



## **REGIONALISATION PLUVIOMETRIQUE DU BASSIN TENSIFT (MAROC)**

**SALAMA H.**

Faculté des Sciences, Université Hassan II-Aïn Chock, BP 5366 Mâarif, 20100 Casablanca.  
salamahind@gmail.com

### **RESUME**

L'identification des régions dans le bassin Tensift, ayant des caractéristiques pluviométriques homogènes, représente l'objectif principal de cette étude. Moyennant l'analyse en composantes principales (ACP) et la classification hiérarchique, les résultats ont permis d'identifier quatre régions principales, tout en mettant le point sur la nécessité de renforcer le réseau de mesure météorologique afin d'aboutir à une gestion efficace des ressources en eau.

**Mots clés :** régionalisation, pluviométrie, Bassin Tensift, analyse en composantes principales, classification hiérarchique.

### **ABSTRACT**

A definition of homogeneous regions in the Basin of Tensift in terms of precipitation regime is the objective of this study. By the use of methods of Principal Component Analysis (PCA) and hierarchical classification, the results lead to identify four regions and make up the necessary of intensifying the network of meteorological measure in order to get a sustainable management of water resources.

**Keywords:** regionalization, rainfall, Basin of Tensift, principal component analysis, hierarchical classification

## INTRODUCTION

La régionalisation s'est développée afin d'étudier, décrire et communiquer les informations spatiales. Les régions homogènes des phénomènes hydrologiques sont conçues pour servir de forum en vue d'encourager le développement d'une approche harmonisée des problématiques des cours d'eau à large échelle, ainsi qu'en vue d'une application judicieuse de cette approche à la gestion et à la planification. L'identification des sous régions climatiques correspondantes à des régions climatiques particulières est un point essentiel dans la compréhension du climat d'une région donnée. Il s'agit, avant tout, d'un outil d'aide à la décision établi à partir d'une multitude de connaissances, à l'usage de gestionnaire, aux fins de compréhension et de régionalisation globale des phénomènes et problèmes du fonctionnement hydrologique des bassins versants. Plusieurs méthodes de régionalisation existent, aussi bien quantitatives que qualitatives. *Gregory (1975)* a passé en revue différentes méthodes de classifications, englobant les caractéristiques temporelles du climat. Ces méthodes sont basées essentiellement sur L'ACP, les corrélations et/ou des méthodes de classification. Dans cette optique, plusieurs études ont été entreprises : *Saglinger (1980)* pour l'ACP des températures mensuelles de la nouvelle Zélande et celle des précipitations, *Wigley et Col (1984)* pour l'ACP des précipitations mensuelles de l'Angleterre, *Goossens (1985)* a effectué une ACP des précipitations de la région Méditerranéenne. Bien d'autres études existent, mais il n'est pas possible ici de toutes les rappeler.

Dans la présente étude, l'objectif est de régionaliser la pluviométrie dans le bassin Tensift : l'un des plus importants bassins du Maroc. La dite régionalisation est réalisée en se basant sur les méthodes de classification notamment sur l'analyse des composantes principales et la classification automatique. Cette analyse en composantes principales a été appliquée aux matrices de corrélation inter station des précipitations journalières. Les résultats ont permis d'identifier quatre régions principales. On montre que les patrons saisonniers de la répartition spatiale des précipitations sont principalement reliés à l'influence orographique et à la circulation des masses d'air au-dessus du territoire.

## MATERIEL ET METHODES

### Zone d'étude

Le bassin Tensift constitue l'un des bassins du Maroc qui se caractérise par la concentration des activités socioéconomiques importantes. Situé au centre ouest du Maroc (Figure 1), ce bassin s'étend sur une superficie de l'ordre de 24.800 Km<sup>2</sup>.



**Figure 1:** Situation du bassin Tensift

Administrativement, cette zone s'étend sur six préfectures et provinces; elle couvre totalement la préfecture de Marrakech et les Provinces d'Al Haouz, de Chichaoua et d'Essaouira, et partiellement les provinces d'El Kalaâ des Sraghna et de Safi. En raison de son étendue et de son relief, la région se caractérise par un climat très différencié d'une zone à l'autre, influencé à la fois par l'éloignement de la mer et la proximité des montagnes de l'Atlas. Ainsi, le climat est semi-aride à hiver influencé par le courant froid des Canaries dans la zone d'Essaouira, semi-continentale aride à semi-tempéré dans la plaine de la Bahira, semi-aride chaud dans les Jbilet et les Mouissate, et continental de type aride dans les plaines du Haouz et de Mejjate.

## Données

Les données exploitées, dans cette étude proviennent de la base des données climatiques de l'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift (ABHT). Les données dont on dispose sont des séries pluviométriques journalières des postes. Ces séries s'étalent sur des périodes variables et contiennent un nombre d'intervalle sans mesures. Alors il a été nécessaire de ne considérer pour le traitement statistique que les postes dont la période commune est assez longue

et qui ne présente pas trop de valeurs manquantes. Après l'examen de ces séries de données, on a opté pour une période de référence de 15 ans s'étalant de 01 septembre 1989 jusqu'à Août 2003 et on n'a considéré que les séries pluviométriques de 15 postes. Une deuxième classification (du 01 septembre 1999 à 30 Août 2003) a été aussi adoptée afin de profiter du nombre supplémentaire de postes (ayant des dates de construction relativement récentes) et d'affiner ainsi la régionalisation.

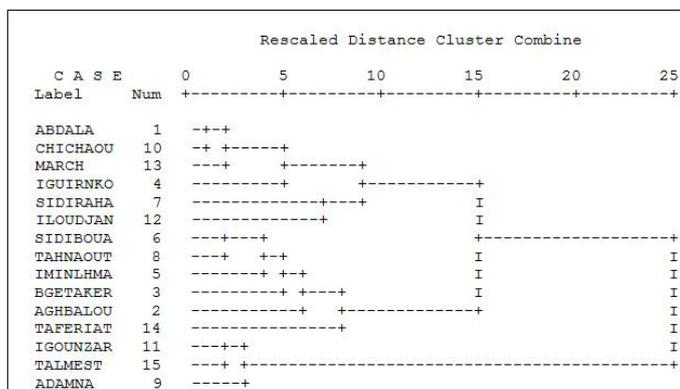
### Approche

La démarche suivie pour la régionalisation est basée sur les méthodes de classification, notamment sur l'analyse en composantes principales (ACP) et la classification automatique (classification hiérarchique ascendante). L'application de la classification hiérarchique ascendante a permis de dresser une hiérarchie des postes considérés selon le degré de leur homogénéité pluviométrique. Les résultats de l'ACP ont permis de tronquer le nombre de classe dans l'arbre de la classification. Cependant, on peut la tronquer à n'importe quel niveau selon notre besoin et l'information qu'on veut tirer de cette classification. Pour connaître la répartition spatiale des postes appartenant à chaque zone homogène, on les a présentés sur une carte à l'aide du système d'information Arc GIS.

## RESULTATS ET DISCUSSION

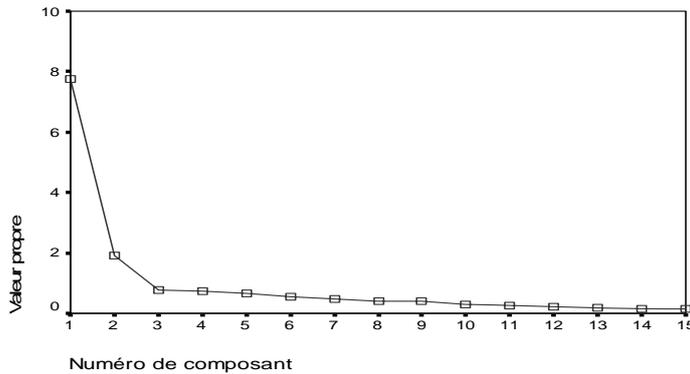
### Données journalières 1989-2003

Les résultats de la classification hiérarchique sont présentés sur la figure 2.



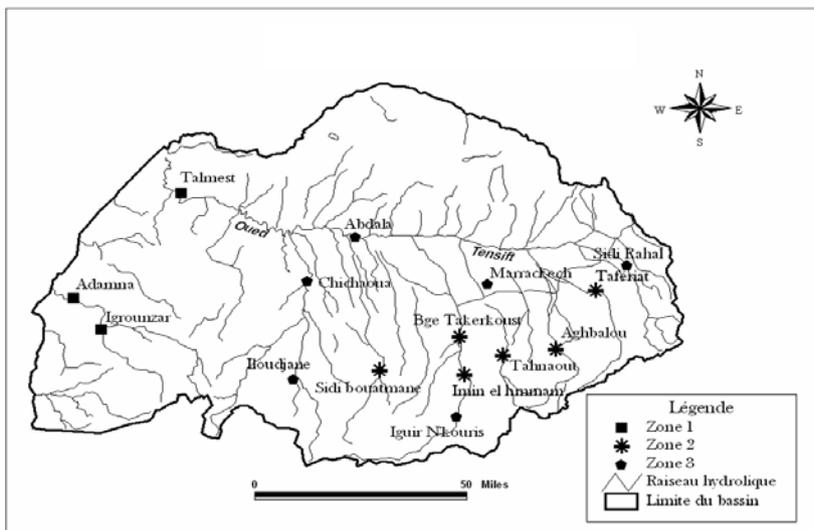
**Figure 2:** Dendrogramme de la classification des stations pour la période 1989-2003

Le graphique des valeurs propres issu de l'ACP (Figure 3) permet de tronquer l'arbre de classification en trois principales régions.



**Figure 3:** Graphique des valeurs propres des stations (période 1989-2003)

Les résultats de la régionalisation pluviométrique, faite pour la période 1989-2003, sont présentés sur la Figure 4



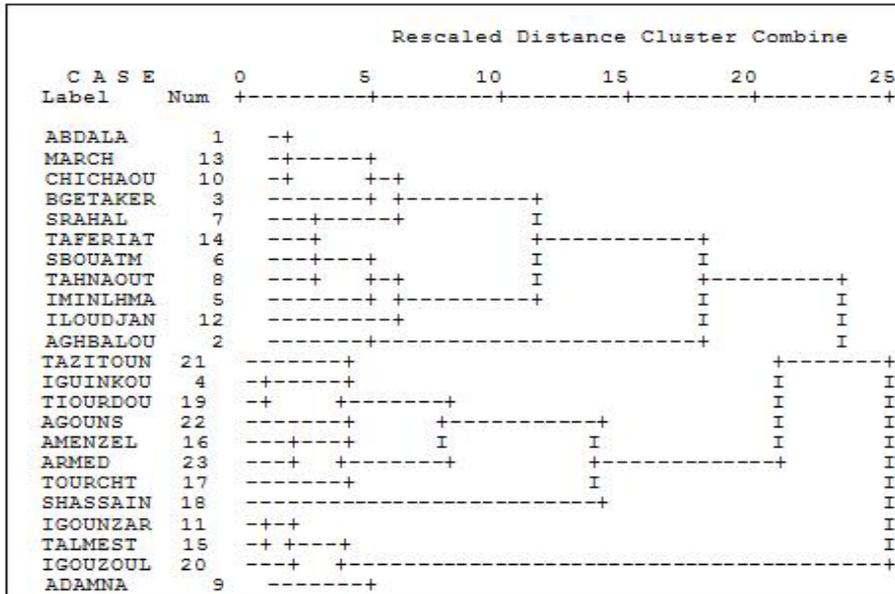
**Figure 4:** Présentation des résultats de la régionalisation pluviométrique 1989-2003

D'après la Figure 4, le bassin Tensift peut être subdivisé en trois principales régions: Région Sud Atlasique (région 2), la région de plaine (région 3) et la région côtière (région 1). On note que la station Iguir'n'kouris est classée dans la région 3, même si théoriquement (en raison de sa localisation géographique) elle doit être classée dans la région 2. Ce qui nous a menés à supposer que cette station a soit des similarités, du point de vue climatique, avec les stations de la

région 3, ou qu'elle cache l'existence d'une autre région, avec d'autres caractéristiques. Pour vérifier cette supposition, on a adopté une autre classification avec un nombre plus grand de stations, mais sur une courte période (1999-2003)

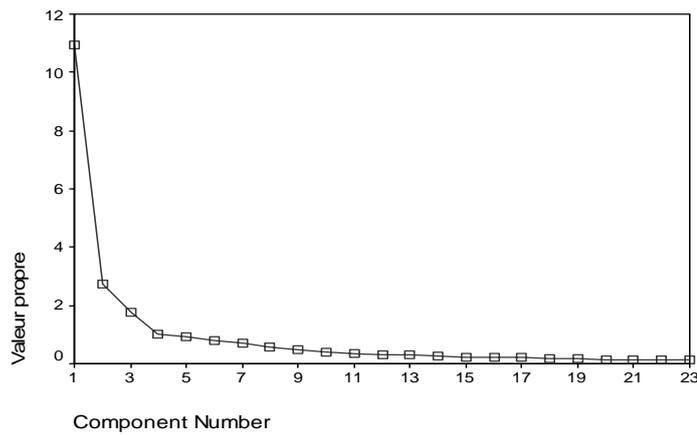
**Données journalières 1999-2003**

Le dendrogramme obtenu pour la classification des stations pour la période 1999-2003 est présenté sur la figure 5.



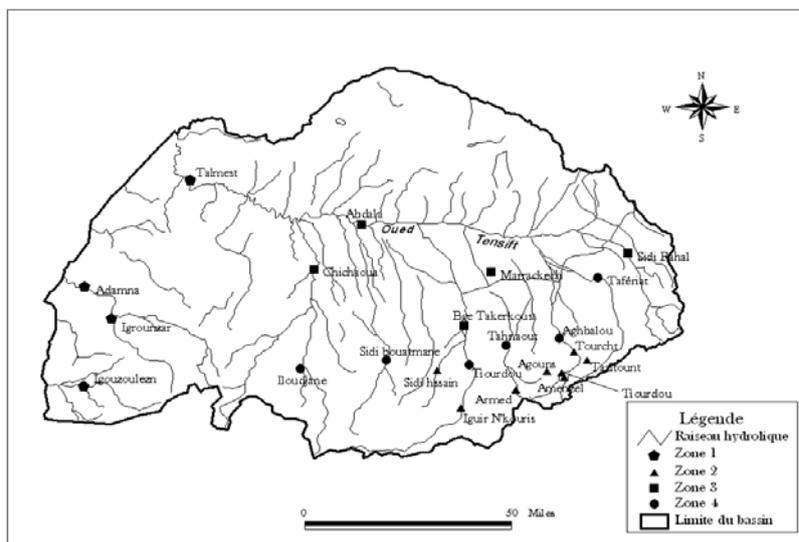
**Figure 5:** Dendrogramme de la classification des stations pour la période 1999-2003

Le graphique des valeurs propres issu de l'ACP (Figure 6) a permis de tronquer l'arbre en quatre principales régions.



**Figure 6:** Graphique des valeurs propres des stations (période 1999-2003)

Les résultats de la régionalisation pluviométrique faite pour la période 1989-2003 sont présentés sur la figure 7.



**Figure 7:** Présentation des résultats de la régionalisation pluviométrique 1989-2003

Pour la période 1999-2003, même si elle constitue une courte période, elle a donné quatre régions, en affinant d'avantage la région du Sud Atlasique, et confirme donc la supposition en faveur de l'existence d'une autre région avec des caractéristiques différentes des autres régions. Bien qu'il ne constitue pas le seul facteur, l'altitude semble avoir un rôle dans cette régionalisation (Tableau 1).

**Tableau 1 : Altitudes des stations du bassin Tensift**

Régions	Station	Altitude
Region I (zone 1)	Igouzoulen	158
	Adamna	0
	Igrounzar	205
	Talmest	53
Region II (zone 2)	Sidi hssain	1030
	Tiourdou	1850
	Iguir N'kouris	1100
	Amenzel	2230
	Agouns	2200
	Armed	1950
Region III (Zone 3)	Abdala	250
	Marrackech	460
	Chichaoua	340
	Bge Takerkoust	630
	Sidi Rahal	690
Region IV (zone 4)	Tafériat	760
	Sidi bouatmane	820
	Tahnaout	925
	Imin el hmam	770
	Iloudjane	757
	Aghbalou	1070
	Tazitount	1240
	Tourcht	1650

En relation avec la gestion des ressources en eau dans ce bassin, cette régionalisation établie permet de tirer deux points essentiels :

- Le classement de la station d'Iguir'n'kouris, dans une région et leur reclassement dans une autre région, met en évidence les contrastes importantes du bassin, et par conséquent la nécessité de renforcer le réseau de mesure météorologique afin d'aboutir à une régionalisation plus affine et plus utile pour une gestion rationnelle des ressources en eau dans cette région.
- Sur le plan socioéconomique la région III constitue la région la plus importante du bassin par la concentration des activités les plus importantes et consommatrices en eau (Agriculture irriguée, tourisme, population importante, urbanisation,...etc.). Elle continue d'attirer les investissements les plus lourds en dépit du faible taux de précipitations. Cette régionalisation pourrait donc être un outil d'orientation des décisions en matière de développement socioéconomique dans ce bassin.

## **CONCLUSION**

L'objectif de la présente étude était de régionaliser le bassin de Tensift et de mettre en évidence l'importance de cibler les orientations socioéconomiques avec cette régionalisation d'une part, et de renforcer les systèmes de mesure dans certaines régions afin de parvenir à une gestion durable des ressources en eau.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- SALINGER M.J. (1980). New Zealand climate: I, Precipitations patterns, II, Temperature patterns, *Monthly Weather Review*, n°108, 174-193.
- WIGLEY T.M.L., LOUGH J.M., JONES P.D. (1984). Spatial patterns of precipitation in England and Wales and a revised, homogeneous England and Wales precipitations series, *Journal of Climatology*, n°4, 1-25
- GOUSSENS C. (1985). Principal component analysis of Mediterranean rainfall, *Journal of Climatology*, n°5, 379-388.
- GREGORY S. (1975). On the determination of regional patterns of recent climatic fluctuations, *Weather* n°30, (9), 276-288
- GUIOT J. (1986). Sur la détermination des régions climatiques quasi homogènes, *Revue des statistiques appliquées*, tome 34, n°2, 15-34