

## Étude Hydroclimatique du bassin du haut Oum Er Rbia

### [ Hydroclimatic study of high Oum Er Rbia basin ]

*Yousra Daki<sup>1</sup>, Rahal Lachgar<sup>2</sup>, and Ghalem Zahour<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Département de géologie,  
Université Hassan II Mohammedia, Laboratoire de Géologie Appliquée, Géomantique et Environnement,  
Faculté des sciences Ben M'sik, Casablanca, Maroc

<sup>2</sup>Service de contrôle de prévisions et d'assistance Météorologique,  
Direction de la météorologie nationale, Casablanca, Maroc

---

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** This study aims to assess the impact of climate change on water resources in the high Oum Er Rbia basin. To achieve this goal; four stations were studied: Dchar el Oued, Taghzout, Taghat and Tamchachte. The difference in the annual mean and annual variations in hydroclimatic factor show that during the period of 1974-2001, the area has very dry and wet years, with excessive periods (1976/1977, 1978/1979 and 1995/1996) and with passive periods (1983/1984, 1992/1993 and 1994/1995). The period of 1974-2001 was characterized by a percentage of 40.7% of wet years and a percentage of 59.3% of dry years. The annual rates of upper Oum Er Rbia basin during the period of 1974-2001 for the Dchar El Oued station indicate a height of average annual water 202.2 mm, while the average annual rainfall in the basin, for the same period of observation is 536.0 mm. It can be inferred that the loss of water: infiltrated, evaporated maintained in the soil or used for irrigation is 333.8 mm or 62.27% of the precipitation. Finally, the general tendency of the high Oum Er Rbia basin is toward drought whose frequency has increased in recent decades to 32.6%.

**KEYWORDS:** Watershed, Oum Er Rbia, Climate change, Flow rates, Hydroclimatic factor.

**RÉSUMÉ:** Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact de la variabilité climatique sur les ressources en eau du bassin du haut Oum Er Rbia. Pour atteindre cet objectif, quatre stations ont été étudiées : Dchar El Oued, Taghzout, Taghat et Tamchachte. L'écart à la moyenne annuelle et les variations annuelles du coefficient hydroclimatique montrent qu'au cours de la période du 1974 au 2001, le bassin présente des années très sèches et des années très humides, avec des périodes excédentaires (1976/1977, 1978/1979 et 1995/1996) et des périodes déficitaires (1983/1984, 1992/1993 et 1994/1995). Cette période du 1974 au 2001 est caractérisée par un pourcentage de 40,7% d'années humides et un pourcentage de 59,3% d'années sèches. Les débits annuels du bassin du haut Oum Er Rbia durant la période de 1974 à 2001; pour la station Dchar El Oued, indiquent une hauteur d'eau moyenne annuelle de 202,2 mm, alors que les précipitations moyennes annuelles enregistrées dans le bassin relatives à la même période d'observation sont de 536,0 mm. On peut en déduire que la perte d'eau : infiltrée, évaporée, maintenue dans le sol ou utilisée pour l'irrigation est de 333,8 mm soit 62,27% des précipitations. La tendance générale du bassin du haut Oum Er Rbia, se fait vers la sécheresse dont la fréquence a augmenté ces dernières décennies de 32,6%.

**MOTS-CLES:** Bassin Versant, Oum Er Rbia, Variabilité Climatique, Débits et Coefficient hydroclimatique.

## 1 INTRODUCTION

Le Maroc a souvent connu par le passé des périodes de sécheresse sévère, bien prononcées sur les quatre bassins hydrauliques du pays (Oum Er Rbia, Sebou, Moulouya et Souss Massa). A l'échelle du Bassin Hydraulique Oum Er Rbia, la situation pluviométrique a été caractérisée par un déficit généralisé ayant intéressé l'ensemble du Bassin. Ce déficit a atteint dans certaines stations climatiques 50%, cette baisse, due aux effets conjugués de la sécheresse et de la surexploitation [1]. Devant ces contraintes, le Maroc a fourni, depuis les années soixante d'importants efforts de mobilisation de son potentiel hydraulique pour faire face à l'accroissement démographique et assurer son développement socioéconomique [5].

Suivant les régions du monde et leurs ressources en eau, la définition de l'état de sécheresse varie. On distingue trois types de sécheresse suivant les situations :

- La sécheresse météorologique ou atmosphérique liée à la pénurie de précipitations sur une période donnée.
- La sécheresse agricole qui est en fonction du taux d'humidité du sol à un mètre de profondeur. Cette sécheresse dépend des précipitations mais aussi de la nature du sol, des pratiques culturales et du type de plantes. Ce type de sécheresse a des effets marquants sur la végétation.
- La sécheresse hydrologique se produit quand les réserves en eau des sols et les cours d'eau tombent en dessous de la moyenne. Cela peut être dû à une sécheresse météorologique particulièrement longue et intense, mais aussi à une surexploitation des ressources en eau.

## 2 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Notre zone d'étude s'intéresse au Bassin du Moyen Atlas, qui englobe deux principales entités géographiques différentes (Fig.1.):

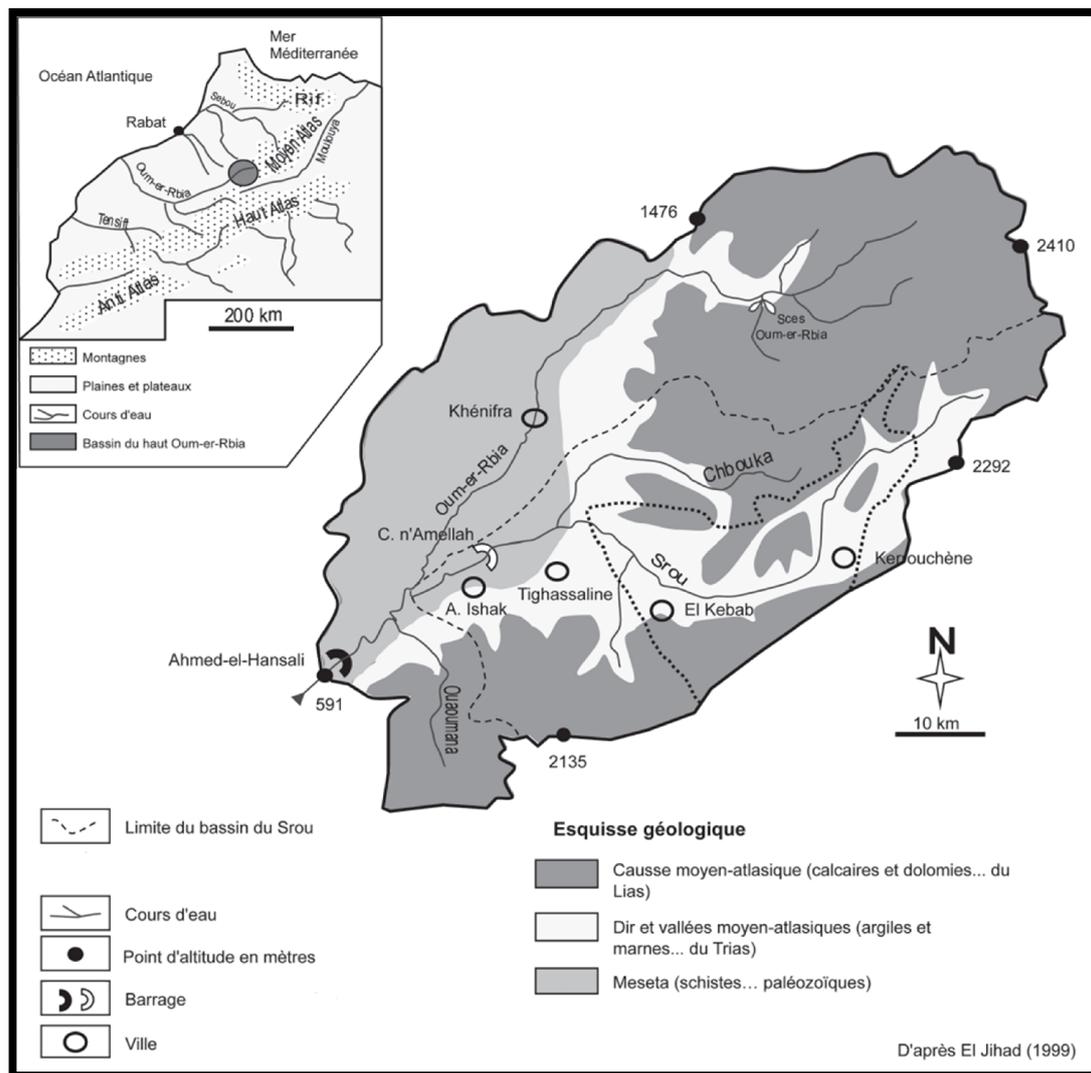
- Le Causse du Moyen Atlas et le Haut Plateau calcaire du Moyen Atlas (souvent ondulé), aride et creusé de profondes vallées.
- Le Socle paléozoïque mesétien, constitué essentiellement par des terrains sédimentaires avec une intense activité volcanique bimodale au Viséen. Ce socle a été structuré par l'orogénèse hercynienne responsable aussi de la mise en place de nombreuses intrusions de granitoïdes.

Ces deux milieux sont joints par le Dir (piémont) qui est une région montagneuse couverte de forêts où Oued Srou affluent de l'Oum Er Rbia et l'Oued Chbouka prennent leurs sources. Le Bassin prend ses sources dans le Moyen-Atlas de point de vue morphologique, il est divisé en trois sous Bassins:

- L'Oum Er Rbia au Nord, intercepté au niveau de la station de Tarhat et dont la surface est de 1066 km<sup>2</sup>.
- L'Oued Srou au sud, intercepté au niveau de la station de Chacha N'amellah, dont la surface est de 1400 km<sup>2</sup>.
- L'Oued Ouaoumana, au Sud-Ouest, intercepté au niveau de la station de Taghzout et dont la surface est de 186km<sup>2</sup>.

A l'Est de Khénifra, entre Oum Er Rbia et Srou, le Bassin est composé d'un haut plateau calcaire, le plateau d'Ajdir situé à une altitude d'environ 1500 m au Nord-Ouest et 2000 m dans sa partie Sud aux environ de Sénoual. Les points culminants se situent autour de 2500 m. Le plateau d'Ajdir abrite les nombreuses sources de l'Oum Er Rbia qui permettent d'alimenter de façon assez constante le fleuve en été.

Le massif reste globalement dans la même orientation que l'Atlas, c'est-à-dire, le Nord-Est-Sud-Ouest, même si localement le tracé des oueds s'infléchit à la faveur des reliefs. Plus à l'Ouest, le bassin est plus ouvert et descend progressivement vers la plaine de Tadla au Sud-Ouest en drainant des affluents orientés Nord-Sud. Il s'étend sur une superficie de 1531 km<sup>2</sup> [3].



**Fig. 1. Situation géographique et géologique du Bassin du Haut Oum Er Rbia [2]**

Cette recherche porte sur l'étude des paramètres mensuels et annuels relatifs à la température, aux précipitations et aux débits liquides sortant du Bassin. L'analyse de ces données nous a permis d'évaluer la tendance évolutive pluviométrique et hydrométrique au niveau des différentes stations situées dans notre zone d'étude (Fig.2.).

On a choisi pour cette étude quatre stations (Dchar el Oued, Taghzout, Taghat et Tamchachte).

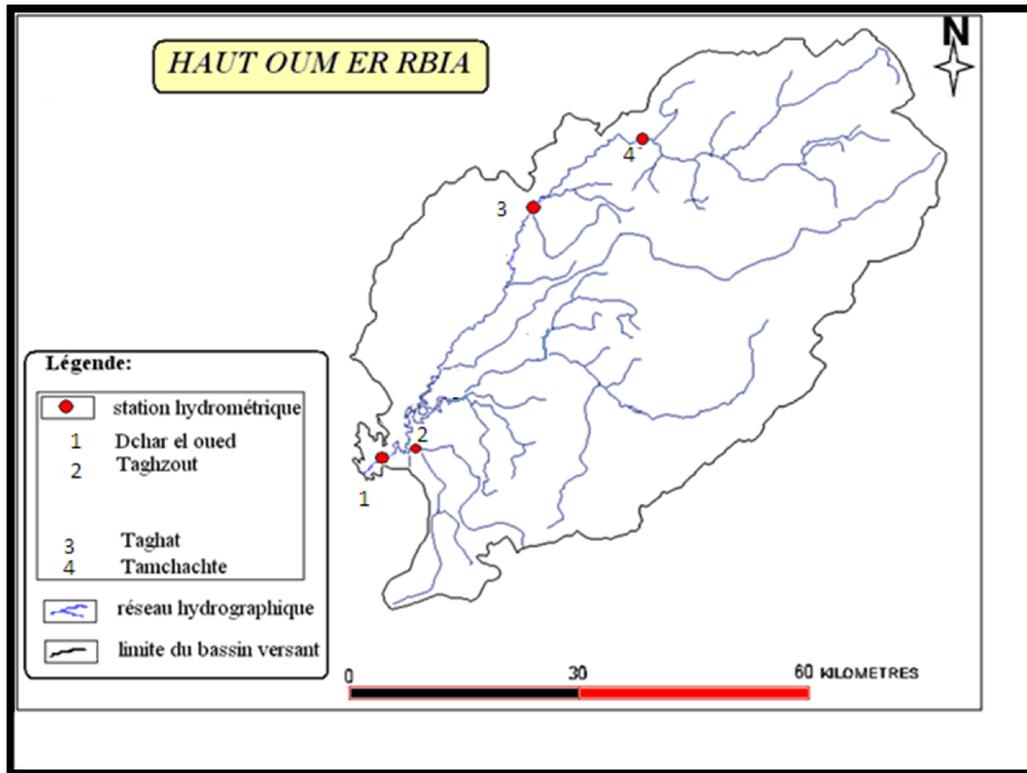


Fig. 2. Carte de situation des stations pluviométriques et hydrométriques (modifiée) [2]

Les caractéristiques de différentes stations utilisées dans cette étude sont données dans le tableau suivant:

Station	Oued	X	Y	Z	Période d'observation	Nombre d'année	Précipitations moyennes mm
Taghat	O. Er Rbia	476400	267500	1036	1974/75-2007/08	34	540,9
Dchar el oued	O. Er Rbia	452550	231600	595	1974/75-2007/08	34	457,2
Taghzout	Ouaoumana	461400	235500	690	1974/75-2007/08	34	469,7
Tamchachte	Amangous	512330	274340	1685	1974/75-2007/08	34	644,2

Tableau 1 : Caractéristiques des différentes stations pluviométriques

### 3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le Maroc a subi depuis le début des années 1980 de longues sécheresses qui ont mis en évidence la fragilité de ses ressources en eau. Ces sécheresses ont eu des conséquences néfastes sur la satisfaction des besoins en eau de tous les secteurs socio-économiques, en particulier agricoles, et sur la préservation des écosystèmes terrestres et aquatiques [4]. Afin de mettre en évidence l'impact de la variabilité des précipitations sur le volume d'eau écoulé, on a choisi d'utiliser plusieurs indices qui ont montré une efficacité en termes de suivi de la progression de la sécheresse et de l'évaluation des fluctuations climatiques.

#### 3.1 CARACTÉRISATION DU RÉGIME PLUVIOMÉTRIQUE

##### 3.1.1 LA MÉTHODE DE H. GAUSSEN

L'évaluation de la sécheresse mensuelle a été caractérisée selon la méthode de Gausсен (1957), qui permet, grâce à une combinaison des moyennes des températures et des précipitations de mettre en évidence la saison sèche (en mm) de l'année en définissant les mois sec où le total des précipitations mensuelle (en mm) est inférieur ou égal au double de la température mensuelle (°C) :  $P < 2T$

3.1.2 L'ÉCART À LA MOYENNE (Em)

L'écart à la moyenne (Em) est la différence entre la hauteur des précipitations annuelles (Pi) et la hauteur moyenne annuelle des précipitations (Pm) :  $Em = P_i - P_m$ .

On parle d'année déficitaire quand la pluie est inférieure à la moyenne et d'année excédentaire quand la moyenne est dépassée.

L'intensité de la sécheresse est définie comme étant le rapport du déficit cumulé à sa durée.

3.2 CARACTÉRISATION DE LA FLUCTUATION HYDROCLIMATIQUE

3.2.1 3.2.1 LE COEFFICIENT HYDROCLIMATIQUE CHM

Pour retracer les périodes climatiques, on a calculé pour toutes les stations un coefficient hydroclimatique moyen Chm à partir des écarts des débits liquides annuels Ec par rapport au débit moyen interannuel. Pour chaque station, les écarts ont été pondérés par la taille du sous Bassin correspondant :  $Chm = \frac{1}{N} * (Eci * Si) / St$  Avec :

- Eci l'écart des débits liquides
- Si la taille du sous Bassin
- St la superficie totale du bassin versant
- N le nombre de station

4 RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1 VARIATIONS MENSUELLES DES DÉBITS LIQUIDES

Le régime hydrologique des cours d'eaux du Bassin montre (Fig.3.) des variations saisonnières avec une période humide et une période sèche. Les hydrogrammes observés au niveau des trois principales stations permettent d'avoir une idée sur les caractéristiques du régime d'écoulement (ensemble des variations saisonnières du débit caractérisé par une succession de hautes et de basses eaux). Ces caractéristiques sont le reflet de l'intégration spatio-temporelle des paramètres du Haut Oum Er Rbia.

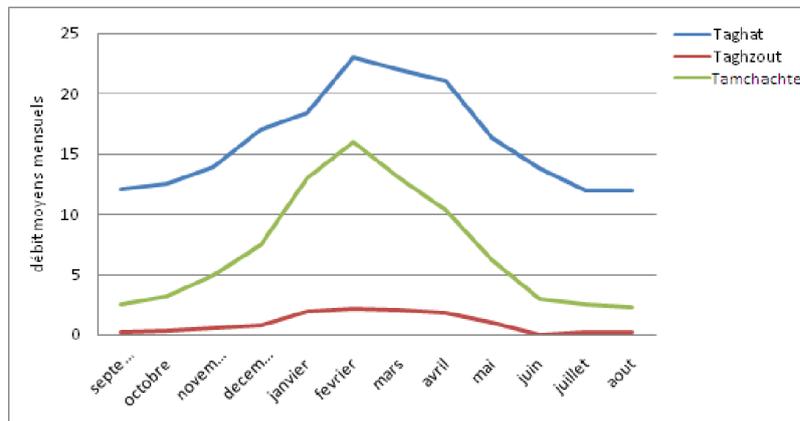


Fig. 3. Variations de débits mensuels liquides du haut Oum Er Rbia amont aux stations Taghat, Tamchachte et Taghzout

D'après la figure 3, on constate que le Bassin du haut Oum Er Rbia présente une seule alternance de hautes eaux (du Décembre à Avril) et de basses eaux sur le reste de l'année. Le régime observé est un régime pluvio-nival qui résulte de la combinaison des différents modes d'alimentation :

- Précipitations liquides (averses, pluies) : quand les pluies tombent, elles peuvent ruisseler directement vers l'Oued, ou recharger les réservoirs souterrains. Ce sont les pluies qui imposent leur propre variabilité aux écoulements en rivière.
- Précipitations solides (neiges): pendant l'hiver, la chaîne des reliefs de l'Atlas reçoit des précipitations sous forme de neiges, quand elles fondent, elles génèrent un ruissellement direct au printemps qui soutient les débits.

#### 4.2 VARIATIONS ANNUELLES DES DÉBITS LIQUIDES

D'après les figures 4 et 5, on constate des variations interannuelles dans les débits des deux stations (Dchar el oued et Taghat). Cependant, la présence de terrains perméables capable d'emmagasiner de grandes quantités d'eau et de jouer, le rôle de réservoirs interannuels d'eau, permet d'atténuer les effets de la sécheresse. Par conséquent, les variations hydro-climatiques dans le Bassin du haut Oum Er Rbia ne sont pas brusques ; elles sont plutôt lentes et continues.

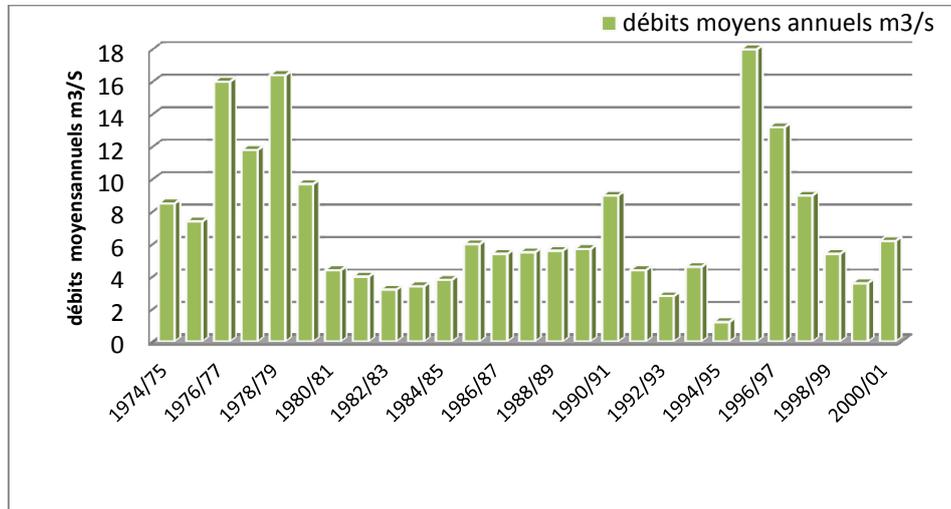


Fig. 4. Variation des débits moyens annuels dans le Bassin du Haut Oum Er Rbia à la station Dchar el oued

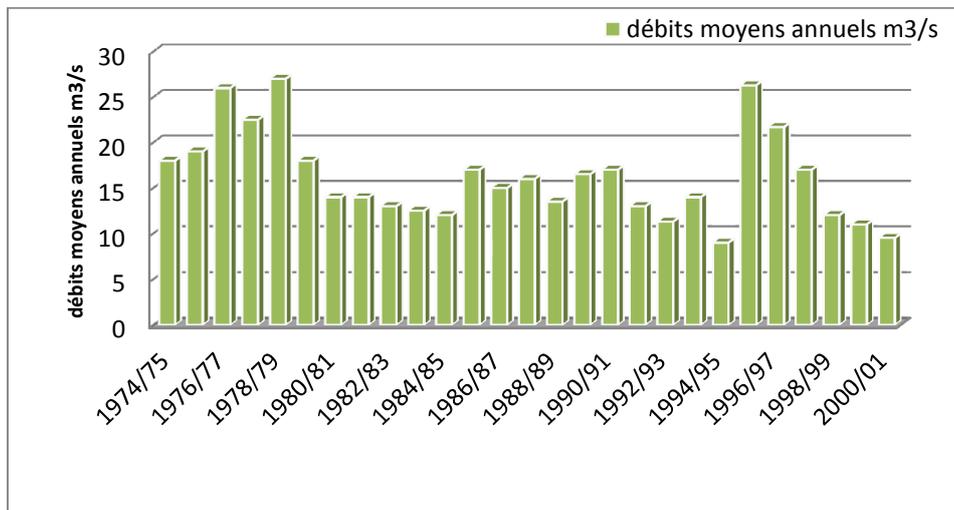


Fig. 5. Variation des débits moyens annuels dans le Bassin du Haut Oum Er Rbia à la station Taghat

#### 4.3 MÉTHODE DE H. GAUSSEN

L'analyse fréquentielle mensuelle à la station Taghat (1982/2002) selon la méthode ( $P < 2T$ ) de Gausсен, permet de mettre en évidence les mois secs et les mois humides (Fig.6.). Les années agricoles les plus déficitaires par rapport à la moyenne sont 1982/83 (223,7mm) et 1994/95 (255,8mm). Les années les plus excédentaires correspondent aux années 1995/96 (1117mm) et 1996/97 (790mm). Les précipitations ont été importantes pendant les mois de Janvier et de Février et ont atteint leur minimum pendant les mois de Juillet et Août. L'analyse des résultats montre que les mois secs s'étalent de Mai à Octobre avec des fréquences variables.

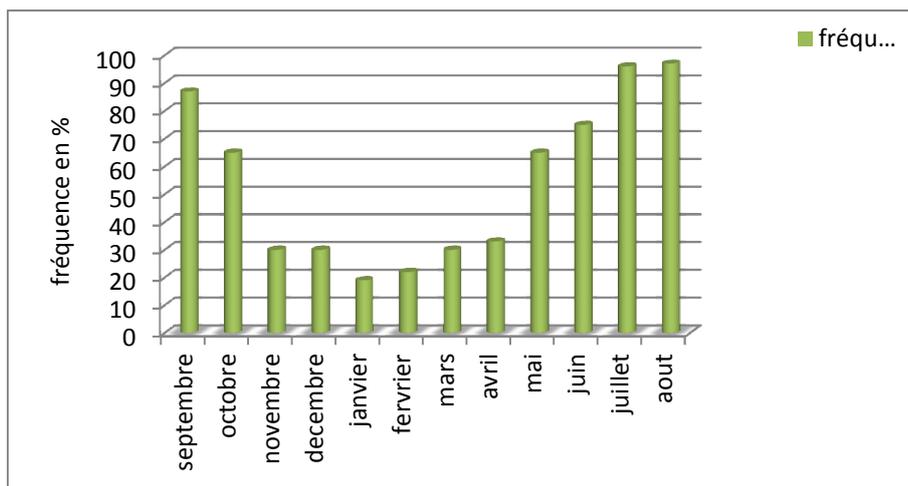


Fig. 6. Fréquence des mois secs à la station Taghat pour la période 1982/2001

4.4 FLUCTUATIONS HYDROCLIMATIQUE

4.4.1 ECART À LA MOYENNE (EM)

D’après la représentation graphique de l’écart à la moyenne annuelle (Fig.7), nous remarquons que le Bassin présente des années très sèches et des années très humides.

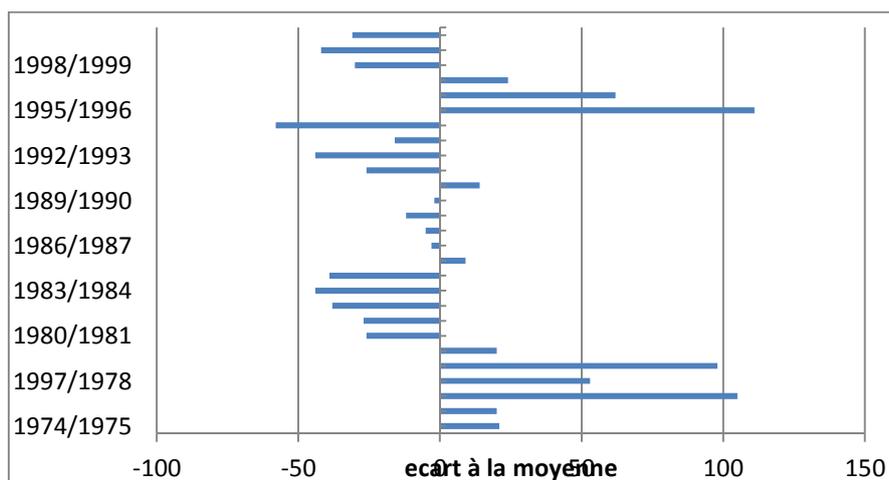


Fig. 7. Variabilité hydrométrique à la station Dchar El Oued (1974/2001)

	Année sèche	Année humide	Total
Nombre d’années	16	11	27
Fréquence (%)	59,3 %	40,7 %	100 %

Tableau 2 : Fréquence des périodes sèches et humides du régime d’écoulement à la station Dchar El oued

Les résultats montrent qu’on a 59,3% d’années sèches, contre 40,7% d’années humides. Ainsi, on peut conclure que les années sèches sont plus persistantes dans le temps que les années humides (Tableau 2).

4.4.2 COEFFICIENT HYDROCLIMATIQUE

Le tableau 3 représente le coefficient hydroclimatique du Haut Oum Er Rbia et les débits mesurés à la station Dchar El oued.

Année	Débits mesurés à la station Dchar el oued	Coefficient hydroclimatique du haut Oum Er Rbia
1974/75	25,2	9,2
1975/76	24,7	9,5
1976/77	42,3	<b>35,4</b>
1977/78	31,3	20,5
1978/79	40,5	<b>32,7</b>
1979/80	24,9	8,0
1980/81	15,2	-7,8
1981/82	15,1	-9,1
1982/83	12,7	-12,3
1983/84	11,6	-14,0
1984/85	12,7	-10,4
1985/86	22,8	2,1
1986/87	19,9	-3,1
1987/88	19,4	-2,6
1988/89	17,8	-4,7
1989/90	20,1	-1,4
1990/91	23,6	4,8
1991/92	14,9	-9,1
1992/93	11,1	-14,7
1993/94	17,1	-6,5
1994/95	8,8	<b>-15,3</b>
1995/96	43,1	<b>37,7</b>
1996/97	33,7	20,1
1997/98	25,7	6,7
1998/99	14,6	-9,5
1999/00	12,0	-13,7
2000/01	14,5	-8,0

**Tableau 3: les coefficients hydroclimatiques généraux du bassin du Haut Oum Er Rbia et les débits mesurés à la station Dchar el oued**

La représentation graphique de la corrélation entre le coefficient hydro-climatique et le débit de la station de Dchar El oued pour une période allant de 1974 à 2001, montre une très bonne corrélation avec un coefficient de détermination de l'ordre de 0,9915 ; ce qui permet de déduire que les mesures hydrologiques effectuées à l'aval (l'exutoire du bassin) reflètent bien la tendance hydro-climatique générale sur l'ensemble du haut Oum Er Rbia. (Fig.8.)

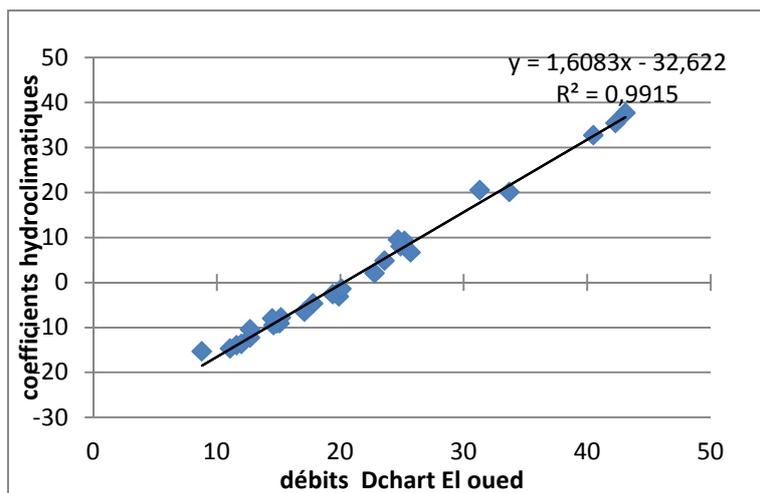


Fig. 8. Corrélation entre le débit à la station Dchar El Oued et le coefficient hydroclimatique du bassin du haut Oum Er Rbia (1974/2001)

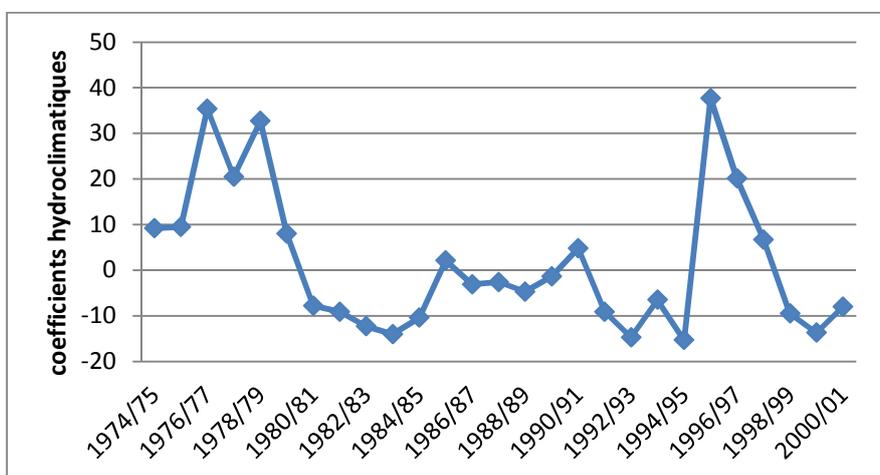


Fig. 9. Variations annuelles du coefficient hydro-climatiques moyen du haut Oum Er Rbia

Les variations annuelles du coefficient hydro-climatique montrent qu’au cours de l’épisode compris entre 1974 et 2001, le Bassin a connu une alternance des périodes sèches et des périodes humides. D’après le graphe (Fig.9.), on note une période importante de sécheresse qui varie entre 1980 et 1994. Entre 1974 et 2001, on note également quatres années exceptionnelles :

- 1976/1977 et 1978/1979 : périodes excédentaires.
- 1983/1984, 1992/1993 et 1994/1995 : périodes déficitaires.
- 1995/1996 : période exédentaire.

	Année sèche	Année humide	Total
Nombre d’années	16	11	27
Fréquence(%)	59,3	40,7	100

Tableau 4. Fréquence des périodes sèches et humides du coefficient hydro-climatique.

La période du 1974 à 2001 est caractérisée par un pourcentage de 40,7 d’années humides et de 59,3 % d’années sèches (Tableau4).

#### 4.4.3 ESTIMATION DU COEFFICIENT HYDROCLIMATIQUE À PARTIR DES DÉBITS

Puisqu'on dispose d'une série de mesure de débits à la station Dchar El oued depuis 1944, et en tenant compte qu'on a une bonne corrélation entre les débits mesurés à la même station et le coefficient hydro-climatique de l'ensemble du Bassin avec un coefficient de détermination de 0,99 (Fig.10.), on peut utiliser l'équation de régression  $Y=1,6399X-33,258$  pour déterminer le coefficient hydro-climatique du reste de la série pour la période du 1990 à 2001, dans le but de vérifier la fiabilité de la méthode (Tableau5).

Année	Débits mesurés à la station Dchar el oued	Coefficient hydroclimatique du haut Oum Er Rbia
1974/75	25,2	9,2
1975/76	24,7	9,5
1976/77	42,3	35,4
1977/78	31,3	20,5
1978/79	40,5	32,7
1979/80	24,9	8,0
1980/81	15,2	-7,8
1981/82	15,1	-9,1
1982/83	12,7	-12,3
1983/84	11,6	-14,0
1984/85	12,7	-10,4
1985/86	22,8	2,1
1986/87	19,9	-3,1
1987/88	19,4	-2,6
1988/89	17,8	-4,7
1989/90	20,1	-1,4

Tableau 5. Débits mesurés à la station Dchar el oued et les coefficients hydroclimatique générales du bassin pour la période du 1974 à 1990

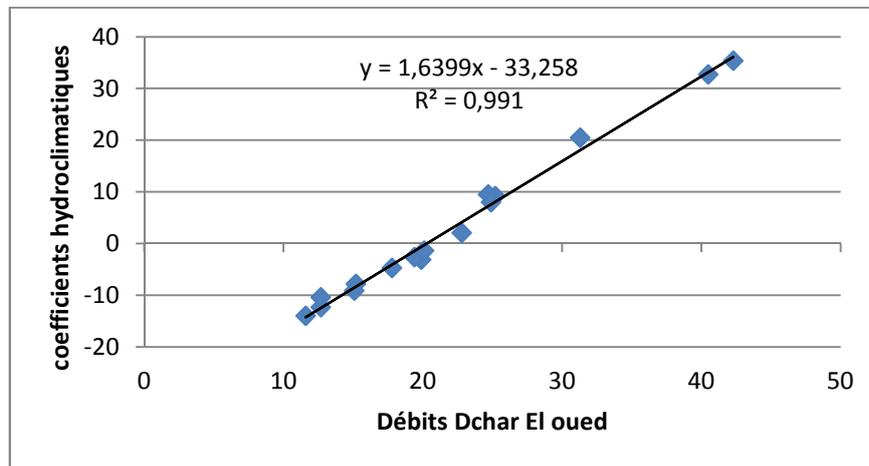


Fig. 10. Corrélation entre les débits mesurés à la station d'aval et le coefficient hydro-climatique du haut Oum Er Rbia

Années	Coefficients hydro-climatiques calculés à l'aide de l'équation de régression	Coefficients hydroclimatique calculés par la formule
1990/91	5,4	4,8
1991/92	-8,8	-9,1
1992/93	-15,1	-14,7
1993/94	-5,2	-6,5
1994/95	-18,8	-15,3
1995/96	37,4	37,7
1996/97	22	20,1
1997/98	8,9	6,7
1998/99	-9,3	-9,5
1999/00	-13,6	-13,7
2000/01	-9,5	-8,0

Tableau 6. Calcul des coefficients hydro-climatiques par les deux méthodes

D'après le tableau 6, on remarque que les valeurs de Coefficients hydro-climatiques calculés à l'aide de l'équation de régression sont proches de celles de Coefficients hydro-climatiques calculés par la formule. A partir de l'équation  $Y=1,6399X-33,258$ , on peut déterminer le coefficient hydro-climatique pour la période de 1944/1945 à 1973/1974 (Fig.11).

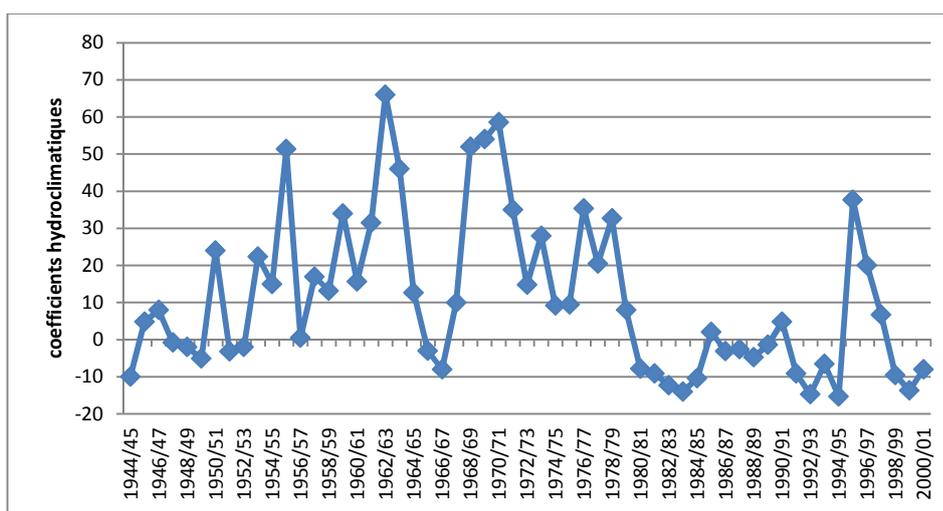


Fig. 11. Variations annuelles du coefficient hydroclimatique du bassin du haut Oum Er Rbia

	Année sèche	Année humide	Total
Période 1944/1974	8	22	30
Fréquence %	26,7	73,3	100
Période 1974/2001	16	11	27
Fréquence %	59,3	40,7	100

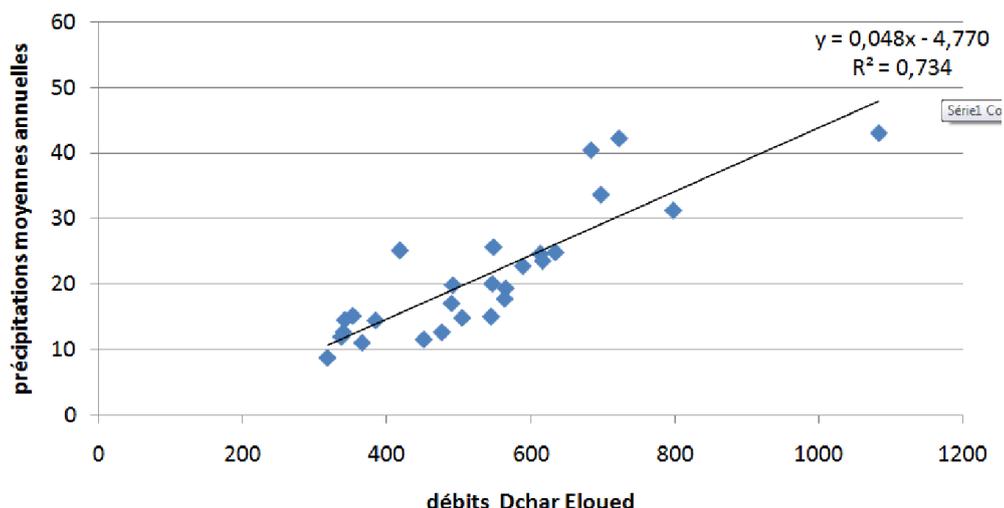
Tableau 6. Fréquence des périodes sèches et humides du bassin du haut Oum Er Rbia durant 57 ans

On constate que durant une période de 57 ans, le haut Oum Er Rbia a connu de grandes fluctuations hydro-climatiques. L'analyse des résultats, montre une tendance à la sécheresse ces dernières décennies avec une fréquence de 59,3%, contre 26,7% pendant la période 1944/74, soit une augmentation de la fréquence de la sécheresse de 32,6%, et la diminution de la fréquence de l'humidité de 32,6% (Tableau6).

## 4.5 RELATION PRÉCIPITATIONS ET DÉBITS

Années	Débits moyens annuels enregistrés à la station Dchar El oued	Précipitations moyennes annuelles dans le bassin Oum Er Rbia
1974/75	25,2	418,0
1975/76	24,7	613,0
1976/77	42,3	722,5
1977/78	31,3	797,6
1978/79	40,5	683,6
1979/80	24,9	633,9
1980/81	15,2	352,7
1981/82	15,1	544,7
1982/83	12,7	339,5
1983/84	11,6	451,2
1984/85	12,7	476,3
1985/86	22,8	588,8
1986/87	19,9	491,6
1987/88	19,4	564,8
1988/89	17,8	563,6
1989/90	20,1	546,3
1990/91	23,6	616,3
1991/92	14,9	504,5
1992/93	11,1	365,6
1993/94	17,1	489,7
1994/95	8,8	317,3
1995/96	43,1	1083,3
1996/97	33,7	697,1
1997/98	25,7	548,0
1998/99	14,6	341,4
1999/00	12,0	336,7
2000/01	14,5	384,3

*Tableau7. Les débits et les précipitations moyennes annuelles à la station Dchar El oued*



**Fig. 12. Corrélation entre les précipitations moyennes annuelles et les débits de la station Dchar el oued**

La comparaison des précipitations moyennes annuelles du Bassin du haut Oum Er Rbia et des débits moyens annuels enregistrés à la stations Dchar El oued, situé vers l’aval du bassin, a permis de mettre en évidence une bonne corrélation entre le régime de l’oued et celui des précipitations moyennes annuelles du haut Oum Er Rbia, avec un coefficient de détermination de 0,73 (Fig. 12).

On remarque une variabilité annuelle très importante pour cette période, entre l’année 1994/95 la plus sèche (8,8 m3/s) et l’année 1995/96 la plus pluvieuse (43,1 m3/s).

Année	Moyenne annuelle des précipitations du bassin du haut Oum Er Rbia	Débits (m3/s)	Lame d'eau écoulée (mm)
1974/75	418,0	25,2	238,8
1975/76	613,0	24,7	234,1
1976/77	722,5	42,3	401,3
1977/78	797,6	31,3	296,9
1978/79	683,6	40,5	383,9
1979/80	633,9	24,9	236,6
1980/81	352,7	15,2	144,7
1981/82	544,7	15,1	143
1982/83	339,5	12,7	121
1983/84	451,2	11,6	110
1984/85	476,3	12,7	121,1
1985/86	588,8	22,8	216,7
1986/87	491,6	19,9	188,7
1987/88	564,8	19,4	184,1
1988/89	563,6	17,8	168,7
1989/90	546,3	20,1	190,9
1990/91	616,3	23,6	223,7
1991/92	504,5	14,9	141,9
1992/93	365,6	11,1	105,4
1993/94	489,7	17,1	162,5
1994/95	317,3	8,8	84,2
1995/96	1083,3	43,1	408,7
1996/97	697,1	33,7	319,7
1997/98	548,0	25,7	243,8
1998/99	341,4	14,6	138,3
1999/00	336,7	12,0	113,8
2000/01	384,3	14,5	137,5
moyenne	536,0	21,4	202,2

**Tableau 8. Précipitations moyennes du bassin et débits moyens annuels enregistrés à la station Dchar El oued**

Les débits annuels du bassin du haut Oum Er Rbia pour la période de 1974/75 à 2000/2001, pour la station Dchar el oued, indiquent une hauteur d'eau moyenne annuelle de **202,2 mm**. Alors que les précipitations moyennes annuelles enregistrées dans le bassin, relative à la même période d'observation, sont de **536,0mm**, on peut en déduire que la perte d'eau infiltrée, évaporée, maintenue dans le sol, ou utilisée pour l'irrigation, est de **333,8 mm** soit **62,27%** de précipitations (Tableau8).

## 5 CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence les fluctuations du régime pluviométrique et hydrométrique et de retracer les tendances sur la base des données des précipitations et des débits des stations dans le haut Oum Er Rbia. Les résultats obtenus sont :

- Une baisse de précipitations et une tendance à la sécheresse ces dernières décennies.
- Des périodes sèches ont été généralisées à l'échelle du bassin qui sont : 1980/1984, de 1991/1994 et 1999.
- Des périodes humides affectant tout le bassin : 1974/ 1979, 1995/ 96 et 1996/97.

L'étude des fluctuations du climat dans le haut Oum Er Rbia par le coefficient hydro-climatique, nous a permis de mettre en évidence que :

- Les débits sont en diminution à partir des années 80.
- La fréquence des années sèches augmente ces dernières décennies.
- La période 1944/74 correspond aux années excédentaires qui prédominent.

A partir de 1970 les années déficitaires ont montré une persistance dans le temps. De ce fait, on peut conclure que la tendance générale du haut Oum Er Rbia se fait vers la sécheresse dont la fréquence a augmenté ces dernières décennies de 32,6%.

#### RÉFÉRENCES

- [1] I. Jouilil, K. Bitar, H. Salama, Amraoui, A. Mokssit and M. Tahiri, "Sécheresse météorologique au bassin hydraulique oum er rbia durant les dernières décennies," Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, no 12, pp. 109-127, 2013.
- [2] M.I. El Jihad, "Les difficultés de gestion des ressources « naturelles » et de développement rural dans un milieu anthropisé : l'expérience du Projet Oued Srou (Maroc central)," Norois, no 3, 216, pp. 25-45, 2010,.
- [3] M. Yjjou, R. Bouabid, A. El Hmaidi, A. Essahlaoui, M. El Abassi, "Modélisation de l'érosion hydrique via les SIG et l'équation universelle des pertes en sol au niveau du bassin versant de l'Oum Er-Rbia," The International Journal Of Engineering And Science (IJES), Volume 3 Issue 8 Pages 83-91, 2014 .
- [4] M.D. El Jihad. "Les sécheresses saisonnières dans le haut bassin de l'Oum-er-Rbia (Maroc central) : aspects et fréquences," Sécheresse, 14 (3), pp 157-167, 2003.
- [5] S. Riad, "Typologie et analyse hydrologique des eaux superficielles à partir de quelques bassins versants représentatifs du Maroc," , Thèse, 2003.