



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



## Application de la gestion du tour d'eau au périmètre du Tadla au Maroc

M. Saaf, H. Chafkaoui

*Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tadla, Fquih Ben Salah, Maroc*

E-mail : [delphine.luquet@cirad.fr](mailto:delphine.luquet@cirad.fr)

**Résumé** - Le périmètre irrigué du Tadla (97 500 ha) est desservi par un réseau d'irrigation composé de canaux principaux, secondaires et tertiaires totalisant 26 300 km de long. La gestion et le suivi de ce réseau nécessitent de moyens humains et matériels importants, pour répondre à la demande de 28 000 clients, desservis annuellement par 600 à 650 millions m<sup>3</sup> d'eau d'irrigation. L'exploitation de ce réseau est assurée par 227 agents répartis en 12 chefs de centres de gestion de réseau, 53 aigüadiers, 138 agents de distributions et 24 gardes-vannes. Ce travail avait pour but d'améliorer le service de l'eau aux usagers, afin de tenir compte des exigences de ces postes – qui doivent répondre aux besoins des usagers –, et de la mission importante de l'unité opérationnelle de distribution – l'aigüadier. Il consiste à élaborer un outil informatique permettant d'assister l'aigüadier dans ses tâches en vue d'augmenter sa productivité, réduire les activités à faible valeur ajoutée et améliorer l'encadrement de proximité de l'agriculteur. En effet, l'amélioration des conditions de livraison d'eau nécessite l'exploitation rationnelle du réseau d'irrigation, qui n'est réalisable qu'en développant le métier du personnel de distribution, – entre autres celui de l'aigüadier, poste-clé dans le réseau. Les tâches principales de l'aigüadier sont d'établir la loi de fourniture d'eau prévisionnelle entre les usagers (document de base de la facturation de l'eau d'irrigation) ; de mettre en place le chronogramme de mise en eau prévisionnel de chaque canal tertiaire et canal secondaire ; d'élaborer et de distribuer des bons de livraison d'eau aux usagers. La gestion et le suivi quotidien des activités de l'aigüadier ont fait ressortir la nature et l'importance des documents hebdomadaires, élaborés manuellement sans recours à aucune aide, et qui contiennent des informations calculées. Ces données sont souvent transcrites dupliquées et répétitives. Afin d'améliorer cette gestion, une application informatique a été développée en interne dans le Département de gestion des réseaux. Ce système est ouvert, pouvant évoluer au fur et à mesure de l'identification d'autres besoins, sans remettre en cause les investissements réalisés. L'utilisateur communique avec le système par l'intermédiaire d'un ensemble de masques. Les principales fonctionnalités de cette application informatique sont : le paramétrage du tour d'eau, l'établissement de la loi de commande de fourniture des usagers, la gestion des anomalies de service, les irrigations complémentaires, l'évaluation des tours d'eau, la gestion de la base de données, l'édition des rôles de redevance en eau. L'application est opérationnelle dans les centres de gestion des réseaux afin de répondre aux besoins de l'élaboration, du suivi et de l'évaluation des programmes de distribution de l'eau d'irrigation en mode gravitaire. Les utilisateurs, l'aigüadier et le chef de centre de gestion de réseau, formés à cet outil, auront à exploiter le système à tour de rôle. La mise en place de cet outil auxiliaire dans les centres de gestion des réseaux au profit de l'aigüadier a permis : plus de précision, l'unicité et le stockage des informations ; la réduction des erreurs, plus de transparence dans la distribution de l'eau ; une diminution des frais d'impression des formulaires et davantage de possibilités d'investigations personnalisées ; un gain de temps et de personnel, la valorisation du

poste et sa prédisposition à d'autres activités de suivi, de contrôle d'encadrement à la parcelle et de promotion des techniques économes en eau.

*Mots-clefs : aiguardier, base de données, distribution, gestion de l'eau, informatique, périmètre irrigué, redevance, réseau d'irrigation, service de l'eau, usager, Maroc, Tadla.*

## 1 Introduction

Le périmètre irrigué du Tadla s'étend sur une superficie irriguée de 97 500 ha, il est desservi en eau par un réseau d'irrigation composé de canaux principaux, secondaires et tertiaires totalisant 26 300 km de long. La gestion et le suivi de ce réseau nécessitent la mobilisation de moyens humains et matériels importants afin d'assurer un service de l'eau adéquat pour répondre à la demande de 28 000 clients desservis annuellement par 600 à 650 millions m<sup>3</sup> d'eau d'irrigation.

L'exploitation de ce réseau est assuré par un effectif de terrain de 227 agents répartis en 4 catégories : 12 chefs de centres de gestion de réseau (CGR), 53 aiguardiers, 138 agents de distributions et 24 gardes vannes.

Conscient de l'évolution des exigences des postes face aux besoins exprimés par les usagers, et compte tenu de l'importance et du caractère sensible de la mission de l'unité opérationnelle de distribution qui est l'aiguardier, nous avons inscrit ce travail dans le cadre de l'amélioration du service de l'eau rendu aux usagers. Il consiste à élaborer un outil informatique permettant d'assister l'aiguardier dans ses tâches en vue d'augmenter sa productivité, réduire les activités à faible valeur ajoutée et améliorer l'encadrement de proximité de l'agriculteur.

## 2 Problématique et opportunité de travail

Dans un contexte de tendance à la raréfaction des ressources en eau, de nouveaux partenaires sont présents, l'agence du bassin – en amont – et, les associations des irrigants – en aval – ; ils vont constituer un cadre privilégié de dialogue et de concertation, en ce qui concerne la planification, la programmation, la distribution et les grandes décisions se rapportant à l'utilisation de l'eau d'irrigation.

La libéralisation des assolements effectuée dans le cadre du Projet d'amélioration de la grande irrigation (PAGI) a amené l'utilisateur à raisonner en terme de vocation et de valorisation des ressources en eau et en sols. Ce passage de la prescription des assolements à la recherche de la valorisation des ressources en eau impose à l'ORMVAT (Office régional de mise en valeur agricole du Tadla) un changement important : opérer une transition de la rigidité du service de l'eau à une souplesse de celui-ci.

En effet, l'amélioration des conditions de livraison d'eau passe nécessairement par l'exploitation rationnelle du réseau d'irrigation, celle-ci n'est réalisable qu'à travers le développement du métier du personnel de distribution, entre autres celui de l'aiguardier, poste-clé de l'exploitation du réseau.

Compte tenu de la réduction croissante des effectifs et des compétences, l'occupation du personnel de distribution à des tâches de faible valeur ajoutée, le risque d'erreur en raison des activités manuelles de calcul, de transcription et de duplication, les activités opérationnelles de cette catégorie de personnel ont été diagnostiquées, afin de déceler les atouts et les contraintes et d'en déduire la réorganisation et la perspective d'évolution de ce métier, notamment face au désengagement de l'Etat des structures d'irrigation et la mise en place de la gestion participative de l'irrigation.

## 2.1 Diagnostic des activités et des documents produits par l'aiguadier

Le poste de l'aiguadier a pour mission de veiller à la distribution de l'eau d'irrigation. Il dépend du Chef de centre de gestion du réseau, et supervise 3 à 4 agents de distribution. L'aiguadier est chargé d'un ou plusieurs canaux secondaires, en moyenne pour un ratio de 2 000 ha et 500 usagers, répartis sur 45 km de réseau.

Les tâches principales de l'aiguadier sont les suivantes :

- établissement de la loi de fourniture d'eau prévisionnelle entre les usagers, il s'agit du document de base de la facturation de l'eau d'irrigation (MV1) ;
- mise en place du chronogramme de mise en eau prévisionnel de chaque canal tertiaire et canal secondaire (MV2) ;
- élaboration et distribution des bons de livraison d'eau aux usagers.

La gestion et le suivi quotidien des activités du poste de l'aiguadier ont fait ressortir les résultats consignés dans le tableau 1. Ils illustrent la nature et l'importance des documents hebdomadaires élaborés manuellement sans recours à aucun outil d'aide rapide. Ils contiennent dans la majorité des cas des informations calculées. Ces données sont souvent transcrites dupliqués et répétitives.

Le diagnostic de ces documents a permis de distinguer que 8 documents sur 10 sont automatisables. Le traitement des commandes d'eau et la programmation d'un tour d'eau hebdomadaire en ayant recours aux fiches MV1, MV2 et bon de livraison d'eau constituent un effort intensif en masse de travail et en temps soit 44 à 48 h par semaine soit 122 % à 133 % de l'horaire normal.

## 2.2 Analyse du système actuel pour la réalisation d'un tour d'eau hebdomadaire

L'analyse du mode de traitement actuel pour l'élaboration, l'exécution du tour d'eau et le transfert des documents a permis de déceler les contraintes suivantes :

- les informations sont traitées et synthétisées manuellement, ces tâches occupent beaucoup les techniciens ;
- les documents englobent des données dupliquées et calculées ;
- l'archivage est assuré par des registres ou des rapports difficilement exploitables.

Tenant compte des difficultés de la situation actuelle, nous avons présenté une approche d'automatisation de certaines tâches de la distribution de l'eau grâce à la mise en place d'une application informatique pour alléger la tâche de l'aiguadier et dynamiser davantage la productivité de cette catégorie du personnel.

# 3 Objectifs de l'application de gestion du tour d'eau

Le développement de cette application vise la constitution d'un noyau autour duquel sera bâti la gestion des réseaux d'irrigation en se fixant les objectifs suivants :

- améliorer les conditions de travail de l'aiguadier en le rendant plus disponible à l'agriculteur ;
- garantir la qualité de la programmation de l'irrigation et fiabiliser la facturation des dotations en eau consommées en évitant les erreurs ;
- valoriser le poste en changeant progressivement le métier d'aiguadier de la prestation de l'eau sur réseau vers le conseil et l'encadrement à la parcelle.

## 4 Présentation de l'application

L'application est développée en interne dans le Département de gestion des réseaux.

Elle est installée et opérationnelle dans les centres de gestion des réseaux et dans les Arrondissements de Gestion des Réseaux (AGR) pour répondre au besoin de l'élaboration et suivi évaluation des programmes de distribution de l'eau d'irrigation en mode gravitaire.

Les utilisateurs, l'aiguadier et le chef de centre de gestion de réseau, auront à exploiter le système à tour de rôle et à partager l'unité d'impression et de sauvegarde.

L'approche adoptée est un système ouvert, pouvant évoluer progressivement au fur et à mesure de l'identification d'autres besoins, sans remettre en cause les investissements réalisés.

Les moyens utilisés pour l'élaboration de cette application sont : un système d'exploitation Windows 2000, le langage de programmation Visual basic 6.0, la base de données Access 2000. L'utilisateur communique avec le système par l'intermédiaire d'un ensemble de masques. Nous présenterons les principales fonctionnalités de cette application.

### 4.1 Paramétrage du tour d'eau

Le paramétrage du tour d'eau consiste à saisir le numéro du tour d'eau envisagé, la date et l'heure d'exécution du tour d'eau, le type de dotation en eau à accorder et les cultures concernées par l'irrigation.

### 4.2 Etablissement de la loi de fourniture des usagers (Document MV1)

L'établissement de la loi de fourniture des usagers est la principale tâche effectuée pour un canal tertiaire. Dans le 1<sup>er</sup> module, l'opérateur saisit, manuellement, les commandes d'eau des usagers ayant formulé leur demande et leur ordre dans le tour d'eau, ou bien, le programme peut charger automatiquement ces paramètres à partir de la base de données MV1A pour l'ensemble des usagers desservis par ce tertiaire et l'aiguadier peut ensuite effectuer les ajustements qu'il juge nécessaires (par exemple, fonctionnement en 2 mains d'eau, modification de la dotation, changement de l'ordre...).

Dans le second module, l'opérateur précise la date et l'horaire de fonctionnement du tertiaire mis en eau en tenant compte du paramétrage antérieur, ainsi le chronogramme de mise en eau du tertiaire est établi : date et heure d'ouverture, date et heure de fermeture, durée de fonctionnement, durée de chômage, débit, nombre de mains d'eau utilisé. L'ensemble de ces traitements sert donc à alimenter deux bases de données MV1 et MV2 qui sont les principaux documents qui régissent l'élaboration et l'exécution des tours d'eau en mode gravitaire. Les bons de livraison d'eau et la consommation individuelle MV3 (fiche client) sont générés à partir de la base de donnée MV1.

### 4.3 Gestion des anomalies de service

Au cours de l'exécution des programmes d'irrigation, plusieurs anomalies de service peuvent altérer le service. Un masque gère une base de données qui met à jour ces anomalies, les localisations, l'identification des usagers touchés, afin de porter les ajustements nécessaires et de régénérer les documents MV2 et MV1 modifiés.

#### **4.4 Irrigations complémentaires**

Le module "irrigations complémentaires" gère toute dotation supplémentaire accordée à l'usager en sus de sa dotation initiale, ainsi que les nouvelles inscriptions au tour d'eau lors de son déroulement, dans la limite de la durée du chômage du tertiaire concerné. Les bases de données, MV1, MV2, et les fiches clients sont régénérées en fonction de ces modifications.

#### **4.5 Evaluation des tours d'eau**

Le module "évaluation des tours d'eau" détermine les différentes composantes des volumes d'eau mobilisés lors d'un tour d'eau donné (lâcher, annulé, facturé perte...).

#### **4.6 Gestion de bases de données**

L'occupation culturale, parcelle, agriculteur, canal tertiaire sont les principales informations nécessaires dans les bases de données pour les traitements automatiques de l'élaboration des tours d'eau.

#### **4.7 Edition des rôles de redevance en eau**

Le module "édition des rôles de redevance en eau" synthétise et calcule la consommation trimestrielle de chaque usager et de chaque parcelle et par Centre de Développement Agricole (CDA) (régie des recettes). Ces états sont transmis aux régisseurs des recettes pour recouvrement, sous forme de document ou bien par fichier sur disquette, importés directement dans l'application de gestion des régies. Cette application alimente celle de gestion du tour d'eau par l'état des usagers endettés, ces informations sont soit saisies, soit importées sous Excel pour en tenir compte lors de l'élaboration du tour d'eau.

### **5 Mise en place de l'application de gestion du tour d'eau dans les centres de gestion des réseaux**

Les 12 centres de gestion des réseaux d'irrigation sont dotés de micro-ordinateurs et d'imprimantes. L'application de gestion du tour d'eau a été généralisée à l'ensemble des centres de gestion des réseaux. Un effort considérable d'initiation, de formation et de mise à niveau en informatique du personnel de distribution a été réalisé à l'ORMVA du Tadla. Actuellement deux tiers des aiguadiers utilisent sans difficulté cette application et sont satisfaits des résultats obtenus.

### **6 Conclusion et recommandations**

Ce travail a mis en évidence l'importance et la répétitivité des activités hebdomadaires de l'unité opérationnelle de distribution de l'eau d'irrigation (aiguadier) en mode gravitaire, ainsi que la contrainte de l'élaboration excessive de documents et de leur duplication. Le personnel de distribution est très occupé au détriment de certaines activités à haute valeur ajoutée.

La mise en place de cet outil auxiliaire dans les centres de gestion des réseaux au profit de l'aiguadier a permis :

- plus de précision, l'unicité et le stockage parfait des informations ;
- la réduction des erreurs, plus de transparence dans les activités opérationnelles de distribution de l'eau d'irrigation ;
- une économie substantielle en matériel de tirage et d'impression de formulaires et davantage de possibilités d'investigations personnalisées ;
- un gain de temps et de personnel, la valorisation du poste et sa prédisposition à d'autres activités de suivi, de contrôle d'encadrement à la parcelle et de promotion des techniques économes en eau.

En effet, il est recommandé de prolonger au niveau de la parcelle, les efforts consentis par l'ORMVA en matière de maintenance et d'exploitation des réseaux, par la mise en place d'une approche sur les nouvelles missions des centres de gestion des réseaux dont l'objectif majeur est de faire participer activement ces structures de terrain au plan d'action de l'amélioration de l'application de l'eau à la parcelle. Ainsi, il s'agit de considérer le personnel de distribution comme de véritables antennes de terrain pour les bureaux des techniques d'irrigation.

L'amélioration de l'organisation et de la conduite des irrigations doit donc constituer l'une des priorités de la mission des centres de gestion des réseaux et servir de plate-forme pour la création et la dynamisation des associations d'irrigants. De ce fait, la gestion participative de l'irrigation doit dépasser le cadre strict du désengagement des offices et doit s'inscrire dans une stratégie nationale d'économiser l'eau.

## Annexe

| Document activité                               | Importance | Duplication | Temps moyen réalisé en (h) | Nature opération | Destinataire                            | Obs   |
|---|------------|-------------|----------------------------|------------------|---|-------|
| Vérification et pointage des endettés sur M.V.1 | 500        | 1           | 1                          | Trans            | Aiguadier                               | ..... |
| Collecte des commandes d'eau                    | 250 - 300  | .....       | 4                          | Trans            | Aiguadier                               | ..... |
| Doc. M.V.1 prévisionnel                         | 25         | 2           | 9                          | Calcul           | Aig. - A.G.R                            | Auto  |
| Doc. M.V.2 prévisionnel                         | 1          | 6           | 2                          | Calcul           | C.G.R - A.G.R<br>SCDF - AD<br>Aiguadier | Auto  |
| Bon de livraison d'eau                          | 250 - 300  | .....       | 6                          | Trans            | Usager                                  | Auto  |
| Chéquier  | 250 - 300  | .....       | 16                         | Trans            | Usager                                  | Auto  |
| Distribution de Bon                             | 250 - 300  | .....       | 6                          | .....            | Usager                                  | ..... |
| Doc. M.V.2 complémentaire                       | 2          | 6           | 2                          | Calcul           | C.G.R - A.G.R<br>SCDF - AD<br>Aiguadier | Auto  |
| Doc. M.V.2 Annulation                           | 2          | 3           | 3                          | Calcul           | A.G.R - SCDF<br>C.G.R                   | Auto  |
| Doc. M.V.1 définitif                            | 25         | 1           | 4                          | Trans            | A.G.R                                   | Auto  |
| Rapport hebdomadaire                            | 1          | 2           | 1                          | Trans            | A.G.R - C.G.R                           | ..... |
| Anomalies de service                            | 1          | 2           | 1,5                        | Calcul           | A.G.R - C.G.R                           | Auto  |
| Evaluation du tour d'eau                        | 1          | 1           | 2,5                        | Calcul           | C.G.R                                   | Auto  |
| Réunion hebdomadaire au C.G.R                   | .....      | .....       | 2                          | .....            | .....                                   | ..... |

FIG. 1 – Analyse des activités et documents produits par l'aiguadier