

Note bibliographique

# La plaine du Tafilalet (Sud-est, Maroc) face aux problèmes d'environnement

A. ALALI\* & A. BENMOHAMMADI\*

(Reçu le 27/09/2012; Accepté le 23/07/2012)

## Résumé

L'écosystème de la plaine du Tafilalet connaît une multitude de problèmes environnementaux qui menacent son équilibre naturel : la surexploitation des eaux souterraines, la salinité des eaux et des sols, une agriculture basée quasi-exclusivement sur l'irrigation, la dégradation du couvert végétal des forêts naturelles à cause de la forte pression anthropique, la sévérité du climat, la situation géographique, l'ensablement, et une faune sauvage qui nécessite la conservation, ainsi que le contexte socio-économique marqué par le besoin.

**Mots-clés:** Ecosystème, ensablement, désertification, salinité, pression anthropique, Tafilalet, Maroc

## INTRODUCTION

La plaine du Tafilalet se situe de part et d'autre de l'axe de la chaîne anti-atlasique, entre le massif de l'Ougrate et ses contreforts à l'Ouest, le système de hauts plateaux secondaires et tertiaires des hamadas au Nord et à l'Est. Elle forme ainsi le cœur d'une vaste boutonnière fermée à l'Est et largement ouverte à l'Ouest. La plaine proprement dite appartient presque entièrement au domaine anti-atlasique. Seule sa bordure septentrionale participe au flanc Sud du bassin crétacé d'Errachidia-Boudnib et du Sillon pré-africain du Jbel Ougrate.

## ASPECTS DES DEPOTS QUATERNAIRES DU BASSIN DE TAFILALET

Le Bassin quaternaire du Tafilalet se situe entre les massifs précambriens et primaires de l'Anti-Atlas oriental (Saghro et Ougrate) et le plateau crétacé du bassin d'Errachidia-Boudnib. Il est en contact direct avec le Haut-Atlas calcaire en plusieurs points (Todgha et Ifère) à l'Ouest, là où l'unité crétacé est fortement réduite en largeur. Par sa situation limitrophe de l'Anti-Atlas et du bassin d'Errachidia, il constitue une unité morphologique que structurale. Il résulte des phases d'érosion tertiaire et quaternaires, liées aux surrections majeures de la chaîne atlasique et de l'épigénie des vallées dans le substratum primaire qui a été sculpté en reliefs appalachiens (DRH, 2007).

## Reg

On désigne par reg les surfaces des nappes de cailloux non alluviaux qui peuvent s'assimiler à des nappes d'éboulis, très plates et à pente très faible, et dont l'épaisseur est insuffisante pour modifier la forme concave du substratum qu'elles recouvrent. Les regs prolongent d'ailleurs des cônes d'éboulis proprement dits, aux pieds de reliefs plus importants, ou bien ils passent à des glacis d'érosion dénudés.



Figure 2 : Aspect d'un reg dans la région de Taouz

\*Laboratoire de Géologie dynamique et Appliquée, Université Ibn Tofail, Faculté des sciences, Kenitra, Maroc.

## Dunes

La limite nord des dunes passe au pied du Krib de la hamada Turonienne. L'Erg Chebbi (fig. 5 et 6) se trouve au sud-est dans la basse vallée du Ziz, en aval de la plaine d'Erfoud-Rissani. Les principaux amas dunaires sont ceux de la périphérie du Tizimi (WNW, N et rive gauche du Ziz), de la rive droite du Rhéris (Siffa, Hannabou).

Des amas de sables éoliens, de faibles importances, s'observent parfois dans les deux palmeraies (Tizimi et SW du Tafilalet) et dans les lits de grands oueds (Rhéris en particulier).



Figures 5 & 6 : Dunes de l'Erg Chebbi

## MOBILISATION ET RESSOURCES EN EAUX

La sévérité du climat au niveau du périmètre du Tafilalet a imposé une agriculture basée quasi-exclusivement sur l'irrigation. Les eaux de surface sont mobilisées en conjugaison avec les eaux souterraines; le potentiel irrigable est concentré le long des vallées de Ziz et Rhéris et couvre une superficie de 60.000 ha. La quasi-totalité des exploitations ont un caractère d'autosubsistance, basé sur les cultures vivrières. Le régime foncier est dominé par la micro-exploitation, avec un pourcentage des propriétés ne dépassant pas un hectare morcelées en plusieurs parcelles. La propriété privée est généralement la plus dominante.

Les principales spéculations rencontrées sont : les céréales d'hiver, la luzerne, le maraîchage et les légumineuses ; l'arboriculture quant à elle concerne le palmier, l'olivier et quelques rosacées.

La plaine du Tafilalet proprement dite est dominée par les bassins versants de Ziz et de Rhéris dont les cours d'eau principaux se rapprochent beaucoup au niveau de la plaine sans confluence de leurs artères principales. La superficie irrigable s'élève à 22.900 ha et celle irriguée s'élève à 16.000 ha. Les eaux restituées à partir du barrage sont lâchées périodiquement sous forme de crues artificielles jusqu'au barrage Elbroj. Le lit de l'Oued sert comme adducteur de ces eaux sur une longueur totale de 75 km environ, jusqu'au radier d'Erfoud. Une fois au niveau du barrage de dérivation, elles sont reprises par un canal moderne et un canal traditionnel, véhiculant un débit en tête du périmètre d'environ 12 m<sup>3</sup>/s ; soit une longueur totale du réseau de 208 km.

Le Tafilalet bénéficie d'un volume de 84 Mm<sup>3</sup>/an, en moyenne, à partir du barrage Hassan Addakhil, et d'un volume de 39 Mm<sup>3</sup>/an à partir du bassin intermédiaire.

Au niveau du barrage Hassan Addakhil, les apports d'eau enregistrent une tendance baissière entre les périodes 1939-1971 et 1939-2006 (-26%) et 1939-1971 et 1971-2006 (-48%) (fig. 7).

Apports d'eau au barrage Hassan Addakhil:

- 1939-1971 : 199 Mm<sup>3</sup>
- 1939-2006 : 146 Mm<sup>3</sup> (-26%)
- 1971-2006 : 103 Mm<sup>3</sup> (-48%)

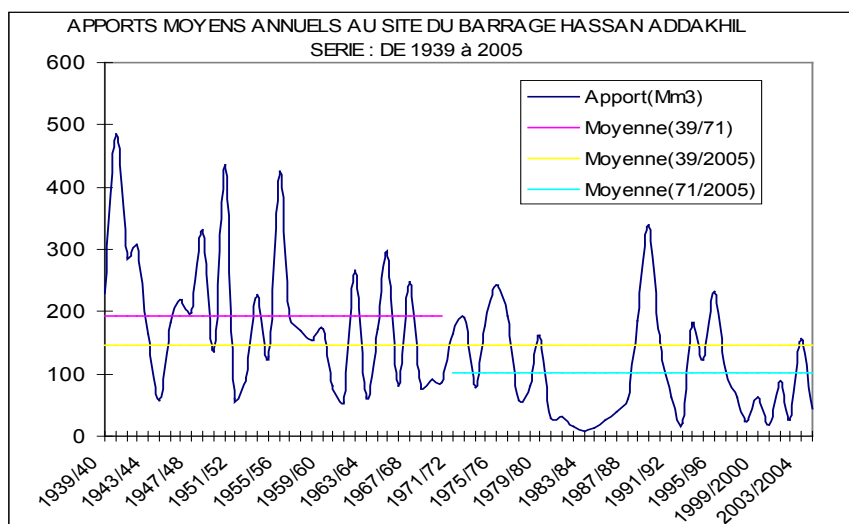


Figure 7 : Apports moyens annuels au barrage Hassan Addakhil

## SUREXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES

La surexploitation des eaux souterraines est observée en particulier au niveau des nappes du bas bassin (Tafilalet, Tinejda, Errachidia) et les nappes de Boudnib, Rich et Gourrama. Elle est la résultante de deux phénomènes : l'un naturel (sécheresses successives, récurrentes et sévères) et l'autre anthropique (extension des zones irriguées et adoption des systèmes d'irrigation basés sur des motopompes).

Les conséquences de l'exploitation des nappes au-delà de leur capacité sont multiples:

- Intrusion des eaux salées des nappes sous jacentes;
- Perturbation de l'approvisionnement en eau potable et en eau d'irrigation de la petite et moyenne hydraulique traditionnelle ;
- Augmentation du coût de pompage par le surcreusement des points d'eau, à cause de la baisse du niveau piézométrique;
- Diminution des débits d'étiage et dégradation de la qualité des eaux;
- Persistance du déficit pluviométrique cumulé depuis les dernières séquences de sécheresse, conjugué avec l'exploitation intensive des ressources en eau les plus accessibles qui a été à l'origine d'une baisse généralisée de la piézométrie dans la plupart des nappes phréatiques de la province. Les derniers relevés piézométriques accusent des baisses généralisées par rapport au niveau moyen de 0,5 m à 3 m, pouvant atteindre 8 m dans les nappes d'Errachidia et de Tinejda (fig. 8) (DRH, 2007).

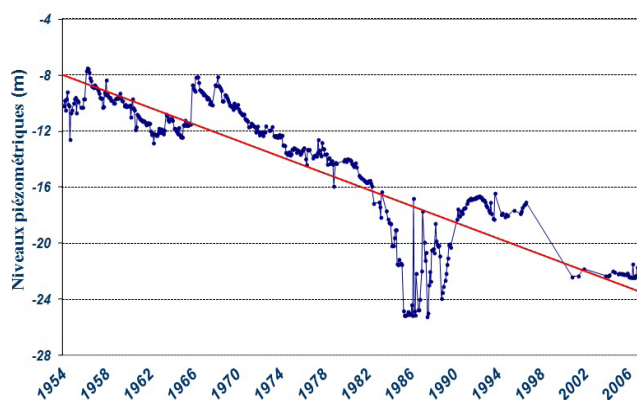


Figure 8. Variation du niveau piézométrique de la nappe quaternaire du Tafilalet

## LA SALINITE DES EAUX ET DES SOLS

La salinité des eaux et des sols constitue l'un des problèmes majeurs dans la plaine du Tafilalet par ses effets néfastes sur les sols et les cultures. Avec l'apparition des périodes de sécheresse plus ou moins longues, le nombre de stations de pompage se multiplie dans la région ; les eaux souterraines dans cette zone sont souvent de qualité marginale. La carte de Margat (1958) fait état d'une minéralisation de 1 à 10g/l, et leur utilisation pose de sérieux problèmes de salinité et de sodicité des sols et, par conséquent, des effets néfastes sur les cultures.

La salure est essentiellement de type chloruré sodique. Les sels de type magnésium sont peu importants et les sulfates

ont une importance variable (Boudad, 2004).

## PEDOLOGIE

En dehors des sols cultivés d'origine alluvionnaire, les sols de la Plaine du Tafilalet sont de la classe peu évolués, à cause du facteur climatique qui a entravé leur évolution. Ces sols sont soumis à une érosion intense (éolienne et hydrique) qui est due, surtout, à l'absence d'un couvert végétal pouvant procurer une protection efficace contre les agents de l'érosion.

Plusieurs classes de sols sont rencontrées au nord de la province et en zone de montagne. Il s'agit principalement des sols calcimagnésiques, comprenant des sols brun calcaire sur substrat calcaire ou schisteux et des xérorankers calcaires sur schistes. Au sud, on trouve des sols minéraux bruts, des sols peu évolués et des sols salsodiques (Service Provincial des eaux et forêts, 2008).

Tableau 1: Analyses du sol de la palmeraie d'Erfoud

Argile, %	6.4
Limon fin, %	6.8
Limon grossier, %	5.2
Limon, %	12
Sable fin, %	66,9
Sable grossier, %	14,7
Sable, %	81,6
Texture	Sablo-limoneux
Calcaire total %	19,42
pH	8,16
Conductivité électrique, dS/m	0,43
Matière organique, %	0,69
Nitrate, ppm	6,86
Ammonium, ppm	13,44
Phosphore assimilable (Olsen), ppm	2,88
Potassium échangeable, ppm	5,16

Tableau 3 : Résultats des analyses de différents sols de la palmeraie de Meski

Argile-limons-sables	38-48-13
Carbonate de calcium (%)	21.08
pH	8.3
Matière organique (%)	1.86
Phosphore (Olsen), (mg/kg)	11.35
K <sub>2</sub> O (mg/kg)	531
Zn (mg/kg)	2.4

Argile-limons-sables	38-50-11
Carbonate de calcium (%)	18.63
pH	8.1
Matière organique (%)	1.08
Phosphore (Olsen), (mg/kg)	5
K <sub>2</sub> O (mg/kg)	394
Zn (mg/kg)	2.6

## LES CARACTÈRES PHYTOGÉOGRAPHIQUES DE LA VÉGÉTATION DÉSERTIQUE

Vu l'importance de l'influence des facteurs biotiques et abiotiques sur le dynamisme de la végétation,

celle-ci se distingue des autres par les caractéristiques phytogéographiques suivantes (Khardi, 1991):

- La grande pauvreté de sa composition floristique; on compte environ 1500 espèces en climat désertique dont un millier au Sahara;
- Il y a également une pauvreté extrême en taxons, mais une diversité importante en groupements végétaux, vu la mosaïque qu'offrent les conditions édaphiques: ravins, vallées, oasis, terrasses alluviales, regs, hamadas, ergs etc....
- L'absence des groupes systématiques caractéristiques au dessus du genre (ni famille, ni tribu caractéristique de cette région) est également l'un des aspects floristiques de la végétation désertique.



Figure 9 : Steppe à *Acacia raddiana*, *Acacia seyal*



Figure 10 : Dunes à *Tamaix Articulata*



Figure 11 : Vue montrant la dominance d'*Acacia seyal*



Figure 12 : Paysage à *Colotropis*

## FORETS NATURELLES

Les forêts naturelles qui occupent une superficie totale de 169.695 ha sont composées de formations de chêne vert, genévrier rouge, pin maritime, cèdre, alfa, romarin... Ces forêts occupent le revers sud du haut atlas et se caractérisent par des formations en îlots discontinus, dégradées à cause de la forte pression anthropozogène, Ces forêts renferment plusieurs espèces endémiques et rares. Au sud se cantonne les peuplements d'*Acacia radiana*.

Tableau 4 : Etat de différentes forêts de la région du Tafilalet

Forêt	Communes	Superficie (ha)	Essences principales	Etat des forêts
Zaouit sidi hamza	Zaouit Sidi hamza	22.928	CV+GR+Alfa+RomarinG. Turifère	Dégradée
Amouguer	Amouguer	9.025	GR+traces de Cèdre ; CV+Alfa	Dégradée cèdre mort sur pied
Ait Yahya	Ait Yahya	9.025	GR+traces de cèdre ; CV+Alfa	Très dégradée
N'zala	N'zala	18.580	GR+Alfa+Romarin+cv	Dégradée
Mzizel	M'zizel	6.000	CV+GR+Romarin+Alfa et essences secondaires	Dégradée
Gourama	Gourrama	23.100	CV+GR+Romarin+Alfa	Dégradée
Imilchil	Imilchil	2.000	GR+CV	Dégradée
Outerbate	Outerbate	2.000	CV+CV et essences secondaires	Dégradée
Tana	Assoul	11.611	GR+Romarin	Dégradée
Mcissi	Mcissi	20.071	<i>Acacia Raddiana</i>	Peuplement dégradé et très clairsemé
Hssia	Hssia	12000	<i>Acacia Raddiana</i>	Peuplement clairsemé
Alnif	Alnif	21.625	<i>Acacia Raddiana</i>	Peuplement dégradé
Total	-	<b>169.695</b>	-	-

- **Le chêne vert** (*Quercus rotundifolia*) : les peuplements organisés par le chêne vert occupent une superficie d'environ 13.458ha. Ils s'étalent sur tous les étages de végétation. Cette essence forme des peuplements préforestiers et presteppiques en mélange avec les autres essences selvatiques telles que le genévrier et le cèdre. Ces formations se cantonnent dans les forêts d'Ait Yahya, Ait Abdi, Amouguer...

- **Le Genévrier rouge** (*Juniperus phoenicia*) : la superficie qu'occupe cette espèce est estimée à 30.225 ha. Elle est rencontrée au plafond du Mesoméditerranéen et au plancher du supraméditerranéen. Cette essence organise des formations presteppiques avec l'alfa et le romarin.

- **Le Cèdre de l'Atlas** (*Cedrus atlantica*) : le cèdre forme des peuplements dégradés au nord de la forêt d'Ait Yahya, avec une superficie d'environ 700 ha. La plus grande partie de la cédraie est sous forme d'arbres vieux ou morts sur pied. La régénération naturelle est absente, probablement à cause du surpâturage. Les arbres vivants se trouvent en mélange avec le chêne vert, le genévrier thurifère.

- **Acacia** (*Acacia raddiana*) : Les savanes d'*Acacia raddiana* occupent les vallées sèches et les dépressions à fond limoneux ou caillouteux dans les régions d'Alnif et Mcissi, au sud de la province. Ces savanes se présentent avec des densités très variables. Elles couvrent une superficie d'environ 53.696 ha. Les savanes à *Acacia raddiana* constituent une excellente ressource fourragère, surtout en période estivale ou de sécheresse. Elles constituent également une source de bois de feu pour la population de la région.

- **Le Pin Maritime** (*Pinus pinaster var. hameltonii*) et le genévrier thurifère (*Juniperus thurifera*) se trouvent à un état isolé et ne forment pas de peuplements.

## LE REBOISEMENT

Dans un but de reconstituer et de régénérer les peuplements forestiers, des efforts considérables ont été entrepris de la part des départements des eaux et forêts depuis les années 60. Dans ce cadre, la superficie reboisée dans la province est estimée à 1.200 ha. Les reboisements sont à base de pin d'Alep, Cyprès, chêne vert, *Acacia raddiana*. Il est à signaler également que cette opération est très difficile du fait des conditions écologiques de la zone, caractérisées essentiellement par une faiblesse des précipitations.

Parallèlement, un grand effort est déployé en matière d'élevage et de distribution de plants forestiers au profit des établissements publics et privés, collectivités locales, associations et particuliers, à raison de 100.000 à 150.000 plants/an. Dans les zones de montagne, un programme de protection biologique des berges a été entrepris ; il s'agit de la distribution de plants de peuplier aux agriculteurs, à raison de 40.000 plants/an.

## LA FAUNE

La province renferme une richesse faunistique diversifiée, résultat de la diversité des habitats qu'elle occupe.

Trois catégories de faune sauvage peuvent être distinguées

suivant sa répartition biogéographique :

Faune sauvage de montagne

Faune sauvage des hamadas

Faune sauvage des régions présahariennes.

Conscient de l'importance de cette faune, l'administration a déployé des efforts considérables dans le but d'assurer la conservation et le développement des espèces menacées par la disparition. Ainsi, une réserve à gazelle (*Gazelle Dorcas*) a été créée depuis 1990. Elle comprend actuellement plus de vingt-quatre gazelles sur une superficie de 600 ha clôturée. Cette réserve nécessite néanmoins des entretiens et des aménagements, en vue de favoriser les conditions d'un bon développement de cette espèce (Service Provincial des eaux et forêts, 2008).

## CONCLUSION

En plus des contraintes socio-économiques que connaît la plaine du Tafilalet, la principale cause de dégradation de l'environnement dans la zone est représentée par la surexploitation des ressources naturelles ; d'autres problèmes se rapportent à la sécheresse et aux aléas climatiques. Il est donc impératif de passer à l'action pour :

- la réhabilitation des écosystèmes forestiers (reboisements ; surveillances des peuplements forestiers),

- la fixation des dunes.

- le contrôle de la salinité (Khardi, 2003).

En l'absence d'une gestion de l'eau, la mise en place de moyens de contrôle et de l'exploitation abusive des forêts, la protection du sol, la création de réserves naturelles pour la conservation de la faune et de la flore, la lutte contre l'ensablement, cette étude constitue une première étape pour mieux appréhender les problèmes et en tirer les enseignements et les mesures qui s'imposent.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Boudad, L. (2004) *Les formations sédimentaires du Pléistocène et de l'holocène du Tafilalet* Thèse de doctorat d'Etat, université Ibn Moulay Ismail Errachidia
- Direction de la région hydraulique du Guir-Rhêris-Ziz. Stratigraphie du bassin d'Errachidia Boudnib
- Direction de la région hydraulique du Guir-Ghêris-Ziz. *Débat National sur l'eau, l'avenir de l'eau l'affaire de tous Février 2007 : 18-20*
- Khardi, A. (1991) *Evaluation de l'efficacité de la mise en défens pour la lutte contre l'érosion éolienne et l'ensablement ; Errachidia : 36*
- Khardi *Revue H.T.E N°127 (Septembre/Décembre 2003)*
- Ministère chargé des eaux et forêts du Moyen Atlas; service Provincial des eaux et forêts ; *monographie forestière de la province ; 2008 ; Errachidia : 3-7*
- Ministère chargé des eaux et forêts du Moyen Atlas; service Provincial des eaux et forêts ; *monographie forestière de la province ; 2008 ; Errachidia : 3-10*