



Projet INCO-WADEMED
Actes du Séminaire
Modernisation de l'Agriculture Irriguée
Rabat, du 19 au 23 avril 2004



Stratégie d'amélioration du service de l'eau et impacts sur les performances de l'irrigation dans le périmètre de la Moulouya

A. El Ghali, A. El Kassimi et M. Ghannami

Office Régional de la Mise en Valeur Agricole de la Moulouya, Berkane, Maroc

E-mail : elkassimi_s@yahoo.fr

Résumé - L'aridité du climat, l'irrégularité des précipitations, ainsi que les sécheresses de plus en plus fréquentes font de l'irrigation un impératif technique incontournable dans la politique de développement agricole et rural au Maroc. Le périmètre irrigué de la Moulouya est un exemple de l'importance de l'irrigation en agriculture. Le système d'irrigation gravitaire y est dominant, l'irrigation par aspersion concerne 22 % des surfaces et l'irrigation localisée 3,5 %, l'arboriculture fruitière couvre plus du tiers des surfaces, la betterave à sucre 4 000 ha, et la céréaliculture 15 000 ha. En effet, disposant d'atouts importants, (superficie équipée en " grande hydraulique " de 65 000 ha, sols très favorables, savoir-faire capitalisé par les fermiers, la proximité du marché européen et un tissu agro-industriel prometteur), le périmètre de la Moulouya est confronté à des contraintes techniques qui menacent l'agriculture (réduction de plus de la moitié des capacités de stockage à cause de l'envasement des barrages, variabilité des apports d'eau, vétusté des infrastructures hydro-agricoles, usage mixte des canaux principaux, morcellement des terres). Pour atténuer ces contraintes, l'Office régional de mise en valeur agricole de la Moulouya (couvrant une zone de 550 000 ha) a mis en œuvre un plan d'amélioration du service de l'eau qui comprend la réhabilitation des infrastructures, la promotion de mesures pour économiser l'eau et le développement du management participatif. Il représente le deuxième projet d'amélioration de la grande irrigation (PAGI 2) financé par la Banque mondiale et se poursuit au sein du projet de réhabilitation de la grande irrigation (PRGI) financé par la Banque européenne d'investissement. La mise en œuvre de ces actions a induit l'amélioration des performances de l'irrigation, que reflètent plusieurs indicateurs : l'efficacité, le taux de maintenance, la disponibilité opérationnelle des réseaux d'irrigation, des critères ayant trait à l'économie de l'eau et à l'implication des usagers dans la gestion de l'eau. Le maintien du niveau de performance, résultant de ces projets, dépend de l'harmonisation des efforts attendus de tous les intervenants locaux et nationaux, et plus particulièrement de la participation des agriculteurs au sein des associations et de leur contribution aux économies d'eau à la parcelle.

Mots clés : agriculteurs, participation, performances d'irrigation, réhabilitation, service de l'eau, Moulouya, Maroc.

1 Introduction

Depuis toujours, l'aridité du climat, l'irrégularité interannuelle et saisonnière des précipitations, ainsi que l'occurrence de la sécheresse de plus en plus fréquente affectent la production agricole du Maroc et son activité économique. C'est dans ces conditions, en tenant compte des incidents climatiques inéluctables, que notre pays doit satisfaire les besoins alimentaires croissants de la population.

Dans ce contexte, au Maroc, l'irrigation constitue un impératif technique et socio-économique incontournable et s'impose comme une voie privilégiée pour le développement agricole et rural. En effet, les efforts consentis pour le développement de l'irrigation se sont traduits par une intensification et une diversification des productions agricoles dans les périmètres irrigués, et ont permis d'atténuer d'une façon tangible les effets des sécheresses qui se sont succédées dans notre pays.

Le périmètre irrigué de la Moulouya est l'un des plus anciens périmètres équipés en grande hydraulique du Maroc. Malgré les investissements importants consentis par l'Etat pour la mobilisation des ressources en eau, ce périmètre est soumis à des pénuries d'eau de plus en plus fréquentes qui affectent l'équilibre entre l'offre et la demande, et par conséquent le développement agricole et économique acquis au fil des ans. Cette situation difficile est aggravée par la vétusté des infrastructures hydro-agricoles, conjuguée au défaut de maintenance; l'efficacité et la durabilité de l'irrigation sont sérieusement menacées dans ce périmètre. Dans ces conditions, assurer la continuité de la distribution de l'eau requiert la mise en œuvre d'un plan d'ensemble. Ce plan stratégique a pour objectifs d'améliorer le service rendu aux usagers, la pérennité des infrastructures hydro-agricoles et l'économie de l'eau, moyennant la réhabilitation et la modernisation des équipements vétustes, le renforcement de la maintenance, la promotion de l'économie d'eau et l'encouragement du management participatif.

2 Le bassin hydraulique de la Moulouya

Le bassin versant de la Moulouya s'étend sur une superficie de 55 000 km². Il est limité au nord par la Méditerranée, à l'est par l'Algérie, au sud par le Haut-Atlas oriental et à l'ouest par le Moyen-Atlas et le Rif. Du point de vue hydrologique, ce bassin versant est partagé en trois zones : la haute Moulouya (Midelt, Zaïda), la moyenne Moulouya (région de Missouri) et la basse Moulouya (Guercif, Melg Elouidane en plus du périmètre irrigué).

Les apports d'eau du bassin de la Moulouya sont constitués essentiellement par les crues de l'oued Moulouya qui draine les eaux de ruissellement des bassins limitrophes. Etant donné le climat et la nature des sols drainés, ces apports sont caractérisés par une charge solide importante et une irrégularité saisonnière et interannuelle provoquant l'envasement des retenues à l'aval et la baisse des volumes régularisables. En plus du barrage Sidi Said, en cours de construction – dont la capacité potentielle sera de 400 millions de m³ –, le bassin de la Moulouya dispose actuellement de quatre grands barrages : barrage Mohammed V d'une capacité de 331 millions de m³; barrage Mechraâ Homadi d'une capacité de 6 millions de m³; barrage Hassan II sur l'oued Za d'une capacité de 275 millions de m³; barrage Engil d'une capacité de 12 millions de m³.

3 Le périmètre irrigué de la Moulouya

3.1 Milieu naturel

Située à l'extrémité nord-est du Maroc, la zone d'action de l'office régional de mise en valeur (ORMVA) de la Moulouya s'étend sur 335 000 ha dans les provinces de Berkane et de Nador, et sur environ 238 000 ha dans la province de Taourirt, associée récemment dans le cadre du projet de développement rural de Taourirt-Tafoghalt. Elle est limitée au nord par la Méditerranée, à l'est par l'oued Kiss (frontière avec l'Algérie), au sud par la chaîne des Béni Snassen et à l'ouest par les massifs du Rif.

Le périmètre est caractérisé par un climat méditerranéen semi-aride, avec des précipitations moyennes annuelles de 300 mm, concentrées principalement entre les mois de novembre et avril.

Le périmètre irrigué en "grande hydraulique" est constitué de la plaine des Triffa (36 060 ha) sur la rive droite de l'oued Moulouya et des plaines de Zebra (5 660 ha), Bouareg (10 178 ha) et Garet (13 500 ha) sur la rive gauche.

3.2 Ressources en eau

Les eaux superficielles proviennent principalement de l'oued Moulouya avec un apport moyen annuel de 860 millions de m³. Ces apports sont régulés par le barrage Mohammed V, en service depuis 1967, dont la capacité de stockage, initialement de 730 millions de m³, est réduite à moins de 331 millions de m³ à cause de l'envasement.

En aval, le barrage Mechraâ Homadi, qui sert principalement à la dérivation des eaux, a été mis en service depuis 1957. Sa capacité de stockage, initialement de 40 millions de m³, a aussi baissé à 6 millions de m³ à cause de l'envasement.

A l'aval du barrage Mechraâ Homadi, une station de pompage (station Moulay Ali) a été mise en service depuis 1995 pour assurer un appoint à partir des résurgences apparaissant entre le barrage et la station. Elle est dimensionnée pour un débit de 3,9 m³/s et permet de fournir un volume annuel théorique de 60 millions de m³, variable selon le débit disponible dans le cours d'eau de la Moulouya et selon la durée totale d'irrigation. L'eau est pompée à partir de l'oued Moulouya puis refoulée dans le canal principal Bas service des Triffa sur une hauteur manométrique de 95 m.

Dans le périmètre de la Moulouya, les eaux souterraines ont un taux de salinité qui diffère d'une plaine à l'autre. Les eaux de la nappe des Triffa sont en général de qualité acceptable (taux de salinité de 0,5 à 3,5 g/l) et se caractérisent par un volume annuel renouvelable estimé à 70 millions de m³. Cependant, le volume exploitable n'est estimé qu'à 20 millions de m³ et cette eau est utilisée en cas de pénurie ou pour des irrigations complémentaires.

3.3 Irrigation à la parcelle

Le mode d'irrigation le plus répandu dans le périmètre de la Moulouya est le système gravitaire traditionnel appelé *robta*, il représente 48 605 ha sur les 65 398 ha du périmètre. L'irrigation par aspersion représente 14 493 ha, soit près de 22 % de la surface, l'irrigation localisée ne représente que 2 300 ha, soit 3,5 % de la superficie, mais elle est en pleine expansion.

3.4 Occupation des sols

L'occupation du sol est caractérisée par la prédominance des plantations fruitières. La superficie plantée en arboriculture fruitière s'élève actuellement à 22 180 ha, dont 12 590 ha d'agrumes qui constituent la principale production arboricole du périmètre, avec 51 % de clémentiniers. Les autres espèces arboricoles sont l'olivier (4 690 ha), la vigne (2 600 ha), et diverses espèces fruitières (2 300 ha).

Les cultures industrielles sont dominées essentiellement par la betterave à sucre (4 000 ha), et les cultures fourragères par la luzerne qui couvre près de 85 % des 4 500 ha de fourrages. Au cours d'une campagne normale, la céréaliculture, constituée essentiellement de blé tendre, vient en deuxième rang avec une superficie moyenne de 16 000 ha. Les cultures maraîchères couvrent une superficie de 15 000 ha.

4 Atouts et contraintes du périmètre de la Moulouya

4.1 Atouts

Le périmètre irrigué de la Moulouya dispose de grands atouts favorisant le développement du secteur agricole dans la région :

- des infrastructures hydro-agricoles très importantes ;
- des sols en majorité de bonne valeur agronomique ;
- le savoir-faire et la grande expérience capitalisés par les agriculteurs et les gestionnaires ;
- La proximité du marché européen et l'existence d'un tissu agro-industriel prometteur offrant d'énormes possibilités de commercialisation des productions agricoles.

4.2 Contraintes

En contrepartie, cette zone doit faire face à de nombreuses contraintes qui risquent de compromettre le développement de l'irrigation :

- la baisse progressive et continue du niveau de régularisation des ressources en eau mobilisable par les barrages à cause de l'envasement ;
- la variabilité des apports d'eau dans le temps ;
- la vétusté des infrastructures hydro-agricoles et l'insuffisance des crédits alloués à la maintenance ;
- les usages multiples des canaux principaux pour l'irrigation, l'eau potable et la production de l'énergie électrique ;
- le morcellement des terres agricoles, qui entrave une vraie mise en valeur agricole.

5 Service de l'eau et attributions

Le Service de gestion de l'eau est une structure opérationnelle organisée en différentes entités interdépendantes implantées sur toute la zone d'action de l'ORMVA de la Moulouya. Ce service s'occupe principalement de la gestion prévisionnelle des ressources en eau, de la distribution et de la facturation de l'eau d'irrigation, de l'entretien, la maintenance, la réhabilitation et le renouvellement de l'infrastructure hydro-agricole, et de l'organisation et de l'encadrement des usagers de l'eau d'irrigation.

6 Les objectifs stratégiques du service de l'eau

Pour optimiser son intervention dans sa zone d'action, le service de gestion de l'eau s'est donné des objectifs stratégiques – en accord avec les moyens disponibles et parfaitement cohérents avec la stratégie nationale préconisée par le ministère de tutelle – ils concernent principalement :

- l'amélioration du service rendu aux agriculteurs et par conséquent de leur niveau de vie ;
- la pérennité des infrastructures hydro-agricoles ;
- l'économie et la valorisation de l'eau dans une région à fort déficit hydrique.

7 Stratégies d'amélioration du service de l'eau

Compte tenu de l'ampleur des contraintes auxquelles est confronté le développement de l'irrigation dans le périmètre de la Moulouya, la stratégie d'amélioration du service de l'eau comporte des actions essentielles :

- la réhabilitation et la modernisation des équipements vétustes ;
- le renforcement de la maintenance ;
- l'amélioration des procédures de gestion des réseaux ;
- la promotion de l'économie d'eau ;
- l'encouragement au management participatif ;
- la réorganisation du service de l'eau.

L'échéancier de réalisation pratique des actions du plan stratégique a débuté avec le deuxième Projet d'amélioration de la grande irrigation (PAGI 2) financé par la Banque mondiale et continue actuellement dans le cadre du projet de réhabilitation de la grande irrigation (PRGI) financé par la Banque européenne d'investissement (BEI). Les réalisations sont échelonnées dans le temps en tenant compte de l'évaluation à mi-parcours de la stratégie et des priorités issues des observations de terrain.

Le taux de réalisation des objectifs et des axes stratégiques est évalué par des indicateurs de performances.

8 Stratégie et impacts sur les performances de l'irrigation

8.1 Amélioration du taux de maintenance

L'insuffisance des crédits alloués à la maintenance des équipements a conduit à une situation critique de défaut de maintenance pendant plusieurs années. Pour atténuer ce problème, l'ORM-VAM a intégré dans sa stratégie d'amélioration du service de l'eau des actions de maintenance au sein de son programme normal ainsi que dans le cadre des programmes d'ajustement comme le PAGI et le PRGI.

Pour évaluer l'impact de ces actions sur les performances du service de l'eau, le taux de défaut de maintenance a été analysé. Cet indicateur est défini comme le rapport entre les dépenses qui sont liées aussi bien aux opérations directes de maintenance qu'aux charges de structure, et le besoin " normal " de maintenance. Ce besoin normal est estimé, dans le cadre de l'étude de tarification de l'eau d'irrigation, à 42 MDH/an millions de Dh /an en se basant sur le pourcentage de la valeur de remplacement des équipements hydro-agricoles.

On observe une nette diminution du taux de défaut de maintenance entre 1997 et 2003 (figure 1). Cette amélioration est le résultat direct des actions de réhabilitation, du renforcement des

travaux d'entretien, de l'amélioration des procédures de maintenance, de la rationalisation des charges de structures, de l'accroissement du management participatif et de la mise en œuvre d'une gestion de la maintenance assistée par ordinateur des stations de pompage, facilitant la maîtrise des coûts et la gestion des équipements.

Le taux de maintenance observé actuellement reste en dessous du besoin normal, d'où la nécessité de renforcer les crédits alloués à la maintenance pour assurer la pérennité des infrastructures et atteindre les objectifs tracés par la stratégie du service de l'eau.

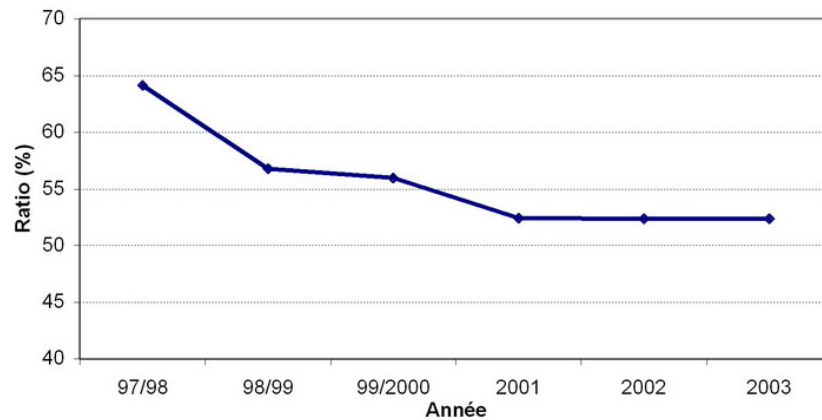


FIG. 1 – Evolution du taux de défaut de maintenance dans le périmètre de la Moulouya.

8.2 Disponibilité des équipements

A titre d'illustration, l'indicateur de disponibilité des équipements a été calculé pour le canal principal Bas service des Triffa d'une longueur de 125 km dominant une superficie de 36 060 ha. Il s'agit par exemple de déterminer d'une part, la durée de non fonctionnement du canal pour des raisons liées à des problèmes techniques ou à des opérations de réhabilitation ou de maintenance, et d'autre part, la durée potentielle des irrigations dans le périmètre concerné.

La disponibilité opérationnelle du canal des Triffa a nettement augmenté entre 1998 et 2003 à l'exception de l'année 2002, pour laquelle cette disponibilité a chuté jusqu'à 85 % (figure 2). Cette amélioration est le résultat des actions de réhabilitation et de maintenance. Sa diminution en 2002 est due exclusivement aux arrêts d'irrigation exceptionnels qu'a connus la plaine des Triffa, à cause du bouchage des ouvrages de franchissement des oueds en amont du canal par la charge solide des eaux de crues s'écoulant du barrage et des bassins versants limitrophes en période pluvieuse.

8.3 Amélioration de l'efficacité

A titre indicatif, l'indicateur de l'efficacité a été évalué pour le transport du canal principal Bas service des Triffa sur lequel ont été conduites plusieurs actions de réhabilitation, de maintenance et de renouvellement de l'appareillage de régulation. L'indicateur utilisé pour évaluer l'efficacité est le rapport entre le volume d'eau prélevé le long du canal par les prises secondaires et les stations de pompage et le volume d'eau entrant en tête de ce canal.

L'évolution de l'efficacité du canal depuis 1998 reflète l'impact des interventions du service de gestion de l'eau et de l'amélioration des procédures de distribution (figure 3). Néanmoins, la

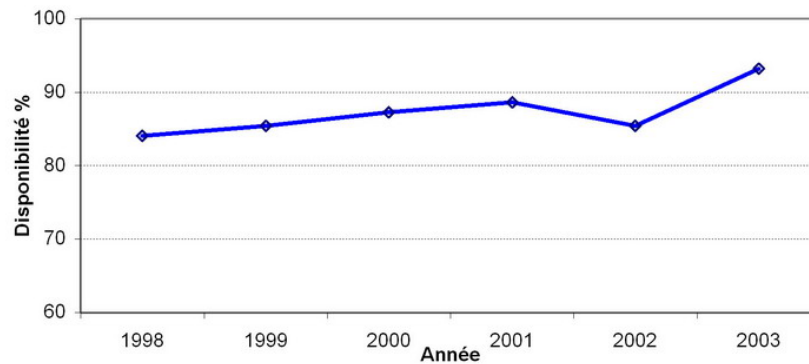


FIG. 2 – Evolution de la disponibilité opérationnelle des équipements du canal de Tiffa de 1998 à 2003.

diminution de l'efficacité enregistrée en 1999-2000 est principalement due à la sécheresse qui a sévit sur le périmètre durant cet exercice et a réduit le volume livré à environ 65 millions de m³.

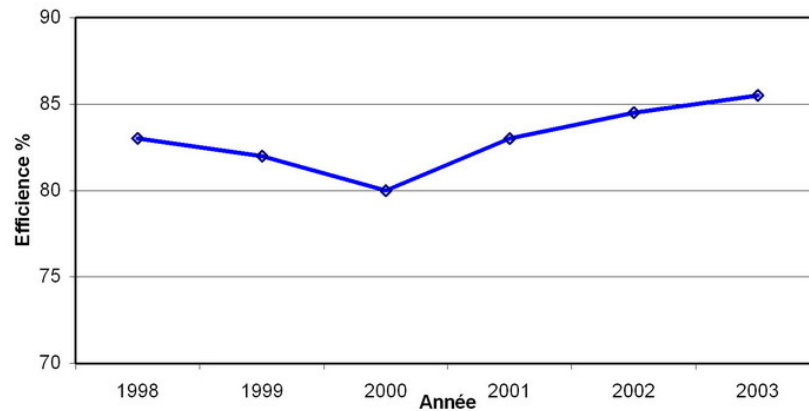


FIG. 3 – Evolution de l'efficacité du canal principal bas service de 1998 à 2003.

8.4 Adéquation entre la fourniture d'eau et les besoins

L'indicateur de l'adéquation entre la fourniture d'eau et les besoins est défini comme étant le degré de satisfaction des besoins théoriques des cultures par le volume délivré à la parcelle.

La répartition irrégulière de la pluie dans l'espace et dans le temps rend très difficile la détermination de son efficacité. Des études plus poussées sur la détermination de la pluie efficace doivent être entreprises, car les précipitations affectent beaucoup le processus de programmation des irrigations. La détermination de l'adéquation des fournitures par rapports aux besoins prend en compte les deux caractéristiques : l'efficacité de la pluie est de 70 % et la contribution de la nappe n'est pas prise en compte.

La rareté de l'eau engendre une faible intensification culturale et impose une satisfaction de plus en plus précise des besoins en eaux des cultures sur place (figure 4).

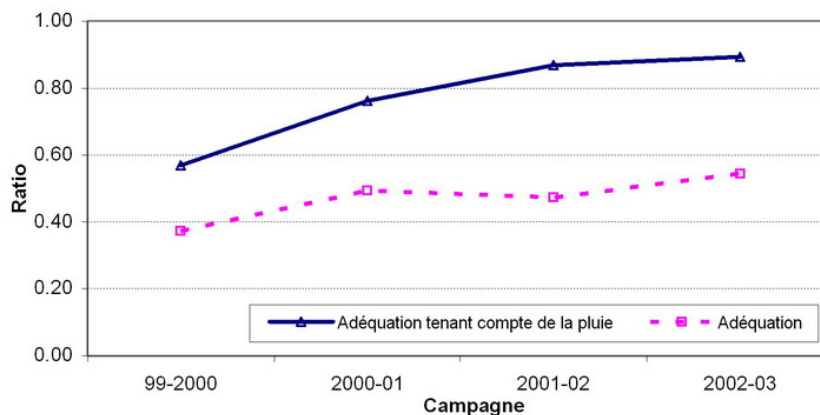


FIG. 4 – Adéquation entre la fourniture d'eau et les besoins pour trois campagnes de 1999 à 2003.

8.5 Economie de l'eau

Parallèlement à la mise en œuvre des recommandations du Plan directeur d'aménagement des ressources en eau dans le bassin de la Moulouya, l'ORMVAM a jugé impératif d'améliorer la productivité et l'efficacité d'utilisation de l'eau à la parcelle.

L'amélioration de l'application de l'eau à la parcelle est fondée sur la reconversion de près de 18 000 ha en irrigation localisée. L'extension de cette superficie est possible grâce aux mesures d'encouragement de l'Etat, notamment les subventions pour le creusement de bassins.

La prise de conscience de la pénurie d'eau chez les agriculteurs et les mesures d'encouragement lancées par l'Etat ont conduit à une évolution rapide des superficies reconverties, malgré la dominance des petites exploitations et l'âge avancé des vergers (figure 5).

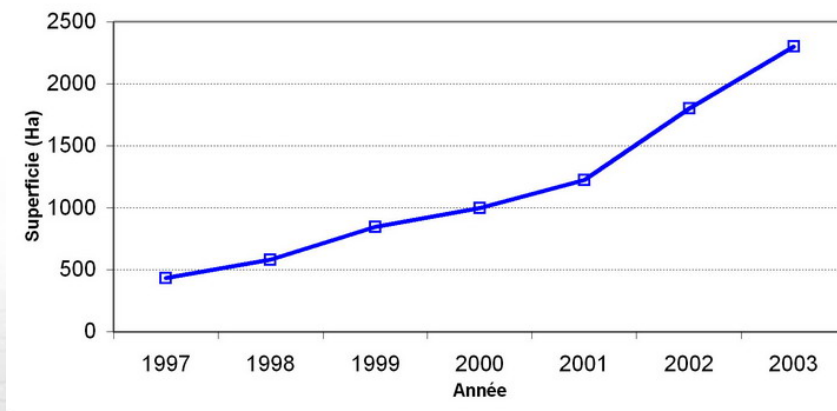


FIG. 5 – Evolution de la superficie équipée en irrigation localisée de 1997 à 2003 dans le périmètre de la Moulouya.

8.6 Tarification de l'eau d'irrigation

Face à la rareté de l'eau dans le périmètre de la Moulouya, l'application d'un tarif proche du prix de revient par volume livré est considérée comme un instrument d'incitation pour économiser

de l'eau. L'évolution des tarifs appliqués par zone tarifaire a été analysée de 1998 à 2003 (figure 6).

L'impact de l'augmentation de ces tarifs sur l'économie de l'eau n'est pas très significatif du fait que le rattrapage tarifaire réalisé n'a pas affecté probablement la capacité de paiement des agriculteurs et par la suite la demande en eau d'irrigation.

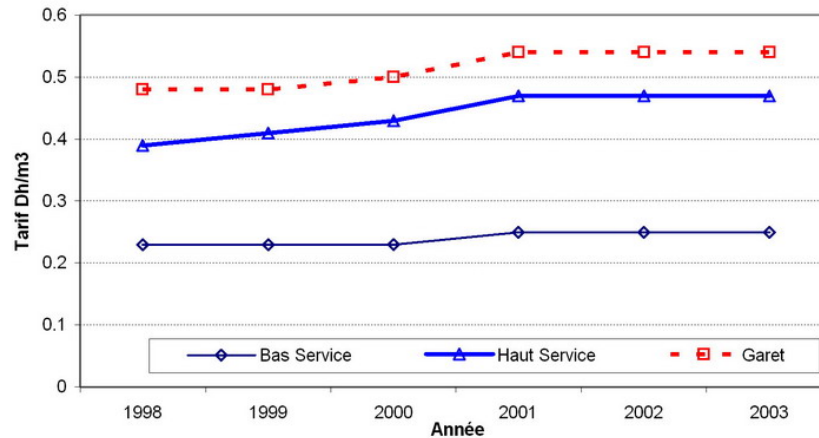


FIG. 6 – Evolution du tarif de l'eau d'irrigation de 1998 à 2003 dans le périmètre de la Moulouya.

Dans ce cadre, il est nécessaire de donner à la tarification de l'eau un double objectif :

- examiner la possibilité de prise en charge du coût complet de l'eau par les usagers. Cet aspect est l'objet de l'étude du coût de l'eau menée actuellement dans tous les périmètres irrigués du Maroc ;
- inciter les usagers à valoriser l'eau d'irrigation par le choix de cultures à forte valeur ajoutée.

La tarification par tranche de consommation et par culture est un des moyens à ne pas écarter dans le futur pour atteindre cet objectif.

8.7 Maîtrise des coûts

Afin de cerner l'effet de la stratégie sur la maîtrise des coûts, la consommation de l'énergie est choisie comme indicateur. A cet égard, l'effort consenti en matière de réhabilitation et de renouvellement des équipements des stations de pompage ainsi que l'optimisation de la souscription de puissance ont permis une maîtrise de la facture de l'énergie électrique qui s'est traduite par une nette amélioration du ratio Dh/Kwh (figure 7).

En outre, la diminution de ce ratio à partir de l'année 2001 résulte également du choix de l'option de la tarification auprès de l'Office national de l'électricité, qui témoigne de la bonne planification du fonctionnement des stations en relation avec la demande en eau des cultures.

8.8 Gestion participative en Irrigation

A partir de 1990, le développement de la gestion participative en irrigation a connu une évolution importante. Depuis, elle est considérée comme un choix stratégique, qui reflète la volonté des pouvoirs publics de revoir la stratégie qui a prévalu au début des aménagements en matière de politique planifiée, financée et exécutée de façon unilatérale par l'Etat seul.

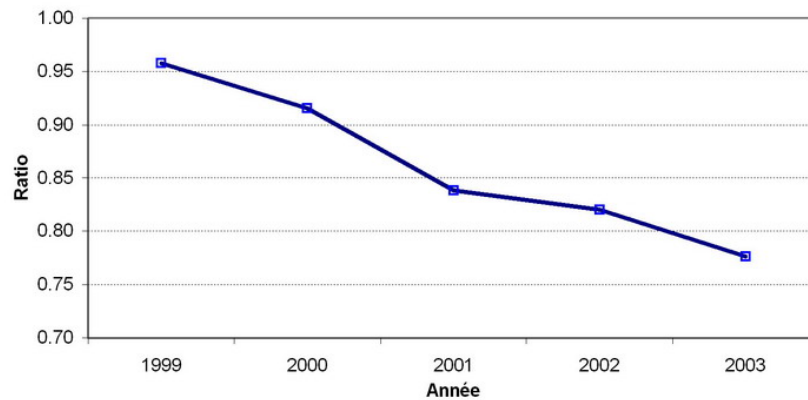


FIG. 7 – Evolution du ratio Dh/Kwh de 1999 à 2003.

L'évolution de la superficie en grande hydraulique encadrée par les associations d'usagers de l'eau agricole (AUEA) met en relief l'importance accordée par l'ORMVAM à ce volet (figure 8). En effet, dans les secteurs hydrauliques encadrés par quelques AUEA dynamiques, la participation des usagers consiste à contribuer, par l'intermédiaire de leurs représentants, à la prise de décision pour programmer et distribuer l'eau d'irrigation et à la réalisation de quelques tâches courantes d'entretien.

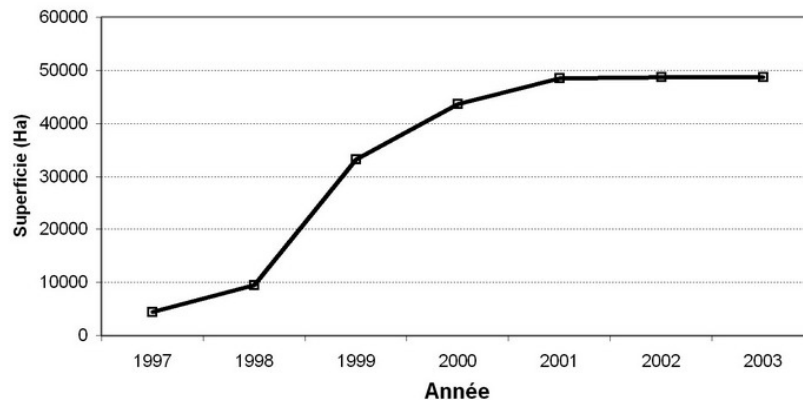


FIG. 8 – L'évolution de la superficie encadrée par les AUEA en grande hydraulique.

L'objectif stratégique de la mise en œuvre de la gestion participative de l'irrigation consiste en un transfert partiel de certaines tâches de gestion des systèmes d'irrigation aux usagers organisés en AUEA. Cet objectif n'est que partiellement atteint car ces structures ne disposent pas, à l'heure actuelle, des capacités technique et managériale requises, ce qui les rend peu fonctionnelles. Actuellement, l'action prioritaire se limite à rendre plus dynamiques les AUEA existantes.

9 Conclusion et recommandations

L'adoption d'un plan stratégique d'amélioration du service de l'eau a été dictée par l'ampleur des contraintes auxquelles se trouve confronté le secteur de l'irrigation dans le périmètre de la Mou-

louya. La réalisation des actions stratégiques a permis l'amélioration des performances de l'irrigation évaluées à travers des indicateurs liés notamment à l'efficacité, au taux de maintenance et à la disponibilité opérationnelle des équipements ainsi que d'autres critères se rapportant à l'économie de l'eau et à l'implication des usagers dans la gestion de l'eau.

Le maintien de ces performances et la réalisation des objectifs attendus selon l'échéancier prévu exigent certaines mesures d'accompagnement, principalement le renforcement des moyens humains, matériels et financiers.

Le renforcement des moyens humains signifie de lever les insuffisances – qui ont certainement un effet négatif sur le fonctionnement actuel du service et auront sans doute des répercussions sur la réalisation du plan stratégique – notamment le taux d'encadrement, le niveau d'instruction, le rajeunissement du personnel ainsi que la recherche de l'adéquation entre la personne et le poste qu'elle occupe. Cela permettrait de passer d'une gestion administrative du personnel à une gestion dynamique des ressources humaines répondant aux objectifs tracés.

De même, il est nécessaire de prévoir l'acquisition de moyens matériels et logistiques supplémentaires pour assurer le suivi et l'évaluation de l'exécution de la stratégie.

Les moyens financiers doivent être augmentés, tant au niveau de l'enveloppe budgétaire allouée à cette stratégie, que dans l'assouplissement de la procédure de financement.

Etant donné les changements survenus dans l'environnement de l'irrigation, la réflexion menée actuellement par les pouvoirs publics en vue de restructurer le secteur de l'irrigation au Maroc sera bénéfique pour la continuité du service de l'eau selon les recommandations préconisées par la stratégie nationale, afin de répondre aux nouvelles orientations et de s'acquitter convenablement de ses attributions.

Enfin, la contribution de l'agriculteur à la réussite de cette stratégie est d'une importance capitale. En effet, l'adhésion effective de ce principal opérateur à l'échelle locale, par sa participation dynamique dans des AUEA opérationnelles et par sa contribution à l'économie de l'eau à la parcelle, est indispensable pour réussir toute tentative d'amélioration du secteur de l'irrigation.

Références

- [1] El Kassimi A., Belguenani H., Hafiane R. Use and Utility of Performance Indicators in Irrigation Management : Case study of Moulouya Scheme – Morocco. 13^e Congrès international de la CIGR. février 1998, Rabat, Maroc.
- [2] Daraoui M., El Kassimi A., 2000. Pénurie d'eau et impacts sur la mise en valeur dans le périmètre irrigué de la Moulouya, Séminaire AMAEco, juin 2000, Rabat, Maroc.
- [3] Discours d'ouverture du ministre de l'agriculture, du développement rural et des pêches maritimes. Atelier international sur la stratégie d'adaptation à la sécheresse, novembre 1999, Rabat, Maroc.
- [4] ORMVAM, 2001. Projet de réformes institutionnelles du secteur de l'irrigation au Maroc - Mission diagnostic, décembre 2001.
- [5] ORMVAM, 1997. Note sur la gestion des ressources en eau dans le périmètre irrigué de la Moulouya, avril 1997.
- [6] ORMVAM. Rapports de performances de l'ORMVAM. Période 1996-2002.
- [7] MADRPM 1997. Etude de la tarification de l'eau d'irrigation dans les périmètres de grande hydraulique au Maroc.
- [8] ICID – CIID. 1994. Rapport du Groupe de travail sur les performances d'irrigation. Mai 1994, New Delhi, Inde.

- [9] Plan directeur d'aménagement des ressources en eau du bassin de la Moulouya. Conseil supérieur de l'eau, session de novembre 1990, Rabat. Maroc