

Variabilité hydro-climatique dans le bassin versant de Mikkès (Maroc)



Présenté par

kaltoum BELHASSAN

**UFR: Géologie Appliquée aux Recherches
Hydrogéologiques, Faculté des Sciences Dhar Mehraz,
Fès, Maroc**

Congrès International Geotunis

16-20 Décembre, 2009 - Tunis

Plan

- **Introduction**
- **Présentation de le zone d'étude**
- **Contexte climatique de la zone d'étude**
 - 1-Précipitations
 - 2-Températures
 - 3-Diagramme ombrothermique de Gaussen
- **Les eaux de surface**
- **Conclusion**

Introduction

- ❑ Le Maroc est un pays à climat essentiellement semi-aride à aride ; caractérisé par de forts contrastes pluviométriques et thermométriques entre l'hiver et l'été.
- ❑ La sécheresse a ensuite suscité un grand intérêt en raison de sa relation au variabilité climatique.
- ❑ L'effet de ces années de sécheresse sur l'hydraulicité des bassins a profondément aggravé le déficit de l'écoulement d'eau constaté depuis 1970, date du début du cycle déficitaire à l'échelle de l'ensemble du pays (Mokhtar, 2004).
- ❑ Ce travail s'intéresse à une analyse de l'évolution spatio-temporelle des précipitations et des températures du bassin de Mikkès et de mettre en évidence la sensibilité des débits de la rivière de Mikkès aux sécheresses.

Présentation de la zone d'étude

- ❑ Le bassin de l'oued Mikkès est situé au centre nord du Maroc.
- ❑ Il est limité au Sud par le causse Moyen Atlasique, au Nord par les rides préifaines et le préif et occupé au centre par la plaine du Sais (Sillon sud Rifain).
- ❑ Il s'étend sur une superficie de l'ordre de 1600 km² et son périmètre est d'environ 259 km.
- ❑ Ifrane (Z = 1600 m), station caractéristique du causse Moyen Atlasique. El Hajra (Z = 215 m), station caractéristique du Sais.
- ❑ Les mesures des débits de la rivière de Mikkès sont effectuées à la station d'El Hajra.

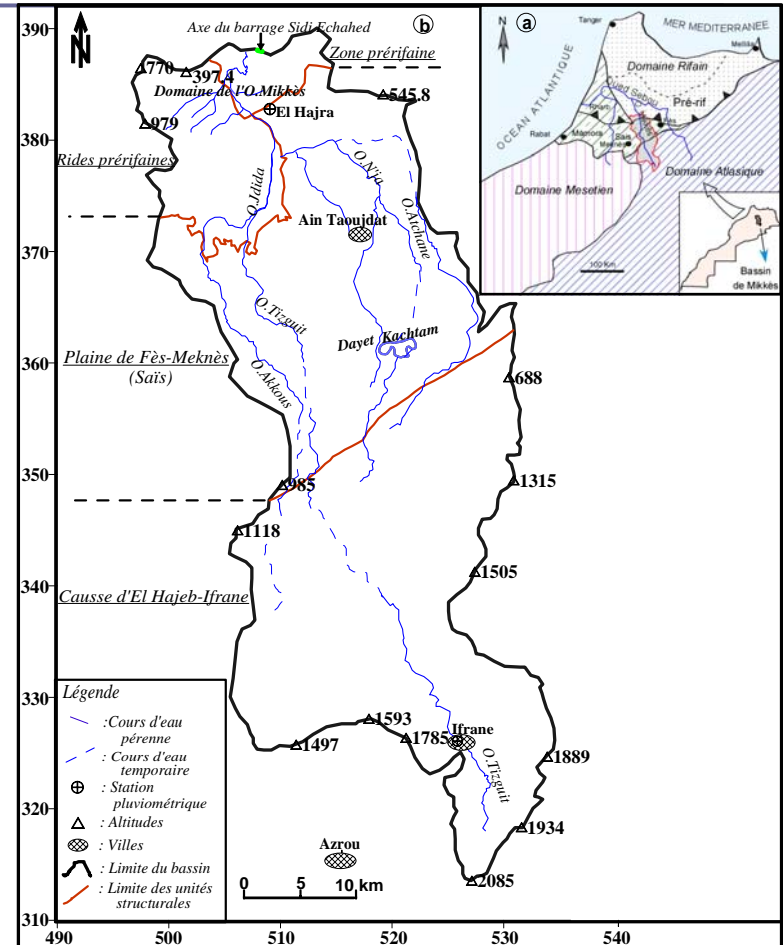


Figure 1: a. Situation du bassin de l'oued Mikkès, b. Le bassin versant et le réseau hydrographique de l'oued Mikkès (extrait des cartes topographiques de Fès Ouest, d'El Hajeb et d'Azrou; au 1/100000).

Contexte climatique de la zone d'étude

1-Précipitations

Relation relief-pluie

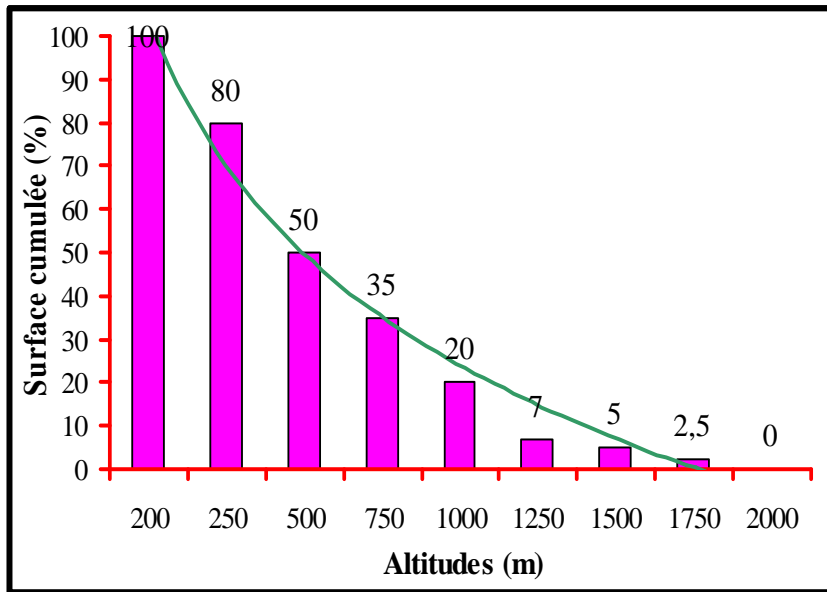


Figure 2. Courbe hypsométrique de bassin de Mikkès

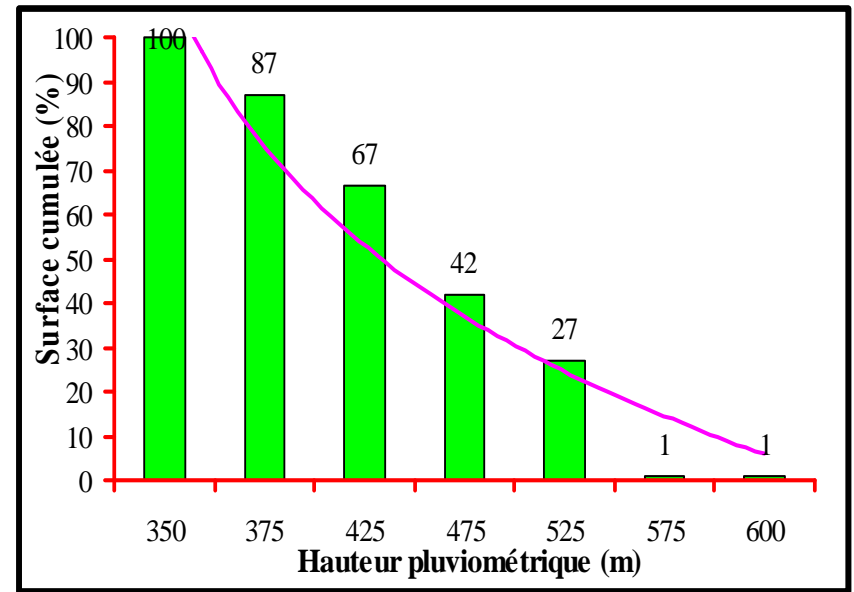


Figure 3. Courbe hypsométrique de bassin de Mikkès

La même forme des courbes de surface cumulée/altitude et surface cumulée/pluie, permet de montrer une relation entre le relief et la pluviométrie.

Contexte climatique de la zone d'étude

1-Précipitations

- ❑ Le maximum des précipitations moyennes annuelles est enregistré au causse (station d'Ifrane).
- ❑ Le minimum des précipitations moyennes annuelles est enregistré au niveau de la plaine du Saïs (station d'El Hajra).
- ❑ Le déficit de la pluviométrie entre la période 1970-1979 et 1980-2000 est de l'ordre de 22 % dans le causse et 23 % dans la plaine du Saïs.

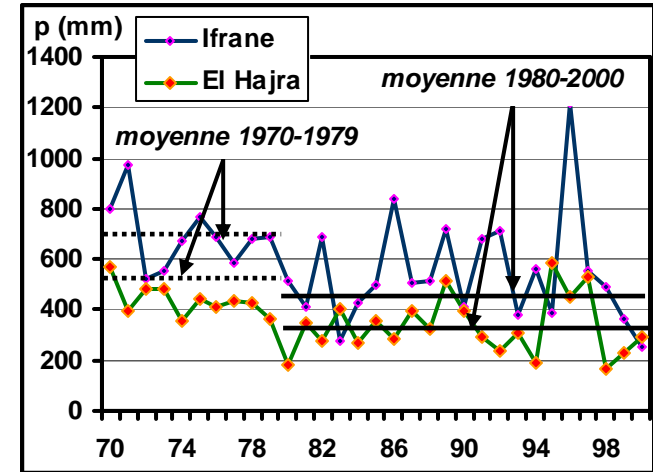


Figure 4. Pluviométrie moyenne annuelle à la station d'Ifrane et à la station d'El Hajra pour la même période (1970-2000).

- ➡ Ce déficit de la pluviométrie observé dans les deux stations pourrait être l'effet de la sécheresse qui a connu le Maroc depuis les années 80.
- ➡ La différence de déficit de la pluie entre le causse et le Saïs peut être expliquée par une différence hydro-spatiale entre Ifrane et El Hajra.

Contexte climatique de la zone d'étude

1-Précipitations

- ❑ La figure 5 montre une même évolution des précipitations moyennes mensuelles. Mais avec de fortes hauteurs de pluies au niveau de la station d'Ifrane.
- ❑ Elle indique des hautes eaux en hiver et des basses eaux en été. Le rythme saisonnier du bassin est uni-modal.

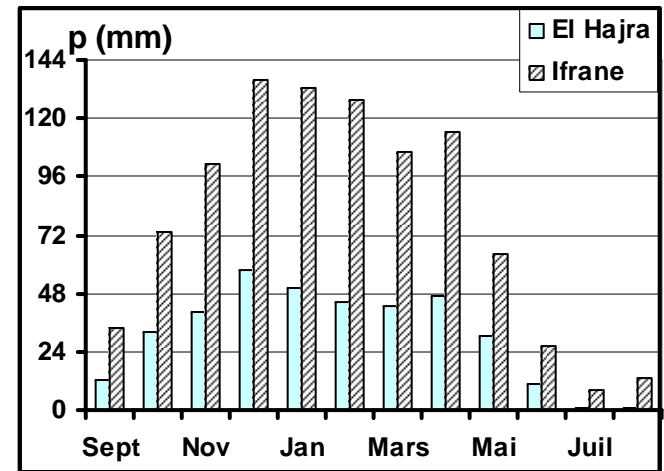


Figure 5. Pluviométrie moyenne mensuelle à la station d'Ifrane et à la station d'El Hajra pour la même période (1970-2000).

Le relief influence les précipitations

Contexte climatique de la zone d'étude

2-Températures

□ Dans le causse, la température moyenne annuelle durant la période 1958-1979 est de 11,16 °C, elle augmente durant la période de sécheresse (1980-2000) pour atteindre 12,06 °C (sécheresse annuelle).

□ Dans la plaine du Saïs, la température moyenne interannuelle durant la période 1980-2000, est de 18,56 °C.

□ La différence entre la température enregistrée au niveau du Saïs et celle observée dans le causse (1980-2000) est grande ; elle est de 6,5 °C.



Ce ci ne peut être expliquée que par l'influence de l'altitude sur la répartition spatiale des sécheresses intra-annuelles.

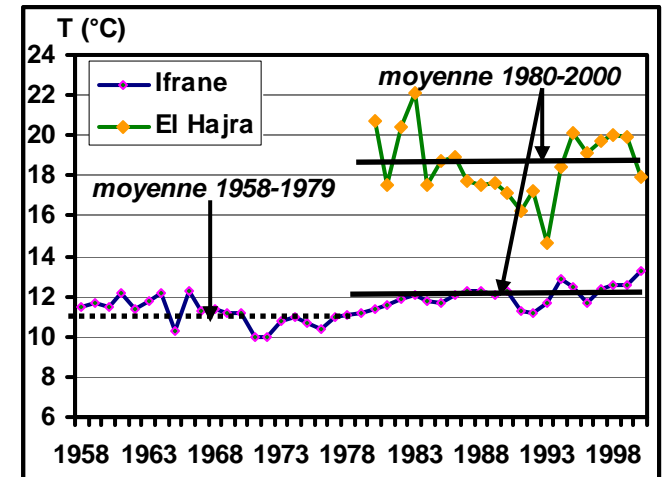


Figure 6. Température moyenne annuelle à la station d'Ifrane (1958-2000) et à la station d'El Hajra (1980-2000).

Contexte climatique de la zone d'étude

2-Températures

- ❑ L'évolution de la température à la station d'Ifrane épouse très bien celle de la station d'El Hajra.
- ❑ Mais avec des températures minimales observées dans la station d'Ifrane et ceci pour tous les mois.

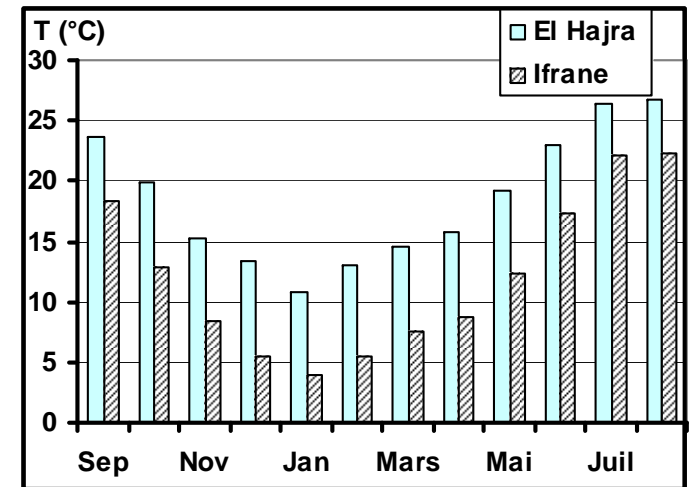


Figure 7. Température moyenne mensuelle à la station d'Ifrane et à la station d'El Hajra pour la même période (1980-2000).

Le relief influence les températures

Contexte climatique de la zone d'étude

3-Diagramme ombrothermique de Gaussien

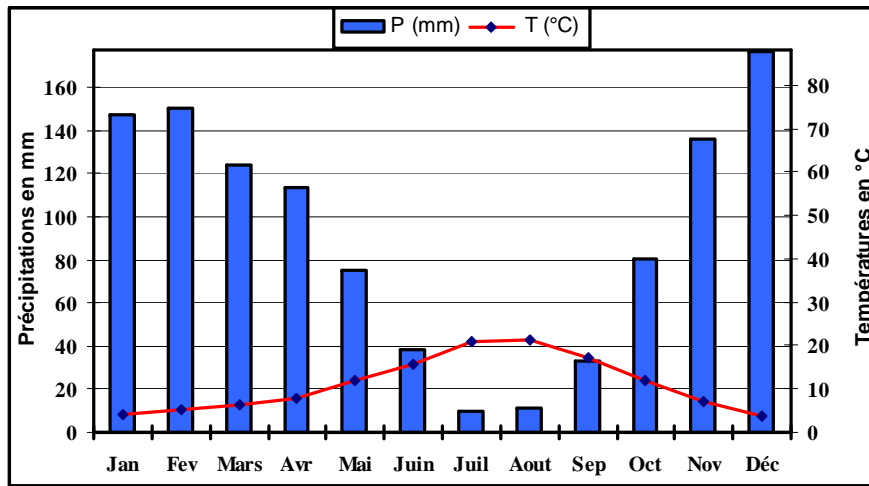


Figure 8. Diagramme ombrothermique à la station d'Ifrane (1958-1979).

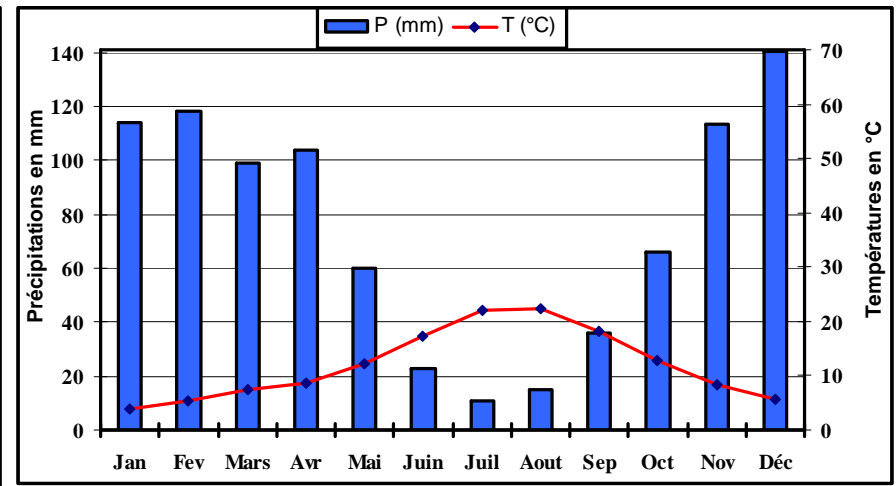


Figure 9. Diagramme ombrothermique à la station d'Ifrane (1980-2000).

□ La tendance générale est à la recrudescence des températures par une moyenne de l'ordre de 1 °C pour chaque mois. Alors que la tendance des précipitations est à la baisse, à l'exception des mois de juillet, août et septembre où on remarque une élévation de la hauteur de pluie.

□ Pour la période 1958-1979, le nombre de mois sec est de trois mois dans le causse (juillet- août et septembre) (Fig. 8) et il devient quatre mois (juin-juillet-août et septembre) pour la période 1980-2000 (sécheresse temporelle) (Fig. 9)

Contexte climatique de la zone d'étude

3-Diagramme ombrothermique de Gausсен

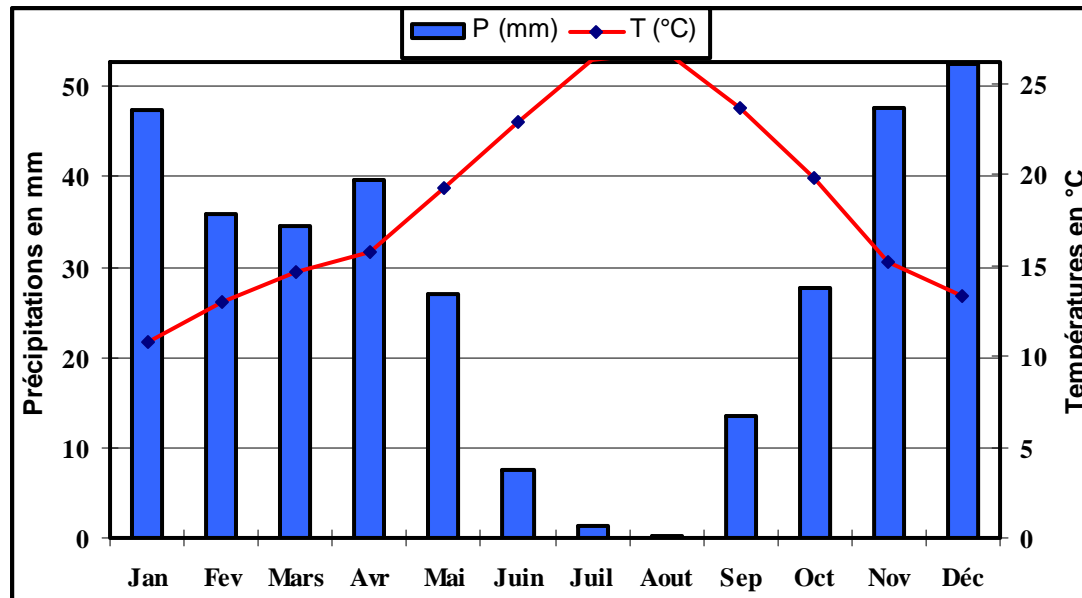


Figure 10. Diagramme ombrothermique à la station d'El Hajra (1980-2000).

Le nombre de mois secs dans la plaine du Saïs durant la période 1980 - 2000 est de 6 mois (sécheresse spatiale).

→ Le relief intervient dans la distribution de la sécheresse dans le bassin de l'oued Mikkès.

La sécheresse est spatio-temporelle dans le bassin de Mikkès.

Les eaux de surface

❑ Les débits de ce bassin présentent une variation temporelle, qui globalement, tend vers la baisse. Cette chute devient très forte dès les années 80 et se situe entre 0 et 2 m³/s.

❑ L'influence de la pluviométrie moyenne annuelle sur les débits moyens annuels du cours d'eau.

❑ L'élévation des précipitations au cours de deux années 1995 et 1996 est suivie par un pic du débit de l'oued.

❑ Entre les périodes 1970-1979 et 1980-2000, le déficit hydrique de l'oued Mikkès est de l'ordre de 75 %. Le déficit de la pluviométrie est de l'ordre de 22 % au niveau du causse et 23 % au niveau du Saïs.

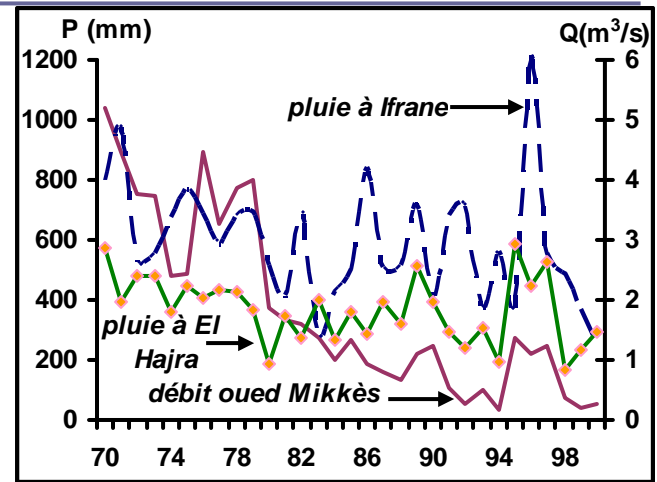


Figure 11. Précipitations annuelles à la station d'Ifrane et d'El Hajra/débits annuels de l'oued Mikkès (1970-2000).

La sécheresse a un effet néfaste sur l'écoulement de la rivière.
Mais différemment partout le bassin.

Les eaux de surface

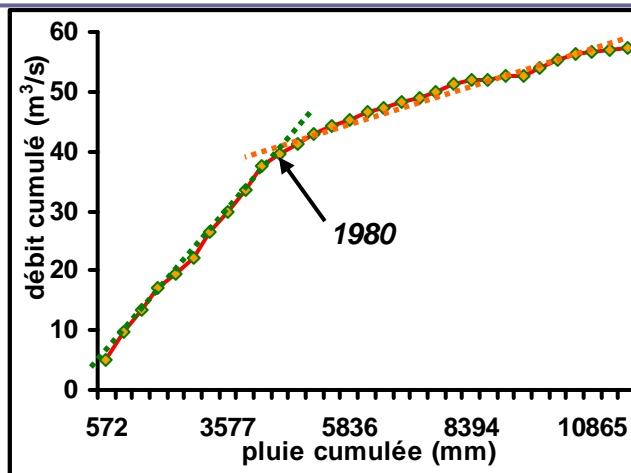


Figure 12. Double cumuls entre les précipitations à El Hajra et le débit de l'oued Mikkès (1970-2000).

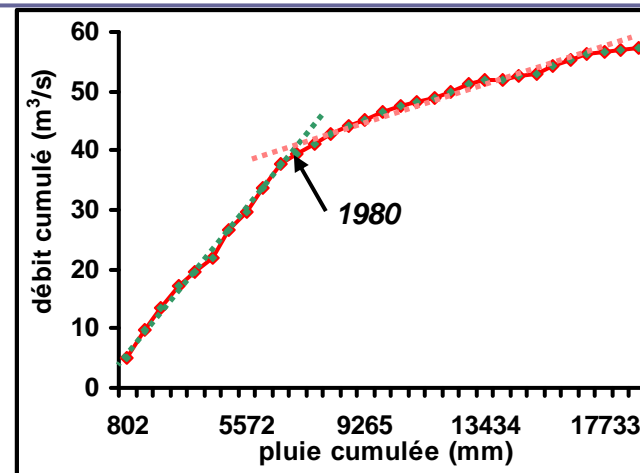


Figure 13. Double cumuls entre les précipitations à Ifrane et le débit de l'oued Mikkès (1970-2000).

- Au niveau du Saïs, la quantité des pluies cumulées durant la période 1970-1979 est de 3792 mm et le degré d'augmentation de pluie au cours de ces 10 ans est d'environ 379 mm/an.
- Au niveau du causse, la pluie cumulée durant la période 1970-1979 est de 6140 mm et l'ampleur de la hausse de pluie au cours de ces 10 ans est de 614 mm/an.

Les eaux de surface

- ➔ Il est établi que la différence entre pluie cumulée au cause est très élevée par rapport à celle observée au Saïs.
- ❑ Le débit cumulé est d'environ $32 \text{ m}^3/\text{s}$ en 1979 et le degré de la hausse est d'environ $3 \text{ m}^3/\text{s}$.
- ❑ Après 1980, une chute de la pente entre pluie cumulée et débit cumulé dans les deux stations caractéristiques du bassin.
- ❑ Dans la plaine du Saïs, la pluie cumulée au cours des années 1980-2000 est de 11393 mm et le degré d'augmentation est de l'ordre de 335 mm/an .
- ❑ Dans le cause, la pluie cumulée au cours des années 1980-2000 est de 18348 mm et le degré d'augmentation est de l'ordre de 543 mm/an .
- ❑ Le débit cumulé est d'environ $57 \text{ m}^3/\text{s}$ en 2000 et le degré de la hausse est d'environ $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Conclusion

- ❑ Le contexte semi-aride du climat de ce bassin est principalement caractérisé par une irrégularité très marquée des précipitations, tant au cours de l'année que d'une année à l'autre. Le rythme saisonnier est généralement uni-modal.
- ❑ L'ampleur de la sécheresse saisonnière est bien marquée dans le causse dont le nombre de mois secs était de trois mois pour la période (1958-1980) et qu'il devient quatre mois de 1980 à 2000 (sécheresse temporelle) et il est de 6 mois dans la plaine du Saïs (sécheresse spatiale).
- ❑ L'évolution des débits moyens annuels du Mikkès (1970-2000) montre une chute continue et forte dès les années 80. Le déficit du débit de la rivière est de l'ordre de 75 %.

Merci pour votre attention

