topographiques nécessaires à l'étude des variations spatiales et temporelles des variables du climat (pluviométrie, température et évaporation potentielle).

Cette collecte complète les données recueillies depuis 2004.

Ce travail a été réalisé par Yannick Pépin en cours d'une Mission Longue Durée du 18 avril au 17 juillet 2006 consacrée partiellement à ce travail.

Ce mémoire complète le travail réalisé pour l'itinéraire en 2005.

Partenariat

IAV partenaire de l'ATI ECS

L'UMR LISAH collabore de longue date avec l'IAV Hassan II de Rabat (Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II).

Le Professeur Abdelaziz Merzouk, Laboratoire de Physique et de Conservation des Sols (LPCS), Département des Sciences du Sol est associé à cette unité de recherche. Il entretient un partenariat avec l'IRD depuis 1995.

(merzouk@mtds.com).

A. Merzouk et Houssain Korkot nous a aidé pour l'acquisition des données hydrologiques et climatologiques, mais aussi les cartes au 1/50 000^{ème}. Tous sont du Laboratoire LPCS de l'IAV Hassan II (Laboratoire de Physique et de Conservation des Sols).

Les coordonnées de l'IAV Hassan II sont : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202, 10101 Rabat - Instituts, Maroc.

tél. : (00 212 0)37 771 745, Fax : (00 212 0) 37 778 135.

Site : www.iav.ac.ma

Au cours de sa mission longue durée, Yannick Pépin a eu également comme partenaire :

1. La DGH (Direction Générale de l'Hydraulique) possède des archives sur les stations pluviométriques et climatologiques qu'elle a géré et sur le régime des cours d'eau et les remplissages des barrages. Mais, son réseau a été transmis aux différentes Agences de Bassins qui couvrent régionalement le territoire (cf. carte 1). Il existe une agence par grande région. Les coordonnées de la DGH sont : Direction Générale de l'Hydraulique, Rue Hassan Benchkroun, Rabat Agdal, Maroc. Tél. : (00 212 0) 37 778 715, Fax : (00 212 0) 37 778 696, e-mail : dgh@mtpnet.gov.ma.
2. L'ABHL (Agence du Bassin hydraulique du Loukkos) basée à Tétouan, en rouge sur la carte 1. Tel : (00 212 0) 39 994 45 ou 039 994 446.

La DGH a délégué ses fonctions Régionalement aux Agences de Bassin, nous donnons ci-dessous leur répartition géographique.

Carte 1 : Agences de bassin du Maroc



La base de climatiques et cartographiques constituée

Cette banque de données climatiques est gérée sous HYDRACCESS, logiciel de base de données développé par Philippe Vauchel (IRD). Les données peuvent être directement extraites en fichiers EXCEL.

A la date de ce rapport, cette base comporte 200 stations climatiques avec des données diverses, elles couvrent le Royaume du Maroc sauf dans sa partie extrême Sud Saharienne.

Les données mensuelles de pluie ont été récupérées auprès de la DGH et de l'Agence de Bassin Hydraulique du Loukkos à Tétouan.

Nous avons également obtenu des pluviométries et des données climatiques sur l'ensemble du Maroc.

Ces données concernent :

- La pluie moyenne mensuelle (en mm),
- La température moyenne mensuelle (en °C),
- L'évapotranspiration Penmann (ou évaporation bac) moyenne mensuelle (en mm),
- Les humidités maximales et minimales (en %).

Nous avons pas obtenu les données concernant le Sud du Maroc sauf Ad Dkhla, nous avons cependant obtenu quelques stations mauritaniennes proches.

Nous avons également des données d'hydrologie :

- Les hauteurs d'eau dans les retenues et les rivières (en cm),
- Les niveaux de neige à la station de Oukaimden (en cm),
- Les jaugeages à certaines stations (en m³/s),
- Les débits écoulés et les remplissages de barrage (en m³/s).
- Nous avons obtenu les remplissages mensuels de barrages représentant les grands bassins hydraulique du Maroc.

Nous avons également récupéré la couverture géo-référencée des cartes topographiques du Maroc disponibles auprès du service central de la topographie à Rabat. Le système de géo_référencement choisi est le WGS84.

Le pourtour du Maroc au 1/1 000 000^{ème} avec le réseau hydrographique et les sites de barrage sert de masque pour les couvertures satellites que nous avons pu récupérer. Dans la même série, nous avons aussi les grands aquifères du Maroc, ils correspondent aux cartes 1/1 000 000^{ème} de Rabat, Marrakech et Errachidia.

Nous avons obtenu, auprès de l'IAV Hassan II, deux photos satellites géo-référencées couvrant la partie Nord du Maroc. Elles proviennent de prises de vues EMERSIDE de 1988 avec une définition 15 mètres par pixel.

Les cartes pédologiques géo-référencées de la partie Nord du Maroc (Anti-Atlas → Tanger) au 1/1 000 000^{ème}.

Un MNT du Maroc au 1/1 000 000^{ème}.

Les cartes géologiques non géo-référencées du Rif et du Haut Atlas au 1/50 000^{ème} et 1/200 000^{ème} et de Rabat au 1/1 000 000^{ème}.

Nous avons également les cartes topographiques non géo-référencées au 1/50000^{ème} qui couvrent le Nord du Maroc, au-dessus de 30°N.

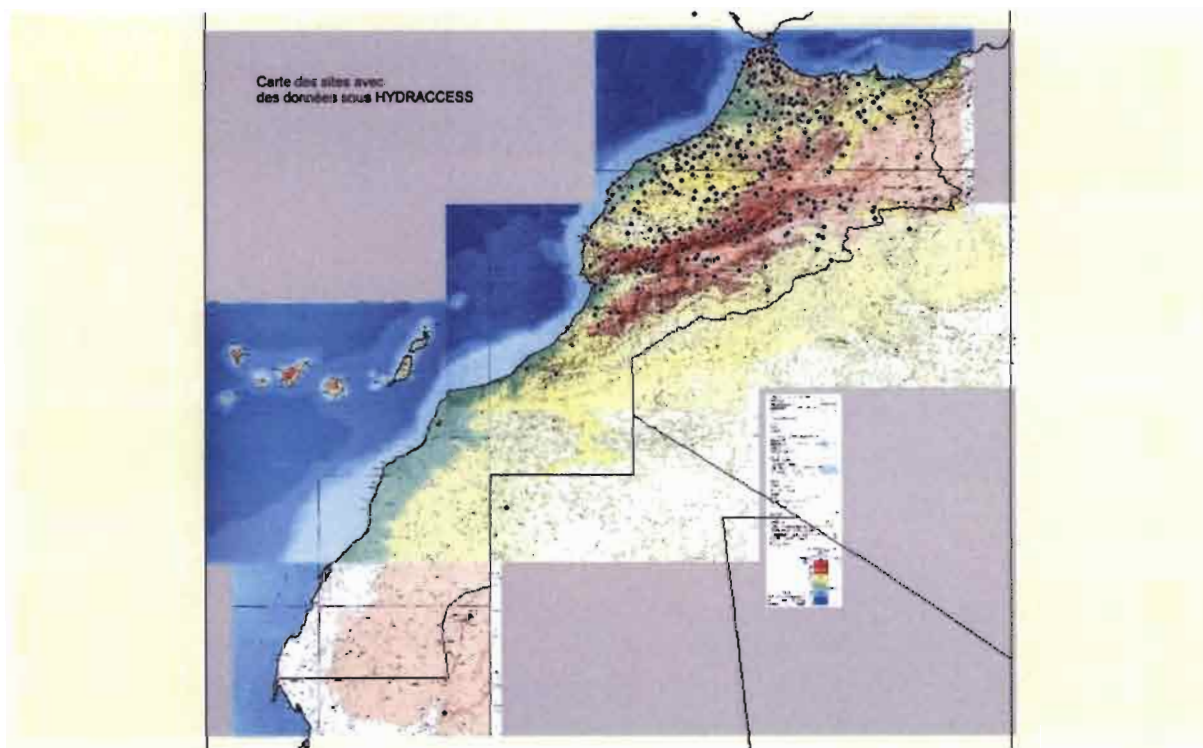
Une carte routière de tout le Maroc au 1/2 500 000^{ème}.

Pour les cartes, nous utilisons le logiciel GLOBALMAPER (disponible gratuitement sur INTERNET).

L'inventaire des bases de données constituées est disponible, qu'il s'agisse des données climatiques ou des données cartographiques.

Les stations climatologiques dont nous avons étudié les données sont représentées sur la carte suivante (2).

Carte 2 : Localisation des points de mesures hydro-climatiques existants dans notre base de données HYDRACCESS



L'itinéraire que doit suivre la mission des médecins est celui-ci : Tan Tan, Goulimine, Taroudant, Ouarzazate, Errachidia, Tadrara, Oujda et Kenitra.

En 2005, nous avons donné Tan Tan, Goulimine, Ouarzazate, Errachidia, Tadrara et Oujda.

Nous allons compléter avec Taroudant et Kenitra.

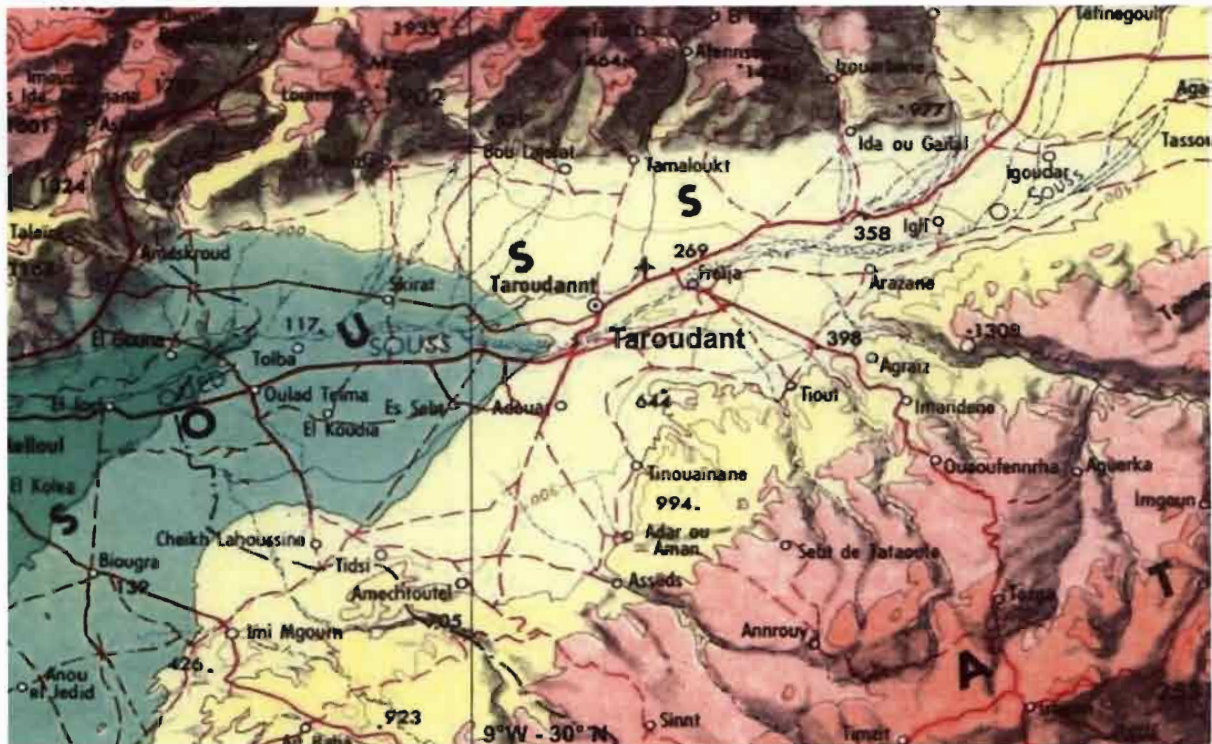
La zone de Taroudant : site 9° W et 30°N

Nous avons choisi pour ce site la station météorologique de Taroudant ou Taroudount comme référence, station observée par la DGH au site du barrage.

Les valeurs annuelles de pluie, d'ETP et de températures sont respectivement de 226 mm, 640 mm et 11.2°C.

La carte suivante situe le site.

Carte Taroudant (Taroudant)



Nous donnons ensuite les caractéristiques mensuelles du climat.

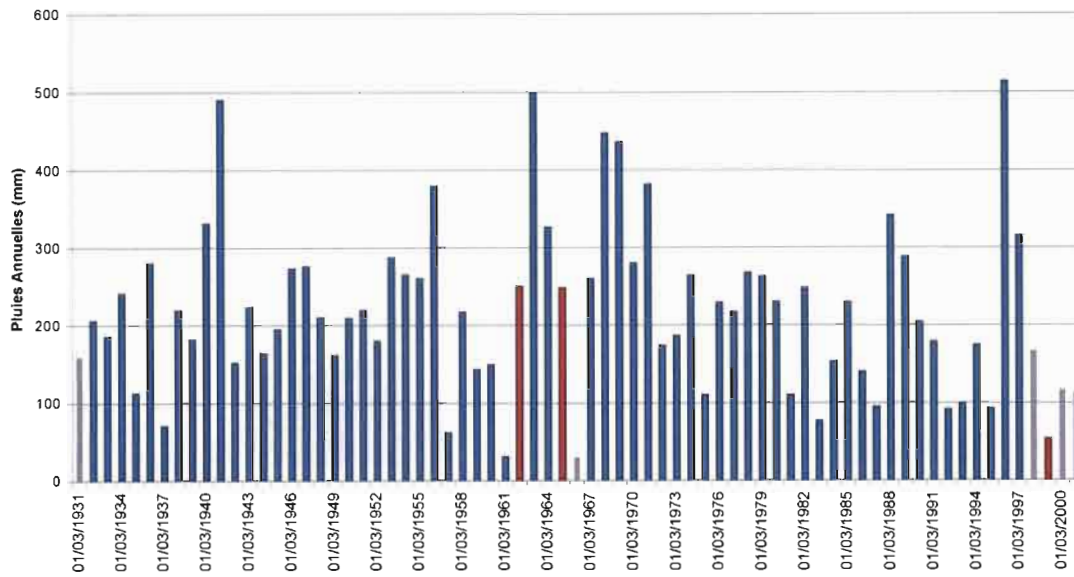
Tableau du climat à Taroudant

Mois	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
P mm	39.0	31.1	28.7	18.6	3.5	0.9	0.1	0.4	6.3	19.2	34.1	43.6
ETP mm	19.29	25.87	38.9	50.7	63.53	78.17	89.99	79.9	73.91	56.95	39.81	21.73
Tm °C	5.6	6.8	9	10.6	12.2	14.2	16.2	15.3	15.1	12.9	10.2	6.3

La période pluvieuse va d'octobre à Avril avec un maximum de décembre à février. Nous donnons ensuite la variation annuelle et mensuelle de la pluie.

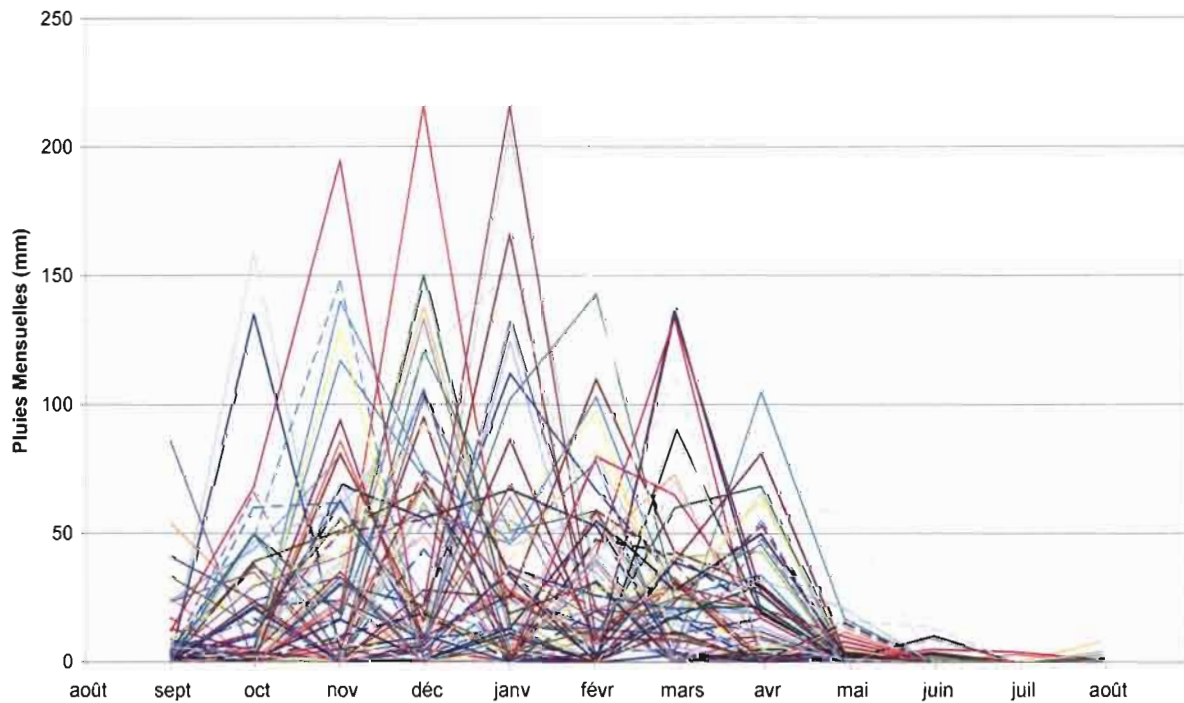
Variation annuelle de la pluie

Station : Taroudount (Souss - Draa)



Variation mensuelle de la pluie à Taroudant

Station : Taroudount (Souss - Draa)



Nous avons joint une image de la zone.

Image zone 30°N & 9°W (Taroud2)

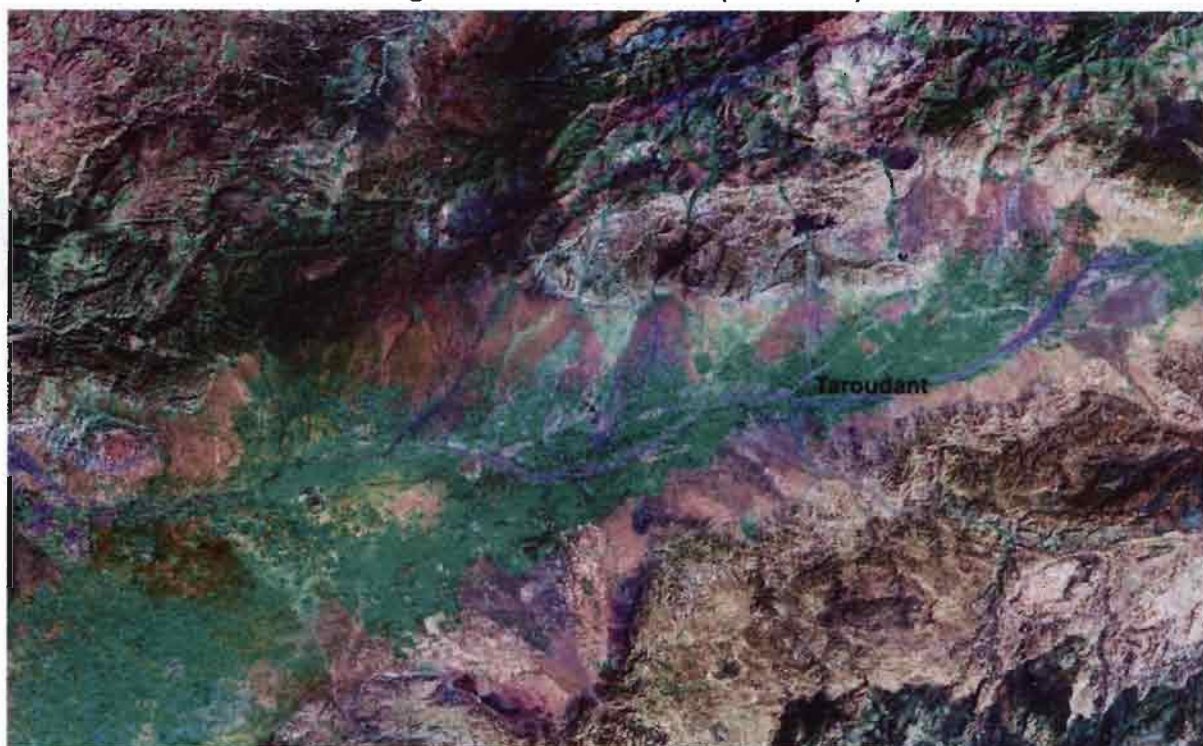


Image 3 D (Taroud3)



La zone de Kenitra : site 9° W et 30°N

Nous avons choisi pour ce site la station météorologique de Kenitra comme référence, station observée par la météo à l'aéroport. Avant l'indépendance, cette ville s'appelait Port Lyautey.

Les valeurs annuelles de pluie, d'ETP et de températures sont respectivement de 573 mm, 654 mm et 17.7°C.

La carte suivante situe le site.

Carte Kenitra (kenitra)



Nous donnons ensuite les caractéristiques mensuelles du climat.

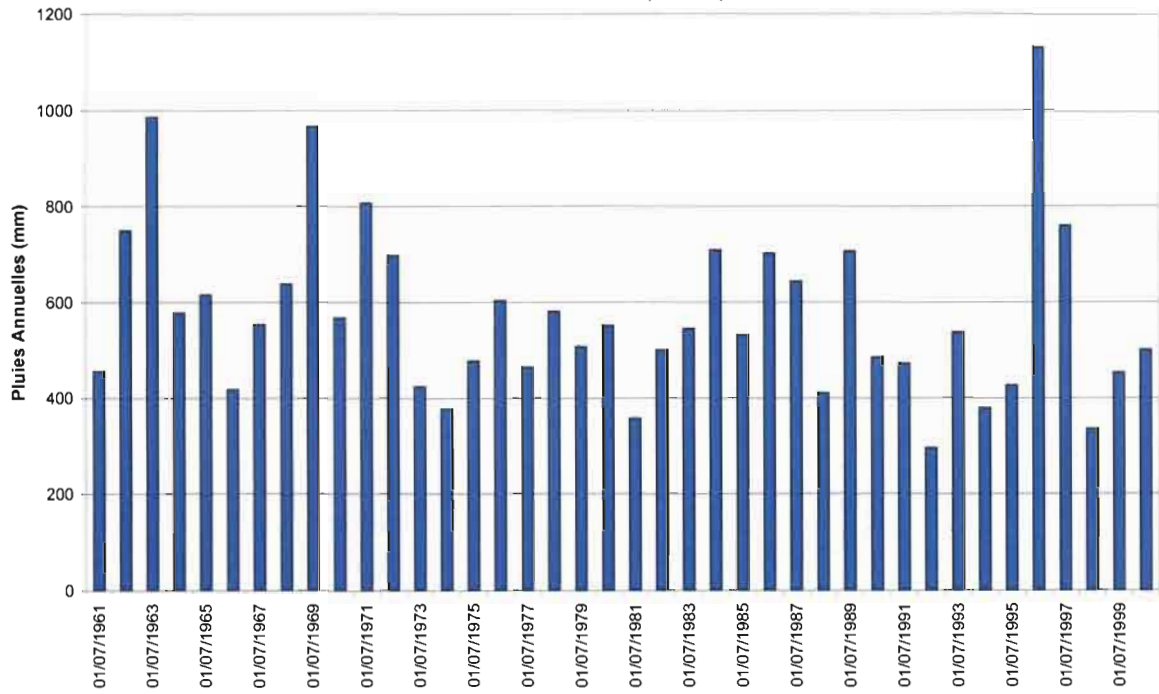
Tableau du climat à Kenitra

Mois	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
P mm	86.5	74.4	53.3	52.0	24.4	5.7	0.3	0.6	13.1	50.5	100.6	111.1
ETP mm	28.23	34.14	53.94	54.31	75.52	97.53	115.2	112.33	91.88	68.63	61.96	30.27
Tm °C	12.2	13.4	14.8	15.9	18.4	20.8	23.1	23.3	22.2	19.4	15.9	13.2

La période pluvieuse va d'octobre à Avril avec un maximum de novembre à janvier. Nous donnons ensuite la variation annuelle et mensuelle de la pluie.

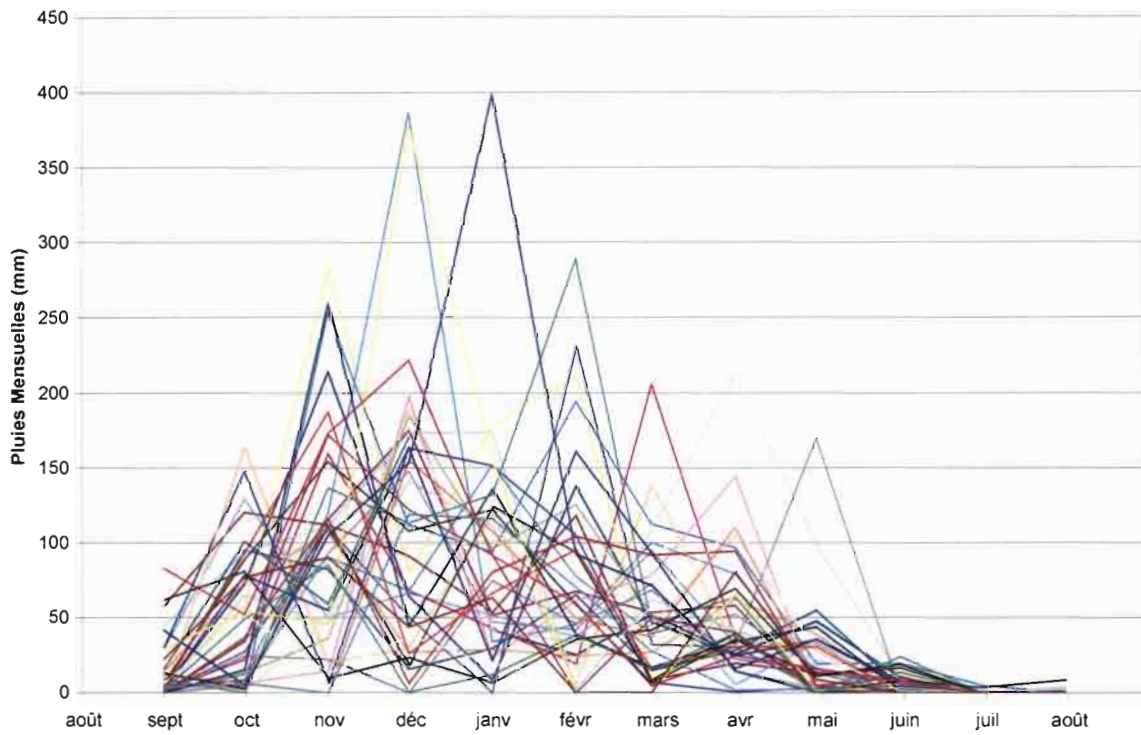
Variation annuelle de la pluie à Kenitra

Station : Kenitra (Sébou)



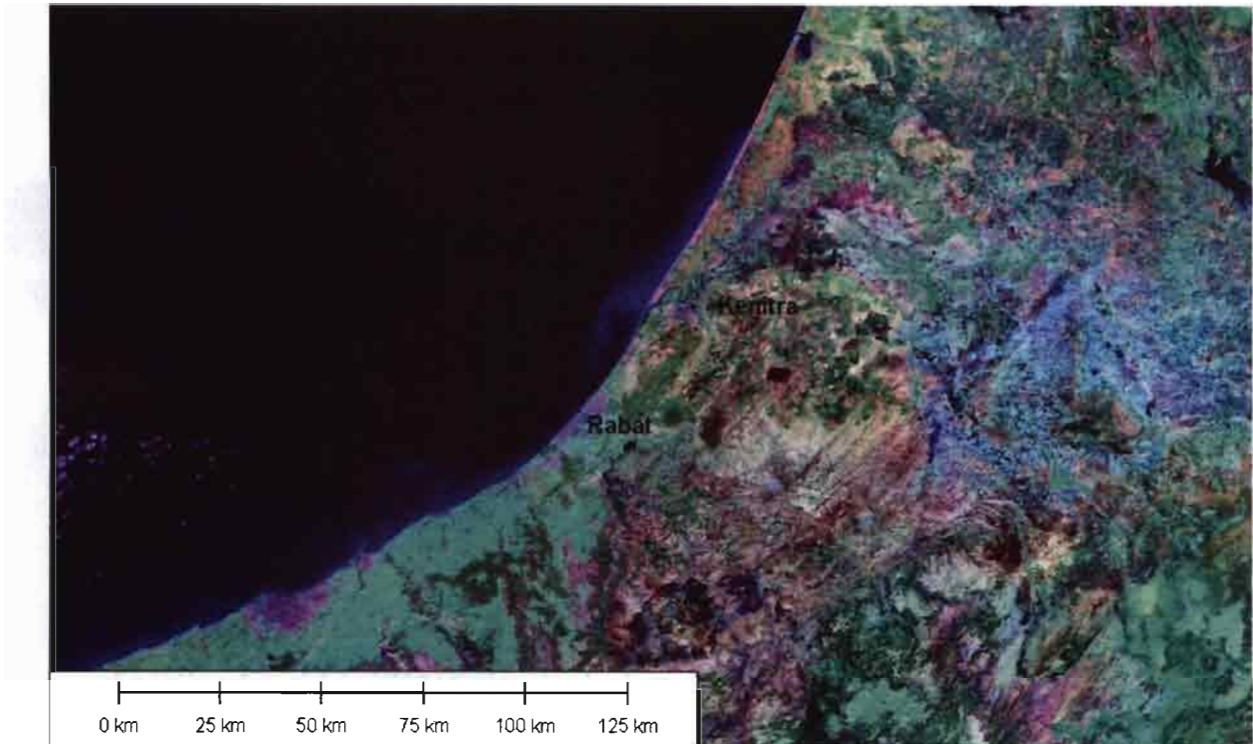
Variation mensuelle de la pluie à Kenitra

Station : Kenitra (Sébou)



Nous avons joint une image de la zone.

Image zone 34.5°N & 6.5°W (kenitra2)



Cette zone est très cultivée avec de grands aménagements hydrauliques.

Nous avons créé un CD avec les cartes disponibles pour les zones où seront faits les prélèvements en fin de cette année.

