

LA QUALITE & LA PIEZOMETRIE DE LA NAPPE TRADITIONNELLE
D'OUED SOUF PAR L'UTILISATION DE SIG -IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT DE LA REGION

MILOUDI ABDELMONEM⁽¹⁾, REMINI BOUALLEM⁽²⁾

⁽¹⁾ Département d'hydraulique et de génie civil, Université de kasdi merbah de Ouargla.

⁽²⁾ Département de Science de l'eau, université Saad Dahlebe de Blida.

E-Mails: monem_mld@yahoo.fr; reminib@yahoo.fr;

RESUMÉ : *l'eau est le produit indispensable à la vie et fait partie de la constitution essentielle des cellules vivantes, elle aide à réaliser toutes les opérations vitales. L'eau est un élément cosmique, au même titre que le soleil et la terre. Et l'eau souterraine était comme le sang de la terre. Mais lorsque on parle d'excédent d'eau en milieu désertique peut paraître aberrant à première vue.*

Le phénomène de remontée rabattement des eaux de la nappe libre a pris des dimensions très alarmantes ces trente dernières années ;

Face à cette problématique, diverses solutions ont été appliquées pour mettre fin à cette inondation particulière.

Dans notre étude, nous nous sommes intéressées au mécanisme de la remontée ou rabattement des eaux de l'aquifère libre et les remèdes de ce phénomène et son impact ces ouvrages (Rendement) sur l'environnement de la région (traitement et valorisation des eaux usées..).

Mots clés : Eau, Remontée, rabattement, Nappe, El Oued, Environnement, Gestion.

INTRODUCTION

Si l'homme entretient avec l'eau des rapports singuliers, c'est en raison de l'absolue nécessité dans laquelle il se trouve de faire appel à elle, simplement pour se maintenir en vie. Impossible, dans ces conditions, de prendre du recul. Vingt-quatre heures sans elle, et la plus belle des mécaniques intellectuelles s'arrêtent, le cerveau n'entend sa soif.

Mais par la suite depuis les années 1970, ce territoire synonyme de beauté pure, de condensé de Sahara, est entré en crise. Et ses paysages en ont été bouleversés.

Le cas du Souf est exemplaire à plus d'un titre. Longuement façonné par la société locale, peaufiné jusqu'en ses détails, son paysage est brutalement remis en cause. Et comme toujours en pays saharien, les faits, anciens et nouveaux, positifs et négatifs, sont enregistrés avec une netteté éclatante. Nulle part mieux qu'au désert les paysages ne peuvent se lire à livre ouvert [1].

Depuis les années 90, les autorités débattent de la crise hydraulique du Souf. Ce problème régional (géré par la wilaya), est devenu un problème national, pris en charge par le gouvernement.

Pour cela on investit plus d'environ 50 milliers de dinars algérien.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE LA RÉGION D'OUED SOUF:

Traditionnellement, les limites des Oasis du Souf sont l'Erg oriental jusqu'aux abords du Chott Melghir, s'étire une masse de palmeraies limitée à l'Est par la frontière Tunisienne et à l'Ouest par l'immense oasis de l'Oued-Righ. Et les limites de cette oasis atteignent la frontière libyenne au sud.

La région d'étude s'étend sur une 18 communes (El Oued, Bayadha, Robbah, Kouinine, Guemmar, Taghzout, Hassani Abdelkrim, Debila, Sidi Aoun, Magrane, Hassi Khelifa, Reguiba, Mihouensa, Oued Alenda, Oglâ, Nakhla, Ourmes et Trifaoui), une superficie d'environ de 3500 Km², limitée par les coordonnées géographiques suivantes: les longitudes 05°30' et 07°00' Est et les latitudes 35°30' et 37°00' Nord (fig 1).

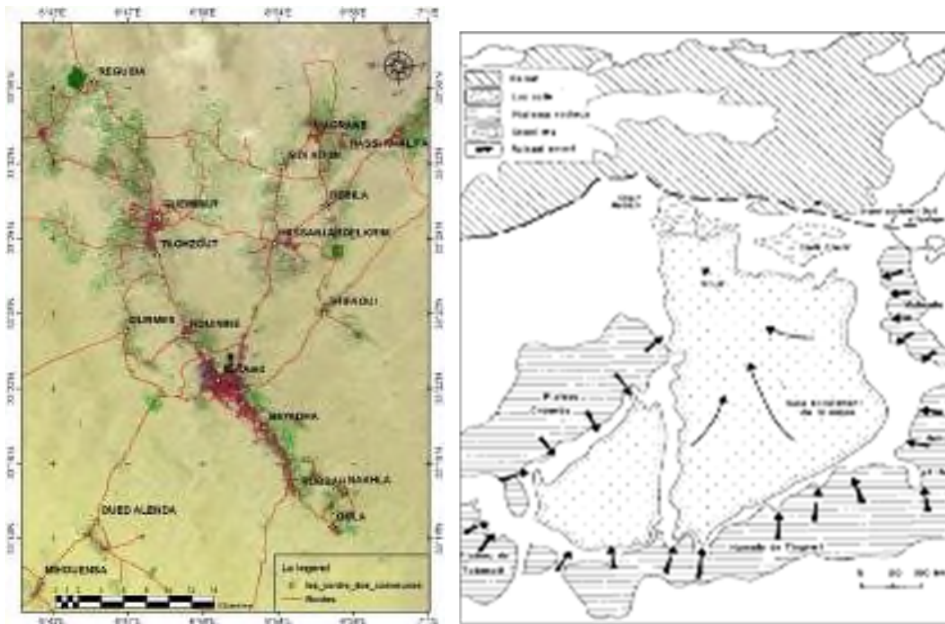


Fig 1 : Localisation géographique de la zone d'étude

Fig 2: Zone d'alimentation de la nappe phréatique et le sens d'écoulement de la nappe (Cote Marc, 2006).

.HYDROGEOLOGIE DU SOUF :

Le Souf, groupe d'Oasis au sein du Grand Erg oriental, et comme dans la plupart des oasis du Sahara septentrional, les seules ressources hydriques disponibles sont les nappes d'origine souterraine. Les nappes d'eau souterraines de la région du Souf sont contenues dans des formations aquifères de nature différentes. A l'échelle régionale et du pays, les auteurs (Baba SY, 2005 ; Cornet, 1961 ; Castany, 1982 ; Cornet et Gouscov, 1952 ; Guendouz A, et al. 2003) distinguent généralement deux ensembles géologiques qui contiennent les ressources en eau souterraine : un vaste bassin sédimentaire constitué des couches d'épaisseurs et de caractéristiques hydrogéologiques variables.

LA NAPPE TRADITIONNELLE (NAPPE PHREATIQUE) :

D'après Dubief (1947), l'alimentation de cette nappe, assurée uniquement par l'infiltration des eaux (fig 2), est à écarter car la pluviométrie, typiquement saharienne, même si elle se montrait parfois généreuse, ne suffirait jamais à expliquer à elle seule l'existence d'une pareille accumulation d'eau dans le sous-sol.

Et lorsque on parle sur l'eau de la nappe phréatique, donc ils faux explique le système où les Soufi exploite de l'eau dans l'Oasis ou par un autre mot le " Ghout " .

L'AGROSYSTEME SOUFI ET SES IMPLICATIONS :

Creuser de puits dans le sable n'est pas impossible, les nomades le font de loin en loin pour l'eau domestique.

Mais entretenir de tels puits dans un matériau qui s'éboule est difficile ; élever l'eau de 10 m jusqu'à la surface du sol est astreignant à une époque d'énergie manuelle ; et le tout ne permettrait d'irriguer qu'un mouchoir de poche (2 ou 3 arbres). Ne pouvant faire venir l'eau à eux, les Soufis ont imaginé d'aller à elle. C'est-à-dire d'excaver

suffisamment le sable à l'aide de REMMAL pour que l'épaisseur restant ne soit plus que de l'ordre de 2 m, planter alors les palmiers dans le sol de façon à ce qu'ils aillent puiser l'eau par leurs propres racines (fig 3). C'est le principe de la culture "bour" (en sec), dans laquelle on n'apporte pas d'eau d'irrigation, mais le palmier va chercher lui-même ce dont il a besoin [1].

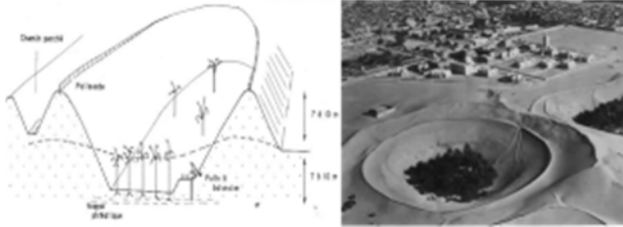


Fig 3 : Système du ghout dans la région du Souf.

Dans toute l'Algérie, comme dans tout le Sahara, le XXe siècle a apporté changement ou bouleversement. Pour la région du Souf, ce changement a été d'autre plus brutal qu'il a été tardif, et que la région est restée longtemps à l'écart. Tellement cette technique était nouvelle pour les Soufis de l'époque que l'Administration dut avoir recours à des travailleurs achachnas de l'Oued Righ, familiers de ces techniques, pour créer le périmètre, les lots étant ensuite attribués à des Soufis.

IV- HISTORIQUE DE REMONTEE DE LA NAPPE PHREATIQUE :

Lorsqu'en 1953 fut réalisé avec succès un forage profond à Sif Menadi (90 Km au nord D'El Oued) (figure 16), les techniciens, fiers de leur exploit, ne se doutaient pas que celui-ci allait constituer un coup de tonnerre dans le ciel serein du Souf.

Le cause principale de réalise les forages profonds artésiennes dans la région du Souf, c'est le manque de l'eau et par un autre mot la baisse de la nappe phréatique à cause de développement de débit extrait d'après l'agriculteur pour l'irrigation de son palmiers.

PREVISION SUR LA VARIATION PIEZOMETRIQUES DE LA NAPPE PHREATIQUE ET SON IMPACT SUR LA VIE DE SOUFIS :

On a imaginé 5 périodes importantes classées comme suivants :

- Période de rabattement de la nappe traditionnel du Souf : entre 1930 à 1950.
- Période de l'équilibre critique de la région : entre 1950 à 1970.
- Période de la rupture d'un système fermé et l'ampleur du phénomène entre 1970 à 1990.
- Période de la rupture totale d'un système fermé et l'éveil les pouvoirs publics après 1990.

* Période de l'activité des pouvoirs publics et le lancement des grands projets de la vallée du Souf après 2000.

Il est sûr que toute solution passe par un préalable, qui est l'assainissement de la ville d'El Oued, c'est-à-dire la réalisation d'un réseau d'égouts, véhicule les eaux usées de toute la ville, vers un point bas (point de rejet ou exutoire) situé de côté du chott ; au Nord de la région du Souf.

Parallèlement, on devra drainer le trop-plein d'eau (provenant des fuites de l'alimentation des eaux potables, et les eaux infiltrées dans le sol par l'irrigation) des terrains d'assiette de la ville. Les eaux d'Égouts et le trop-plein représentent au total un grand volume.

V - les remèdes réalisés et les rendements de ces ouvrages :

La réalisation de ceinture verte :

L'évapotranspiration par la plantation d'arbres forestiers capables d'exporter et d'évapotranspirer de grandes quantités d'eau ; est une méthode moins onéreuse et qui

peut être efficace quant à l'abaissement local du niveau piézométrique de la nappe phréatique.

L'introduction de ces plantations par nombre de 1000 arbres par hectare, où on peut dire que chaque Eucalyptus est capable d'évapotranspirer quelques 200 à 500 litres par jour soit 40 000 à 100 000 litres par jour par hectare. Si l'on procède à une éclaircie quand les arbres atteindront une taille normale, on laissera les 200 arbres les plus vigoureux [3].



Fig 6 : La ceinture verte du côté des routes à droite (b) et dans les zones inondées (Sidi Mastour) a gauche (a).

Assainir les eaux domestiques et les eaux excédentaires de la nappe phréatique :

Un mégaprojet est lancé par les pouvoirs publics pour endiguer ce phénomène, après l'étude réalisée par l'Entreprise Nationale des Projets Hydrauliques de l'Ouest (E.N.H.P.O) et par la convention avec le bureau d'étude du Bonnard & Gardel en 2000, pour assainir les eaux usées (domestique) et drainer les eaux excédentaires, en évacuant vers le chott limitrophe de Halloufa (fig 7). Il constitue un espoir pour les populations locales et la survie de l'oasis.

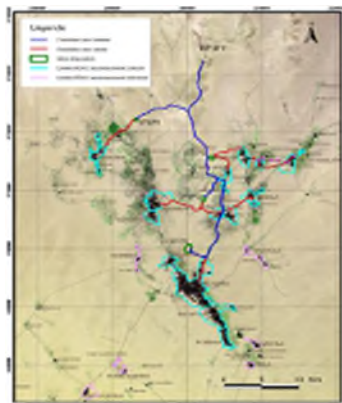


Fig 7 : Schéma directeur d'assainissement de la vallée du Souf (Bonnard & Gardel, 2003b-2004c)

*Le présent projet concerne les agglomérations de cette vallée, dont la population totale des communes concernées par l'étude est estimée à près de 480 000 habitants en 2010 et d'environ les 670 000 habitants en 2030. Parmi ces agglomérations.

*Il est bien entendu qu'il est impossible d'assurer une couverture en assainissement très importante et efficace pour assainir ou plutôt drainer les eaux stagnantes de la nappe phréatique. Donc les eaux restantes non assainies par réseaux doivent être récupérées en zones basses (inondées) par un système où le réseau de drainage est efficace et durable (fig 8).

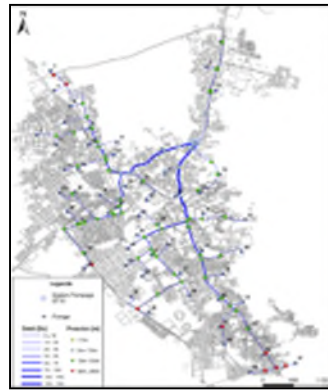


Fig. 8 : Le réseau de drainage planter dans le commun d'El Oued (Bonnard & Gardel, 2004a).

Le Nombre de puits verticaux 58 dont 12 implantés en ceinture autour du Chott et des zones basses de Sidi Mestour (fig 8).

Pour connaître le rendement de notre réseau de drainage il faut comparée le niveau piézométrique de la nappe phréatique avant d'installer les réseaux (drainage et assainissement) et après la mise en œuvre des réseaux ; par mesurée le niveau piézométrique de la nappe ; au niveau de 58 forages avec des nouvelle points (on a créés) dans les zone inondée et semi-inondée (humide)

Pour cela on a utilisé les données de compagne de mesure de niveau piézométrique en 2008 pour les 58 drains (réaliser par *Bonnard & Gardel* et COSIDAR pendant les essais de pompages des drains). La réalisation d'une carte piézométrique de la région du Souf nous guident d'utiliser programme d'ArcGIS version 10.1 (GIS : système d'information géographique). Et pour la comparaison entre les deux périodes (avant et après la mise en œuvre de réseau de drainage et réseau d'assainissement) on a extrait la carte piézométrique de 2008 par l'ArcGIS (Fig 9).

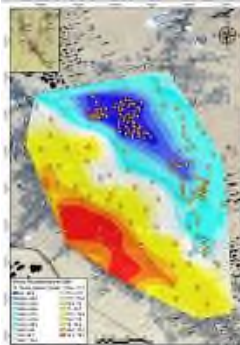


Fig 9. La carte piézométrique de la nappe phréatique de commune d'Oued Souf en 2008

D'après l'analyse de la carte piézométrique de la région du Souf (commune d'El Oued) en 2008 on a remarqué qu'il y a deux zones inondée (totalement ou partiellement) par les eaux de la nappe phréatique, zone de Chott citée au nord de chef-lieu (exactement en arrière de ST 10) et la deuxième au niveau de quartier de SIDI MASTOUR a l'Est de la ville d'El Oued et cela à cause de manque de réseau d'assainissement et réseau de drainage.

*NB : Après l'autorisation de l'office nationale d'assainissement d'El Oued ; on arrête tous les pompes des drains au même temps, pendant plus de 24 h successive pour atteindre l'eau au niveau statique.

- Après les mesures le niveau statique au niveau de 58 drain, on a ajouté d'environ 70 nouvelles points (piézomètres) de mesures dans les zones inondée ou humide (l'eau prêt de la surface de terrain).

- A partir des résultats de mesure, on a traité les données pour établir de carte qui présentent le niveau piézométrique (figure 13) de la commune d'El Oued en 2014 à l'aide d'ArcGIS.

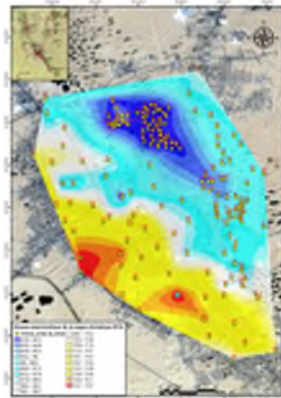


Figure 13. La carte piézométrique de la commune d'Oued Souf en 2014.

Conclusion

D'après les deux cartes piézométriques on peut remarquer qu'il y a un rabattement considérable dans les zones inondées :

pour le zone totalement inondée (A) de CHOTT le niveau de la surface d'eau est régressée par rapport le plan d'eau d'avant la mise en œuvre les réseaux de drainage et d'assainissement ; et le niveau piézométrique est baisser d'environ 0.5 m.

Pour le zone urbain (B) ou le Cartier de SIDI MASTOUR, les plans d'eau est totalement assécher, où le niveau statique dans les points le plus bas rabattre d'environ 0.4 m.

Il y a troisième zone -s'appelle Oued Ziten- (zone agricole hors de zone de drainage de 58 drain) où on a enregistré un fort rabattement atteindre plus de 1 m, cette zone (Oued Ziten) est situé au Sud-Ouest de la ville d'El Oued ; ce rabattement due au pompage des mini-pivots (pomme de terre).

* Le but souligné d'après Office National d'Assainissement (Bonnard & Gardel, -Mars-2004a) est d'abaissée le niveau statique de la nappe phréatique d'environ 1 m; et d'après les résultats obtenue (les cartes piézométriques de 2008 et 2014) on a réussie de rabattre le niveau statique d'environ 0.5m dans les point le plus bas.

References bibliographiques

- Cote M., 2006. Si le Souf m'était conté, comment fait et se défait un paysage. Édition Média-plus, Constantine. 135 p.
- Najah A., 1970. le Souf des Oasis. Edition Maison des livres, Alger. 173p.
- Boudy P., 1950. Économie forestière Nord Africaine. Paris.