

---

## **CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE**

### **I. SITUATION GEOGRAPHIQUE**

Le bassin de Fès- Meknès s'étend sur environ 100 km d'Ouest en Est et de 30 km du Nord au Sud, entre les coordonnées Lambert : 465 <X < 545 km et 335 < Y < 385 km, totalisant une superficie d'environ 2261 km<sup>2</sup>. Ses limites naturelles sont constituées (Fig. 3) par :

- l'oued Sebou à l'Est ;
- l'oued Beht à l'Ouest ;
- les rides préifaines au Nord ;
- la limite Nord du Causse moyen-atlasique au Sud.

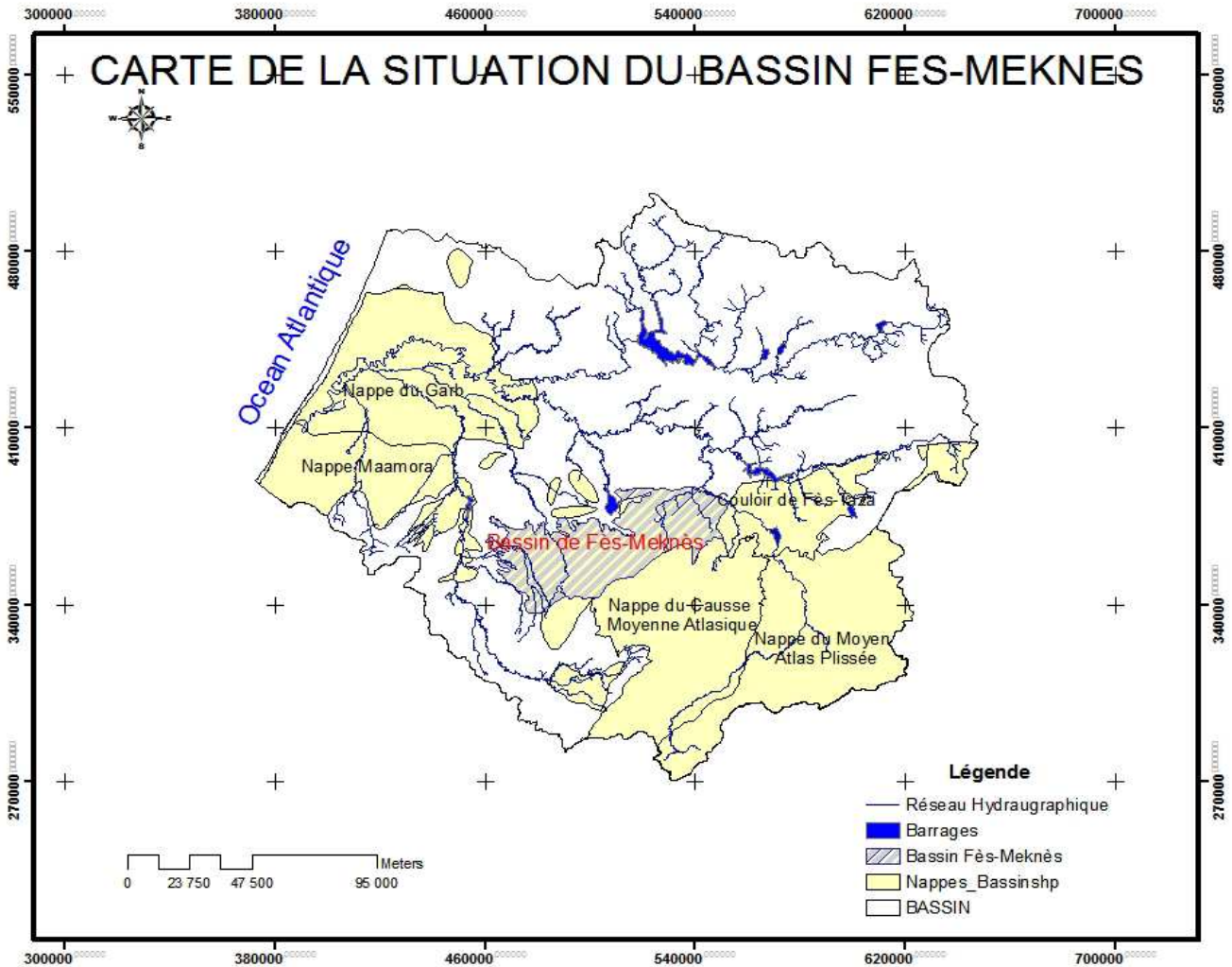


Figure 3 : Carte de situation du Bassin Fès-Meknès

## II. GEOLOGIE

Le bassin de Meknès-Fès fait partie du « couloir sudrifain » qui s'étend de la plaine du Rharb à l'Ouest jusqu'au col du Touahar à l'Est. Entre les deux grandes unités structurales qui forment les limites Nord et Sud du bassin (Préif et Moyen Atlas) une transgression

---

marine a déposé au Miocène une série marneuse très puissante, suivie au Plio-Villafranchien et au Quaternaire par des dépôts continentaux.

Les deux grandes unités du Prérif et du Moyen Atlas, influencent directement la structure actuelle du bassin : le Moyen Atlas se prolonge sous le bassin et correspond au substratum anté-Néogène dont les accidents ont rejoué en déterminant toutes les flexures de direction SW-NE. Le Prérif, ou plus précisément la tectonique rifaine, crée toutes les flexures de direction SE-NW.

Le substratum anté-Néogène est formé essentiellement par le Lias calcaire et dolomitique, les argiles bariolées du Trias ou les schistes du Primaire, suivant l'importance de l'érosion et les lacunes de sédimentation. Le Lias du Causse moyen-atlasique s'enfonce progressivement sous le bassin de Meknès-Fès, vers le N.

Il est affecté par des failles et des flexures. La description de cette unité sera détaillée dans l'étude de l'aquifère profond. Explorée par de nombreux sondages et plusieurs campagnes de géophysique, la structure du Néogène est connue avec une bonne précision. Présents dans tout le bassin les dépôts du Néogène sont très puissants le long de la grande dépression synclinale qui jalonne les rides pré-rifaines au N du bassin (subsidence qui se poursuit encore) ; leur toit s'abaisse progressivement du S au N avec une pente moyenne de 2 %. Toutes les flexures affectant le Pliocène et visibles en surface dans la plaine, se retrouvent dans les marnes miocènes sous-jacentes. Elles sont le résultat du rejet des accidents du substratum anté-Néogène. D'autres flexures qui sont en disharmonie avec la structure du socle ont subi l'influence de la tectonique rifaine, notamment la flexure d'Aïn-Taoujdate. Le redressement brutal du Néogène à la limite nord du bassin, au contact des rides pré-rifaines, est marqué par des fractures et des plis déversés.

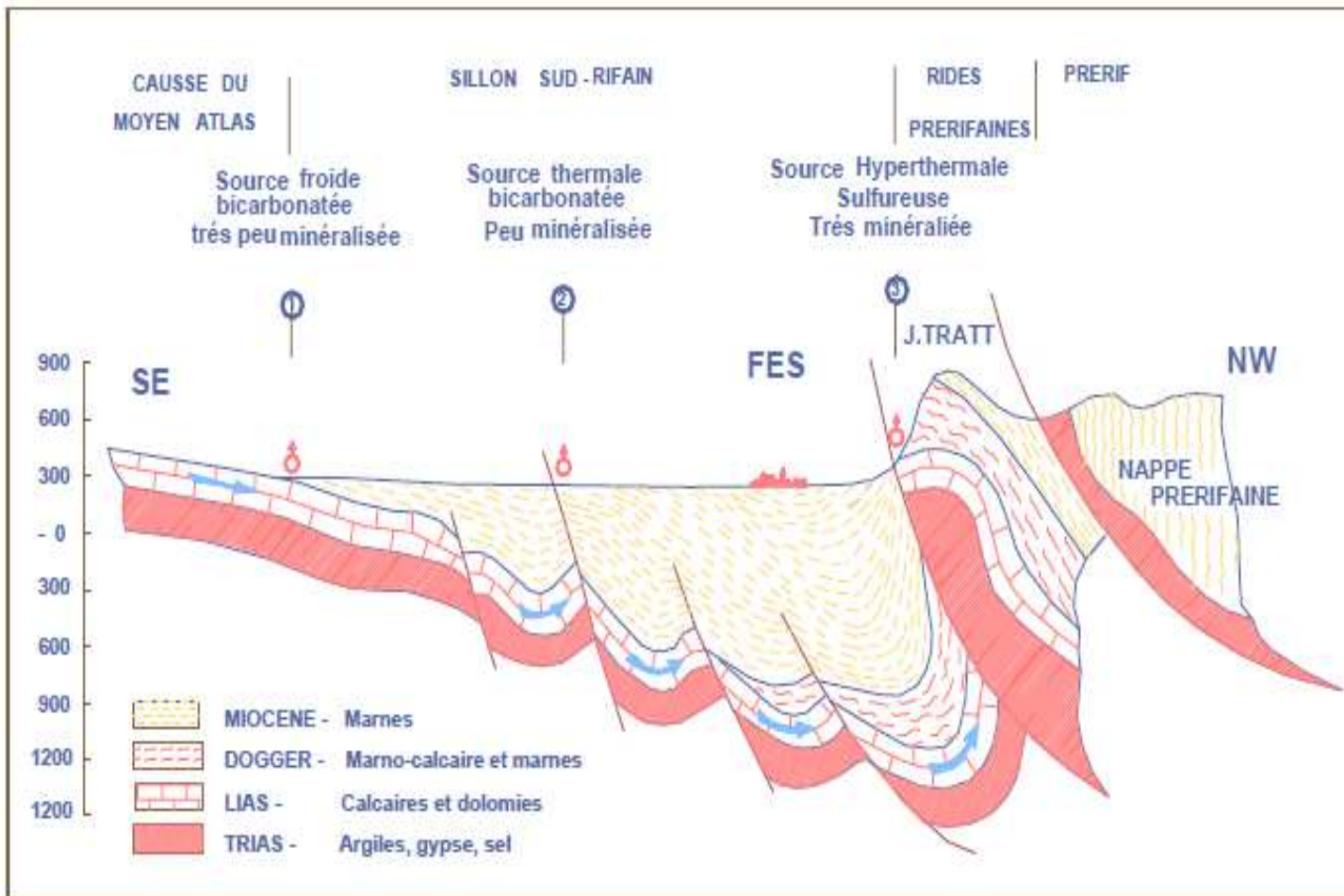


Figure 4 : Coupe géologique schématisique du sillon sud-rifain passant par la ville de Fès, avec les différents types de sources de débordement (1), de flexure (2), de faille (3).

### III. POPULATION ET ACTIVITES ECONOMIQUE

Le bassin abrite deux importantes wilayas du Maroc ; Fès et Meknès, dont la population s'élève à environ 1.7 millions d'habitants (dont environ 72% en milieu urbain et 28% en milieu rural).

La région connaît une activité économique très importante, constituée par l'agriculture (viticulture, olivier, arboriculture, céréaliculture et les légumineuses), l'artisanat, le tourisme, l'industrie (textile, matériaux de construction, agro-alimentaires, etc.) et le commerce.

L'agriculture est entièrement du type PMH. Les eaux d'irrigation sont dérivées à partir des sources et des oueds du plateau de Meknès et de la plaine (71% entre 1980 et 1984) et en moindre partie, par pompage dans les nappes superficielle et profonde (29 % entre 1980 et 1984). La superficie totale irriguée varie selon les années entre 12 000 ha et 35 000 (SBOT, 1989).

### IV. CONTEXTE CLIMATIQUE

La climatologie du bassin est caractérisée à partir des données des stations de Fès et Meknès, situées à l'Est et à l'Ouest du bassin, aux coordonnées Lambert suivantes :

- Station de Fès : X= 536.9 km Y= 385.01 km Z= 410 m  
 - Station de Meknès : X= 487.5 km Y= 365.0 km Z= 550 m

Le climat du bassin est du type semi-aride à hiver tempéré. Il est caractérisé par (tableau 2 et 3) :

	épt	ct	ov	éc	D anv	év.	ars	vr	A ai	uin	uil.	oût	M oy
P (mm)	4,2	5,9	8,7	3,7	6 0,3	8,6	7,1	2	6 7,6	1,7	,4	,7	T : 455.1
T (°C)	2,6	7,9	3,6	0,6	1 ,3	0,7	2,5	3,9	1 7,2	1,5	5,7	5,5	M oy / 16,7
E TP(mm)	13,3	5,1	4,4	0,3	3 5,2	0,1	6,6	7,8	5 7,6	23,1	62,8	53,4	T T : 950.1

Tableau 3 : Données de la station climatologique de Fès (Période 1973 : 2003)

	épt	ct	ov	éc	D anv	év.	ars	vr	A ai	uin	uil.	oût	M oy
P (mm)	4,3	8,3	6,1	4,0	8 8,3	0,2	1,9	9,0	6 0,4	1,3	,2	,9	T : 549.8
T (°C)	2,8	8,5	4,5	1,5	1 0,2	1,5	3,5	4,7	1 7,8	1,7	5,4	5,3	M oy : 17,3
E TP (mm)	05,7	8,5	9,3	6,0	2 1,4	5,8	1,4	0,9	5 8,7	12,8	52,6	43,6	T T : 866.6

Tableau 4 : Données de la station climatologique de Meknès (Période 1973 : 2003)

La pluviométrie annuelle est assez importante dans le bassin, elle varie entre 455 mm/an à la station de Fès et 550 mm/an à la station de Meknès. La carte des précipitations du bassin de Sebou montre que la hauteur moyenne des précipitations dans le bassin de Fès-Meknès est d'environ 500 mm/an. Ces précipitations accusent une baisse par rapport à la moyenne calculée antérieurement, notamment depuis les années 1980 (Tab.3 et 4).

## V. PLUVIOMETRIE

La pluviométrie est la mesure de la pluie. L'outil utilisé est le pluviomètre/pluviographe. La mesure utilisée est généralement le millimètre. L'évolution de la pluviométrie dans le temps est mesuré mensuellement et annuellement.

## 1. Variation saisonnière

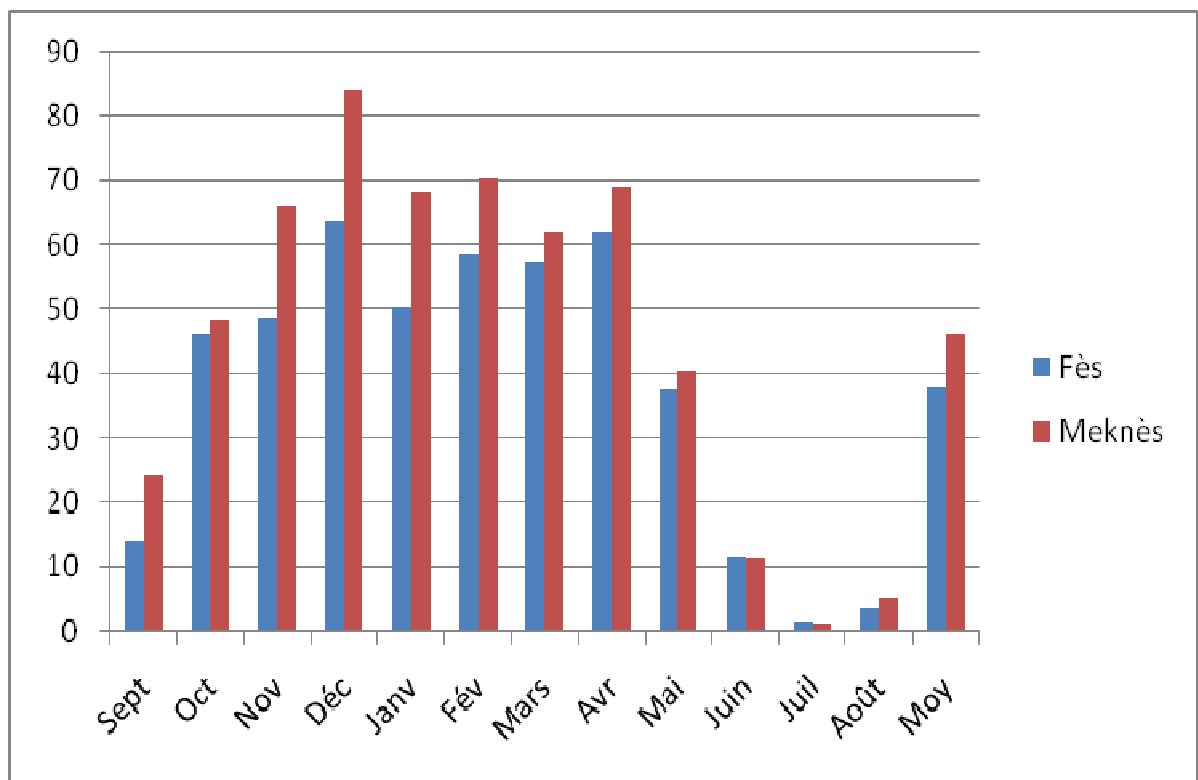


Figure 5 : Variation de la précipitation saisonnière

Pour les deux stations les précipitations sont assez importantes en hivers alors qu'elles sont rares en période estivale. Le régime des précipitations est donc de type méditerranéen. Toutefois il existe une corrélation entre l'évolution des pluies des deux stations. On remarque que la précipitation est plus importante dans le plateau de Meknès par rapport à la plaine de Fès.

La période humide dure du 8 mois d'octobre au mois de mai, alors que la période sèche s'étale du mois de juin au mois de septembre (Fig. 5).

Le mois de décembre est en général le plus arrosé, alors que les mois de juillet et août sont les plus secs, mais avec des averses orageuses très concentrées et brutales pouvant déclencher un écoulement même dans les vallées sèches. Le mois de février constitue souvent un maximum secondaire.

## 2. Variation interannuelle

La précipitation moyenne annuelle est de 455.1 mm/an à Fès et de 529.4 mm/an à Meknès.

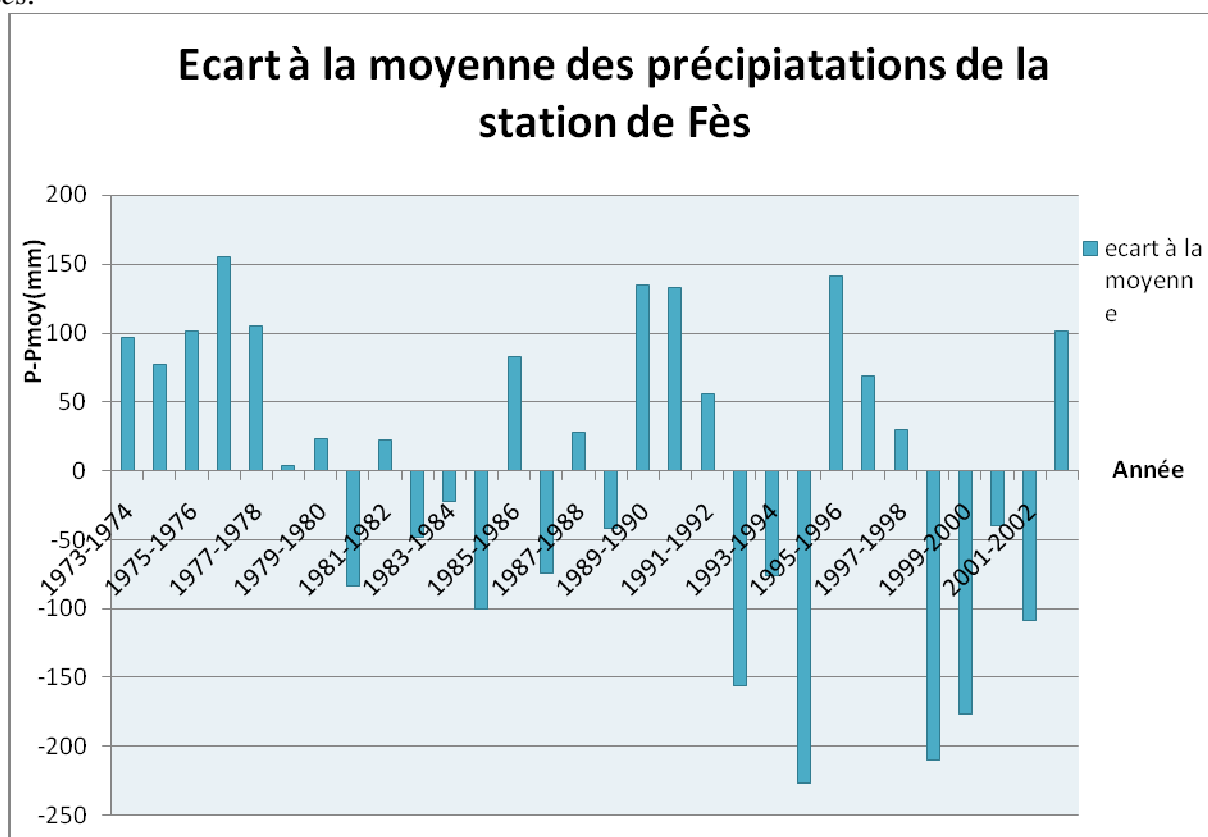


Figure 6 : Ecart à la moyenne des précipitations de la station de Fès

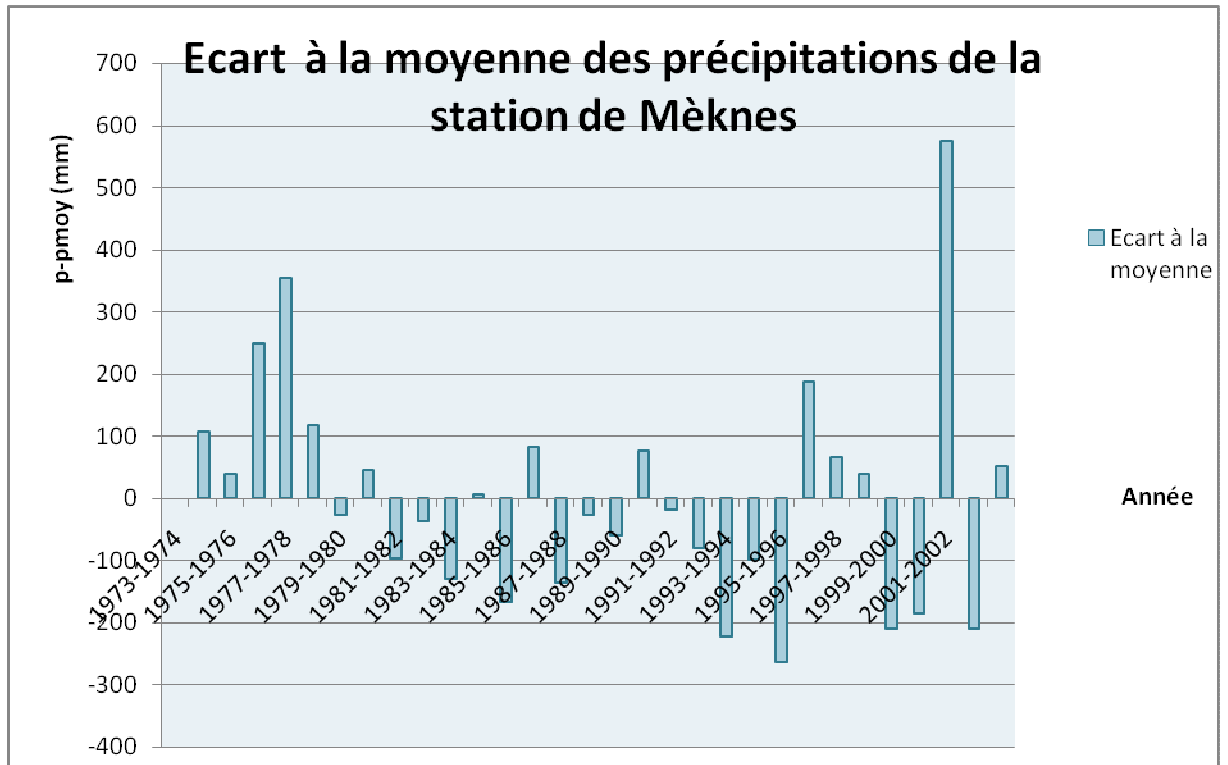


Figure 7 : Ecart à la moyenne des précipitations de la station de Meknès.

Les 30 années de suivi de la pluviométrie des stations montrent que le régime pluriannuel est très irrégulier.

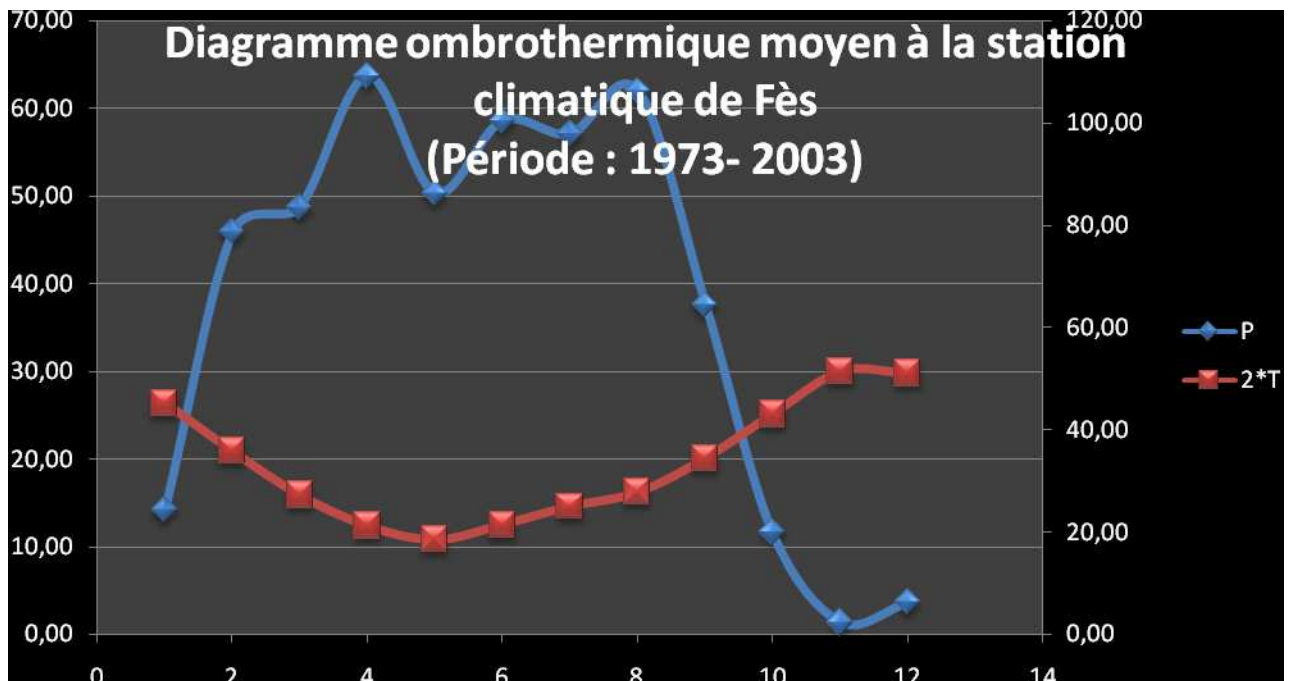
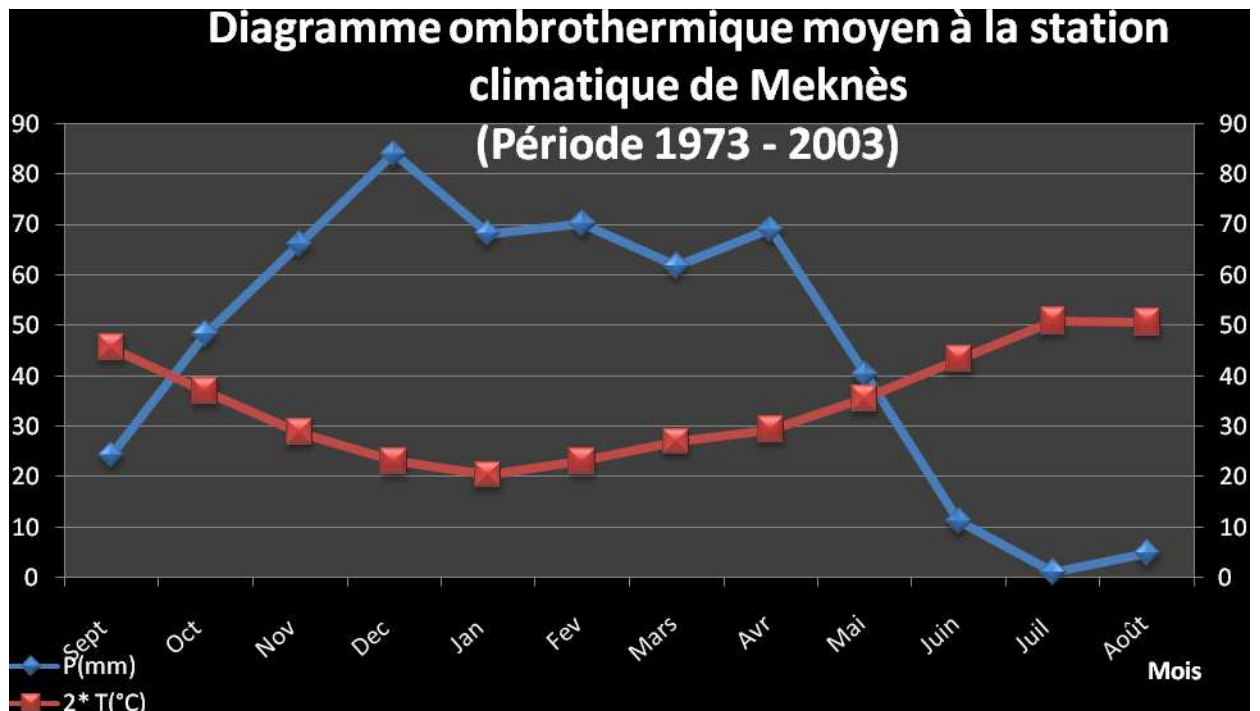


Figure 8 : Diagramme ombrothermique moyen à la station climatique de Fès - Période 1973-2003





**Figure 9 : Diagramme ombrothermique moyen à la station climatique de Meknès - Période 1973-2003**

Les hauteurs pluviométriques mensuelles (Fig. 8 et 9) varient entre moins de 2 mm pendant le mois de juillet (le plus sec) et environ 84 mm (station de Meknès) pour le mois de décembre (le plus pluvieux).

Les températures moyennes minimales varient entre 9 et 10°C et les maximales varient entre 25.2 et 25.6 C. La température moyenne annuelle est de 16.8 °C à Fès et de 17.3 °C à Meknès. Par manque de données de températures des autres stations hydrologiques nous allons utilisés la moyenne des ces deux stations pour l'ensemble du bassin. La température moyenne du bassin serait donc de 17,05

L'évapotranspiration potentielle moyenne (calculée avec la méthode mensuelle de Penman) est assez élevée, variant entre 37 mm au mois de décembre et environ 200 mm au mois de juillet. L'ETP moyenne annuelle dans le bassin varie entre 1270 mm à Meknès et 1343 mm à Fès, soit environ 2.3 à 2.9 fois la hauteur moyenne annuelle des précipitations du bassin.

L'évapotranspiration réelle moyenne (bilan de Thornthwaite, avec un pas de temps mensuel) varie entre 402 mm/an à Fès et 459. mm/an à Meknès, constituant environ 83.5 % (à Meknès) et 88.4 % (à Fès) des précipitations moyennes annuelles du bassin ; La période aride (Précipitations < 2 fois la température du mois) s'étale sur 4 mois, entre juin et septembre de chaque année (Fig. 8 et 9).

Pour l'ensemble du bassin du Sebou, les vents dominants en hiver sont de secteur ouest.

Généralement humides, ils apportent les précipitations. La fréquence de ces vents, maximale en hiver, de novembre à avril, est faible ou nulle en été. Par contre les vents du secteur est

---

(Sirocco, Chergui) ont leur fréquence maximale en été (juillet). Ces vents sont chauds et secs.

Ils contribuent à la sécheresse relative qui sévit de mai à septembre. En hiver, ces régimes d'est sont froids et secs mais beaucoup moins fréquents qu'en été.

## **VI. CONTEXTE HYDROLOGIQUE**

Quatre cours d'eau principaux traversent le bassin entre ses limites sud et nord, ce sont (d'Ouest en Est) les oueds El Kell (affluent de l'oued Beht), R'Dom (confluence des oueds Boufekrane et Ouislane), Mikkès et Fès. Ces oueds ont une direction SSE-NNW, à l'exception de l'oued N'Ja qui a une direction EW et l'oued Fès qui coule de l'Ouest vers l'Est.

Les oueds EL Kell, R'Dom et les affluents de la rive gauche de l'oued Mikkès drainent le plateau de Meknès, tandis que l'oued Fès et les affluents de la rive droite de l'oued Mikkès (Nj'Ja et Atchane) collectent les eaux de la plaine du Saïss. Tous ces oueds sont issus du Causse moyen atlasique, à l'exception de l'oued Fès.

### **1. Réseau hydrographique**

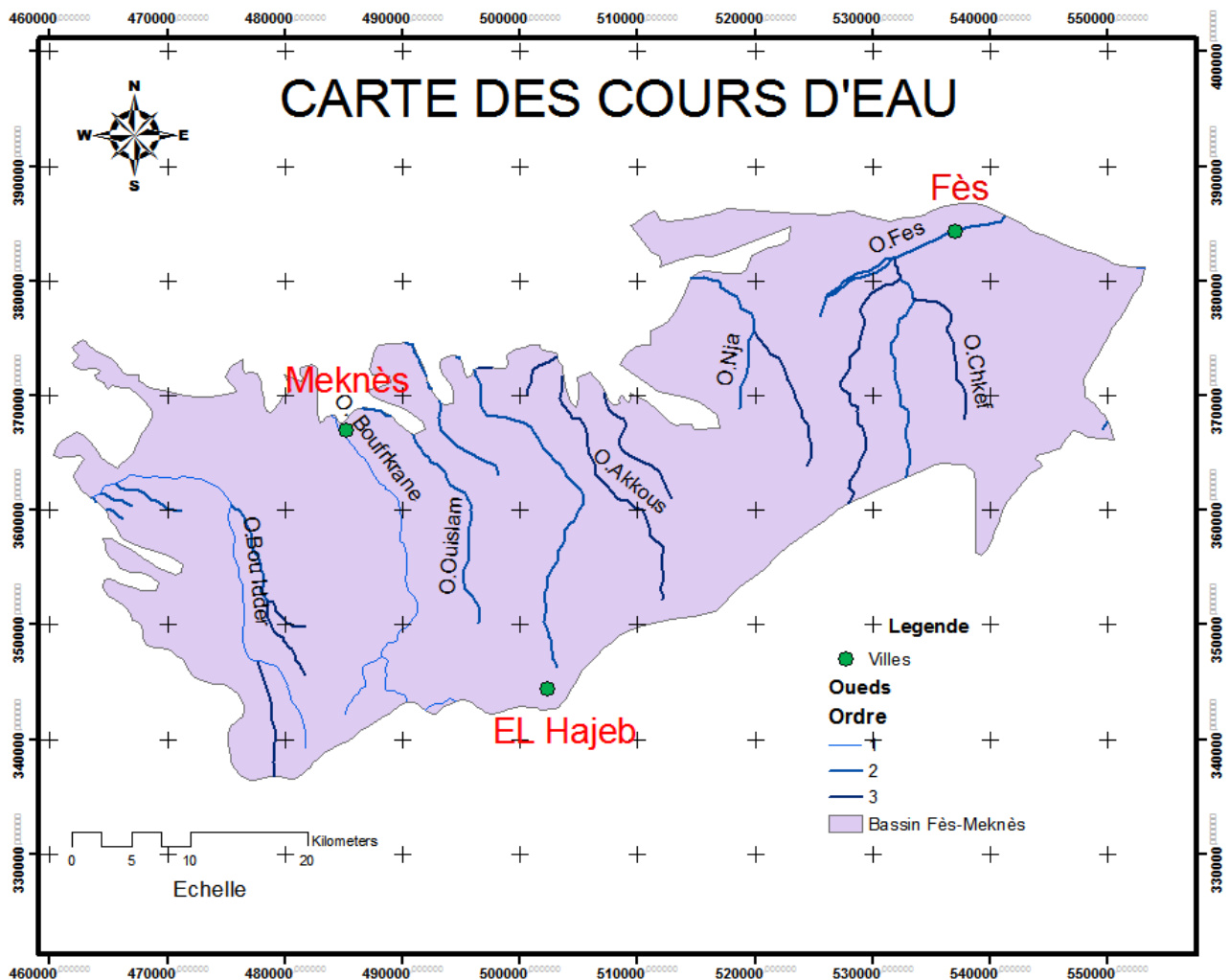


Figure 10 : Carte des cours d'eau du bassin Fès-Meknès.

Ces oueds sont très encaissés sur le plateau de Meknès (40 à 100 m au dessous de la surface structurale), ce qui est à l'origine de nombreuses petites sources en bordure des vallées. Ils sont au contraire peu encaissés dans le Saïss, mais ont une action drainante plus marquée que celle des oueds du plateau de Meknès. L'importance et la période d'écoulement sont tributaires des précipitations et des débits des sources. Les débits moyens de ces cours d'eau (en dehors des crues exceptionnelles) sont de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de l/s.

Les oueds N'Ja et Fès ont des bassins versants alimentés presque exclusivement par les précipitations qui tombent sur la plaine, tandis que les autres oueds ont presque tous leurs hauts-bassins situés dans le Causse moyen-atlasique. Les débits de ces derniers oueds se perdent en partie ou en totalité dans les calcaires karstifiés du Causse, contribuant ainsi à l'alimentation des sources de débordement situées plus en aval.

A l'intérieur du bassin, ces oueds sont alimentés par le ruissellement des eaux de pluie, par des émergences plus ou moins diffuses des nappes phréatique et profonde au niveau de leurs

lits, par la fonte des neiges sur le Causse et par le rejet des eaux usées des grandes villes (Fès et Meknès) du bassin.

La pente moyenne des cours d'eau est généralement comprise entre 2 et 3% dans le plateau de Meknès et dans la partie sud du Saïs. Elle est par contre beaucoup plus faible pour les oueds Fès et N'ja dans la partie basse, où elle ne dépasse pas 0.5 %.

En aval du bassin (limite nord), les oueds s'écoulent sur des formations marneuses du Tertiaire au contact des rides pré-rifaines, où ils reçoivent une contribution réduite de ruissellement superficiel. Leur alimentation se fait par le drainage des nappes phréatique et profonde du bassin.

## VII. HYDROGEOLOGIE

Le bassin du Saïss renferme deux nappes d'intérêt inégal:

- la nappe phréatique qui circule dans des sables, conglomérats et par endroits dans les calcaires lacustres du Plio-Villafranchien ;
- la nappe profonde qui circule dans les calcaires dolomitiques du Lias et se met en charge sous l'épaisse série de marnes imperméables du Miocène.

Ces deux nappes communiquent entre elles par endroits, à travers des flexures et failles ou indirectement par drainance ascendante.

### 1. Nappe phréatique du Saïs

Cette nappe s'étend sur environ 100 km de long, entre les affleurements argilo-marneux du Saïs. Elle s'étend également sur un plateau de 100 km de large par les marnes tertiaires au contact entre le remplissage Plio-Quaternaire et les formations calcaires du Causse du Moyen-Atlas).



de l'Ouest et Est, constituées par les calcaires de l'ouefkrane (Ouest).

Elle est limitée au Nord (constituées par les marnes tertiaires) et au Sud (constituées par la ligne de contact entre le remplissage Plio-Quaternaire et les formations calcaires du Causse du Moyen-Atlas).

### 2. Nappe profonde du Lias

La nappe profonde du Lias du Saïs est alimentée par les infiltrations qui s'opèrent dans le Causse moyen atlasique. C'est une nappe libre dans le Causse et dans les zones de bordure de la plaine de Meknès-Fès ; elle plonge dans le sous-sol sous un épais manteau imperméable. Le couloir de Fès-Taza est un système aquifère profond comparable à peu près à la vallée de l'Oued Inaouène ; il se présente comme un fossé compris entre deux massifs, le Rif et le Moyen Atlas.

