



## **LA DISPARITION DES GHOUTS DANS LA REGION D'EL OUED (ALGERIE)**

***B. REMINI***

Professeur, département de Génie Rural Université Saad Dahlab – Blida  
BP n° 270, route de Soumaa Blida Algérie  
Chercheur au laboratoire LARHYSS, Biskra, Algérie.  
E-mail : [reminib@yahoo.fr](mailto:reminib@yahoo.fr)

### **INTRODUCTION**

Dans une oasis, les réserves d'eaux souterraines constituent le support indispensable à toute vie humaine, animale et végétale. Pour pallier à l'absence des précipitations, les oasisiens irriguent leurs palmeraies par les eaux souterraines. Deux procédés traditionnels ont été pratiqués dans le Sahara algérien et qui consistent d'une à remonter l'eau à la surface (foggara et puits balancier), puis à descendre d'autre part les racines du palmier dans la nappe de telle sorte à les mettre continuellement en contact avec l'eau. L'application de ces deux procédés reste tributaire de la géologie et de l'hydrogéologie de la région. Dans les oasis d'El Oued, c'est plutôt le deuxième procédé qui est appliqué et que les Soufis surnomment les Ghouts. Ils prennent la forme de cuvettes dans lesquelles sont implantés les palmiers. Le captage des eaux des nappes profondes (Continental Intercalaire et le Complexe Terminal) par des systèmes hydrauliques modernes (Forages) a provoqué la remontée des eaux et l'inondation des Ghouts, entraînant l'asphyxie des palmiers. Cet article traite les mécanismes et les conséquences de la remontée des eaux et son impact sur la disparition des Ghouts.

### **CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE**

El Oued fait partie du Sahara Nord-Est septentrional, limité au Nord par les chotts Melghir et Merouane, au Sud, par l'extension du Grand Erg Oriental, à l'Ouest par la vallée de Oued Righ et à l'Est par la frontière algéro-tunisienne (figure 1). El Oued est une Oasis connue par la très bonne qualité de ces dattes. Aujourd'hui, elle est menacée de disparition non pas par les effets de l'ensablement, mais par la remontée des eaux de la nappe phréatique. El Oued repose sur trois importantes nappes : la nappe phréatique, la nappe du Complexe terminal (CT) et la nappe du Continental intercalaire (CI)

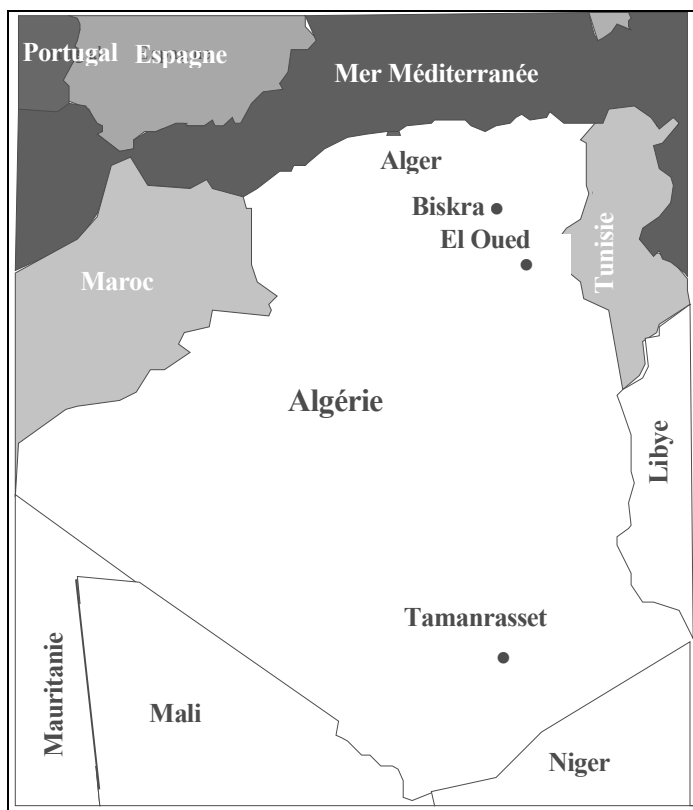


Figure 1 : Situation géographique de la région d'El Oued

### MECANISMES DE LA REMONTEE

Un Ghout est une technique de culture des palmiers propre à la région d'El Oued. Les palmiers sont implantés par groupe de 20 à 100 au centre d'une cuvette artificielle d'une profondeur de 10m et d'un diamètre de 80 à 200 m et dont le fond est amené à moins de 1m au-dessus de la nappe phréatique. Les Oasiens creusent progressivement dans le sol afin que les palmiers aient constamment leurs racines dans l'eau et sont ainsi continuellement irrigués (figure 2).

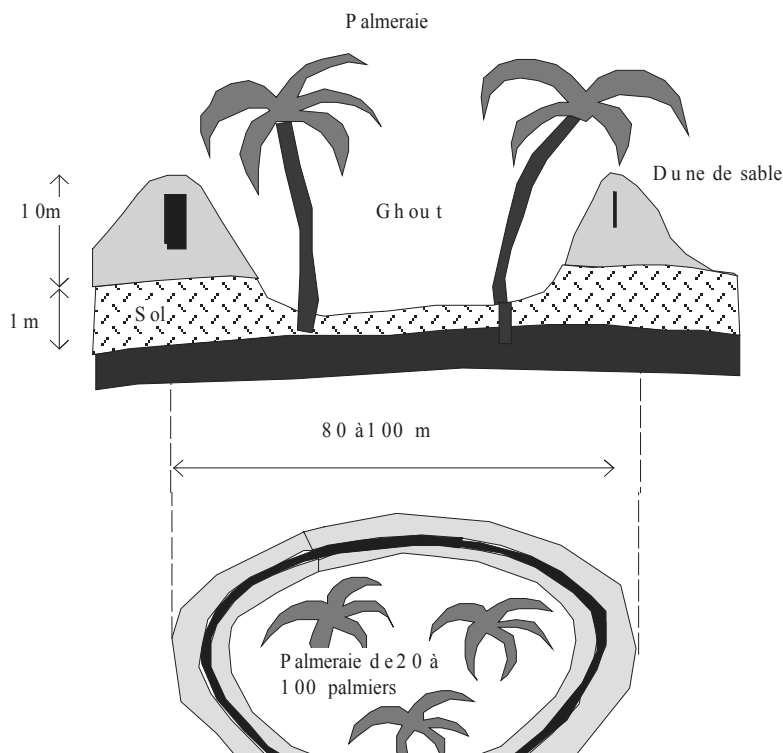


Figure 2 : Schéma d'un Ghout. Les palmiers sont constamment enracinés dans l'eau (Remini, 2003)

Avant la découverte des eaux fossiles, le volume de la nappe phréatique était stationnaire, sauf dans des cas exceptionnels (crues torrentielles); il y avait un équilibre entre la capacité d'eau apportée et celle évacuée. Profitant des conditions topographiques et hydrogéologiques favorables de la région, les soufis ont creusé des cuvettes « Ghouts » en enlevant le sable pour le déposer autour des cuvettes sous forme de dunes. Ceci a permis en outre de lutter contre l'ensablement.

Avant les années soixante, les Oasiens utilisaient uniquement les eaux de la nappe phréatique pour les besoins en eau potable et agricole. Il existait un équilibre entre les prélèvements et les rejets, et le niveau piézométrique de la nappe restait stationnaire (figure 3). Mais à partir années soixante, avec l'apparition des forages profonds, le niveau de l'eau de la nappe phréatique s'élevait progressivement puisque les rejets dans la nappe phréatique étaient devenus considérables (figure 4). A partir des années quatre vingt, les prélèvements effectués à partir des nappes du Complexe Terminal et du Continental Intercalaire ont augmenté considérablement le volume des apports, ce qui a provoqué l'inondation des Ghouts (figure 5). Cette remontée a conduit les services locaux à remblayer les Ghouts (figure 6).

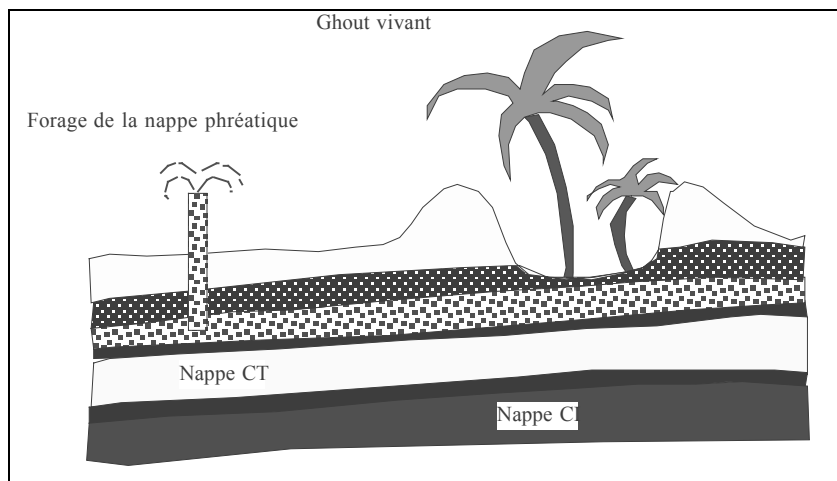


Figure 3 : Situation des Ghouts avant 1960.  
Equilibre entre les prélèvements et les rejets

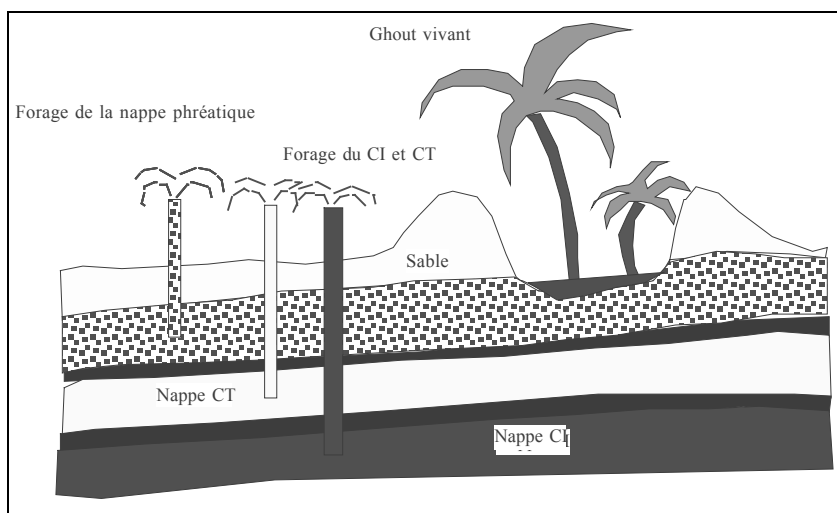


Figure 4 : Situation des Ghouts à partir de 1960.  
Utilisation des forages profonds

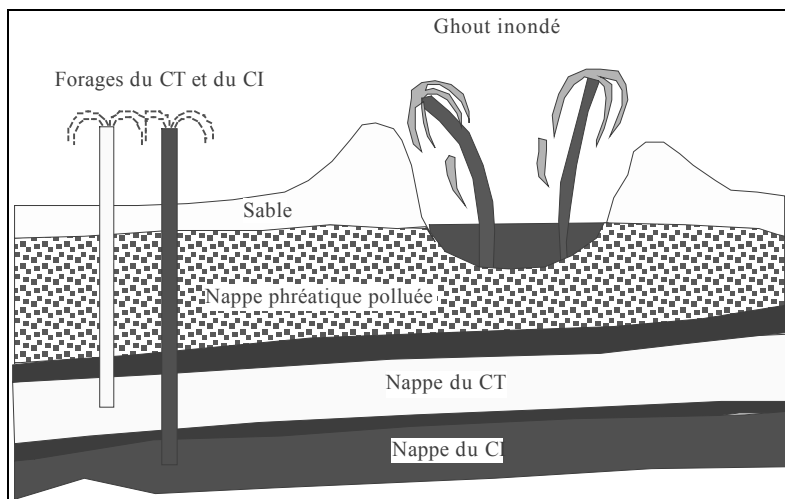


Figure 5 : Situation des Ghouts à partir de 1980.  
Augmentation des forages et par conséquent le débit de pompage

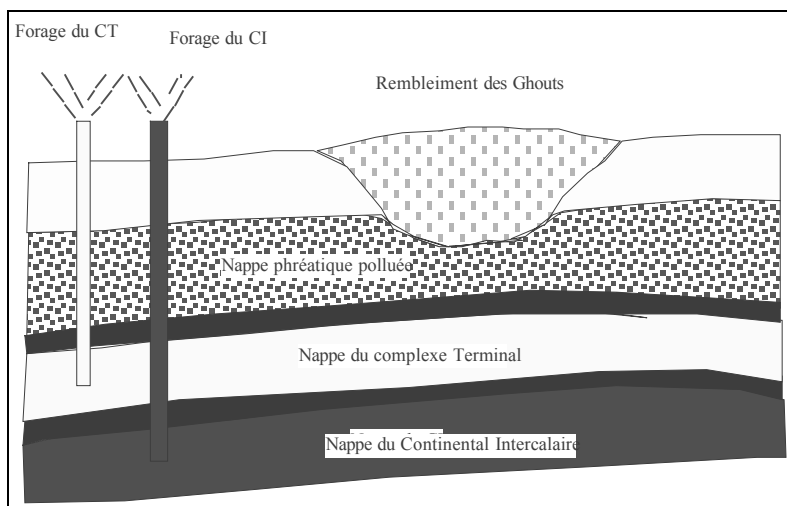


Figure 6 : Situation des Ghouts a partir de 1990. Remblaiement des Ghouts

### **CONSEQUENCES DE LA REMONTEE : DISPARITION DES GHOUTS**

L'agrandissement de la superficie des terres agricoles a engendré une augmentation du débit de pompage de la nappe profonde, contribuant par le biais des retours d'irrigation à l'augmentation du volume de la nappe supérieure (facilité par une perméabilité élevée du sol de type sable dunaire). L'absence d'un réseau d'assainissement collectif sur toute la région d'El Oued; les eaux utilisées sont collectées individuellement dans les fosses septiques. Cette

situation a contribué à la suralimentation et à la pollution de la nappe phréatique par le biais du rejet des eaux usées (figure 7).

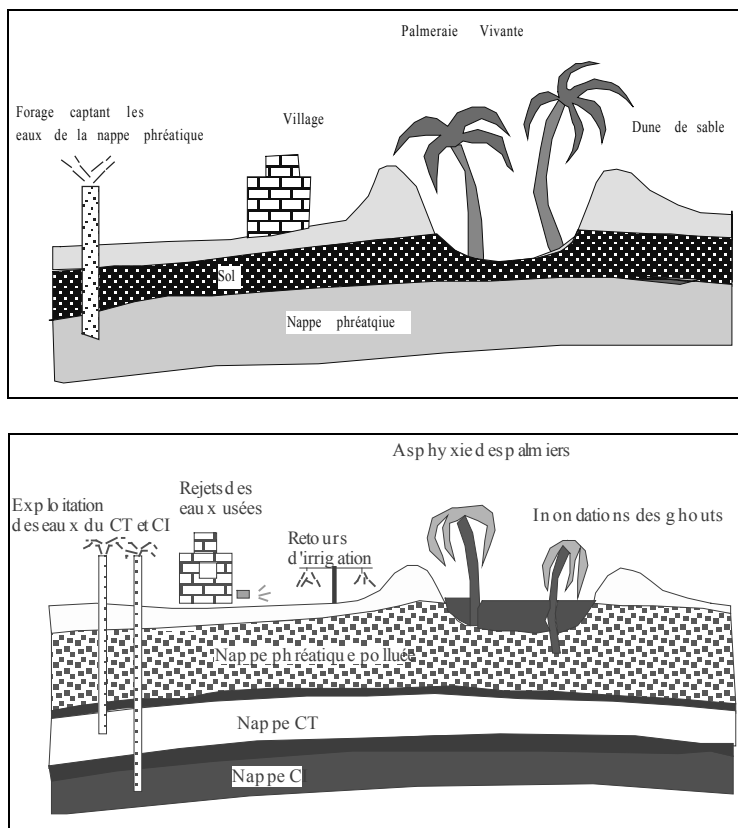


Figure 7 : Processus du phénomène de la remontée des eaux dans la région d’El Oued (Remini, 2001)

La figure 8 représente l’évolution dans le temps du débit des rejets domestiques et des retours d’irrigation durant la période 1967-1992. Nous constatons que le débit croît linéairement avec le temps, mais à partir de 1980, il s’est accéléré et a même triplé. Cette date correspond au début de la mise en valeur de nombreuses terres dans la région. Le débit des forages des nappes profondes croît en parallèle et a eu comme conséquence un rejet élevé des eaux usées et des retours d’irrigation qui n’ont qu’un seul chemin, traverser la sable pour atteindre la nappe phréatique. Pour compléter cette hypothèse, la figure 9, représentant l’évaporation en fonction du débit des rejets (domestiques et d’irrigation), montre qu’il existe une très bonne corrélation entre les deux paramètres; les rejets augmentent, les superficies des lacs augmente et par suite la volume d’eau évaporée croît aussi.

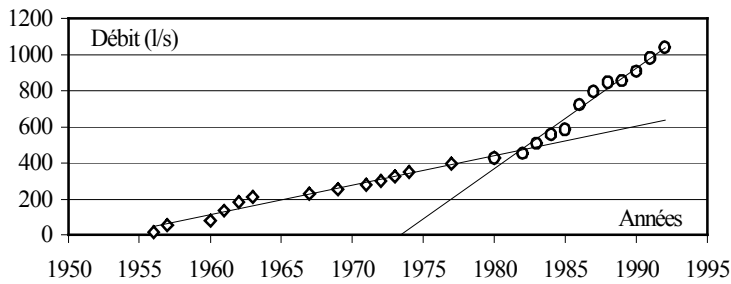


Figure 8 : Evolution du débit des rejets domestiques et les retours d'irrigation dans la région d'El Oued (Remini, 2004)

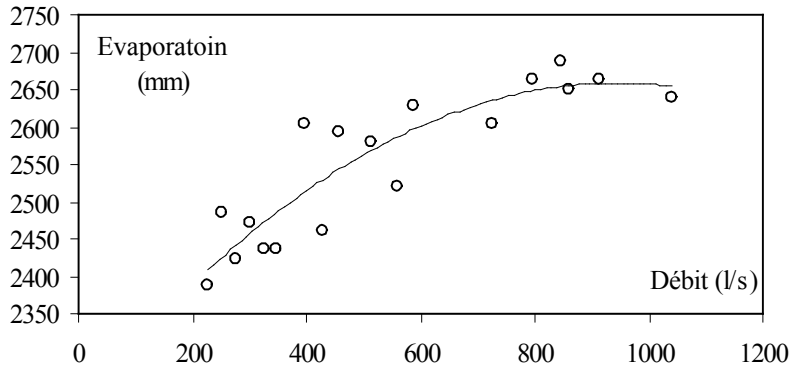


Figure 9 : Evolution de l'évaporation en fonction des débits de rejets domestiques et d'irrigation dans le Souf, à partir de 1980 (Remini, 2004)

En 1994, le nombre de Ghouts inondés s'élevait à 500 (DSA El Oued, 1994). En 2000, ce nombre avoisine 1000 Ghouts inondés sur un total de 9500 que compte la région d'EL Oued. Ceci s'est traduit par une perte de plus de 150000 palmiers dattiers, péris par asphyxie selon la direction agricole d'El Oued (photographie 1).



Photographie 1 : Asphyxie des palmiers dattiers (Remini, 1998)

Suite à la remontée des eaux à la surface du sol, des habitations se sont détériorées, des fissures préjudiciables sont apparus dans plusieurs maisons, notamment au niveau du quartier Sid Mastour situé à la périphérie nord de la ville. Plusieurs familles ont du être transférées vers d'autres lieux par peur d'effondrement de leurs maisons. Plus de 500 habitations ont été détruites par la remontée des eaux selon la direction de l'urbanisme d'El Oued (photographie 2). Même les routes et les terrains de jeux ont été envahis par des eaux usées.



Photographie 2 : Détérioration et effondrement des habitations  
(Remini, 2004)

Les Ghouts inondés en zones urbaines sont devenus de véritables lacs d'eau usées ou les roseaux ont pris la place des palmiers. L'évacuation des eaux d'assainissement est devenue quasiment impossible. On ne peut même pas réaliser des fosses septiques, puisqu'à chaque fois qu'on creuse une fosse elle se remplit rapidement de l'eau. Cette situation critique constitue une véritable menace pour la santé des populations: augmentation des maladies à transmission hydrique, dégagement d'odeur, prolifération des moustiques et insectes nuisibles, ainsi que le danger de noyade d'enfants dans ces Ghouts marécageux puisqu'on a recensé un nombre important de Ghouts dont la profondeur d'eau dépasse 1mètre (figure 10).

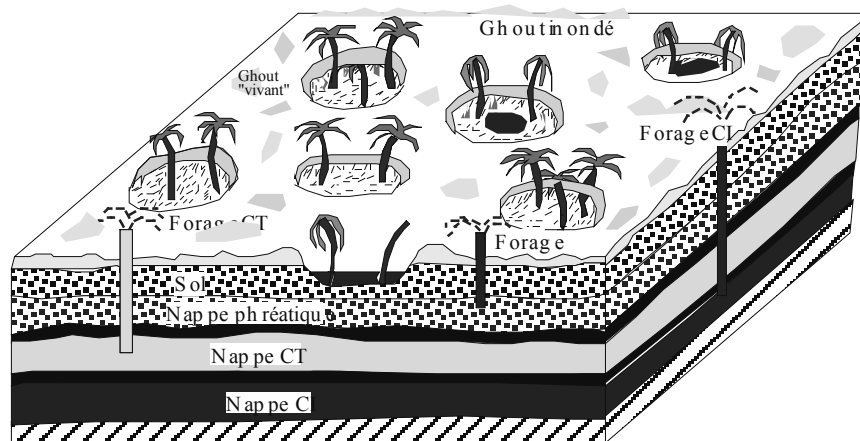


Figure 10 : Situation des Ghouts au cours de l'année 2000

## SOLUTIONS ENVISAGEES

Face à ce problème épineux, des solutions ont été appliquées depuis les années quatre vingt et sont les suivants :

### Installation des réseaux de drainage et d'assainissement

Pour réduire les effets néfastes de ce phénomène, les autorités locales ont réalisé une station de drainage et d'évacuation des eaux usées et de la nappe. La station est munie de deux systèmes : drainage des eaux de la nappe libre et un système collectif pour l'évacuation des eaux usées. Le système de drainage des eaux de la nappe libre comporte un bassin d'accumulation des eaux drainées, trois collecteurs perforés de 3km de long et un diamètre de 300mm déversant un débit continu de 45 m<sup>3</sup>/h. Le système collectif des eaux usées comprend un bassin d'accumulation, un réseau ramifié sur toute la superficie de la vallée et 04 pompes pour le refoulement des eaux usées. Les deux systèmes déversent à 3 km de la station, dans la nature, près d'une décharge. Cependant, il est à signaler que les services d'hydraulique rencontrent des problèmes d'entretien, dû à la forte agressivité des eaux de drainage provoquant une corrosion rapide des pompes.

### Remblaiement des Ghouts

Pour sauver 2000 Ghouts en zone agricole, les services agricoles d'El Oued ont procédé à la réalisation des puits à l'intérieur des Ghouts pour pomper l'eau destinée à l'irrigation des cultures autour du Ghout (figures 11a et 11b). Ainsi, plus de 450 Ghouts ont été sauvés.

Quelques Ghouts inondés dans les zones urbaines dotées d'un réseau

d'assainissement ont été également sauvés. Le procédé consiste à pomper l'eau des Ghouts vers les réseaux d'assainissements (figures 12 et 13). Concernant les Ghouts qui sont au stade de dégradation très avancée, les autorités locales ont adopté comme solution provisoire le remblaiement afin de minimiser l'état dégradant de la pollution sur l'environnement de la ville (photographie 3). Mais le phénomène persiste toujours et il est même devenu alarmant. Toute la région d'El Oued est menacée d'inondation par les eaux de la remontée.

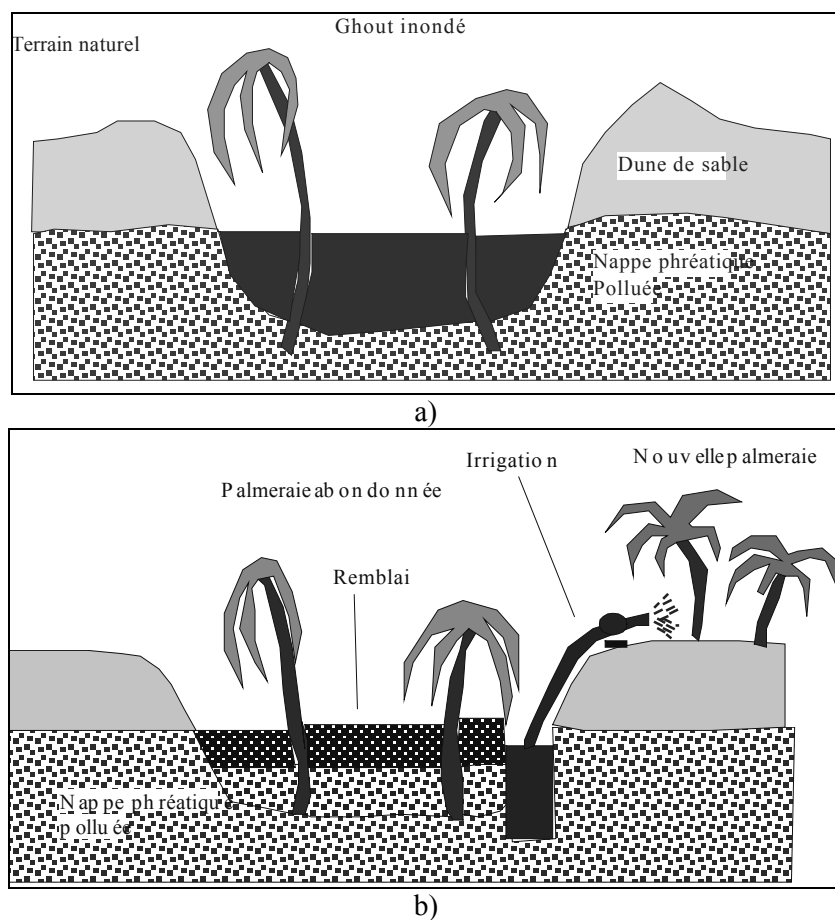


Figure 11 : Traitement d'un Ghout en zone rurale (DSA d'El Oued)  
 a) Ghout inondé, b) Ghout traité

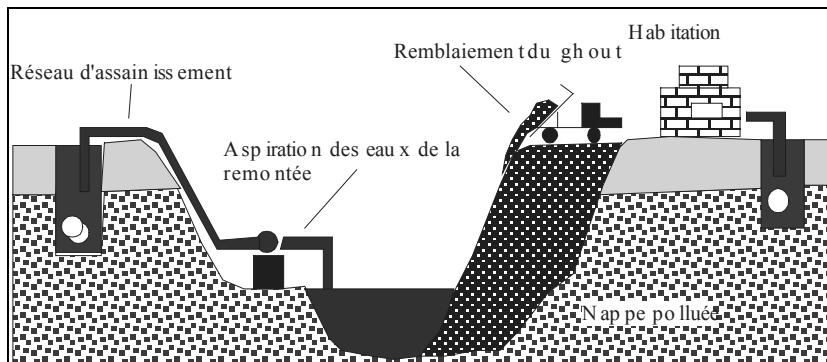
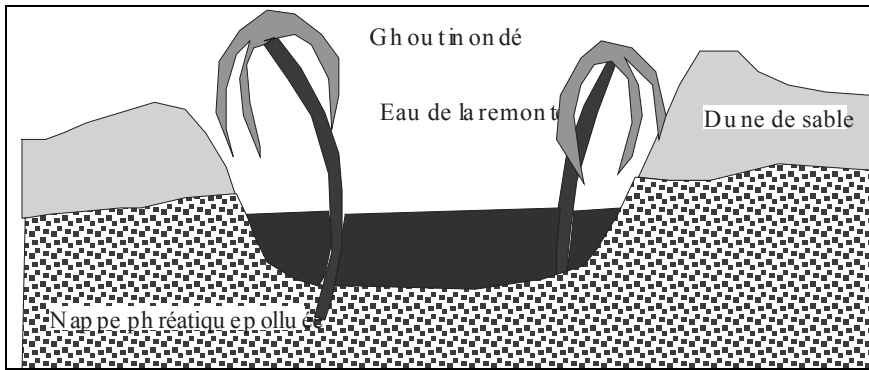
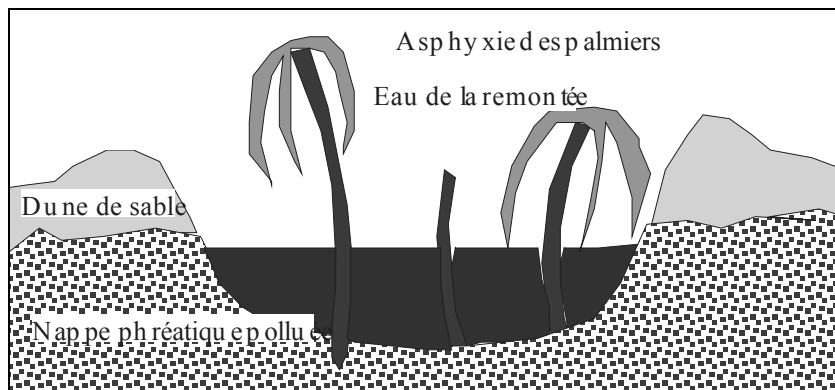


Figure 12 : Traitement d'un Ghout en zone urbaine (variante 1)  
(D.S.A d'El Oued)



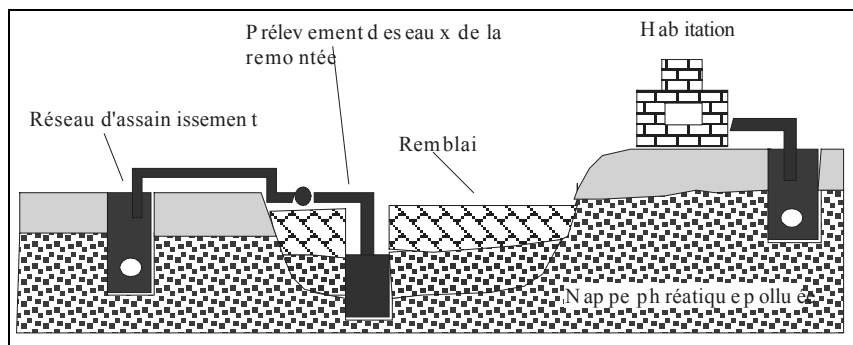


Figure 13 : Traitement d'un Ghout en zone urbaine (variante 2)  
(D.S.A d'El Oued)



Photographie 3 : Opération de remblaiement des Ghouts  
(Remini, 2002)

### Création d'une ceinture verte autour de la ville d'El Oued

Les réseaux de drainage et d'assainissement n'ont pas résolu le problème de la remontée des eaux, faute d'absence d'un exutoire naturel. Comme nous l'avons mentionné précédemment, les eaux d'assainissement et de drainage déversées à 3km de la ville finiront par regagner la nappe phréatique grâce à la forte porosité du sol (sable) et ainsi le circuit reste fermé. La création d'une ceinture verte autour de la ville d'El Oued, constituée essentiellement d'arbres « Eucalyptus » irrigués au début de leur plantation par un réseau d'irrigation « goutte à goutte ».

Ce projet, une fois achevé, aura un double objectif. Ce type de plantation appelé « pompe biologique », puisque un seul arbre peut consommer 100 l/j, peut remplacer l'exutoire physique. Les Eucalyptus peuvent directement

consommés les eaux de la nappe. En deuxième objectif, cette ceinture verte créera un climat humide et apportera du bois pour la population. Elle sera sans doute un moyen d'éloigner et de réduire l'ensablement surtout lorsque l'on sait que les alentours de la ville sont en majorité des zones à bilan sédimentaire positif (zones de dépôts). Cette opération commence à apporter ces fruits, puisque déjà, nous avons pu constater une régression du niveau d'eau dans le Ghout.

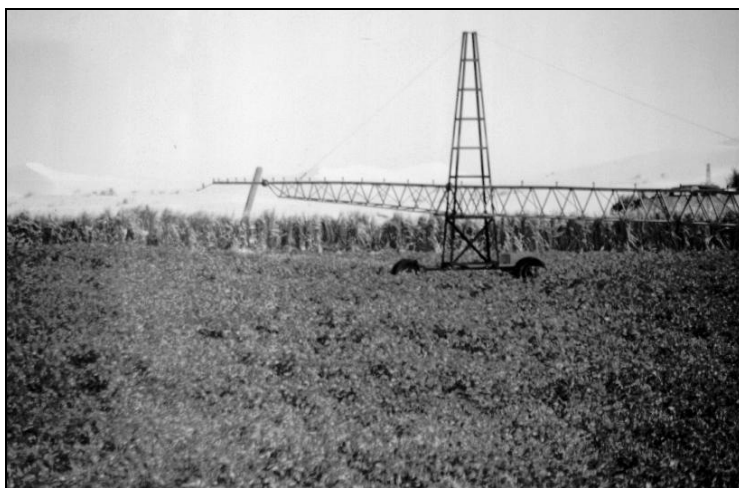
### **Développement d'une agriculture à base d'une irrigation par les eaux usées et de drainage épurées**

L'absence d'un exutoire naturel complique d'avantage le rejet du surplus d'eau et les eaux usées. Cependant, la solution au problème de la remontée nécessite la suppression des fosses septiques et la généralisation d'un réseau d'assainissement dans toute la région d'El Oued équipée par des stations d'épuration.

Les eaux épurées ainsi que les eaux de drainage seront destinées à l'irrigation. Les boues récupérées seront valorisées et réutilisées comme amendement pour les sols pauvres en matières organiques. La plantation des arbres de type « Eucalyptus » est à encourager car ils serviront de brise-vent et consommeront des volumes d'eau considérables directement de la nappe phréatique. L'expérience déjà entamée dans l'agriculture a donné des résultats très satisfaisants et peut être une voie pour résoudre le problème de la remontée.

En d'autres termes, cela constituera une agriculture basée sur (figure 14):

- Une irrigation par les eaux usées et de drainage épurées (photographie 4).
- Des arbres « Eucalyptus » utilisés comme brise-vent par les agriculteurs.



Photographie 4 : L'agriculture dans la région d'El Oued  
(Remini, 2004)

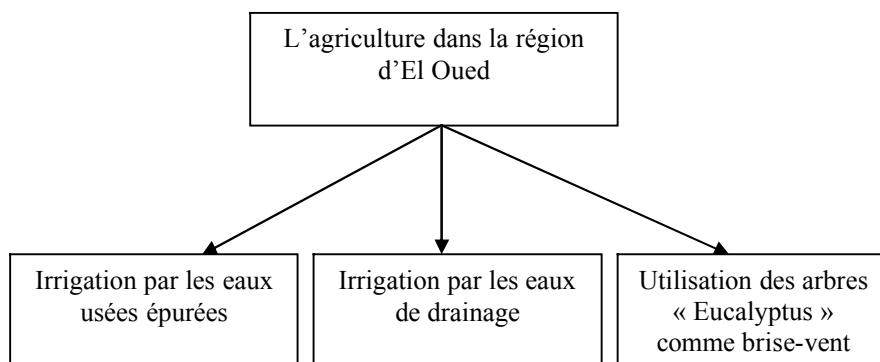


Figure 14 : L'irrigation dans la région d'EL Oued

## CONCLUSION

La nappe phréatique d'El Oued subit une remontée progressive depuis les années soixante et s'est accélérée au début des années quatre vingt. L'apport en eau alimentant cette nappe devient alarmant et entraîne par conséquent l'inondation de nombreux Ghouts et la mort de milliers de palmiers dattiers.

Aujourd'hui, la situation est beaucoup plus préoccupante et requiert des solutions à moyen terme. La ville elle-même risque d'être complètement inondée. Plusieurs données ont changé dans la région depuis quelques années. La disparition de l'artésianisme, l'abaissement du niveau piézométrique au niveau du chott Melghir, point de convergence des écoulements des nappes profondes, et inversement du gradient hydraulique. Ceci revient à dire que ce ne sont plus les nappes qui alimentent les chotts mais plutôt l'inverse. La ceinture verte composée d'arbres « Eucalyptus » réalisée autour de la ville semble être une solution encourageante, puisque depuis deux années seulement une diminution appréciable du niveau d'eau dans les Ghouts a été constatée. Avec une irrigation à base des eaux épurées des stations de lagunage, la situation sera beaucoup plus intéressante à moyen terme, mais il est quasi certain que le procédé d'irrigation continue basée sur les Ghouts ne sera plus adopté.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DSA. (1998). La remontée des eaux de la nappe phréatique dans la région de Oued Souf. Rapport de synthèse, 10 p.
- REMINI B. (2001). Méga obstacles : leur influence sur la dynamique éolienne et l'ensablement des espaces oasiens. Doctorat de l'université de Reims Champagne-Ardenne en lettres et Sciences humaines, option Géographie, 19 juin
- REMINI B. (2004). La remontée des eaux dans la région d'El Oued, *Revue Vecteur environnement*.