

Analyse de sensibilité du système oasien et mesures de sauvegarde de l'oasis de Metouia (Tunisie)

HATIRA Abdessatar¹ – BACCAR Lotfi – GRIRA Mohamed – BENMANSOUR Bechir –
GALLALI Tahar

¹UR. Pédologie. Département de Géologie. Faculté des Sciences de Tunis. Campus Universitaire. 2092.
Manar II. Tunisie. Tel: 21698538174; Fax: 21671885 408; E-mail: absat.hatira@fst.rnu.tn

1. Abstract

L'oasis de Metouia située au Sud Est de la Tunisie est caractérisée par un climat aride où les précipitations sont rares et irrégulières. L'oasis doit donc son existence aux eaux souterraines qui, autrefois, provenaient de sources artésiennes actuellement tarées suite à une surexploitation de la nappe profonde. La pédogenèse actuelle est dominée par l'évolution des processus de salinisation et d'hydromorphie affectant en totalité ou en partie le profil pédologique. Cette salinisation est la résultante des effets cumulés de la salinité des eaux d'irrigation et celle de la nappe phréatique proche de la surface dont la remontée capillaire génère des efflorescences salines. Ce facteur est accentué par l'absence de lessivage des sols et le dysfonctionnement du réseau de drainage. Le suivi des paramètres abiotiques de l'oasis durant quatre années successives (2001 – 2004), a révélé une interdépendance étroite entre la qualité des eaux précédemment décrite et les processus géochimiques qui en résultent d'une part et la dégradation de la zone non saturée, siège des accumulations gypseuses d'autre part. Par ailleurs, aux facteurs précédemment signalés, viennent s'ajouter, la mauvaise exploitation des parcelles et l'absence de règles de gestion du système oasien dans sa globalité. Afin de contrecarrer ces phénomènes qui affectent profondément la sensibilité du système oasien, on a élaboré des recommandations visant l'optimisation des besoins dynamiques en eau, du mode de distribution, ainsi que du réseau de drainage freinant la remontée de la nappe et améliorant l'aération et le lessivage de la zone non saturée.

2. Introduction

Dans le sud tunisien, le déficit hydrique climatique est tel que le recours à l'irrigation est une nécessité vitale pour la production agricole. L'eau souterraine est la seule ressource permettant de faire face aux besoins de l'irrigation et des différents usages domestiques. L'oasis est surtout menacée par l'abandon et le morcellement des exploitations, la mauvaise gestion de l'eau d'irrigation et la mauvaise efficacité du système de drainage. Le concours de ces facteurs a conduit à l'épuisement des sols et par conséquent à la dégradation de l'écosystème oasien et à l'éruption de problèmes socio-économiques entravant le développement de la région.

Notre travail consiste en partie en des suivis temporels et spatiaux du niveau piézométrique et de la salinité de la nappe phréatique de l'oasis et de son impact sur la salinisation du sol. En effet, une relation étroite a été décelée entre l'hydrodynamisme et l'hydrochimisme des eaux de la nappe phréatique d'une part et l'apparition d'encroûtements gypseux et la salinisation des sols d'autre part, affectant ainsi le système oasien sensible de Metouia.

3. Matériel et méthodes

L'oasis de Metouia fait partie des oasis littorales du gouvernorat de Gabès. Elle est située à 12 Km au nord de la ville de Gabès (Sud Est de la Tunisie) et s'étale sur une superficie de 270 ha environ. L'altitude varie entre 15 et 25 m dans une région marquée par un climat méditerranéen doux à prédominance aride. Les précipitations sont inférieures à 200 mm par an avec des variations annuelles et interannuelles assez fortes allant de 50 à 400 mm. L'oasis de Métouia est caractérisée par la présence d'une nappe phréatique de très faible profondeur conditionnant étroitement l'évolution des sols dans toute l'oasis HATIRA et al. (2002).

Les eaux d'irrigation ont été prélevées au niveau de 4 forages qui alimentent actuellement tout le périmètre oasien. Un réseau de 29 piézomètres a été installé pour le suivi de la piézométrie et la qualité des eaux de la nappe phréatique. Les analyses physico-chimiques ont concerné les eaux d'irrigation, les eaux de drainage et les eaux de la nappe phréatique. Ces dernières ont été prélevées au niveau de 10 piézomètres considérés comme représentatifs de toute l'oasis. Les paramètres étudiés concernent : le pH et la conductivité électrique mesurés in situ par des appareils portatifs et les éléments majeurs analysés au laboratoire selon des méthodes standards. Pour les besoins de la cartographie du niveau piézométrique et de la salinité des eaux de la nappe, nous avons utilisé les mesures au niveau des 29 piézomètres installés afin d'obtenir un maillage le plus serré possible.

Les sols ont été étudiés en saison estivale en creusant une quarantaine de profils pédologiques couvrant toute la superficie de l'oasis. La profondeur des fosses pédologiques varie de 60 à 160 cm coïncidant généralement avec le niveau piézométrique de la nappe phréatique. Les paramètres analysés sont : le taux de gypse et de calcaire, et sur des extraits de pâte saturée, le pH, la conductivité électrique et les teneurs en sels solubles.

4. Résultats

4.1. Les eaux d'irrigation

Les résultats de l'analyse chimique des eaux des forages sont illustrés sur la figure 1. Il y a peu d'évolution au cours du temps de ces propriétés physico-chimiques des eaux d'irrigation. La conductivité électrique varie de 4 à 5 mS/cm. Le pH est globalement neutre et avoisine la valeur de 7,6. D'après le diagramme de Piper, le faciès chimique des eaux des forages est mixte sulfaté ou mixte chloruré. Les eaux d'irrigation présentent un risque moyen d'alcalinisation avec un rapport d'adsorption de sodium (SAR) oscillant de 7,5 à 10,2. Les eaux de forages, par rapport aux teneurs moyennes tolérées en éléments ioniques sont riches en sulfates et déjà très proches de la saturation vis à vis du gypse (Figure 1).

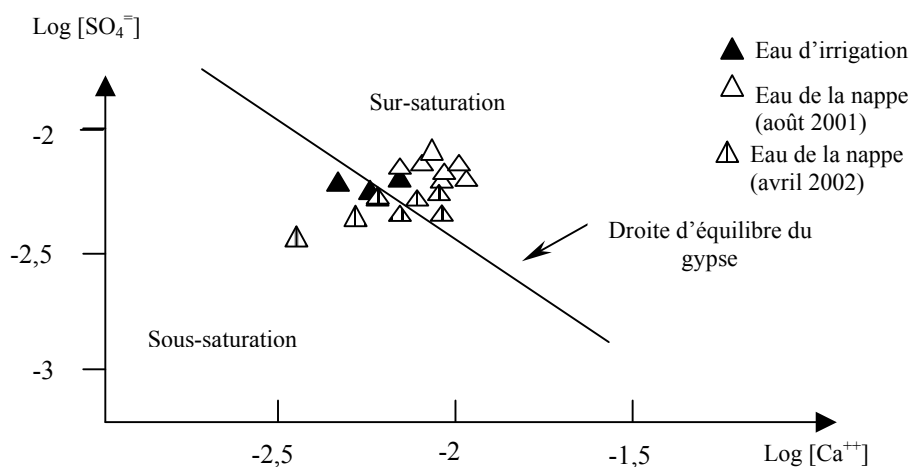


Figure 1 Diagramme d'équilibre des eaux d'irrigation et de la nappe phréatique par rapport au gypse

4. 2. Les eaux de la nappe phréatique

La nappe montre une tendance à la recharge matérialisée par la remontée du niveau piézométrique et la réduction progressive de la zone non saturée. Cette tendance interannuelle à la recharge est attribuée au surdosage artificiel des eaux d'irrigation à partir des forages par rapport aux doses naturelles fournies autrefois par les sources actuellement tarées. Les fluctuations saisonnières oscillent entre 0.3 m et 2.36 m avec une moyenne de 1 m au cours de la période 2001-2004. Durant les années 2001 et 2002 où la pluviométrie est très faible, la morphologie des isopièzes est quasiment stable. Cependant, au cours de l'année 2003 exceptionnelle, on constate le déplacement du front de la nappe vers l'aval lié à la remontée du niveau piézométrique. Les cartes piézométriques montrent que les eaux de la nappe s'écoulent de l'amont du NW et du SW vers l'aval à l'Est à Sebkhah Er Rahia en direction du littoral. L'hydrodynamique de la nappe ainsi caractérisée, met en évidence la haute sensibilité de celle-ci aux influences extérieures et par conséquent sa haute vulnérabilité aux risques de différentes natures. Ceci s'explique bien entendu par la réduction de la zone non saturée d'une part et par le caractère filtrant de cette dernière d'autre part.

Les mesures de suivi de la salinité de la nappe montrent que cette dernière est sensible à la sécheresse et à la dynamique de l'eau. En effet, durant l'année 2001 où la pluviométrie est de l'ordre de 128 mm succédant une année très peu pluvieuse (62 mm en 2000), la salinité de la nappe a atteint des valeurs maximales très élevées de l'ordre de 120 mS/cm dans certains piézomètres. Cette salinisation est renforcée par l'évaporation intense à laquelle la nappe est soumise. De même, durant l'année exceptionnelle 2003 où la pluviométrie a atteint 333 mm, la salinité a aussi augmenté sensiblement dans l'ensemble de la nappe avec une moyenne de l'ordre de 31,6 mS/cm (Figure 2). Ceci s'explique par le phénomène de lessivage des sels accumulés dans la zone non saturée. Le diagramme d'équilibre du gypse a montré une sursaturation des eaux vis de ce minéral pendant les basses eaux et une saturation tangente au cours des hautes eaux (figure 1).

