

La Remontée Et La Pollution Des Eaux Dans Le Souf -Sahara Algérien-

Assia Meziani ⁽¹⁾, Hadda Dridi ⁽²⁾, et Mahdi Kalla ⁽³⁾

⁽¹⁾ Université d'El-Oued, département d'hydraulique, El-Oued, Algérie

^(2,3) Professeur, Université de Batna, département des sciences de la terre, Batna, Algérie,

^(*) Laboratoire LRNAT, Université de Batna, département des sciences de la terre, 05000 Batna, Algérie.

E-Mails

Résumé— Dans le Souf, la surexploitation des eaux des nappes profondes a provoqué deux importants problèmes: la remontée et la pollution des eaux. Ces deux problèmes ont causé un déséquilibre écologique et des impacts environnementaux négatifs (détérioration du tissu urbain, inondation d'un grand nombre des palmeraies, détérioration de la qualité des eaux potables, menaces sur la santé publique ...). Afin de solutionner ces problèmes environnementaux, des meilleures solutions techniques ont été adoptées: épuration des eaux par un lagunage aéré pour un temps de séjour de 5 jours à 10 jours afin de préserver la santé publique et l'intégrité du milieu récepteur, suppression des nuisances et des risques actuels de contamination au niveau des zones urbanisées, évacuation des eaux traitées sans impact négatif sur la nappe et sur l'environnement, préservation de la ressource en eau en réutilisant et valorisant les eaux traitées et enfin amélioration de l'assainissement autonome.

Mots-clés— Assainissement -Environnement – Nappe phréatique – Souf – Sahara.

I. INTRODUCTION

Le Sahara septentrional Algérien se caractérise par un système aquifère composé de deux importantes nappes profondes (Figure 1), qui sont la nappe du Continental Intercalaire (CI) et celle du Complexe Terminal (CT) s'étendent sur des superficies respectivement 700 000 km² (épaisseur peut atteindre 1000 m) et 350 000 km² (profondeur oscillant entre 100 et 500 m), les réserves théoriques des deux aquifères sont estimées à près de 60 000 milliards de m³ (Khadraoui, 2006).

La région de Souf dit aussi El-Oued fait parti du Sahara septentrional algérien, se caractérise par la disponibilité d'une réserve hydrique mobilisable d'importance réparties en trois couches aquifères distinctes : nappe phréatique, Complexe Terminal et le Complexe Intercalaire.

Le volume consommé par la région du Souf est de 393 Hm³/an, les prélèvements est de 89 Hm³/an et les disponibilités 229 Hm³/an (Khadraoui, 2006). Les ressources en eau souterraines du Souf sont contenues principalement dans les trois nappes aquifères.

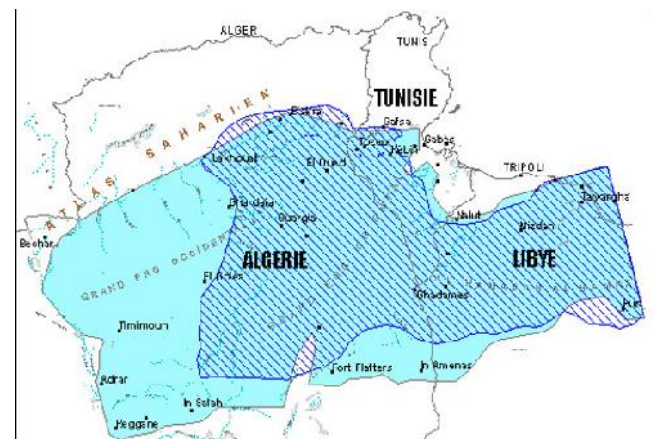


Figure 1. Le Système Aquifère du Sahara Septentrional (OSS, 2003).

II. PROBLEMATIQUE DE REMONTEE DES EAUX DE LA NAPPE PHREATIQUE

La nature réagit aux erreurs humaines affectant les écosystèmes, même si leur action vise à développer et à créer des richesses supplémentaires. Beaucoup a été écrit sur le problème de la remontée des eaux dans le Souf qui est imputé à l'utilisation accrue des forages pour l'irrigation et la consommation en eau potable. En 1950, toute l'eau destinée à l'alimentation humaine et animale et pour l'agriculture provenait

uniquement de la nappe phréatique. L'augmentation de la population et l'extension des cultures ont eu comme conséquence une surexploitation avec en corollaire un abaissement lent et progressif de la nappe. En 1956, un premier forage moyennement profond au Complexe Terminal (CT) a été creusé pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) du Souf. Pour la période de 1957 à 1969, environ un nouveau forage par année a été exécuté dans le Complexe Terminal. En 1969, suite à de fortes pluies, une remontée générale de la nappe a été constatée inondant 150 ha dans la région de Magrane et Hassi-Khalifa. Entre 1980 et 1997 une centaine de nouveaux forages sont réalisés dans le CT. Pendant la même période, en 1986 et 1987, trois forages profonds dans le Continental Intercalaire (CI) sont exécutés. Deux d'entre eux sont exploités pour l'AEP, le troisième à Hassi-Khalifa, pour l'agriculture. Ils sont fortement artésiens et les débits de l'ordre de 200 l/s, sont de 5 à 10 fois plus importants que ceux des forages réalisés dans le CT (Khechana, 2008).

III. MOYENS DE LUTTE CONTRE LA REMONTEE DES EAUX

La problématique de la remontée s'est manifestée par la rupture de l'équilibre hydraulique causé par l' surexploitation des nappes profondes (CT et CI) à des fins agricoles et pour l'AEP. Pour cela des mesures ont été envisagées comme moyens de lutte (Meziani et al., 2012):

A. Mise en place des réseaux de drainage

Un réseau de drainage horizontal à été réalisé seulement pour la ville du Souf avec des collecteurs de 4050 m de longueur. La collecte est gravitaire et aboutit à une station de pompage située dans la même enceinte que la station de relèvement pour les eaux usées, à partir de laquelle les eaux de drainage sont évacuées vers l'extérieur de la ville via une canalisation de 400 mm parallèle à celle des eaux usées.

Un réseau de drainage vertical réalisé pour récupérer l'ensemble des eaux d'infiltration sous

l'agglomération de la ville de Souf par 58 forages équipés de pompes immergées, d'utiliser une part aussi grande que possible de ces eaux sur place pour l'irrigation d'espaces verts, de collecter le solde des eaux au niveau de la station de pompage, puis de les refouler sur environ 4200 m dans le collecteur des eaux usées traitées, au point dernier de ce collecteur, en provenance de la station d'épuration.

L'objectif principal de la mise en place ce deux types de réseaux de drainage est l'évacuation de surplus d'eau et maintien le niveau de nappe phréatique à une côte admissible. Après quatre mois de fonctionnement (15 juin 2011), le réseau de drainage vertical à évacué 1360417m³ vers chott Al-Haloufa, avec une moyenne de 131 l/s. D'après l'inventaire réalisé par l'office national d'assainissement, janvier 2012, le niveau de la nappe phréatique est rabattu entre 1 et 12 m.

B. La réalisation d'un réseau d'assainissement

La première tache, il s'agit d'installer un réseau d'assainissement de ces quatre communes: El Oued, Robbah, Bayadha et Kouinine, et de construire une station d'épuration (Step) de 250 000 équivalents/habitants. Le réseau d'assainissement des quatre communes s'étend sur une distance linéaire de 310 kilomètres avec 21 stations de pompage et de relevage.

La deuxième tranche, il s'agit de la mise en place d'un réseau d'assainissement des huit communes : Guemmar, Taghzout, Debila, Hassani Abdelkrim, Magrane, Hassi Khalifa, Sidi Aoun et Reguiba, et de la réalisation de trois station d'épuration (3Steps). Le réseau s'étend sur une distance linéaire de 440 kilomètres avec 36 stations de pompage et de relevage.

La deuxième tranche concerne aussi 6 autres communes qui sont Ourmes, Trifaoui, Nakhla, Ogl, Oued El Alenda et Mih Ouensa. Dans ces communes, l'assainissement sera autonome. Parmi les dispositifs utilisés pour l'assainissement autonome dans le Souf, on peut distinguer: les fosses non étanches "traditionnelles", avec des parois en maçonnerie, l'eau s'infiltrant par le fond après un séjour plus ou moins long dans la fosse, les fosses non étanches "modernes", avec des

parois préfabriquées en béton, l'eau s'infiltrant par le fond comme avec les fosses "traditionnelles".

C. La réalisation d'un système complet de traitement des eaux usées et d'évacuation des eaux traitées

Le projet de l'assainissement des eaux résiduaires, pluviales et d'irrigation de la région de Souf a pour but d'assurer la collecte, le transit, au besoin la rétention de l'ensemble des eaux polluées, pluviales et usées et de procéder à leur traitement avant leur rejet dans le milieu naturel. Dans ce but, quatre stations d'épuration par lagunage aéré ont été réalisées et réparties comme suit :

Chaque station de lagunage aéré (Figure 2) est constituée de poste de relevage et d'un dispositif de prétraitement (dégrillage et dessablage), étage aéré 1, étage aéré 2, dispositif de protection contre les vents de sable, lagune de définition et traitement des boues par lits de séchage.

L'évacuation de l'ensemble des eaux usées traitées s'effectue grâce à un collecteur de transfert d'orientation Sud-Nord vers le site de rejet final situé à 50 km au nord du Souf. A l'aval des quatre stations d'épuration, un système de collecte des eaux usées traitées est installé avec la possibilité de réutiliser l'eau à des fins agricoles le long de ce système d'évacuation (Khechana et al., 2010).

Vu que le lagunage aéré est une technique reconnue comme un procédé d'épuration efficace, notamment au niveau des charges oxydables (90%). Au niveau de l'azote ammoniacal et des orthophosphates, les performances sont plus limitées de l'ordre de 45%. Les performances sont fonction de la température (activité des microorganismes), de la charge appliquée et de la dilution des eaux entrantes (AERM, 2007).

La réutilisation des eaux usées peut être bénéfique vu que les eaux traitées contiennent des éléments fertilisants qui sont bénéfiques pour les cultures, mais il faut faire attention à ne pas apporter ces éléments fertilisants en excès. Il y a en effet un triple risque : un risque sanitaire, un risque technique et un risque agronomique et environnemental (Baumont et al., 2005). L'utilisation d'eaux épurées pour l'irrigation doit donc se faire avec précaution. Cette eau usée

traitée passe directement du statut d'eau usée au statut de nouvelle ressource après avoir transité par des mécanismes d'épuration.

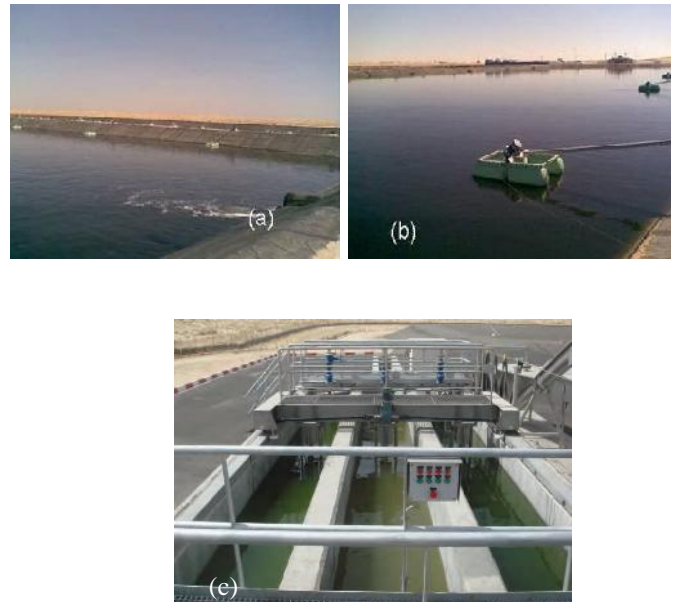


Figure 2. Station d'épuration de Souf- Lagunes en services.

IV. CONCLUSION

On constate, que la situation de la remontée de la nappe phréatique ayant une origine urbaine, est typiquement un exemple de la très mauvaise gestion de l'eau et de l'espace qui est tout particulièrement inacceptable dans le contexte saharien.

En d'autres termes, on observe un gaspillage d'un côté, qui peut conduire à une pénurie, de l'autre, qui engendre des nuisances dans tous les cas et des pertes de sols et des impacts environnementaux négatifs. La mauvaise maîtrise des nappes phréatiques s'accompagne le plus souvent d'une salinisation des sols lorsque les eaux utilisées sont elles-mêmes salées.

Sur l'ensemble des zones urbanisées et/ou exploitées intensément, il apparaît que les deux solutions qui sont le drainage avec évacuation et réutilisation des eaux usées, constituent une priorité absolue.

REFERENCES

- [1] AERM., Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse, Lagunage aéré, Fiche 8, France, 2007.
- [2] Baumont S., Camard J, Lefranc A., Franconi A., Réutilisation des eaux usées épurées : risques sanitaires et faisabilité en Île-de-France, rapport de recherche Réf 314679, 10 mars 2005, Observatoire régional de santé d'Ile-de-France.
- [3] Khadraoui A., « Eaux et impact environnemental dans le sahara Algérien, ressources en eau», Edition ABHS, 2006, Algérie, pp.123.
- [4] Khechana S., Derradji F., Derouiche A., « La gestion intégrée des ressources en eau dans la vallée d'Oued-Souf (SE Algérien) : Enjeux d'adaptation d'une nouvelle stratégie», Revue des sciences fondamentales et appliquées, vol. 2, n° 2, 2010, p. 22-36.
- [5] Khechana S., « La remontée des eaux de la nappe phréatique dans la vallée de Oued-Souf : Problématique et vision historique », Actes des premières journées d'étude sur la remontée des eaux dans la région d'El-Oued, 20-21 avril 2008, Présentation PowerPoint, El-Oued, Algérie,
- [6] Meziani A., Dridi H., Kalla M., « La remontée des eaux profondes dans le Souf-Sahara Algérien », Actes du colloque international : énergie, changement climatiques et développement durable, Djerba, 15-17 Juin 2009, Tunisie, P. 5.
- [7] Meziani A., Dridi H., Kalla M., « La réutilisation des eaux usées dans la région du Souf-Sahara Algerien-», eCanadian Journal of Technology and Scientific Management, Vol. 1, Issue 1, 2012, Canada, Pp.1-06.
- [8] OSS : [Observatoire du Sahara et du Sahel](#), « Système Aquifère su Sahara Septentrional (SASS): Une conscience du bassin, synthèse de la première phase du projet OSS/SASS », 2003, Tunisie.