

Gestion intégrée des ressources en eau dans le Tafilalet : une nécessité pour la préservation des oasis du sud-est Marocain

Bousfoul M., Babakhouya A. et Abaouz A.

ORMVA-TF Errachidia, Maroc

Résumé. Le Tafilalet, qui comprend une des plus grandes palmeraies du Maroc, est l'une des régions de la zone aride du pays où le problème de l'eau, souci séculaire, se pose avec le plus d'ampleur. Son climat est semi-désertique à forte influence continentale et caractérisé par une faiblesse et une irrégularité des précipitations ainsi que par des températures élevées entraînant une évaporation intense. Les ressources en eau proviennent essentiellement des trois oueds, Ziz (160 Mm³), Ghéris (120 Mm³) et Guir (190 Mm³) et de la nappe phréatique (200 Mm³) mobilisées par les khetaras et les stations de pompage. Ainsi, l'accroissement de la superficie des cultures irriguées dans l'ensemble de la zone d'action de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Tafilalet (ORMVA-TF) a très fortement augmenté les prélèvements d'eau dans le milieu naturel. Ces prélèvements intenses, qui ont une influence sur la quantité et la qualité des eaux souterraines et de surface, ajouté aux (phénomènes de) sécheresses de ces cinq dernières années, ont montré qu'une gestion intégrée des ressources en eau est une nécessité pour préserver les oasis du Sud - Est Marocain. Pour faire face aux problèmes précités, l'office est appelé à utiliser d'une façon complémentaire les différentes ressources en eau à savoir, les eaux pérennes, les eaux de crues, les eaux régularisées, les eaux des khetaras, les eaux de pompage. La prise en considération de cette action intégrée permettra, certainement, de profiter des bienfaits de cette ressource précieuse pour un développement durable de la région.

Mots clés : Tafilalet, Eau, Khetaras, Pompage, Nappe phréatique, Durabilité

Introduction

Depuis son indépendance, le Maroc poursuit une politique d'irrigation ambitieuse à travers le développement de périmètres irrigués. Cependant, les sécheresses consécutives de ces dernières décennies, conjugués à une demande de plus en plus grande en eau potable dans les centres urbains et une surexploitation des ressources hydriques par les agriculteurs, ont incité les responsables de la gestion de l'eau à chercher une meilleure efficacité dans l'irrigation.

Au Maroc, la question de la ressource en eau devient un enjeu socio-économique essentiel à mesure que les années de sécheresse se succèdent. Les années 70 et 80 ont été marquées par une politique largement axée sur la construction de grands barrages, essentiels à la mobilisation de la ressource en eau. Les années 90 ont vu la prise de conscience de l'importance du mode de gestion de l'eau, parallèlement à une recrudescence de la sécheresse qui a lourdement pesé sur l'économie et le développement du pays. C'est en 1995 que le Maroc en adoptant, la Loi 10/95 sur l'Eau, a décidé d'une réforme en profondeur des méthodes de gestion de la ressource en eau.

Le Tafilalet, qui comprend une des plus grandes palmeraies du Maroc, est l'une des régions de la zone aride du pays où le problème de l'eau, souci séculaire, se pose avec le plus d'ampleur.

Afin de bien raisonner la Gestion Intégrée des Ressources en Eau dans le Tafilalet à l'échelle des Bassins Versants, il est primordial de disposer, à tous les niveaux géographiques, d'informations fiables, complètes et représentatives à la fois sur :

- l'état des ressources en eau de surface et souterraines et de leurs évolutions saisonnières et interannuelles, tant en quantité qu'en qualité,
- les usages de l'eau (prélèvements), et notamment dans l'irrigation et l'adduction d'eau potable pour les habitants,
- les risques d'occurrence de catastrophes naturelles, telles que les inondations ou les sécheresses.

Ces informations permettront de concevoir des programmes d'intervention, d'en suivre la mise en oeuvre et d'en évaluer les effets. Cependant, les informations disponibles restent insuffisantes:

- selon les régions, les données n'existent encore que de façon incomplète ou fragmentaire ;
- les informations sont dispersées et hétérogènes ;
- les informations ne sont pas assez pertinentes ;
- il existe encore trop peu de " systèmes d'information intégrés " à fins multiples.

Situation géographique

Le Tafilalet est situé au Sud Est du Royaume, dans la zone pré-saharienne Sud Atlassique et s'étend sur une superficie estimée à 77.250 km² dont 60.000 ha irrigués. Elle englobe quatre bassins versants: le Ziz, le Ghéris, le Guir et le Maïder. Elle se divise en trois unités principales: (au nord), une unité montagnaise située au nord dans le versant sud du haut Atlas oriental, une unité intermédiaire pré saharienne constituée de plateaux parsemés d'oasis et au sud une unité à hauts plateaux sahariens. La population de la zone s'élève à 574.500 habitants dont 61 % sont employés dans le secteur agricole (Recensement Générale sur l'Agriculture, 1994).

Caractéristiques climatiques

Le climat du Tafilalet est semi désertique à forte influence continentale. Les précipitations moyennes annuelles sont très faibles : 265 mm au nord et 60 mm au sud. Le régime annuel des pluies se caractérise par l'existence de deux saisons pluvieuses : l'automne et le printemps, séparées par deux périodes sèches. Les températures sont très variables du nord au sud de la zone. Alors qu'il neige à Imilchil pendant l'hiver ; la température peut atteindre 50 °c à Rissani pendant l'été. L'évaporation potentielle (bac évaporant) moyenne annuelle mesurée à l'aide d'un bac évaporant s'élève à 2500 mm. Les vents dominants sont de direction Nord Est. Le chergui (vent chaud et sec en provenance du Sud Est) souffle essentiellement au printemps et en automne.

Ressources en eau

Les ressources en eau proviennent essentiellement des trois oueds Ziz (160 Mm³), Ghéris (120 Mm³) et Guir (190 Mm³) et de la nappe phréatique (200 Mm³). Elles sont mobilisées par les khattaras et les stations de pompage.

Ressources en sols

Les sols cultivés sont à caractère limono-argileux d'origine alluvionnaire du fait de l'irrigation depuis des siècles par les eaux de crues. Ces sols sont en général riches en matière organique ; ce qui leur confère une bonne fertilité. Le dépôt des sels sous l'effet de l'évaporation se traduit

par une salinisation des sols plus élevée en surface et une tendance à l'alcalinisation en profondeur. En dehors des périmètres irrigués, les sols sont peu évolués à cause des conditions climatiques sévères.

Aménagements hydro-agricoles de la zone

Le Tafilalet a connu un certain nombre d'aménagements en vue d'une meilleure maîtrise des ressources en eau. Ces aménagements sont conçus dans le cadre d'une irrigation par dérivation des écoulements de l'oued par le biais de barrages de dérivation, d'une part pour les eaux superficielles d'une part et de la mobilisation des eaux de la nappe aquifère captée par un réseau de khattaras ou par des pompages d'autre part.

Les barrages de dérivation sont, en général, construits en béton ou en maçonnerie. Certains, plus modestes, en forme de petites digues sont en terre fusible et sont emportés par la crue. La majorité de ces ouvrages se présente sous forme de seuil de grande longueur implanté en ligne droite ou brisée en travers du lit de l'oued. Certains sont munis de passes de dégrèvement équipées de vannes wagons. L'ouvrage de prise peut être une simple ouverture ou constitué par un ou plusieurs orifices, équipés ou non de vannes de garde, qui tendent à assurer la constance des débits.

Les khattaras constituent un système très ancien de captage des eaux souterraines. Ce sont des drains rudimentaires souvent groupés en faisceaux, dont le but est d'amener par gravité l'eau de la nappe phréatique. L'assèchement de certaines khattaras, par suite du rabattement de la nappe, a poussé les populations à chercher à compenser les pertes en eau par une exploitation moderne des eaux de la nappe à l'aide de stations de pompage.

Ces stations sont soit individuelles et composées d'un groupe motopompe installé sur des puits privés, soit collectives appartenant à des coopératives de pompage.

On assiste actuellement au développement considérable des forages de puits dans certaines zones. Les conséquences de cette concentration locale des pompages peuvent être catastrophiques et conduire à des rabattements considérables de la nappe du fait de sa surexploitation anarchique.

Les bassins versants de la zone

Comme mentionné auparavant, la zone du Tafilalet couvre quatre bassins versants : le Ziz, le Ghéris, le Guir et le Maider.

a. Bassin du Ziz

Le haut Ziz

L'exutoire du haut bassin du Ziz est contrôlé par la station Sise à Fom Zaabel. Le volume des apports moyens annuels du cour d'eau au niveau de ce site est de 104 Mm³ pouvant varier de 6 Mm³ (1983-84) à 321 Mm³ (1995-96).

Les périmètres du haut bassin sont irrigués par des aménagements de la petite et moyenne hydraulique (PMH) pour une superficie de 4970 ha et un volume mobilisé de 35 Mm³.

En dehors des sécheresses prolongées, les besoins de cette zone sont satisfaits par les eaux superficielles.

Le bas et moyen Ziz

Le bassin versant du Ziz est l'un des premiers bassins du Sud-Est du Maroc qui a bénéficié d'un aménagement en grande hydraulique. Le Barrage Hassan Addakhil qui constitue la pièce maîtresse de cet aménagement, est situé au piémont sud du haut atlas et au nord de la ville d'Errachidia à l'endroit dit Foum-Ghiour.

Le bilan d'exploitation et d'affectation des eaux durant les 34 années de mise en service du barrage a fait ressortir les éléments suivants par campagne agricole :

- Evaporation + infiltration ; : 16 Mm³
- Restitution au profit du périmètre de recasement ; : 8 Mm³
- Restitution pour la vallée de Ziz ; : 28 Mm³
- Lâchers vers Tafilalet. : 48 Mm³

Soit un volume total par campagne de 100 Mm³ représentant 62 % du volume prévu par l'étude d'aménagement.

Concernant la régularisation permise par le barrage Hassan Addakhil, il apparaît, à la confrontation de l'évolution des apports et celle des restitutions, que cet ouvrage en raison des faibles apports n'a pas pu assurer la régularisation inter-annuelle.

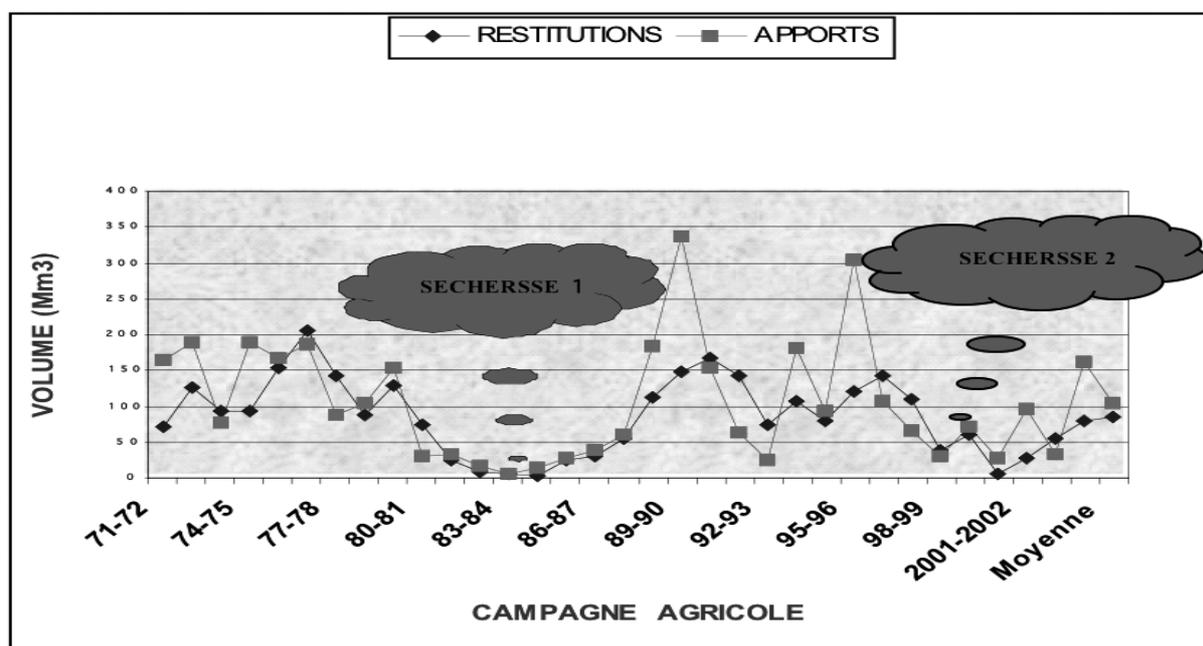


Figure 1 : Evolution des apports et des restitutions au niveau du barrage Hassan Addakhil depuis sa mise en service (1971/1972 - 2003/2004)

La comparaison des résultats du bilan aux consignes de gestion arrêtées au titre du schéma

directeur de mise en valeur de Tafilalet est donnée dans le tableau ci après.

Secteurs hydrauliques	Restitutions réelles Mm ³	Dotations en eau prévues Mm ³	Taux de réalisations %
Périmètre de recasement	8,34	10	83
Ziz Rive droite	3,62	5	72
Ziz Rive gauche	24,65	35	71
Tafilalet	47,62	90	53

Il ressort de ce tableau que la plaine du Tafilalet ne reçoit que la moitié environ de ces prévisions. Cependant, elle peut aussi exploiter 15 à 20 Mm³ de crues du bassin intermédiaire de Ziz et de 10 à 15 Mm³ de dérivation de crues de Ghéris; soit 50 Mm³ régulés et programmables et 30 Mm³ de crues aléatoires ; ce qui ne correspond qu'à un taux moyen de satisfaction des besoins de 60 %.

Ce bassin dont le taux de mobilisation de l'eau atteint les 98 % enregistre donc un déficit en eau qu'il y a lieu de résorber par des actions soit de gestion et/ou d'aménagement.

L'analyse des données des nappes montre qu'elles offrent des possibilités énormes notamment pour le Turonien au niveau de la Vallée du Ziz dont la principale source d'alimentation est la zone de montagne et la nappe quaternaire pour la plaine du Tafilalet. Des actions d'aménagement sont donc nécessaires pour favoriser cette alimentation à l'amont du barrage et en matière de gestion on suggère d'éviter l'exploitation de la nappe quaternaire le long de la Vallée pour améliorer le niveau de celle-ci dans la plaine du Tafilalet.

b. Bassin du Gheris

Le Ghéris prend naissance au haut sommet de la zone de Tamdghoust dans le haut Atlas. Il s'étend sur une superficie de 9200 Km² et est traversé par les oueds Torgha et Oued Ghéris.

Le bilan de l'exploitation des ressources en eau dans ce bassin pour l'irrigation est :

- Eaux de surface : 84 Mm³/an
- Eaux souterraines : 100 Mm³/an
- Ecoulement en aval : 37 Mm³/an

Les débits moyens mensuels des stations du bassin du Ghéris sont portés dans le tableau et graphique suivant plus haut. Ce graphique montre que le débit du cours d'eau est fortement influencé par les crues pour l'Oued Ghéris et il l'est moins pour l'oued Todgha.

La confrontation des disponibilités en eau et des consommations actuelles de la zone montre un dégagement d'un volume à l'aval de 37 Mm³. En réalité ce volume n'est pas excédentaire puisque les différentes palmeraies du bassin intermédiaire laissent apparaître un déficit chronique en eau.

Des interventions sont donc nécessaires en matière de gestion et aussi d'aménagement pour remédier à ce déficit. La première mesure qui nous semble prioritaire est de laminer les crues

pour ralentir leur vitesse et alimenter la nappe. Cette action pourra être entreprise moyennant la construction de barrage écrêteurs de crues notamment en amont de Tinjdad et Mellaab.

c. Bassin du Guir Bouanane

L'unité de Guir-Bouanane correspond au bassin de l'Oued Guir avec son affluent, oued Bouanane d'une superficie en territoire marocain de 13 134 km². Cette unité est limitée au nord par le bassin de la Moulouya. Le prolongement terminal du Haut Atlas Oriental qui sépare les deux bassins s'élève à des altitudes de 1700 à 2000 m.

La pluviométrie moyenne atteint 250 mm sur le sommet du haut bassin, 150 mm au niveau de Gourrama - Beni Tadjit et chute à moins de 100 mm au niveau de Boudnib-Bouanane. Elle est irrégulière avec des successions possibles de 8 années de sécheresse.

Les apports totaux de L'Oued Guir sont de 58.3 Mm³, ceux de Aït Aïssa Bouanane sont de 130.3 Mm³/an et ceux du Bassin aval-Oued Zelmou sont de 22.4 Mm³.

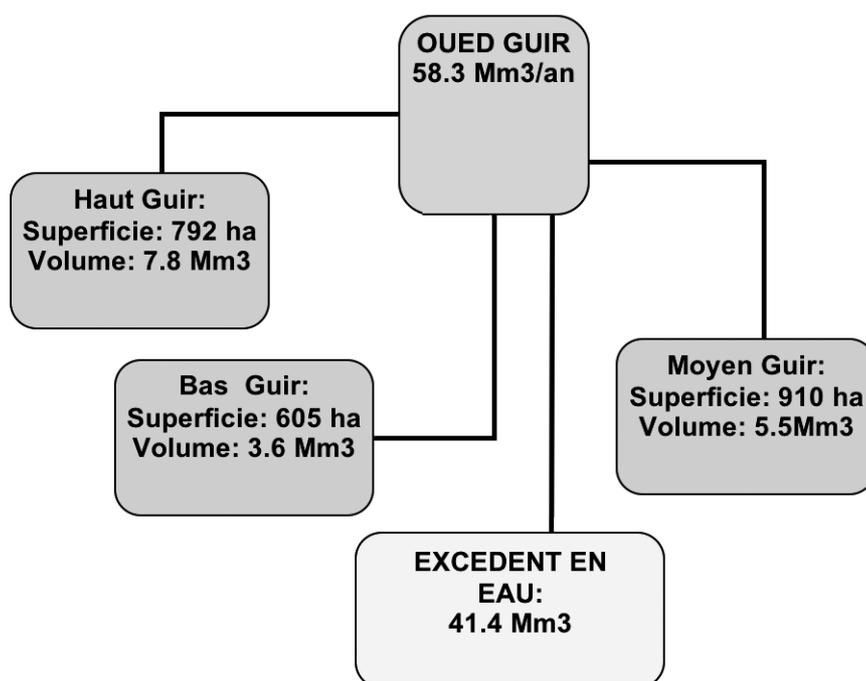
L'apport annuel total du bassin serait de 211 Mm³/an ; ce qui représente une lame d'eau moyenne écoulée de 16 mm sur les 13 134 km² de superficie.

On peut distinguer deux grands ensembles aquifères séparés par le niveau imperméable du Toarcien-Aalénien :

- Les réseaux fissurés du Lias inférieur qui forment un système relativement continu et hautement productif ;
- Les réseaux en nappes de la série Aalénien-Dogger qui sont fragmentés en bassins séparés dans chaque cuvette synclinale.

La confrontation des disponibilités en eau et des besoins de ce bassin sont récapitulés dans le schéma suivant :

Les faibles possibilités d'extension dans ce bassin laissent présager d'éventuels transferts



notamment vers le Ziz limitrophe et accusant un déficit énorme. Ces transferts pourront être réalisés aux endroits déjà identifiés : à Tazmamart en amont du barrage Hassan Addakhil et à l'aval de Tazougart via Zaouit Aoufous pour la plaine du Tafilalet.

d. Bassin du Maider

Le bassin versant de Maider d'une superficie de 7156 Km² est constitué du versant sud du Jbel Saghro dont le réseau hydrographique est formé par les oueds Taghbalt, Hsia et Msissi.

Le champ des précipitations varie de 200 mm sur le Jbel Saghro, 100 mm sur les premières plaines de N'Koub et de Alnif à 50mm sur la plaine avale du Maider.

La moyenne des apports calculée sur une série pluviométrique de 40 années disponible sur les sous bassins montre que l'apport total du bassin en eau superficielle est de 40 Mm³ répartis comme suit :

Sous bassin	Superficie (Km ²)	Apport moyen (Mm ³ /an)
Oued Taghbalt	3274	18.3
Oued Hsia	1395	7.8
Oued Fezou	1962	11.0
Oued Msissi	525	2.9
Total (Mm ³)	7065	40

Seules deux à trois crues surviennent par an dans ce bassin en automne et au printemps. Les crues moyennes n'atteignent généralement pas la Dayat Maidère et permettent la recharge saisonnière des cuvettes alluvionnaires dans les vallées en amont de Fezzou (Regg) d'Ait Saadane (Hsia) ou d'Oumejrane (Taghbalt).

Les ressources en eau ont été considérablement diminuées en raison de la concentration des prélèvements (surtout dans la nappe alluviale) et de la persistance de la sécheresse. Les apports d'eau de surface ont été déficitaires par rapport aux prélèvements pendant plusieurs années. Les palmeraies n'ont pas pu être irriguées par les systèmes traditionnels (Seguia et Khattaras) et le déséquilibre hydrodynamique des nappes a été aggravé par les pompages intensifs sans arriver à combler le déficit hydrique des palmeraies.

Aussi, est-il nécessaire pour ce bassin de ralentir la vitesse des crues pour augmenter les infiltrations et améliorer le niveau de la nappe.

Conclusion

Les bassins du Ziz, Guir et Ghéris prennent naissance à partir du haut Atlas. Celui-ci est le principal fournisseur d'eau des périmètres irrigués de cette zone à la fois pour les eaux superficielles et les eaux souterraines. L'analyse des données pluviométriques, des apports et des niveaux piézométriques montre que le niveau des bassins pourra satisfaire ces besoins en eau moyennant un ralentissement des crues en automne et au printemps pour augmenter les infiltrations et rendre les débits dérivables. Des barrages de laminage des crues sont donc nécessaires à l'amont des bassins versant.

Par ailleurs, la nappe du Turonien qui renferme le principal aquifère de la zone se trouve

alimenté par les écoulements et les ruissellements du haut des bassins versants. L'action précédente sera donc primordiale pour améliorer le niveau de cette nappe dont le rôle doit être de tampon pour les bassins intermédiaires. Il est donc proposé de limiter l'exploitation de la nappe au niveau des vallées à des niveaux permettant de capter le TURONIEN (au-delà de 120 m). La nappe quaternaire qui s'étend le long du lit majeur des oueds doit être réservée aux périmètres de la Plaine.

Les essais en cours dans notre zone ont montré que la consommation de l'irrigation gravitaire peut être réduite de 50 % en adoptant des techniques économes en eau. La technique de goutte à goutte pourra donc être adoptée pour l'exploitation des eaux souterraines (khattaras et pompage)

Les eaux exogènes pourront être également mobilisées pour le Ziz moyen et aval par des transferts du Guir et du Ghéris.

Pour le bassin du Maider, il est nécessaire, à l'instar de ce qui a été proposé pour le Ziz, Guir et Ghéris, de ralentir la vitesse des crues et de laminar leur débit pour augmenter les infiltrations et améliorer le niveau de la nappe. Aussi, compte tenu de l'exigüité de la ressource, les techniques d'économie de l'eau d'irrigation sont en même temps vivement recommandées pour les périmètres de ce bassin.

Références bibliographiques

Etude du plan directeur de l'aménagement des eaux des bassins Sud Atlasiques, DRPE, SOGREA-H-SCET Maroc, 1996

Ressources en eau du Maroc, domaine Atlasique et Sud Atlasique, Editions du service géologique du Maroc, Rabat, 1977

Annuaire statistique de la Direction de la Recherche et de la Planification de l'eau

Etude sur le développement des zones de montagne dans la province d'Errachidia. Diagnostic de la situation actuelle: octobre 2004

Synthèse sur les ressources en eau dans les bassins de Guir, Ghéris et Ziz, DRH GRZ, Avril 2003.

ELouali A. 1992. Contribution du haut Atlas central au sud de Midelt dans l'alimentation des aquifères profonds du bassin crétacé d'Errachidia, Maroc.

Amharref M. 1991. Contribution à l'étude hydrologique de la Vallée du Ziz,

Bilan d'exploitation des eaux du barrage Hassan Addakhil, SGRID, ORMVA-TF Février 2005.