

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/277815791>

IMPACT DES STRESS HYDRIQUES SUR LES POTENTIELS DE DAYET AOUA (MOYEN ATLAS - MAROC)

Article · June 2012

CITATIONS

0

READS

281

4 authors, including:



Ahmed Sayad

Regional Center of Education and training professions (CRMEF), FEZ, Morocco

46 PUBLICATIONS 27 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Climate drought in the Middle Atlas [View project](#)



Contribution au développement de l'enseignement/apprentissage des Sciences de la Terre au secondaire marocain [View project](#)

IMPACT DES STRESS HYDRIQUES SUR LES
POTENTIELS DE DAYET AOUA
(MOYEN ATLAS - MAROC)

Auteur : SAYAD A, CHAKIRI S, CHAHLAOUI A, BEJAJI Z

Catégorie : Environnement

ScienceLib Editions Mersenne : Volume 4 , N ° 120604
ISSN 2111-4706

Publié le: 2012-06-14

**IMPACT DES STRESS HYDRIQUES SUR LES POTENTIELS
DE DAYET AOUA (MOYEN ATLAS - MAROC)**

**IMPACT OF THE HYDROUS STRESSES ON THE POTENTIALS OF
DAYET AOUA (MIDDLE ATLAS - MOROCCO)**

SAYAD A¹⁺², CHAKIRI S¹, CHAHLAOUI A³, BEJAJI Z¹

1 : Laboratoire de Géosciences des Ressources Naturelles, Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Département de Géologie, BP 133, Kénitra, Maroc.

2 : Centre Régional des Métiers d'Éducation et de Formation (CRMEF), BP 49, 30000 Fès, Maroc

3 : Université My Ismaïl, Faculté des Sciences, Département de Biologie, BP 11201 Zitoune, Meknès, Maroc

ah.sayad@gmail.com

sdchakiri@hotmail.com

a_chaloui@yahoo.fr

zohrabejjaji@hotmail.fr

Résumé

Dayet Aoua constitue un écosystème aquatique du Moyen Atlas caractérisé par une importante diversité biologique, géologique et paysagère. Une telle diversité lui a donné une originalité remarquable traduite par des valeurs piscicoles, entomologiques, ornithologiques, culturelles et socio-économiques.

Depuis les trois dernières décennies, ce milieu aquatique connaît de nets dysfonctionnements et des bouleversements liés, d'une part aux changements dans les conditions climatiques, d'autre part, aux actions anthropiques mais aussi, à l'indifférence liée aux concepts du développement durable.

L'étude des effets des conditions climatiques sur les potentiels hydriques de Dayet Aoua nous a permis de constater que les conséquences directes de la sécheresse sur ce secteur globalement humide résident essentiellement dans la baisse souvent importante du niveau d'eau du lac.

Sur le plan socio-économique, les périodes de sécheresse qui s'accompagnent d'une dégradation du site, affectent les activités génératrices de revenus étroitement liées aux réserves aquatiques du lac. Ceci se répercute négativement sur les activités socio-économiques de la population locale. Ainsi, les études statistiques montrent que de nombreux

riverains touchés directement ou indirectement dans leurs revenus, endurent un chômage qui constitue souvent le facteur principal de l'exode rural vers les grandes villes avoisinantes.

Mots clés : lacs, crises hydriques, activités socio-économiques, Moyen Atlas, Maroc

Abstract:

Dayet Aoua constitue un écosystème aquatique dans le Moyen Atlas caractérisé par une importante diversité biologique, géologique et paysagère. Cette diversité lui confère une remarquable originalité traduite par des valeurs pisciculturales, entomologiques, ornithologiques, culturelles et socio-économiques.

For the three last decades, this aquatic environment has known dysfunctions and upheavals related, on the one hand, with the changes of the climatic conditions and, on the other hand, with the anthropoid actions and the indifference with the concepts of the sustainable development.

The study of the effects of the climatic conditions on the hydrous potentials of Dayet Aoua enabled us to note that the direct effects of the drought on this wet sector lie primarily in the fall of the water level of the lake.

On the socio-economic side, the periods of drought that are accompanied by a degradation of the site, affect the generating activities of incomes closely related to the watery reserves of the lake. This situation is reflected negatively on the socio-economic activities of the local population. Thus, the statistical studies show that many residents touched directly or indirectly in their incomes, endure an unemployment that often constitutes the main factor of the rural migration towards the large neighbouring cities.

Key words: lakes, hydrous crises, socio-economic activities, Middle Atlas, Morocco

I- INTRODUCTION

Dayet Aoua (Figure. 1) est un lac de montagne situé dans le Causse moyen-atlasique. Avec les autres lacs de la région, il remplit des fonctions écologiques capitales dans la conservation de la biodiversité. Par sa diversité biologique, géologique et paysagère, ce lac contribue également au développement socio-économique de la région. Cependant, ce site d'intérêt biologique et écologique (SIBE) est fortement menacé par la baisse de son potentiel hydrique. Ce déficit hydrique observé au cours des trois dernières décennies revient essentiellement aux périodes de sécheresses récurrentes qu'a connues la région [1], [2], [3], [4], [5], [6] [7].

L'étude des effets des conditions climatiques sur le potentiel hydrique de Dayet Aoua nous a permis de constater que les conséquences directes de la sécheresse sur ce secteur globalement humide résident essentiellement dans la baisse du niveau d'eau du lac [8].

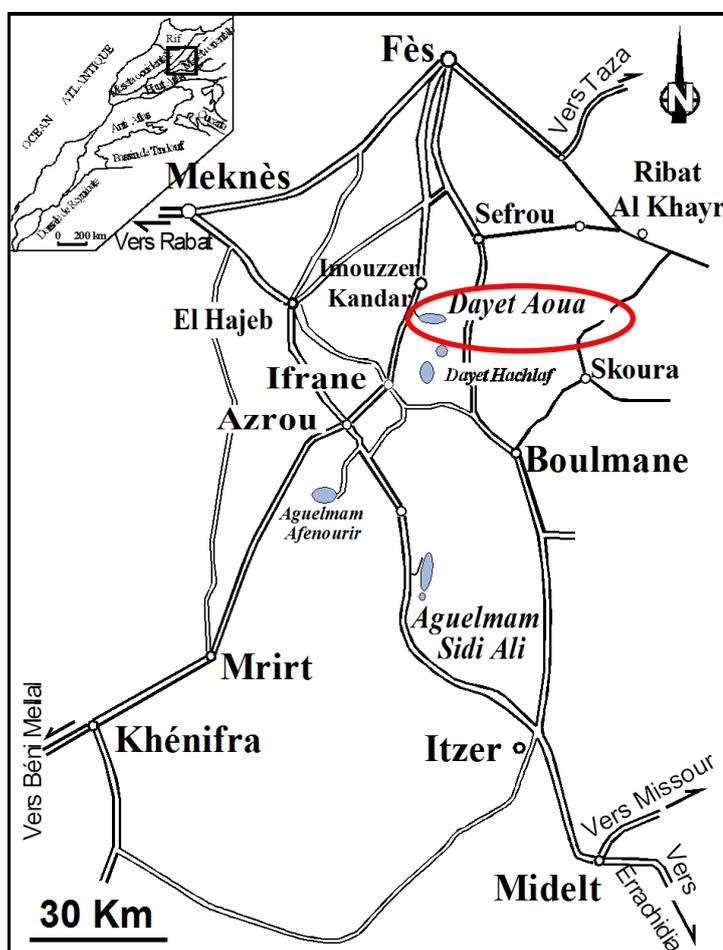


Figure 1 : Carte de localisation de Dayet Aoua

II – RESULTATS ET DISCUSSION

1 – Conditions climatiques

1.1- Station d'observation

La station météorologique de Dayet Aoua relève du réseau de mesures du Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et la Lutte contre la Désertification (HCEFLCD). Cette station disposant d'une longue série d'observations (1948-2002) présente, cependant, certaines lacunes. La station météorologique d'Ifrane se situant à 15 km au Sud de Dayet Aoua a été exploitée pour compléter les lacunes de la station de Dayet Aoua. En effet, la station d'Ifrane dispose d'une longue et complète série de données depuis 1934. Rappelons que la station de Dayet Aoua n'est pas opérationnelle depuis 2002.

1.2 - Variations de la pluviométrie

Le tableau I regroupe les données moyennes de pluies mensuelles à Dayet Aoua pour la période 1948/49-2001/02.

Tableau I : Pluies mensuelles moyennes (1948/49-2001/02)

mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Ma
Pluie (mm)	27,3	49,4	77,8	73,6	83,1	80,5	82,1	90,5	49,4	17,0	5,7	9,9	646,4

Il en ressort que le régime des précipitations est de type méditerranéen. La période humide dure du mois d'octobre au mois de mai, alors que la période sèche s'étale du mois de juin au mois de septembre (Figure 2).

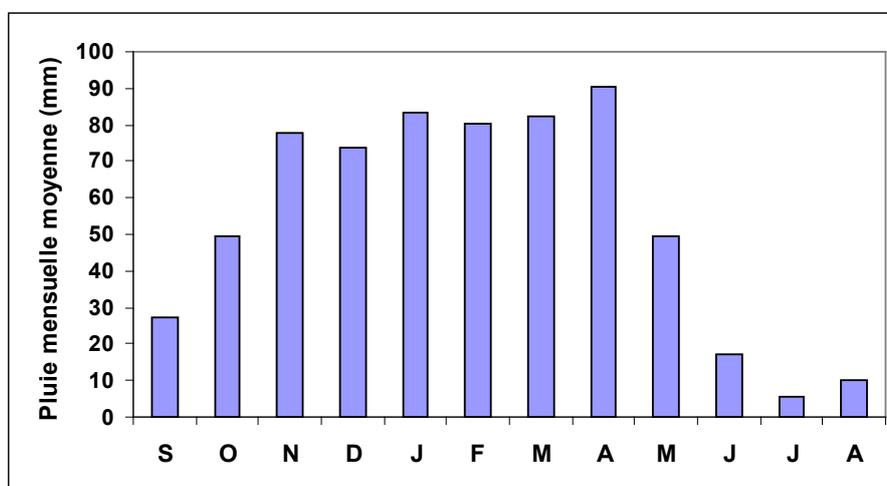


Figure 2 - Pluies mensuelles moyennes

Les caractéristiques statistiques de base de la série pluviométrique de la station de Dayet Aoua sont récapitulées dans le tableau II.

Tableau II : Caractéristiques statistiques des précipitations annuelles

Caractéristiques	Dayet Aoua N33°39' W05°02' (1948/2002)
Moyenne (mm)	646,4
Médiane (mm)	609,3
Minimum (mm)	190,7
Maximum (mm)	1353,2
Écart-type (mm)	225,4
Coefficient de variation (%)	34,9
Étendue (mm)	1162,5

La lecture de ce tableau permet de dégager la pluie maximale enregistrée durant la période d'observation qui est de 1353 mm alors que le minimum est de 190,7 mm. L'écart entre le minimum et le maximum (étendue) reste cependant, très important ; il est de l'ordre de 1162,5 mm.

L'étude de la variabilité climatique interannuelle depuis l'année 1948/49 (Figure 3) montre que la pluviométrie annuelle se caractérise par une forte fluctuation (régime pluriannuel très irrégulier) où le coefficient de variation ($100 \frac{\text{Écart-type}}{P \text{ moyenne}}$) atteint 35%. L'écart entre le minimum et le maximum est très important (Tableau II).

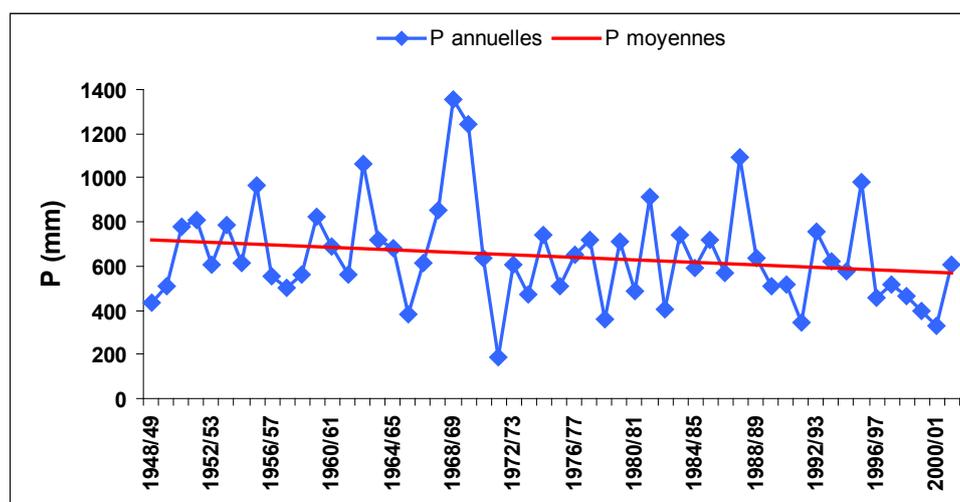


Figure 3 : Variation des précipitations annuelles sur la période 1975- 2008.

Par ailleurs, la moyenne des précipitations au cours de la période 1990-2002 est inférieure à celle de la période 1948-2002 (Figure 4).

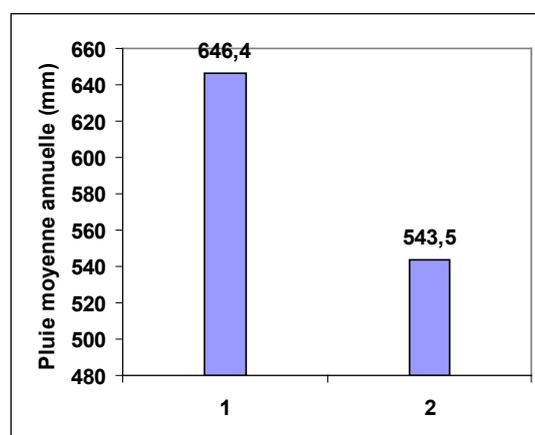


Figure. 4 : Moyennes de la pluviométrie des périodes 1948/49-2001/02 (1) et 1990-2002 (2)

L'analyse de l'évolution de l'écart cumulé des précipitations par rapport à la moyenne (Figure 5) a mis en exergue une alternance de périodes sèches (cumul des écarts décroissant), et des périodes pluvieuses (croissance du cumul des écarts)

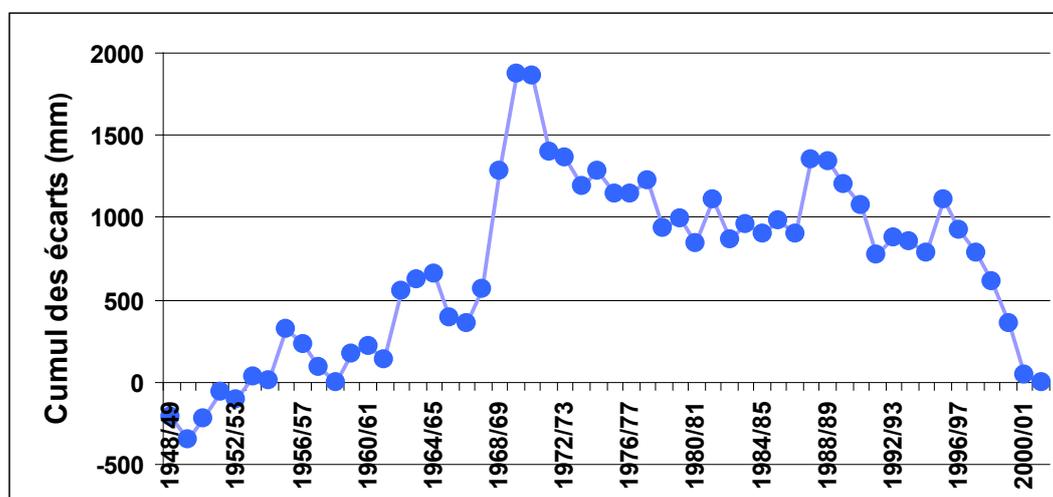


Figure 5 : Évolution de l'écart cumulé des pluviométries par rapport à la moyenne annuelle

1.3 - Variations de la température

Les données de températures moyennes mensuelles montrent que le mois de janvier est le plus froid, alors que les mois de juillet et août sont les plus chauds (Figure 6).

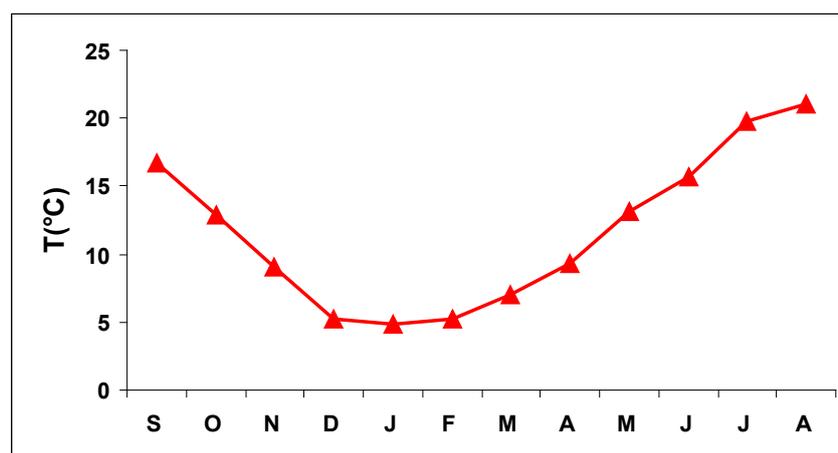


Figure 6 : Évolution des températures moyennes mensuelles au cours de la période 1980/81-2001/02

Afin de déterminer les épisodes secs et leur impact sur le niveau du lac, l'analyse de la variabilité climatique entamée plus haut sera complétée par une analyse des fluctuations du niveau du lac.

1.4 - Variations du niveau du lac

L'Agence du Bassin Hydraulique de Sebou est l'organisme responsable des relevés relatifs aux cotes du niveau du lac. Les données disponibles concernent les cotes moyennes mensuelles depuis septembre 1989.

La cote annuelle moyenne est de 425 cm à Dayet Aoua. Elle se situe entre une valeur maximale moyenne de 669 cm et minimale moyenne de 200 cm. Les cotes extrêmes durant la période 1989-2009 ont atteint 706 cm et 200 cm. Rappelons que la cote 200 cm correspond au niveau zéro du lac (lac à sec) (Figure7).

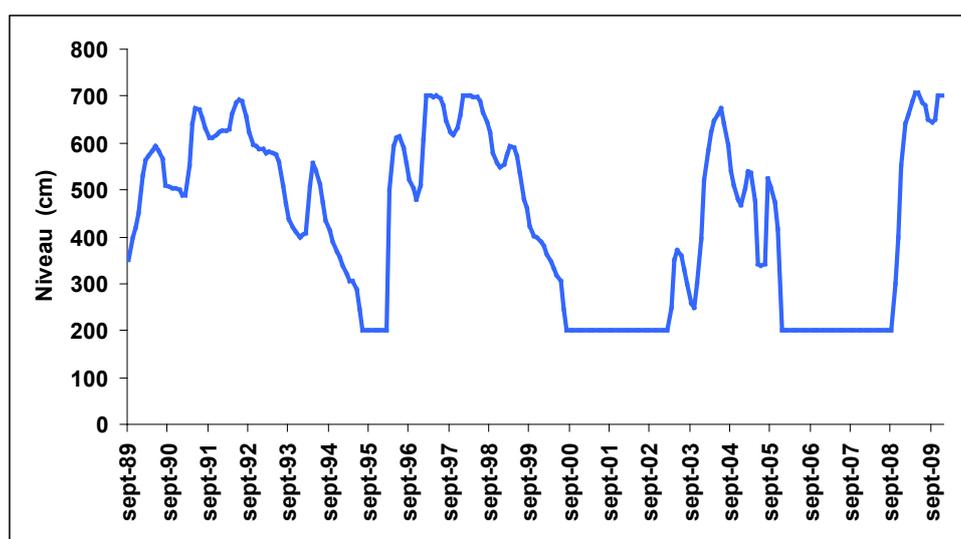


Figure. 7: Evolution de la cote du niveau d'eau de Dayet Aoua (1989-2009)

Dayet Aoua a observé durant la période qui s'étale de septembre 1989 à septembre 2008 trois assèchements totaux (Figure 7) dont la durée peut atteindre 3 années.

2- Potentiels de Dayet Aoua

2.1- Occupation des sols

La commune de Dayet Aoua relève de la province d'Ifrane ; elle est située entièrement en montagne avec des altitudes allant de 1450 m à 1800 m et s'étend sur une superficie de 50000 ha.

Elle se répartit comme suit :

- superficie cultivable : 8000 ha, soit 16% de la surface totale ;
- couverture forestière : 14098 ha, soit 28% ;
- terrains impropres aux cultures : 27901 ha soit 56% de la superficie totale.

Dans cette commune, on retrouve trois fractions (Direction Provinciale d'Agriculture, Ifrane, *Comm. Pers.*) (Figure 8). Chaque fraction se localise à proximité d'une daya. Ce partage nous donne un territoire auréolaire autour du plan d'eau dont la première auréole reçoit les cultures et la seconde, de nature forestière, est réservée au parcours.

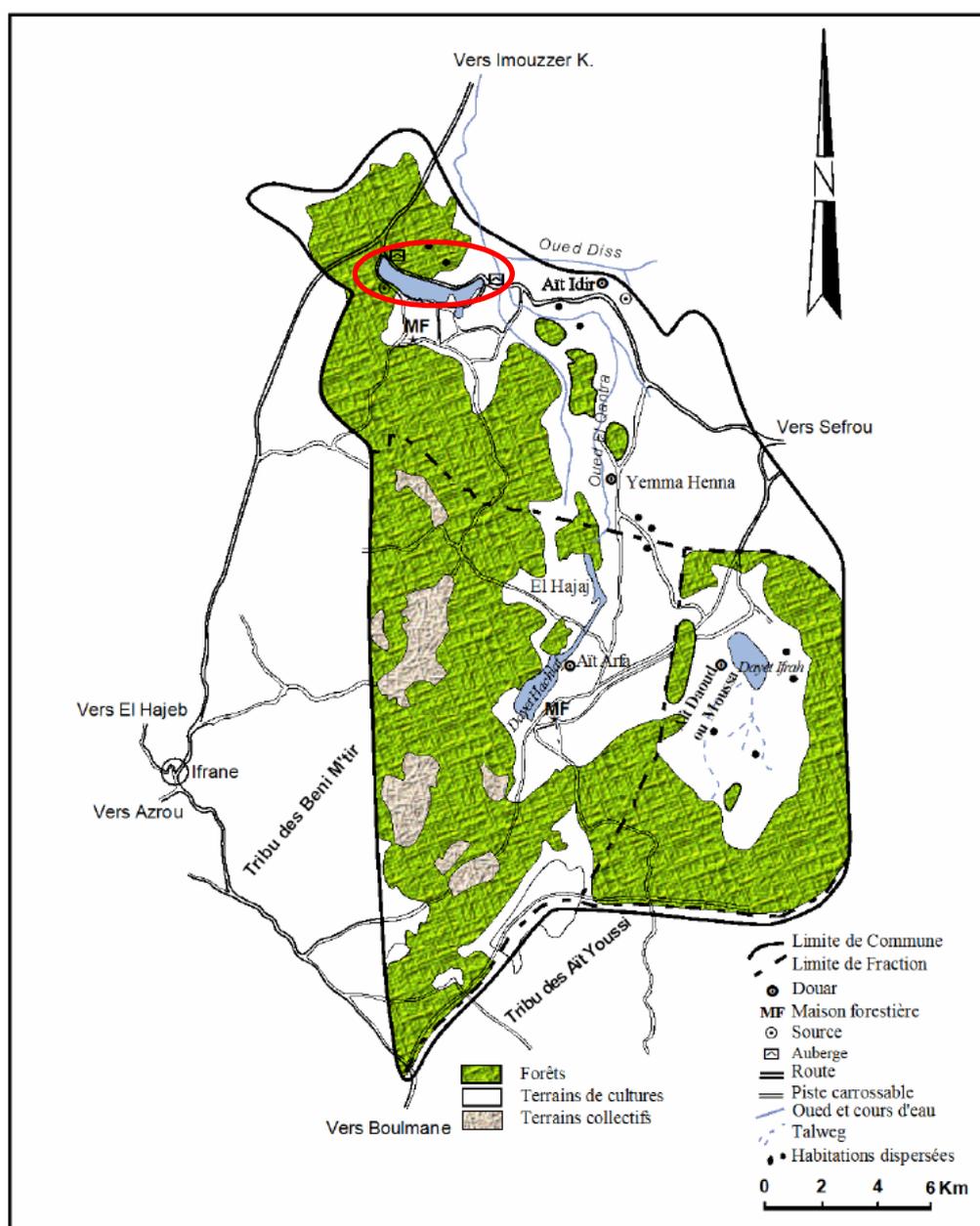


Figure 8 : Carte d'occupation des sols dans la commune de Dayet Aoua

A l'instar des autres tribus du Moyen Atlas, les Aït Seghrouchène ont adopté des systèmes de production leur permettant d'exploiter la totalité de cet espace. De tels systèmes de production consistent en :

- un élevage très dépendant de la forêt ;
- une agriculture en sec aux alentours des Dayas et qui s'est longtemps limitée à la monoculture de l'orge.

Depuis peu de temps, les Aït Seghrouchène ont innové, notamment dans le cas des Aït Daoud ou Moussa qui ont introduit des cultures maraîchères autour des lacs. Les Aït Idir, exploitant Dayet Aoua, ont cédé des terres à des étrangers qui ont installé des vergers de fruitiers à proximité de Dayet Aoua (photo 1).



Photo 1 : Cultures fruitières à Dayet Aoua

Incités par la sécheresse qui sévit ces dernières trois décennies dans la région, les agriculteurs ont fini par creuser des puits sur les rives du lac en vue de l'irrigation par pompage (DPA d'Ifrane) (figure 8).

2.2- Potentiel bioécologique

Dayet Aoua est un écosystème limnique caractérisé par une biodiversité très importante. Elle compte parmi les lacs moyens atlasiques à faune la plus diversifiée (notamment invertébrés aquatiques et entomofaune des berges) [9]. Ce lac est un lieu d'hivernage et de nidification des oiseaux d'eau [10]. Des ornithologues nationaux et internationaux y trouvent un lieu d'observations d'oiseaux.

Dayet Aoua est un lac qui fut d'une excellente réputation pour la pêche. C'est ainsi que sa faune ichthyologique s'est vue enrichie par l'introduction de plusieurs espèces de poissons, par les soins de l'Administration des Eaux et Forêts, en vue de développer la pêche sportive et la promotion socio-économique de la région.

A l'importante diversité faunistique du site, s'associe un couvert végétal également riche et diversifié (chêne vert, cèdre de l'Atlas et strate herbacée, entre autres). Cette diversité concerne également l'abondante végétation submergée et émergée (photo 2).



Photo 2 : Végétation aquatique de Dayet Aoua

Dayet Aoua, qui correspond à une entité paysagère originale et pittoresque, prend donc une place privilégiée en tant que zones d'intérêt majeur pour la conservation de la biodiversité.

2.3- Potentiel socio-économique

La diversité biologique et géologique de Dayet Aoua constitue un facteur de développement socio-économique de la région. En effet, ce site est au centre d'une grande activité touristique. On y compte chaque semaine entre 20 et 60 groupes de pique-niqueurs et de visiteurs de passage avec des effectifs allant de 500 à 2000 personnes. Les activités et pratiques développées à Dayet Aoua sont variées (pêche sportive, sport nautique, pique-niques, randonnées, etc.).

Une autre manifestation d'une grande ampleur vient d'être instaurée pour enrichir ces activités. Il s'agit du festival des lacs qui se tient chaque été à Dayet Aoua. En effet, cette manifestation représente un événement culturel et artistique qui favorise un développement socio-économique et touristique de toute la région. Ceci passe notamment à travers la promotion des valeurs de la fantasia qui est une tradition ancestrale millénaire dans notre pays ainsi que l'encouragement et le soutien des artistes folkloriques (l'art d'Ahidouss en particulier). Cette manifestation est l'occasion d'organiser certaines compétitions sportives, culturelles et artistiques et enfin, l'exposition des articles artisanaux spécifiques à la région (photos 3 et 4).



Photo 3 : Exposition des articles artisanaux lors du festival de Dayet Aoua



Photo 4 : Scène de fantasia dans le site de Dayet Aoua

De telles activités génératrices de revenus sont profitables aux riverains de la commune de Dayet Aoua (8800 habitants) ; elles contribuent indéniablement au désenclavement de la région.

Pendant les périodes de sécheresse, donc de la baisse du niveau d'eau du lac parfois jusqu'à l'assèchement total, les activités socio-économiques des riverains sont affectées. Le lac asséché n'est alors plus visité et plusieurs activités sont, par conséquent, différées. Ainsi, de nombreux riverains touchés dans leur revenu endurent un chômage qui constitue souvent le facteur principal de l'exode rural

3 - Discussion

Le secteur de Dayet Aoua localisé dans le Causse d'Imouzzer Kandar, est une région de moyenne montagne (1500 m) assez arrosé (600 mm/an en moyenne).

Dayet Aoua est un lac très sensible aux effets des conditions climatiques. En effet, la sécheresse pluviométrique provoquant ainsi une sécheresse hydrologique contribue énormément au déficit du potentiel hydrique, allant souvent jusqu'à la mise à sec du lac.

Les crises hydriques qu'a subies ce lac et qui ont profondément affecté ses potentiels hydriques et socio-économiques sont étroitement liées au phénomène récurrent de la sécheresse climatique. En effet, ce risque de sécheresse cause une diminution des apports

d'eau vers la cuvette lacustre suite à l'atténuation de l'écoulement superficiel et le tarissement des sources (ABHS, inédit) ainsi que la baisse du niveau piézométrique de la nappe phréatique [11]. Depuis 1989, cette crise hydrique s'est associée au moins trois fois d'un assèchement total du lac.

III- CONCLUSION GENERALE

Les principaux résultats de la présente étude permettent de conclure que les crises hydriques qu'a connues Dayet Aoua durant ces trois dernières décennies ont porté fort sur les potentiels du lac. L'analyse des relations entre le climat et l'évolution du niveau d'eau du lac montre bien, que le potentiel hydrique de ce dernier est fortement sensible à la sécheresse.

En effet, à Dayet Aoua l'impact est remarquable ; dans les conditions extrêmes, on assiste à l'assèchement total du lac qui perdure parfois quelques années. Rappelons que le dernier assèchement survenu à Dayet Aoua a duré trois années environ. D'autres activités anthropogènes viennent aggraver cet impact, en l'occurrence la demande en eau d'irrigation des cultures fruitières développées aux alentours immédiats du lac [11]. L'irrigation se fait aux dépens de la nappe phréatique, étant donné que cette opération se fait principalement par pompage dans la nappe en période de stress hydrique.

Outre, son statut de site d'intérêt biologique et écologique (SIBE), Dayet Aoua représente également un site d'intérêt touristique par excellence. Par ailleurs, plusieurs missions de sensibilisation à la conservation des valeurs écologiques de ce site ont eu lieu par différentes organisations non gouvernementales (ONG), notamment l'Association Marocaine d'Ornithologie (AMO).

Sur le plan socio-économique, les périodes de sécheresse qui s'accompagnent d'une dégradation du site, affectent les activités génératrices de revenus étroitement liées aux réserves aquatiques du lac. Ceci se répercute négativement sur les activités socio-économiques de la population locale. Ainsi, de nombreux riverains touchés directement ou indirectement dans leurs revenus, endurent un chômage qui constitue souvent le facteur principal de l'exode rural vers les grandes villes avoisinantes.

Références bibliographiques :

- [1]-Amhaouch A. (1995) : Études physico-chimiques et ichthyologique des lacs du Moyen Atlas : cas d'Ifrah et Sidi Ali. Mémoire 3ème cycle. École Nationale forestière des Ingénieurs, Salé, 130 pages.
- [2]-Sayad A. (2005) : Essai d'évaluation de la dégradation de Dayet Aoua (Moyen Atlas, Maroc). Mémoire de DESA. Univ. Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, 102 pages.
- [3]- ABHS. (2007) : Situation hydrologique du Bassin de Sebou, année hydrologique 2006/2007. Agence Hydraulique du Bassin du Sebou (ABHS), Bulletin n°20, 19 p.
- [4]-ABHS (2009) : Situation hydrologique du Bassin de Sebou, année hydrologique 2008/2009. Agence Hydraulique du Bassin du Sebou (ABHS), Bulletin n°21, 24 p.
- [5]-Loudiki M., Aouane E., Douma M. et Mouhri K. (2008) : Effet des fluctuations climatiques sur les cours d'eau méditerranéens et les lacs de barrage au Maroc : vulnérabilité, impacts écologique et socioéconomique. Communication au "Workshop on Climate Change and Adaptation in the Maghreb (CCAM)" (Marrakech, 2008), 42 diapositives.
- [6]-Stour L., Agoumi A. (2008) : Sécheresse climatique au Maroc durant les dernières décennies. Hydroécol. Appl. Tome 16, pp. 215-232.
- [7]-Sayad A., Chakiri S. (2010) : Impact de l'évolution du climat sur le niveau de Dayet Aoua dans le Moyen Atlas marocain. Sciences et changements planétaires, Revue Sécheresse, volume 21, n° 4, pp. 245-51.
- [8]-Sayad A. (2010) : Impacts des conditions climatiques sur les potentiels hydriques des lacs du Moyen Atlas. Cas de Dayet Aoua et Aguelmam Sidi Ali. Thèse de Doctorat. Univ. Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, 190 pages.
- [9]-Khodari M. (1983) : Etude de la faune macrobenthique d'un lac du Moyen Atlas : Dayet Aoua. Mémoire de 3eme cycle agronome, option hydrobiologie, Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat, 74 p.
- [10]-Franchimont J., Chahlaoui A, Sayad A. Samih M. (1994) : Analyse de l'évolution des effectifs des oiseaux d'eau hivernants dans le Maroc central au cours de la décennie 1983-1993. Porphyrio, vol. 6 /7, pp 7-94.
- [11]-El Jamal S. (2006) : Causes de la baisse du niveau d'eau dans les lacs du Moye Atlas tabulaire (Exemples de Dayet Aoua et Dayet Afourgagh). Mémoire de DESA. Univ. Sidi Mohamed Ben Abdellah, Faculté des Sciences Dhar el Mehraz de Fès, 82 p.