

GESTION EN COMMUN DES BORNES FOYERS D'UN PERIMETRE D'IRRIGATION AU NORD DE LA TUNISIE

M. Mathlouthi* & F. Lebdi**

*Laboratoire de Recherche en Sciences et Techniques de l'Eau, Institut National Agronomique de Tunisie (INAT), 43 av. Charles Nicolle 1082 Tunis, Tunisie.

**Institut National Agronomique de Tunisie, 43 av. Charles Nicolle 1082 Tunis, Tunisie.

RESUME - l'allocation rationnelle des ressources hydriques apparaît comme une nécessité impérative, eu égard à la rareté de l'eau dans le pays, ainsi qu'à son coût de plus en plus onéreux lorsqu'elle arrive à la parcelle. Cette contribution s'intéresse à une gestion collective du périmètre irrigué côtier de Ras Jebel, de 2060 ha, situé au Nord de la Tunisie. En se référant à la qualité de l'eau et à l'évolution de l'exploitation de la nappe 1966-1993, on constate que la salinité de l'eau est devenue relativement assez élevée. Elle va en parallèle avec la baisse du niveau piézomètre qui est le signe d'une surexploitation croissante. Les prélèvements sur la nappe ne sont pas uniformément répartis dans l'espace. Souvent, les réserves disponibles ne sont suffisantes que dans les zones basses du périmètre. Par contre, la dégradation de la qualité des eaux les rend limitées. L'abaissement général et continu du niveau piézométrique qui s'explique par une exploitation d'un débit de plus en plus important, constitue un indice irréfutable de la surexploitation de la nappe. Du point de vue historique, la zone de Ras Jebel appartient aux régions traditionnelles de propriété et d'agriculture paysanne. Elle fait partie des villages où l'agriculture intensive (maraîchage, arboriculture fruitière) remonte à un passé ancien. Ici la petite exploitation familiale occupe une place prédominante. Dès lors, le projet de sauvegarde de Ras Jebel a été réalisé en 1992. Les eaux d'irrigation proviennent des lâchures du barrage Sidi Selem dans l'Oued Medjerda. La structure foncière est caractérisée par un fort morcellement de la surface agricole utilisable et les parcelles sont irrégulières ce qui fait les unités d'irrigation ne sont pas standardisées. Le mode d'irrigation retenu par le projet est l'aspersion. Pour aboutir à une bonne performance de la gestion, il a été procédé à la constitution des groupements d'irrigation par aspersion (GUI). La clé de l'organisation est l'acquisition en commun des conduites tertiaires. La gestion collective des bornes est une opération particulièrement complexe et a donné lieu à de nouvelles formes de coopération. Elle tient à responsabiliser les agriculteurs en les invitant à créer des groupements (AIC) afin qu'ils puissent prendre en charge certaines tâches (tel que l'entretien du réseau collectif, distribution de l'eau au niveau de chaque borne,...) tout en préservant les disponibilités de la ressource en eau, en quantité et qualité.

Mots clés: aspersion, exploitation intensive, gestion, périmètre d'irrigation, surexploitation.

ABSTRACT – Rational allowance of hydraulic resources seems an imperative need, in consideration of the scarcity of water in the country, as at its increasingly expensive cost when it arrives at the plot. This contribution is interested in a collective management of the

coastal irrigated perimeter of Ras Jebel, covering 2060 ha, in North Tunisia. While referring to the quality of water and the evolution of the exploitation of the slick, 1966-1993, one notes that the salinity of water became relatively rather high. It goes in parallel with the fall of the level piezometer which is the sign of an increasing overexploitation. Take on the slick are not uniformly distributed in space. Often, the reserves available are sufficient only in the low zones of the perimeter. On the other hand, the deterioration of the quality of water makes them limited. The general and continuous lowering of the piezometric level, which is explained by an exploitation of an increasingly significant flow, constitutes an irrefutable index of the overexploitation of the slick. Historically, the Ras Jebel zone belongs to the traditional region of farmer property and agriculture (market garden, fruiterer arboriculture). Here the family small-scale farming occupies a prevalent place. Consequently, the Ras Jebel safeguard project was carried out in 1992. The land structure is characterized by a strong parcelling out of surface agricultural usable and the plot are irregular what makes the units of irrigation are not standardized. The sprinkler irrigation was adopted by the project. To lead to a good performance of management, it was preceded to the constitution of the sprinkler irrigation group (GUI). The collective management of the irrigation spring is a particularly complex operation and gave place to new forms of cooperation. It holds with responsabiliser the farmers by inviting them to create groupings (AIC) so that they can make certain task (such as the maintenance of the collective network, distribution of water at each spring...). This contributes to preserving the availabilities of water resource, in quantity and quality.

Key words: *intensive exploitation, irrigated perimeter, management, overexploitation, sprinkler irrigation.*

1- INTRODUCTION

L'allocation rationnelle des ressources hydriques apparaît comme une nécessité impérieuse, eu égard à la rareté de l'eau dans le pays, ainsi qu'à son coût de plus en plus onéreux lorsqu'elle arrive à la parcelle.

Après une succincte introduction, la deuxième partie de cet article présente le périmètre de Ras Jebel. La troisième partie expose la problématique de la gestion des bornes d'irrigation dans ce périmètre irrigué. Une quatrième partie est consacrée à la présentation du plan d'action en matière de gestion d'eau. Dans la cinquième partie on présente les types d'outils de gestion de la demande en eau utilisés et de gestion intégrée des ressources en eau. La sixième partie aborde les discussions relatives aux résultats de l'expérience et la dernière partie met en relief les principales conclusions tirées.

2- PRESENTATION DU PERIMETRE DE RAS JEBEL

Du point de vue historique, la zone de Ras Jebel appartient aux régions traditionnelles de propriété et d'agriculture paysanne. Elle fait partie des villages à tradition andalouse où l'agriculture intensive (maraîchage, arboriculture fruitière) remonte à un passé lointain. La petite exploitation familiale occupe une place prédominante; 75% des exploitations de Ras Jebel ont une superficie de moins de 5 ha (GARA, 1991). Les systèmes de production fondés traditionnellement sur une complémentarité entre les productions vivrières (céréales, élevage) et les cultures intensives (maraîchages) ont évolué progressivement vers des

systèmes presque exclusivement tournés vers le marché et basé sur le recours à des techniques de plus en plus intensives (maraîchage et arboriculture fruitière en irrigué, élevage intensif). Cette évolution s'est effectuée sous l'influence d'une politique incitative en matière de prix et de l'accroissement de la demande urbaine en fruits et légumes (Mathlouthi et Lebdi, 2007).

Le projet de sauvegarde de Ras Jebel fait partie du grand aménagement hydro-agricole de la basse vallée de la Mejerda. Le périmètre public irrigué (PPI) côtier de Ras Jebel, situé au Nord de la Tunisie (Fig. 1) a une superficie de 2060 ha (AHT, 1992). Sa mise en eau a eu lieu en 1992. L'objectif est d'augmenter la production agricole et les revenus réels des exploitations et la sauvegarde de la nappe de Ras Jebel. Ce périmètre était déjà, en grande partie, irrigué à partir de puits ou de barrages collinaires. Les eaux d'irrigation, avec une salinité moyenne de 1,8 g/l (KRAUSE, 1990), proviennent des lâchures d'un grand barrage, Sidi Salem, dans l'oued Mejerda.

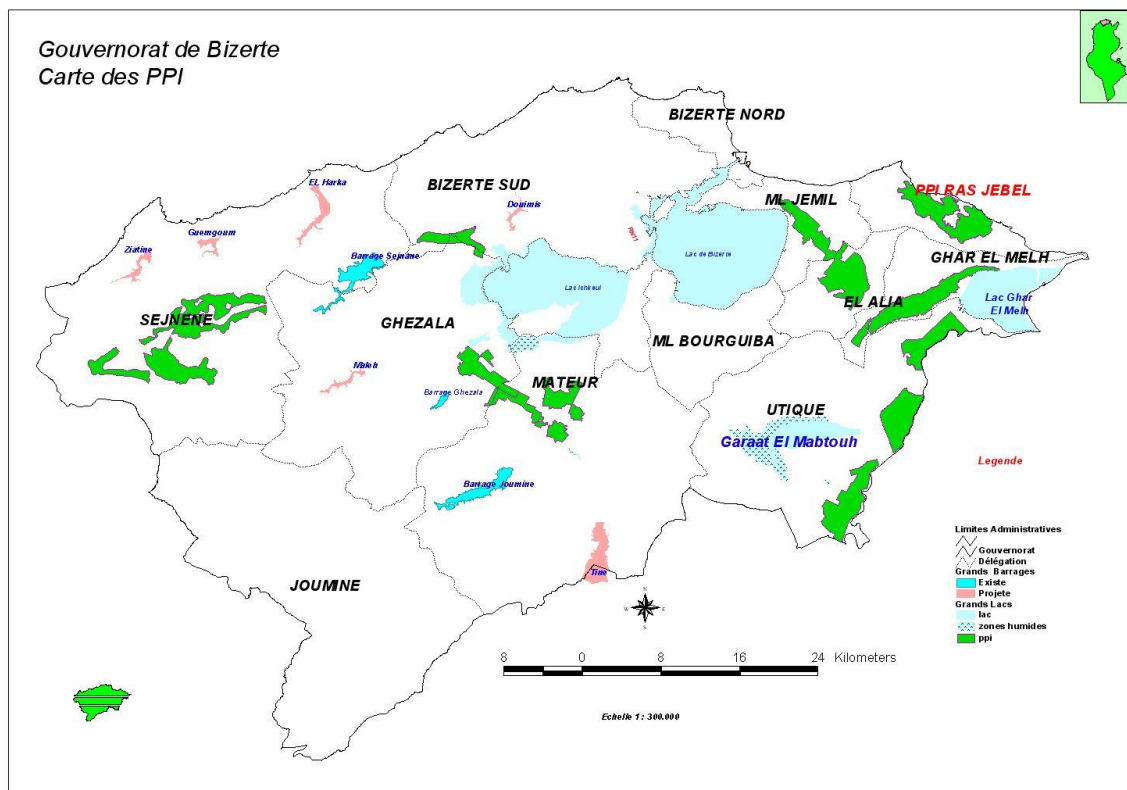


Fig. 1 Carte de situation du périmètre irrigué de Ras Jebel (source: Mathlouthi & Lebdi, 2007)

D'après la carte de classement des sols à l'irrigation (M.ZAKI et DJELASSI, 1979), les terres arables de première qualité sont localisées dans la zone médiane du périmètre, près de la ville de Ras Jebel, et à l'ouest. Ces sols sont réservés à l'arboriculture en irrigué. Les terres arables de qualité moyenne intéressent les zones Est, médiane et Ouest du périmètre. Cette classe représente la majorité des terres du périmètre, soit 64,7%. Ces sols sont occupés par les cultures maraîchères et l'arboriculture en irrigué. Les terres arables de qualité inférieure, situées un peu partout dans le périmètre. Elles sont occupées par

l'arboriculture en irrigué. Les terres non arables sont localisées sur les dunes littorales de la Méditerranée, couvrent 20,5% de la superficie totale du périmètre. Ces sols sont réservés aux cultures en sec.

Le climat qui règne sur la plaine de Ras Jebel est du type méditerranéen à saison hivernale fraîche et pluvieuse. Les vents dominants sont ceux du Nord Ouest et de l'Ouest. De la limite supérieure, au niveau des reliefs limitant la plaine à la limite inférieure, sur le littoral, la pluviométrie moyenne annuelle décroît de 700 à 400 mm. Les précipitations sont du type orographique par condensation exercées sur les vents humides de Nord Ouest. L'essentiel de ces pluies (90%) tombent entre les mois d'octobre et avril. Le nombre moyen de jours de pluies est d'environ 100 jours par an (AUDEC, 1992).

D'après les données de la Direction des Ressources en Eau en Tunisie, la pluviométrie de la zone de Ras Jebel (1983-2005) a connu des variations plus ou moins importantes qui permettent de différencier au moins une phase pluvieuse excédentaire allant de 1989 à 1993. L'année la plus pluvieuse a été 1990-1991 avec un cumul de 968 mm, tandis que celle de 1987-1988 correspond à l'année la moins pluvieuse avec 399,5 mm. Cette variabilité dans le temps de la pluviométrie n'est pas limitée à cette décennie mais constitue une caractéristique du climat de la région. D'ailleurs, elle a été ressentie durant la période 1973-1983 (BALTI, 1986).

L'évapotranspiration potentielle (E.T.P.) calculée par la méthode de Penman-Monteith, utilisant les données de la station de Bizerte, est de 1300 mm/an. D'après les mêmes sources, le vent souffle de façon à ce qu'on puisse le mesurer pendant plus de 80% du temps. Sa vitesse est comprise entre 3 et 6 m/s pendant au moins la moitié de l'année.

La nature pédologique des terres, les conditions climatiques propices et les habitudes des agriculteurs militent en faveur de l'intensification de l'arboriculture et des cultures annuelles existantes et l'intégration de l'élevage à l'exploitation. Deux types d'assolement ont été proposés par le projet (AHT, 1992): (i) un assolement maraîcher est préconisé pour les petites exploitations maraîchères et mixtes ; (ii) un assolement qui en plus des cultures maraîchères introduit les fourrages; est destiné aux exploitations orientées auparavant vers les grandes cultures.

D'après le projet, le volume annuel en eau d'irrigation, en tenant compte d'une fraction de lessivage de 20%, est de 13,192 millions de m³. Le mois de pointe est juillet, avec un besoin brut de 1449 m³/ha, soit un débit fictif continu de 0,541 l/s/ha. Le "réseau de distribution" est constitué de 8 antennes alimentant 400 bornes. Toutes les bornes ont été équipées de limiteurs de débit à l'exception de celles ayant déjà une faible pression (inférieure à 2 bars) due à leur situation dans le réseau.

Le débit fictif continu pour le périmètre est basé sur les besoins en eau d'irrigation pour l'assolement considéré et l'hypothèse d'une irrigation de 24 h/jour et 30 jours/mois. Il est de 0,55 l/s/ha. La structure foncière est caractérisée par un fort morcellement de la surface agricole utilisable et les parcelles sont irrégulières. Dans ces conditions, les unités d'irrigation ne sont pas standardisées et la taille des unités se situe entre 3 et 5,5 ha. Le mode d'irrigation retenu par le projet est l'aspersion. Le système adopté est la rampe semi-mobile avec asperseurs sur traîneau. Les écartements sont de 12 x 12 m et la durée du poste d'arrosage est de 8 h à raison de 3 postes/jour au mois de pointe (Juillet).

2.1 L'exploitation du périmètre: objectifs du projet et contraintes structurelles

Depuis le premier inventaire réalisé par M. ENNABLI (1966), l'exploitation de la nappe de Ras Jebel a largement évolué suite à l'électrification de plusieurs puits et à l'approfondissement d'autres. Le nombre de puits s'est accru de 25% alors que le taux d'équipement a connu pour la même période, plus de 50% d'accroissement. Ainsi, le nombre des puits abandonnés, comblés ou à sec a augmenté de 50% (Choura, 1994).

Entre 1966 et 1985, le taux d'équipement s'est accru de 64%. Ce taux tend à régresser ces dernières années pour atteindre 50%. Cette décroissance du taux d'équipement est essentiellement due à l'augmentation de la salinité de l'eau. On enregistre une augmentation de 13% de l'exploitation pendant la période 1966-1985 qui diminue entre 1985 et 1993 pour devenir pratiquement égale à celle estimée en 1966 (soit 11,5 Mm³). Cette situation ne reflète en aucun cas, un retour à un état antérieur de sous exploitation. Elle traduit en réalité, une évolution puisque les zones agricoles ne présentent actuellement qu'un nombre réduit de points d'eau qui participent réellement à l'exploitation de cette nappe, soit 210 puits. Les secteurs à bonne qualité d'eau d'irrigation se trouvent réduits, suite à la dégradation de la qualité des eaux (Choura, 1994).

La carte des profondeurs du niveau statique, dressée en 1966, montre des niveaux variant entre 0 et 20 m. En 1995, ces profondeurs sont plus accentuées atteignant par endroits, les 40 m (El Haourech, El Hammar). Sur la totalité des puits de la nappe, on observe une baisse généralisée de cette profondeur de 40 m (Choura, 1994).

L'évolution des concentrations totales en sels dissous des eaux de la nappe de Ras Jebel est bien visible, notamment à Bhiret Béni Ata et Ras Jebel. D'amont en aval, la salinité de l'eau accuse une augmentation sensible pour atteindre sur le littoral le taux de 15 g/l (Choura, 1994). Cette valeur dénote dans certaines zones une évolution remarquable de plus de 8 fois celle de 1966. La concentration maximale en bordure de mer n'était en 1966 que de 2 g/l. Cette situation n'a pas beaucoup résisté aux effets de surpompage. Les eaux de la nappe de Ras Jebel sont très chargées en sels dissous (Choura, 1994). Ces sels dissous s'accumulent dans la partie supérieure de la zone racinaire des plantes. Ceci a pour effet de réduire l'absorption d'eau par les plantes, de ralentir leur croissance et de diminuer la production. Les problèmes de qualité portent généralement sur la salinité de l'eau et la perméabilité des horizons.

Les risques liés au Sodium sont évalués d'après le coefficient d'absorption du Sodium (Sodium Absorption Ratio) de l'eau d'irrigation défini par la relation :

$$SAR = Na^+ / [(Mg^{++} + Ca^{++})/2]^{1/2} \quad (1)$$

où Na^+ , Mg^{++} et Ca^{++} sont les concentrations ioniques exprimées en milliéquivalents par litre (meq/l).

La classification, selon le "Sodium Laboratory of USA" de l'eau d'irrigation concernant les risques liés au Sodium, est établie à partir de la valeur du SAR de l'eau ainsi que de sa conductivité électrique (VAN HOORN, 1990). La présentation graphique du SAR en

fonction de la conductivité électrique de l'eau donne une grille de 4 zones d'appréciation des eaux bonnes, moyennes, mauvaises et très mauvaises. Les eaux de la nappe de Ras Jebel se répartissent entre les 3 zones : bonne, moyenne et mauvaise avec un maximum de points dans la catégorie moyenne. La catégorie bonne, correspond aux zones à faible exploitation, tandis que les catégories moyenne et mauvaise correspondent aux zones littorales et aux zones très exploitées (Mathlouthi, 1995).

Pour apprécier la diminution de la perméabilité par la précipitation des carbonates et bicarbonates de l'eau d'irrigation dans le sol EATON a utilisé le carbonate de sodium résiduel, (Residuel Sodium Carbonate RSC) (VAN HOORN, 1990) :

$$RSC = (CO_3^- + HCO_3^-) - (Ca^{++} + Mg^{++}) \quad (2)$$

On estime généralement qu'une eau contenant un:

RSC < 0 meq/l : est très désirable
 0 < RSC < 1,25 meq/l : doit être utilisée avec prudence
 1,25 < RSC < 2,5 meq/l : doit être utilisée pour les sols appropriés
 RSC > 2,5 meq/l : ne convient pas à l'irrigation

D'après les résultats des analyses chimiques des eaux de la nappe de Ras Jebel, le RSC est généralement compris entre 0 et 1,25, il y a donc le risque de diminution de la perméabilité par la précipitation de carbonate (Mathlouthi, 1995).

En se référant à la qualité de l'eau et à l'évolution de l'exploitation de la nappe, on constate que : (i) la salinité de l'eau est devenue relativement assez élevée (>3 g/l). Elle va en parallèle avec la baisse du niveau piézométrique qui est de 1 à 8 m, ce qui est le signe d'une surexploitation croissante ; (ii) les prélèvements sur la nappe ne sont pas uniformément répartis dans l'espace. Souvent, les réserves disponibles ne sont suffisantes que dans les zones basses du périmètre. Par contre, la dégradation de la qualité des eaux les rend limitées ; (iii) l'abaissement général et continu du niveau piézométrique qui s'explique par une exploitation d'un débit de plus en plus important, constitue un indice irréfutable de la surexploitation de la nappe (Choura, 1994, Mathlouthi et Lebdi, 2007).

3- PROBLEMATIQUE DE LA GESTION DES BORNES D'IRRIGATION

Il faut rappeler ici qu'on ne doit pas négliger la structure foncière du périmètre, où le morcellement est excessif et la superficie moyenne par exploitation (0,9 ha) est de loin inférieure à l'unité d'irrigation (établie entre 3 et 5,5 ha). Serait il possible de convaincre les exploitants pour utiliser le matériel d'irrigation en commun ? L'installation de l'irrigation est elle bien adaptée ? L'arrosage s'effectuait-il de la meilleure façon possible ?

Pour répondre à ces questions, on va analyser dans ce qui suit les contraintes suivantes:

D'après la Fig. 2, il ressort que le périmètre est caractérisé par un fort morcellement (49 % des exploitations ont une superficie comprise entre 0,1 et 0,30 ha). Cette structure foncière complexe, qu'il n'a pas été possible d'améliorer par l'application de la loi sur la réforme agraire, a donné un périmètre caractérisé par un grand nombre de bornes foyers (on appelle

borne foyer, une borne d'irrigation dont l'usage est commun à plusieurs agriculteurs) où les superficies des exploitations pourraient être de l'ordre de 0,5 ha en moyenne (une borne pourra regrouper 6 à 10 agriculteurs).

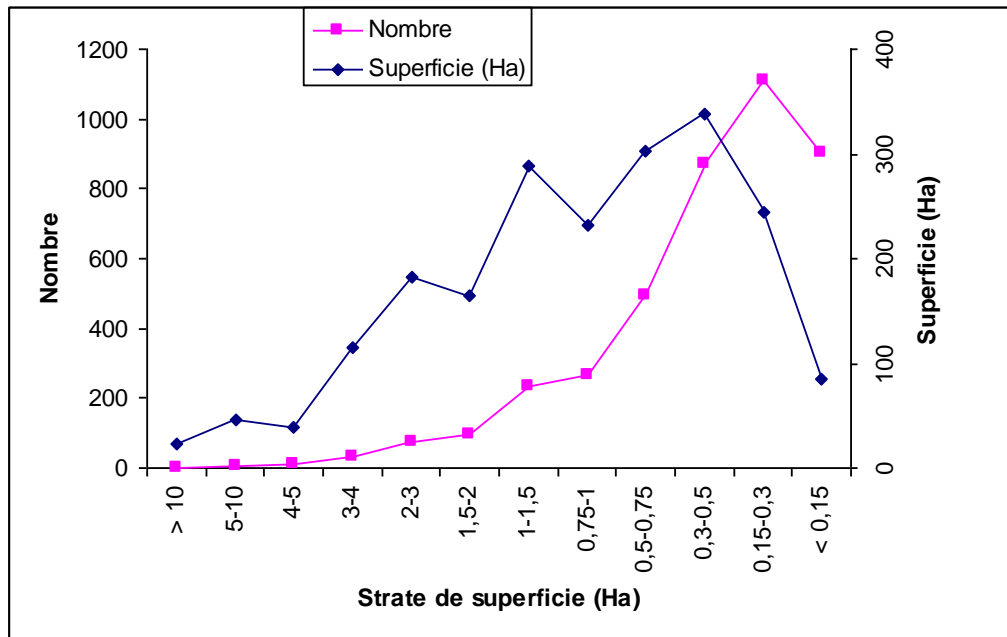


Fig. 2 Répartition des exploitations du PPI de Ras Jebel par strate

En se référant à l'étude de P. KRAUSE "Etude des fluctuations de la salinité dans la retenue de Sidi Salem EGTH/GTZ", les écarts saisonniers extrêmes de la teneur en sels se situent entre 1,2 g/l au mois de Mars et 1,8 g/l au mois de Septembre (valeurs au niveau du barrage Sidi Salem). Il est évident que la salinité varie encore en aval du barrage et le long du trajet jusqu'à la station de pompage pour atteindre 2,8 g/l (4,04 mmhos/cm) au mois de Juillet. En outre, il faut souligner que, lorsqu'on discute la qualité de l'eau pour l'irrigation par aspersion, on ne s'intéresse pas uniquement à la conductivité (ou la teneur en sels) mais encore plus à la concentration en sodium et chlore. Ce sont en effet les deux éléments les plus facilement absorbés par les feuilles des plantes lors d'une irrigation par aspersion et qui, de cette façon, peuvent atteindre des concentrations toxiques à la plante.

En examinant les variations des concentrations de Na^+ et Cl^- aux barrages Sidi Salem et Laroussia et à la station de pompage (AHT, 1993) et en comparant ces résultats avec les valeurs de la FAO (Irrigation et Drainage bulletin, 29, page 88), il ressort que l'eau de la station a une concentration en Cl^- qui dépasse la tolérance de certaines cultures pratiquées dans le périmètre (Mathlouthi, 1995).

La problématique de la gestion en commun ne se pose pas au niveau de la borne mais plutôt au niveau d'un secteur, voire du périmètre dans sa totalité. La conception du réseau a fait "table rase" de la situation préexistante, donnant lieu à des implantations de bornes dépassant la logique de l'agriculteur (parcelle unique partagée entre 2 unités hydrauliques, ...). Une enquête (sur le parcellaire) effectuée par un bureau d'étude C.N.E.A sur une superficie de 110 ha dominée par 22 bornes (5 ha par borne) a recensé 424 parcelles (soit une taille moyenne de 0,26 ha), dont moins de 5% dépassent la superficie de 1 ha, et plus de

75% ont moins de 0,1 ha (CNEA/IFRIKIA, 1992). Cette situation - certes extrême - fait de la gestion collective des bornes une opération particulièrement complexe.

A Ras Jebel, la parcelle est le "prolongement de l'espace domestique". L'importance accordée aux clôtures des parcelles, notamment arboricoles, n'ont pas que des raisons écologiques (brise-vent) ou économiques (protection contre les vols) mais aussi, et dans certains cas surtout, des raisons sociologiques (protection de la de la famille contre les regards des passants). Les chefs de famille tiennent toujours à cette intimité qu'une exploitation collective des bornes et ses implications (intrusion de voisins pour manipuler la vanne ou des conduites...) pourraient menacer (CNEA/IFRIKIA, 1992). Pour certains, avoir une borne sur leur parcelle est loin de constituer un avantage, s'ils sont appelés à la partager avec d'autres.

Entre autres, la majorité des puits sont à usage collectif. En fonction des rapports personnels entre les ayants droit, l'exploitation collective est menée. La coopération entre les agriculteurs semble avoir évolué dans deux directions: (i) la baisse du niveau de la nappe aurait renforcé le désir d'autonomie des agriculteurs ; (ii) le suréquipement en motopompes et canalisations a donné lieu à de nouvelles formes de coopération: possibilité de puiser l'eau à partir du puits d'un voisin, achat d'eau, prêt ou location de canalisation mobiles...

Pour aboutir à une bonne performance de la gestion, il a été procédé à la constitution de groupement d'irrigation par aspersion (GUI). La clé de l'organisation est l'acquisition en commun des conduites tertiaires.

4- DEMARCHE EMPLOYEE

Une borne foyer est une borne dont l'usage est commun à plusieurs agriculteurs (5 à 10 en général) (Fig. 3). Vu l'utilisation en commun d'un point d'eau (borne d'irrigation), les agriculteurs doivent se partager le volume disponible débité par la borne ainsi que l'emploi du temps (horaires, journées). La création des groupements d'utilisateurs d'irrigation (GUI) est une solution technique imposée par la nature du découpage parcellaire du périmètre. La solution technique consiste à installer un réseau tertiaire à partir de la borne foyer alimentant directement chaque parcelle située dans l'unité hydraulique. Le réseau tertiaire est une rampe enterrée en polyéthylène, à laquelle sont branchées les sorties parcellaires (prises individuelles) (Fig. 4). Cette rampe est cofinancée par les agriculteurs selon une clé de répartition tenant compte de la situation de la parcelle par rapport à la borne et de la superficie de celle-ci. La méthodologie de création de GUI répond principalement au souci de mettre en place un réseau tertiaire économique et gérable au niveau de petits groupes (Mathlouthi & Lebdi, 2007).

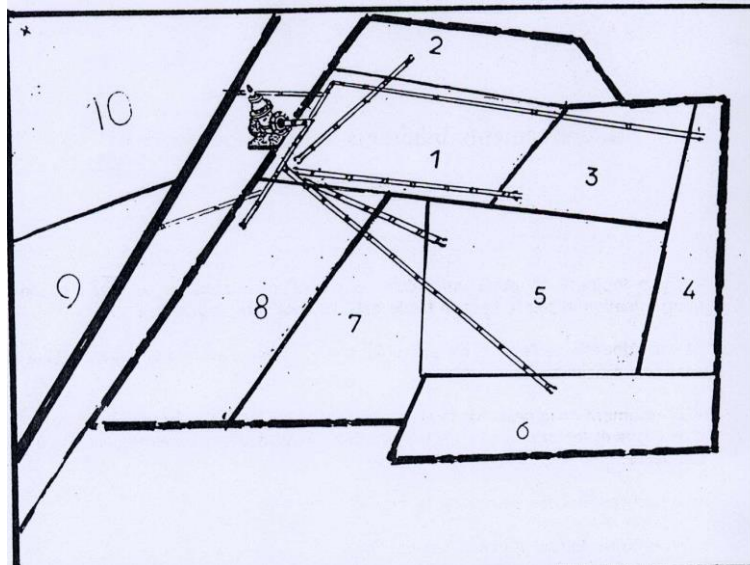


Fig.3 Borne non organisée en GUI

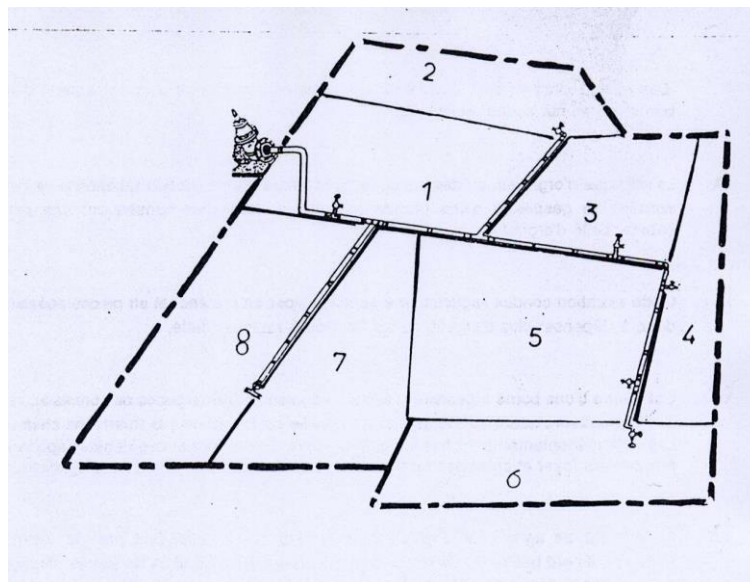


Fig. 4 Borne organisée en GUI

Pour aboutir à cet objectif, les activités d'animation/sensibilisation sous forme de contacts individuels, de visite de parcelles et de réunion de groupes ont été suivies. La préparation d'un document audiovisuel (film vidéo), tourné sur le périmètre lors des réunions de sensibilisation des agriculteurs et avec la participation des techniciens, avait pour objectif d'illustrer les avantages attendus de la création des GUI sur la plan de l'équipement et de l'organisation de l'irrigation. L'organisation des voyages d'information au Sud du pays au profit des agriculteurs, avait pour objectif de familiariser les participants avec l'organisation en association d'intérêt collectif (AIC) qui ont bien réussi dans cette région, les avantages qu'offre cette structure à ses adhérents, les problèmes de gestion et de distribution de l'eau ... a rencontré aussi un franc succès chez les participants (Mathlouthi & Lebdi, 2007).

Concernant les étapes techniques de constitution des GUI, on peut signaler que les techniciens de l'administration organisent des réunions et des consultations avec les agriculteurs pour les assister et leur permettre de discuter les plans d'équipement des unités d'irrigation. Quand les membres du groupe arrivent à un accord sur le plan d'équipement de leur unité, ils signent un engagement entre eux, et le projet d'équipement collectif est mis en exécution. Sur la base de cet accord, la contribution financière de chacun est calculée, et les agriculteurs en sont informés. Parallèlement, les dossiers nécessaires sont préparés pour permettre aux agriculteurs qui participent à l'investissement, de bénéficier de la prime d'incitation prévue par le Code des Investissements. La création d'un GUI fait l'objet d'un protocole d'accord entre les co-irrigants d'une part et un vis-à-vis de l'administration d'autre part (Mathlouthi & Lebdi, 2007).

5- TYPES D'OUTILS DE GESTION DE LA DEMANDE EN EAU UTILISES ET DE GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU

Les GUI mis en place prennent en charge certaines tâches dans le périmètre irrigué. Pour la protection des prises, les agriculteurs construisaient individuellement des caissons de protection. Lors du fonctionnement du réseau interne et en cas de casses ou de fuites dans le réseau interne, les adhérents effectuaient aussi eux-mêmes les réparations nécessaires. Ils effectuaient également, le débouchage des filtres et des compteurs et le nettoyage des abords d'ouvrages (Mathlouthi & Lebdi, 2007). Concernant les aspects de gestion interne des GUI, on peut dire:

- **Mode de paiement de la facture d'eau:** celle-ci dressée par l'administration se rapporte à la consommation totale enregistrée au compteur de la borne foyer. Le chef GUI se charge de la collecte des parts des agriculteurs. Les membres du GUI se partagent la facture d'eau en fonction de leurs consommations individuelles. Des conflits entre irrigants d'une borne foyer se présentent parfois dus à des contestations concernant les volumes individuels consommés et au non paiement de la part consommée. Des *systèmes de comptabilité ouverte et de contrôle mutuelle* peuvent être introduits dans des GUI pour éviter ce genre de conflits.

Une solution rencontrée dans quelques GUI est *l'avance sur la consommation*. Chaque membre, voulant irriguer, paie en avance sa consommation par mandat postal qui sera par la suite présenté au chef GUI qui libère l'accès à la borne. Quand le crédit de consommation s'approche d'une limite préfixée, le chef GUI exige un nouveau mandat avant de libérer l'irrigation.

Un autre mode de paiement peut être aussi rencontré, est le paiement d'une avance collective d'un certain volume d'eau, selon la superficie irriguée par la borne foyer (autour de laquelle a été créé un GUI). Le but est de bien rationaliser les consommations d'eau par les membres du GUI et de s'échapper des dettes qui peuvent être occasionnées par des factures impayées (Mathlouthi & Lebdi, 2007).

- **Gestion du réseau :** bien que le principe de la gestion est à la demande, des difficultés se posent au niveau de l'accès à la borne foyer dus à des conflits concernant la facturation. Pour éviter des vols d'eau ou des non-paiements, on rencontre des GUI où le chef est le seul à disposer de la clé nécessaire pour la gestion de la borne foyer. Les irrigants dans ce

cas doivent se mettre d'accord avec celui-ci pour avoir accès à l'eau. La fiabilité de la gestion du réseau est fortement liée à l'aspect de facturation.

- **Planification des assolements:** le principe de gestion est à la demande. Le débit disponible, de 3 l/s, ne permet pas pour la plupart des cas une intensification de 5 ha durant les mois de pointe d'été. Les agriculteurs sont avertis de ne pas avoir tous en même temps des emblavures (Mathlouthi & Lebdi, 2007).
- **Le calendrier d'irrigation:** c'est à dire *qui irrigue quand ? durant combien de temps ?* en réalité, il doit être établi à partir des *demandes réelles* des agriculteurs. Etant données les variations sensibles de ces demandes en fonction des emblavures, la conduite de l'irrigation dans chaque parcelle, la variation de la demande climatique et le fonctionnement du réseau, ce calendrier doit être revu à chaque fois. L'établissement de calendrier n'est envisagé qu'en cas où les irrigants n'arrivent pas à des arrangements internes. Il peut être également utile pour des cas où des rapports de forces prononcées font que quelques membres d'un GUI soient désavantagés. Le calendrier d'irrigation est fondé sur un tour d'eau et des clés de répartition à appliquer sur le volume/temps à distribuer.

L'emploi du temps (qui irrigue la nuit ?) est un facteur qui doit être pris en considération. La co-existence de systèmes d'irrigation différents (gravitaire, goutte-à-goutte, aspersion, ...), chacun avec son débit spécifique de fonctionnement, impose parfois la nécessité d'irrigation simultanée. Donc, la main d'eau disponible de 3 l/s (ou 6 l/s), doit être partagée entre différents agriculteurs.

6- DISCUSSIONS ET RESULTATS DE L'EXPERIENCE

D'après un programme limité de suivi intensif de quelques GUI concernant les pratiques d'irrigation parcellaire (AHT, 1996), on a dégagé que quelques agriculteurs semblent maintenir une certaine tactique dans leur conduite de l'irrigation. Certes, l'assistance au fonctionnement des GUI pour une meilleure gestion de l'eau et des assolements est une mission importante.

Il est à noter que dans une telle structure foncière, avec la création des GUI, la gestion de l'eau entre co-irrigants devient une affaire interne ou l'administration ne doit pas en principe intervenir. Le rôle de l'administration peut exister cependant à orienter les GUI en matière de gestion interne, en leur proposant des méthodes et des programmes permettant aux membres de mieux cerner leurs problèmes. Dès lors, les principaux avantages offerts par les GUI peuvent être énumérés comme suite (Mathlouthi & Lebdi, 2007):

- Amélioration des services d'irrigation (d'une façon indirecte): un seul interlocuteur ce qui facilite le travail;
- Chaque membre du groupement bénéficie d'un tour d'eau complet ;
- L'adoption de l'irrigation par aspersion permet à plusieurs agriculteurs d'irriguer en même temps;
- Lorsque les ayants droits à l'irrigation d'une même borne sont identifiés, l'agriculteur sait la quantité d'eau réservée à sa parcelle, ce qui lui facilite la programmation de sa rotation agricole ;
- Une gestion rationnelle de l'eau et un gain de temps appréciable pendant l'irrigation ;
- Habituer les agriculteurs au travail de groupe ;

- Compter sur soi-même et assumer ses responsabilités.

A coté de ceci, la sécurisation de l'eau assurée par la réalisation de l'équipement tertiaire dans le cadre des GUI, a poussé les agriculteurs à une intensification des systèmes de production: nouvelles plantations, extension des superficies cultivées, ...

7- CONCLUSIONS

Il semble que l'utilisation rationnelle des ressources en eau n'est pas forcément liée uniquement au choix des techniques: traditionnelles ou modernes, mais plutôt à un ensemble de savoir-faire en rapport avec les conditions du milieu et la conduite des irrigations dans les champs. La gestion des eaux publiques ne doit pas être centralisée; les agriculteurs doivent y participer, s'adapter et organiser leur irrigation. Pour des considérations techniques et économiques, le projet de Ras Jebel a été conçu d'une façon qui fait de l'irrigation en commun, dans le cadre de petits groupements d'agriculteurs, soient les GUI, la solution la plus adaptée pour assurer le minimum de coût et une utilisation économique de l'eau d'une part, et garantir l'accès à l'eau sans conflits entre les agriculteurs d'autre part. Les GUI contribuent à rationaliser et contrôler l'utilisation des bornes foyers; la constitution des GUI est une forme d'autocontrôle (Mathlouthi & Lebdi, 2007).

Les membres des GUI participent effectivement et réellement à l'élaboration des plans d'aménagement par borne foyer. L'installation d'un petit réseau tertiaire enterré autour de la borne avec des points d'eau dans les différentes parcelles a donné à tous les agriculteurs du GUI la sécurité cherchée: un accès à l'eau garanti. Cependant, quelques conflits sur la gestion de l'eau peuvent apparaître parfois. Dans quelques cas aussi, le paiement des quotes-parts des factures peut constituer une source de conflits entre adhérents du GUI. Il n'empêche que c'est une source de conflits potentiels qu'il aurait lieu d'éviter par une meilleure organisation permettant de crédibiliser le chef de groupe pour lui permettre d'assurer cette gestion. Des dettes accumulées menacent la cohésion des groupes.

Une question centrale est en effet de savoir comment les agriculteurs puissent tirer le maximum de profits économiques de leurs parcelles organisées en GUI, compte tenu des contraintes hydrauliques du réseau et quels sont les scénarios d'optimisation technique et économique possibles et réalisables pour l'intensification de l'utilisation de leurs terres (Mathlouthi & Lebdi, 2007).

Une participation plus significative des agriculteurs à la distribution de l'eau dans un premier temps, à la gestion et à la maintenance du réseau dans une seconde phase devrait être recherchée à travers des unités autrement plus grandes que les GUI: groupements de développement agricole (GDA) par secteur, voire par périmètre ... L'option de transférer les PPI du Nord de la Tunisie à une gestion par des AIC ou GDA légalement constituées et appuyées par l'administration, comme c'est le cas pour les oasis du Sud et les petits périmètres du Centre Sud, est à poursuivre et promouvoir.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A H T (AGRAR-UND HYDROTECHNIK GMBH), 1992. Mise en Valeur des Nouveaux Périmètres Irrigués dans la Basse Vallée de la Mejerda. *Rapport Final de la phase I*, 140p.
- A H T (AGRAR-UND HYDROTECHNIK GMBH), 1993. Mise en Valeur des Nouveaux Périmètres Irrigués dans la Basse Vallée de la Mejerda. Evaluation de la Mise en Valeur et de la Campagne d'Irrigation d'été 1993. *Rapport intérimaire N° 2*, 85p.
- A H T (AGRAR-UND HYDROTECHNIK GMBH), 1996. Projet d'irrigation de la Basse Vallée de la Mejerda et de Ras Jebel. Cultures irriguées et gestion de l'irrigation. Résultats des missions du Mai-Juin 1996 et Août-Septembre 1996. *Rapport interne N° 18*, 24p + annexes.
- A.U.D.E.C., 1992. Atlas du gouvernorat de Bizerte, 58p.
- BALTI, M., 1986. Note sur l'exploitation de la nappe phréatique de Ras Jebel. *Rapport interne de la Direction Générale des Ressources en Eaux (DGRE)* du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques en Tunisie, 20p.
- CNEA/IFRIKIA., 1992. Projet de Mise en Valeur des Nouveaux Périmètres Irrigués de Ras Jebel-Aousja et Kalâat Andalous. Phase I et II. Etude Sociologique, 47p.
- CHOURA, A., 1994. Impact de la surexploitation et de la recharge artificielle de la nappe de Ras Jebel. *Mémoire de DEA, Faculté des Sciences de Tunis*, Avril 1994, 56p.
- ENNABLI, M., 1966 Etude hydrologique des aquifères du Nord-Est de la Tunisie pour une gestion intégrée des ressources en eaux. *Thèse présentée à l'Université de Nice pour obtenir le grade de Docteur Es-Sciences Naturelles*, France, 171p.
- ENNABLI, M., 1969 Etude hydrogéologique de la plaine de Ras Jebel. *Tunis, BIRH, 1969* – 136p, 108 tabl., 8pl, 187 fig. (D.R.E. – 5007058).

- GARA, A., 1991. L'exploitation familiale en Tunisie. L'agriculture familiale, *S/D Lamarche*, Paris.
- JACK, K. and BLIESNER, R., 1990. Sprinkler and trickle irrigation. *Edit: Van Nostrand Reinhold*. New York.
- KRAUSE, P., 1990 Etude des fluctuations de la salinité dans la retenue de Sidi Salem. *EGTH/GTZ*.
- M. ZAKI, A., et DJELASSI, M., 1979. Direction des Ressources en Eau et en Sol (D.R.E.S): Etude Pédologique de Ras Jebel N° 555.
- MATHLOUTHI, M., 1995. Diagnostic du périmètre irrigué de Ras Jebel et modélisation du fonctionnement hydraulique des réseaux par aspersion. *Mémoire de 3^{ème} cycle soutenu devant le Jury le 1^{er} Juillet 1995 à l'Institut National Agronomique de Tunisie (INAT)*. 170p + annexes – N° d'ordre 42.
- Mathlouthi, M. & Lebdi F., 2007. Gestion en commun des infrastructures d'un périmètre d'irrigation au Nord de la Tunisie. Programme des Nations Unies pour l'Environnement - Plan d'Action pour la Méditerranée - Commission Méditerranéenne de Développement Durable (CMDD) – Plan Bleu. 3^{ème} atelier sur l'eau et le développement durable en Méditerranée "Gestion de la demande en eau en Méditerranée, progrès et politiques". Saragosse (Espagne) 19-21 mars 2007. http://www.planbleu.org/themes/atelier_eau_Saragosse.html.
- VAN HOORN, J.W. et VAN ALPHEN, J.G., 1990. Maîtrise de la salinité, bilan de sels et besoin de lessivage des sols irrigués. *Cours de 5^{ème} année Irrigation*, INAT, 98p.