

International Journal of Spaces and Urban Territory  
p-ISSN: 2534-8183 / e-ISSN: 2382-3011  
© Knowledge Journals www.knowledgejournals.com

## **Article**

### **L'impact de la modernisation de la ville d'el oued sur son système hydraulique traditionnel**

### **The impact of the modernization of the city of el oued on its traditional hydraulic system**

**Dr. Nadia SAHRAOUI**

Université Constantine 3. Algérie

## **Résumé**

Le développement urbain a fait subir aux conditions naturelles de la région du Souf quelques modifications comme la création d'un micro climat dans un climat régional. L'introduction d'une dose de modernité dans le système urbain de la ville de l'Oued était à l'origine de la dégradation de son système hydraulique traditionnel composé de trois nappes phréatiques. Avant 1980, ce système fonctionnait par une logique dans le rapport alimentation / évacuation des eaux par une technique simple et équilibrée. Après cette date, on assistait à la modernisation de ce système hydraulique avec l'appel à la troisième nappe qui a provoqué une rupture de ce système d'évacuation/alimentation et la mort des palmeraies. Les palmeraies autrefois source de rafraîchissement, d'humidification, de refroidissement et du plaisir sont devenues une véritable source de nuisance et de pollution ayant un impact assez négatif sur les habitations, sur le microclimat, sur le confort et le bien être des habitants et des visiteurs. Le problème de la remontée de la nappe est aggravé par la mauvaise gestion des eaux et l'absence d'un réseau d'assainissement approprié. Aujourd'hui, des solutions durables sont ramenées par des projets d'assainissement, de drainage et d'épuration des eaux dans une action de revalorisation du patrimoine écologique et urbain de la ville de mille coupoles.

**Mots clés**

Oued Souf, microclimat, nappe phréatique, système hydraulique, palmeraies, patrimoine urbain.

**Abstract**

It seems that the development of the urban structure that is the most determining factor in the change of the natural climatic conditions of the region of the city of Souf which brought certain changes like the creation of a micro climate in a climate regional. The imbrication of the principles and tools of design of the modern trend in the urban structure of the city of Oued Souf was at the origin of the degradation of its traditional hydraulic system which it is composed of three groundwater (nappes phreatiques). Before 1980, this system operated by a principle related to the ratio feeding / evacuation of water by a simple and balanced technique. From that time, a renovation was supposed necessary to improve the functioning of this hydraulic system and to put it on the current non-traditional standards and norms. As a result, this renovation has brought about a break in this traditional evacuation / feeding system that has existed for centuries which has spawned the deterioration and disappearance of this natural environment in general and palm groves in particular. Palm groves, once a source of natural micro-climate favoring cooling, humidification, cooling and well-being, have become a real source of nuisance and pollution with a rather unpleasant impact on the entire environment. From an exploration on site and according to expertise that has been undertaken in the field, it seems that the fundamental problem of this situation is related to the fact that the rise of one of the groundwater's (nappes phreatiques) which is at the origin of the poor water management and the lack of a proper sanitation network. Currently, sustainable solutions are initiated by projects of sanitation, drainage and water purification in an action to revalue the ecological and urban heritage of the city of Souf.

**Key words**

Oued Souf, microclimate, water table, hydraulic system, palm groves, urban heritage.

## INTRODUCTION

L'homme a un impact considérable sur le milieu naturel où il vit. Parfois, il approprie et transforme son paysage naturel pour l'exposer à de graves problèmes de nuisance et de pollution écologique. « Tel paysage, telle société. Mais alors, lorsque la société change, le paysage change-t-il ? ». Tel est la question posée par Marc Cote (2006), qui perçoit le paysage naturel de la région du Souf Algérien comme étant un don de la nature, et aussi comme une création humaine en perpétuel développement. Le Souf Algérien, désigne aujourd'hui un ensemble de 60 villages regroupés et répartis sur une quarantaine de kilomètres. Autrefois, le paysage naturel de la région du Souf se caractérisait par sa beauté naturelle et spécifique, aujourd'hui, souffre d'un grand déséquilibre dans son système hydraulique qui met en danger son patrimoine bâti et écologique, ayant un impact assez négatif sur les habitations, le microclimat, le

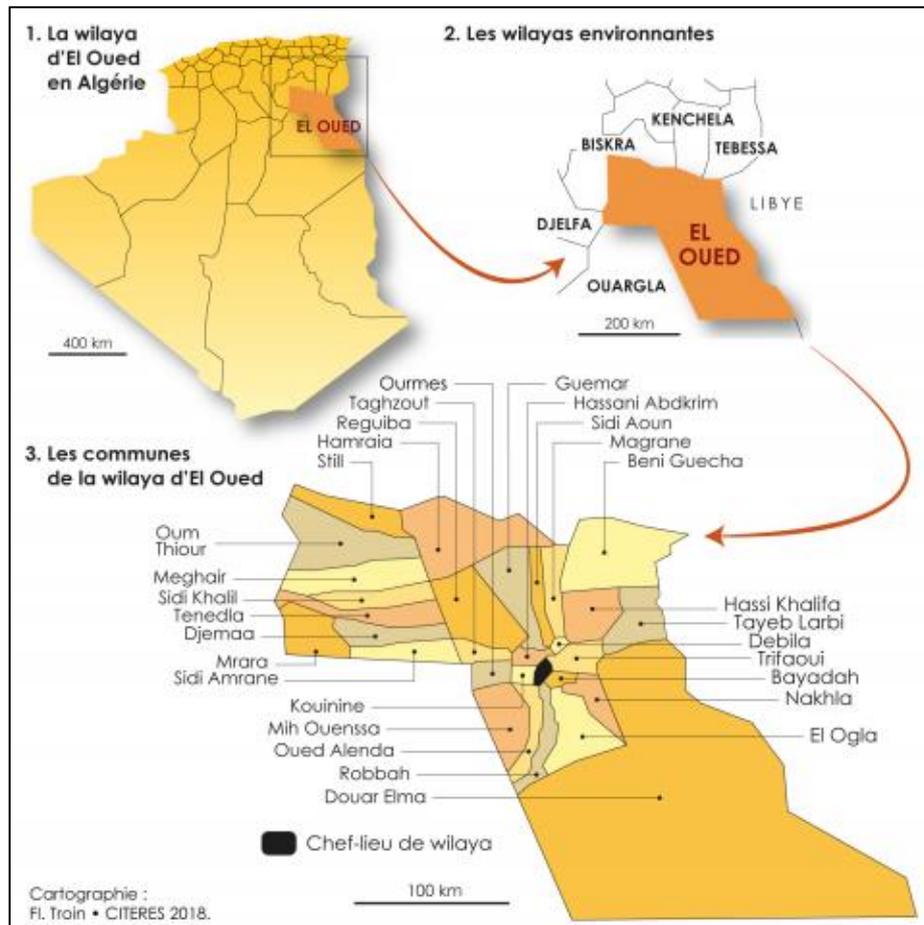
confort et le bien être des habitants et des visiteurs.

La ville d'El Oued, forme avec son architecture spécifique ses mosquées et ses minarets, l'une des plus pittoresques villes du Sarah dans le Souf, surnommée « la ville aux mille coupes », appelée aussi « Oued Souf », chef-lieu du Souf est localisée sur site désertique au milieu des dunes du grand Erg oriental elle est située dans la région du Souf au Sud-Est de l'Algérie, à 620 km au Sud-Est d'Alger et à 260 km au Nord-Est de Ouargla. Elle est délimitée : au Nord, par les wilayade Tébessa et Khenchel a ; au Nord et au Nord-Ouest par la wilaya de Biskra ; au Sud et au Sud-Est par la wilaya de Ouargla ; et à l'Est par la Tunisie. La wilaya d'El Oued qui existe depuis 1984, compte douze daïras et trente communes. La ville de El Oued s'étend sur une superficie de 11738 km<sup>2</sup>, représente 18 communes administrativement et englobe un nombre de population de

plus de 500 milles habitants (recensement 2008), avec un taux d'urbanisation qui est passé de 62,6 % en 1998 à 68,8 % en 2008 (RGPH, 1998 et 2008).

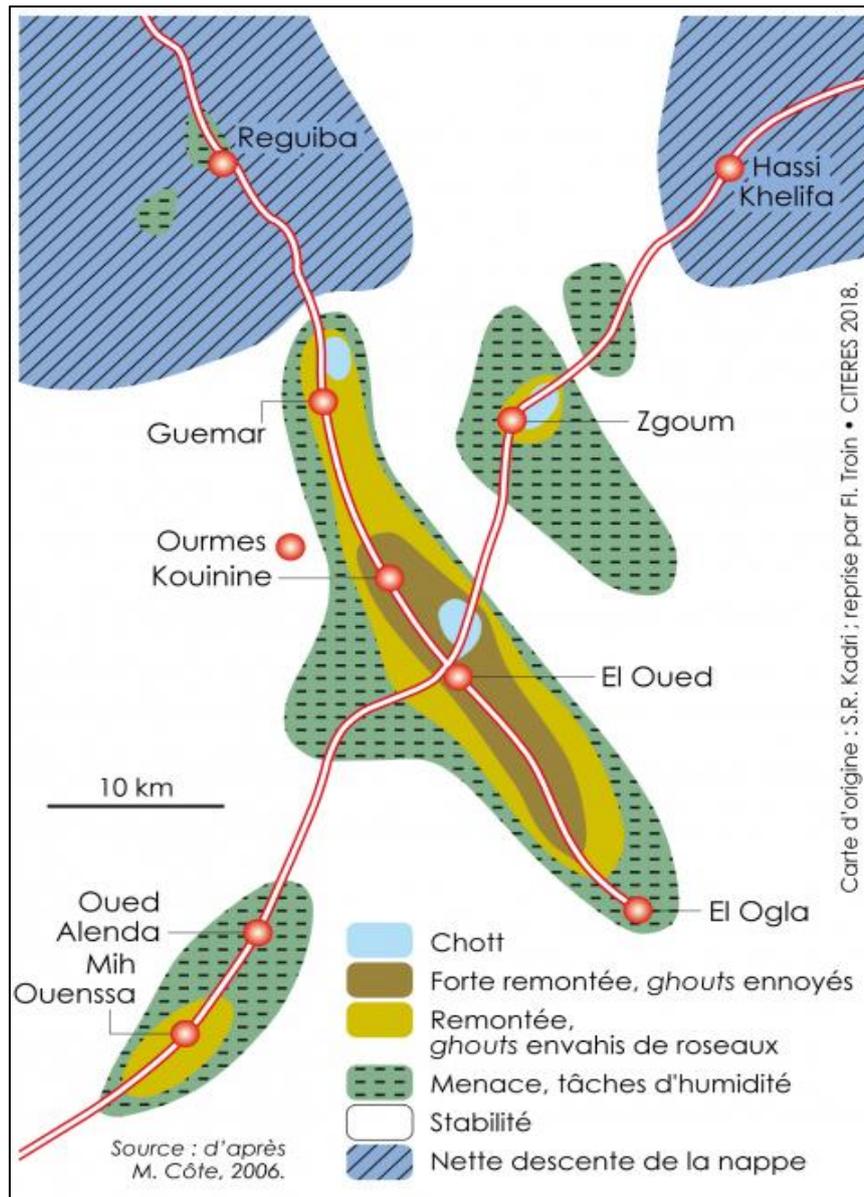
Cette ville, dispose d'un aéroport situé à 16 km au Nord-Ouest de la ville, sur la commune de Guemar elle est habitée pendant des générations par une population qui a façonné et a transformé son paysage traditionnel au fur et à mesure qu'elle évolue dans le temps et dans l'espace. La croissance démographique est rapide, elle est passée de 280 000 habitants en 1987 (Recensement Générale de la Population et de l'Habitation.

RGPH. 1987), à 500 000 vingt ans plus tard (RGPH, 2008), soit un taux d'accroissement annuel moyen de 2,6 %. Cette augmentation de la population s'est accompagnée d'une urbanisation accélérée, laquelle atteint un niveau très élevé en 2009. Cette croissance urbaine considérable reste liée à deux phénomènes : l'industrialisation et le développement du commerce d'une part, et d'autre part, la mort d'un paysage agricole dû à la montée de la nappe phréatique, qui a poussé les habitants des palmeraies à quitter leurs assises et le monde de l'agriculture pour le commerce de la ville.



El Oued ville marché joue un rôle de capitale administrative, c'est l'une des plus anciennes implantations dans la région du Souf, elle constitue avec sa commune kouinine, le centre de Souf, et développe des aires d'influences et de communications entre le Sud et le Nord-Est du pays. Aujourd'hui est considérée comme seul pôle principal et zone de transition importante qui développe des relations économiques et sociales dans toutes les communes et daïras environnantes. C'est un carrefour d'échange et de communication entre le Sud et le Nord-Est du pays. El Oued, joue un rôle considérable dans plusieurs domaines : Dans le domaine de la culture et notamment celle des palmiers, dans le domaine du commerce, avec son marché journalier, dans le domaine de l'industrie dans l'exploitation de ses mines et carrières qui restent plus ou moins

faibles. Les grandes lignes du relief de la ville d'El oued est tributaire de celles qui caractérisent la région du Souf et qui se résumant dans : Une première région sableuse, couvre la totalité du Souf et s'étend sur la partie Est du Oud Righ, caractérisé par des grandes dunes qui dépassaient parfois les 100 m qui diminue du Sud vers le Nord jusqu'à 25 mètre au-dessus du niveau de la mer. Une deuxième région de plateaux rocheux qui s'étend sur la route nationale N° 3 à l'Ouest de la wilaya et se propage vers le Sud de l'Oued Righ et une troisième région de dépression, qui se situe au Nord (route de Biskra) de la wilaya et se prolonge vers l'Est. C'est la zone des chotts salés qui n'offre aucune utilité pour l'agriculture (chott Marouana, chott Melhir, chott Adol...).



Quant à l'organisation topographique de la ville d'El Oued, nous avons retenu, un site souvent en mouvement qui se développe sur quatre zones : Une première zone, haute, qui s'étend du Sud-Est au Nord-Ouest de la ville, formée par un jeu de dunes de type « Siouf » qui présente des pentes raides et douces avec des crêtes de plusieurs kilomètres « Rhoud » qui sont des dunes de formes pyramidales qui atteignent les 20 mètres de hauteur sur un relief moyen de 80 mètres. Une deuxième zone, moyenne, qui se prolonge du Sud-Est au Nord-Ouest le long de la route national N° 48, cette zone était caractérisée par des implantations des palmerais dans les « Ghouts ». Une

troisième zone, basse, qui se prolonge en diagonale du Sud-Est au Nord. Par sa forme allongée, la ville, englobe une bonne partie des Ghouts qui déterminaient l'ancien lit d'El Oued qui traversait cette région dans le passé et dont est issu le nom de la ville Oued Souf. Enfin, la quatrième zone, très basse et humide (Ghouts), localisée au Nord-Est de la ville, elle fonctionne depuis longtemps comme une surface évaporatoire qui reste exposée à la forte remontée de la nappe phréatique.

A noter aussi, les données climatiques de la ville d'El Oued ont un impact direct sur sa forme et sur son mode de

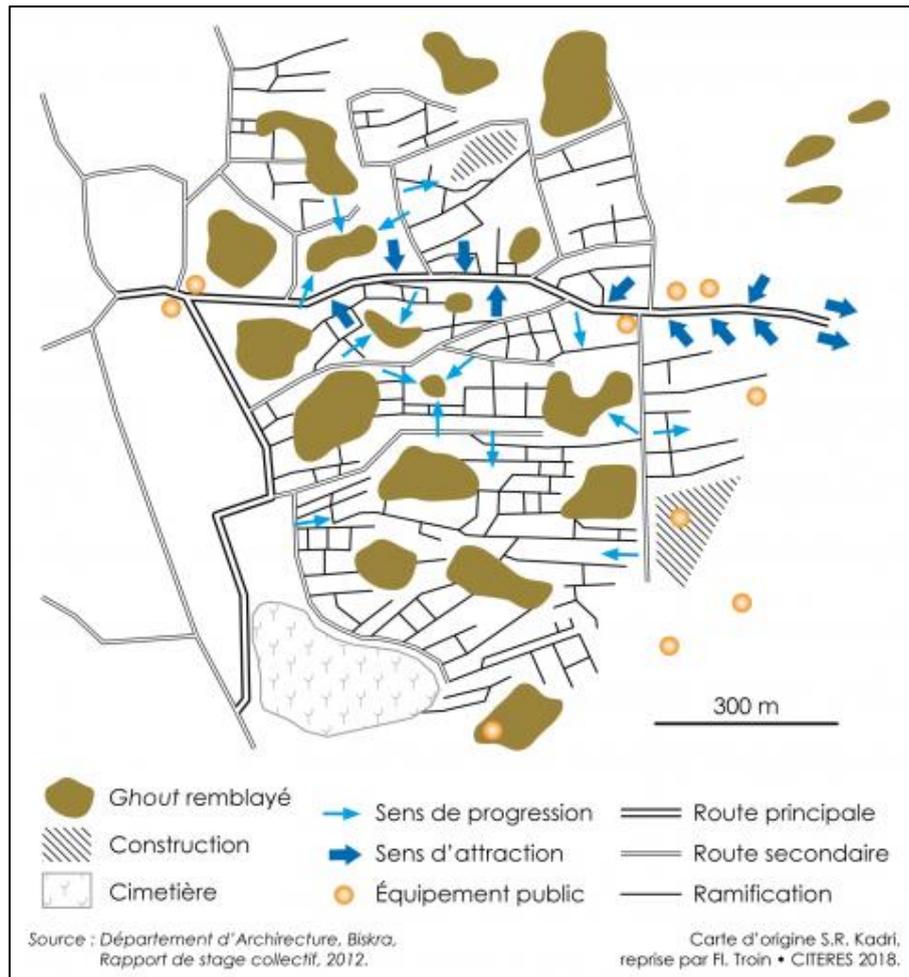
développement. Sont définies par un climat régional saharien désertique, hyper aride, avec une brillance du soleil très élevée. La température, bien qu'elle soit très chaude et sec l'été, elle est froide en hiver (de 2 à 8° C) voir gelée la nuit, ces différences de températures sont donc très élevées entre le jour et la nuit, elles atteignent, parfois les 30° C en été. La température moyenne annuelle est de 22.23°C. Comme on note, une sécheresse de l'air avec des écarts de température et de faibles précipitations qui se manifestent rarement par des pluies fines et modérées et qui sont de l'ordre de 73.97mm, elles participent à l'évapotranspiration réelle avec un excédent qui reste nul et des RFU (Réserve Facilement Utilisable) épuisées pendant toute l'année. Par ailleurs, les vents sont froids et relativement humides (Dahraoui), leur direction est Nord-Ouest (période Octobre-Février). En été, ils sont chauds et secs venant du Sud-Nord (Siroco), ils sont à l'origine de dessèchement et déshydratation de l'atmosphère. Les vents Est et Nord-Est (Bahri), sont des vents frais qui soufflent pendant la période Avril-Septembre. Alors que les vents Sud-Ouest sont les plus fréquents (mars-Avril). La vitesse des vents dans la région de l'Oued Souf est de 2.70 m/s en Novembre et de 4.9 m/s en Mai.

En ce qui concerne l'hydrologique de la région est caractérisée uniquement par une période sèche et l'absence total de la période humide, même pour le mois de janvier qui généralement marqué par la température la plus basse (10.67° C) et les précipitations les plus élevées (14.65 mm). La température moyenne annuelle est de 22.23°C, la précipitation est de l'ordre de 73.97mm qui contribue complètement à l'évapotranspiration réelle, l'excédent est nul et la RFU est épuisée durant toute l'année.

L'augmentation de la population est rapide : en 2009, la population de la commune d'El Oued atteint les 140 625 habitants. Depuis 1998, la croissance démographique de la ville d'El Oued, continue d'être rapide et importante. De 1998 à 2005, elle est passée de 106 000 à 128 000 habitants, avec un apport annuel moyen de 3 211 habitants, selon les recensements de la population et de l'habitat en 1966, 1987 et 1998 (RGPH, l'année 1966, 1987 et 1998).

Ce dynamisme démographique et aussi économique et de la ville fait accroître le tissu urbain dans toutes les directions, essentiellement le long de l'axe routier Nord-Sud, réalisant une agglomération linéaire de 18 km dont les limites se confondent avec Kouinine au Nord et Bayadah au Sud. Les **ghouts** entourent la ville presque de toutes parts et limite ainsi sa croissance, notamment, le long de la route nationale N°16 (dite route de Touggourt).

Les conséquences de la remontée des eaux ont progressivement atteint le système urbain de la ville et notamment le bâti. Les eaux accumulées au fond des cuvettes provoquent l'érosion du bas des entonnoirs et accélèrent le glissement des sables. Les plus touchés se sont les vieux centres urbains. Ainsi, de sérieux problèmes de pollution et de santé publique provoquée par l'ennoiement des cuvettes. La remontée de la nappe, polluée, les remplit d'une eau noirâtre et nauséabonde, qui se mêle à toutes sortes de déchets puisque les **ghouts** servent aussi de décharges sauvages. La stagnation des eaux favorise, quant à elle, la prolifération des moustiques et l'augmentation du nombre d'habitants affectés par les maladies à transmission hydrique.



**Photo 1. La remontée de la nappe phréatique. Ville d'El Oued**



Source : Ministère des ressources en eau Office National de l'Assainissement O. N. A  
**Photo 2. Transformation des palmerais en décharge publique. Ville d'El Oued**



Source : Ministère des ressources en eau Office National de l'Assainissement O. N. A

### 1. Le système hydraulique de la ville d'El Oued

La nappe phréatique du Souf, selon Marc Cote<sup>1</sup>, se présente comme une vaste nappe qui s'écoule du Sud au Nord dans le manteau alluvial sableux sur un plancher argileux. La faible porosité des sables induit une circulation très lente et la grande variété dans la porosité est expliquée par hétérogène dans deux situations :

La première est constatée dans des différences verticales où la nappe est généralement divisée en plusieurs niveaux entre lesquelles se trouve les parties gypseuses, cela explique, selon Marc Cote, la technique des puits prolongés par une tige de sondage. Cette technique est utilisée dans la commune de Ghamra.

Or que la deuxième situation relève des différences horizontales où le niveau de l'eau peut être différent d'un secteur à un autre avec un changement dans le degré de salure. Le secteur de la commune de

Guemar est constaté comme le plus salé de la partie Sud du Souf, car « l'écoulement vers le Nord est compliqué par des écoulements locaux vers des dépression internes locales, les chotts (El Oued, Guemar, Zgoum...). Ainsi, de l'amont au Sud à l'aval au Nord, deux bandes drainent une eau chargée de sel et convergent vers les chotts. » Marc Cote 1993.

Tout le problème de la région du Souf et notamment la ville d'El Oued est dans le rapport alimentation/évacuation des eaux et leurs conséquences sur le paysage naturel et urbain. Ce rapport du régime hydraulique est difficile dans le Souf est dramatique dans la ville d'El Oued bien que le Souf a l'avantage de disposer de trois nappes souterraines : une première nappe phréatique, son utilisation relève de l'époque traditionnelle est constituée par une eau fossile dont la profondeur varie de 3 à 20m avec une moyenne de 10 à 14 m, elle était caractérisée par une eau douce et fraîche utilisée généralement pour la phoniculture (puits creusés dans les Ghouts leur profondeur moyenne varie de 7.5m (Zgoum) à 12.5 (Ogla)). Une deuxième nappe profonde, (micro-pliocène) dans le

<sup>1</sup>Côte Marc. 1988. « Dynamique urbaine au Sahara », *Insaniyat*, n° 5

continental terminal, caractérisée par une eau douce et fraîche utilisée pendant l'époque coloniale à des buts militaires, ces puits sont localisés à 90 et à 100 Km au Nord de la ville d'El Oued, leur profondeur varie de 100 à 500m. Une troisième nappe très profonde (alibienne) dans le continental intercalaire caractérisée par une eau salée et chaude avec une température qui atteint les 57°C. C'est une découverte récente dans années 90 il s'agit d'un bassin dont la profondeur varie de 1 200m à 1 500m avec un débit de 4 000 à 12 000 litres/minute qui dépend de la situation géographique, du puit, de la topographie souterraine et des moyens utilisés dans la réalisation des travaux.

Par ailleurs, la ville est alimentée par une eau potable qui se trouve à 65 Km jusqu'à la commune d'Amiche, donc très rare. Dans d'autres agglomérations on relève un dépôt de sel important, notamment à l'Est où l'eau est salée et jaunâtre (dans certains puits la teneur en sel varie de 2 à 6 gramme par litre d'eau de chlorure de sodium et de magnésium) parfois eau de chotts. A l'intérieur des localités l'eau est généralement saumâtre mais buvable.

### **Le système hydraulique traditionnel avant 1980**

Dans la région de l'Oued Souf, le système hydraulique à l'époque traditionnelle (avant 1980) répond à une logique dans son rapport d'alimentation / évacuation. L'alimentation en eau potable des villes et des villages, selon Marc Cote,

était assurée par des puits qui fonctionnés manuellement puisant dans la première nappe phréatique. Les eaux usées étaient évacuées dans les puits perdus par cheminement dans les sables. Ces eaux s'épuraient progressivement et regagnaient la nappe phréatique. Le système était simple, ferme et en équilibre, il mettait en cause de faibles débits. Mais, la première étape d'évolution du système hydraulique est apparue lorsqu'on a fait appel à la nappe (micro-pliocène) dans le continental terminal pour des besoins en AEP (Alimentation en Eau Potable). Le premier forage réalisé dans le Souf date de 1956 dont le débit des forages affiche les 30 à 80 litre par seconde. Bien qu'elle a été utilisée pour l'alimentation des périmètres d'irrigations (Hobba), n'a pas modifié pour autant le système d'évacuation. Cet apport d'eau nouvelle de profondeur était déversé dans les puits perdus qui rejoignaient ensuite la première nappe phréatique. trois nappes : les nappes phréatique, profonde (nappe du complexe terminal, CT dite du pontien) et très profonde (nappe du continental intercalaire, CI dite de l'Albien). C'est le jeu réciproque entre ces trois nappes qui pose problème (Côte, 2006). En effet, si la nappe phréatique, unique exutoire, a toujours fonctionné comme réceptacle de débits limités puisés en son sein même, l'eau qu'elle contenait avait été, en quelque sorte, filtrée par les sables et recyclée en un circuit fermé ; or, elle est devenue, en l'absence d'un autre exutoire, le réceptacle unique des énormes quantités puisées dans les nappes profondes.



**La rupture du système hydraulique traditionnel après 1980**

En deux décennies, on a assisté à la mort d'un paysage agraire bien élaboré par des générations de Soufis, au prix d'un travail énorme, et à l'apparition de nouveaux paysages totalement différents. C'est tout l'héritage phœnicicole et toute la base économique d'une société qui disparaissent à cause de la rupture du système hydraulique traditionnel. Cette rupture a vu le jour lorsqu'on a fait appel à la troisième nappe alibienne dans le continental intercalaire, pour des besoins en eau potable pour la ville. Le premier forage réalisé en 1987 avec une profondeur de 1200m, dont le débit affichait un litre par seconde avec une température de 57°C.

Ce nouvel apport n'a pas correspondu non plus, selon (Marc Cote,1998)<sup>2</sup>, à une modification dans le système d'évacuation puisque les citoyens disposaient d'eau en permanence dans leurs robinets qui serait,

ensuite, évacuée dans les puits perdus. Donc, l'on est passé d'un système où l'eau circulait d'une nappe vers la même nappe à un système où trois nappes aboutissaient à une seule nappe phréatique. Cette opération était à l'origine d'une suralimentation en eau de la première nappe, ce qui explique la remontée progressive des eaux et donc la rupture du système hydraulique autrefois équilibré.

Cette problématique trouve ses origines dans une première corrélation, temporelle, des faits qui débutaient dans les années 1940-1950, où tout le Souf connaissait une baisse de la nappe phréatique de l'ordre de 2 mètres (bataillon 1955) qui préoccupait sérieusement les agriculteurs à cette époque.

Du fait, un premier forage dans la région a été réalisé en 1956, depuis, un forage serait foré chaque année jusqu'à 1970. Mais, les fortes pluies de 1969 qui ont provoquaient une importante remontée de la nappe bien soit temporaire.

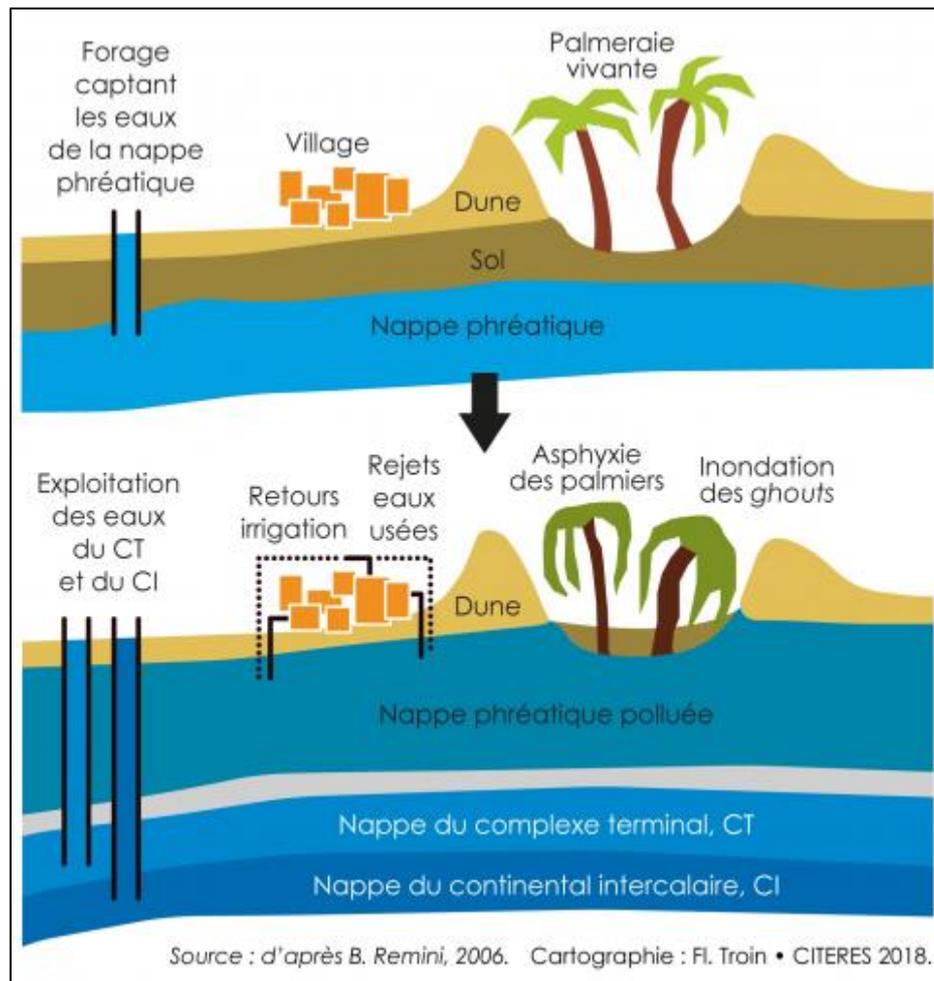
<sup>2</sup>Côte Marc. « Des oasis malades de trop d'eau ? », *Sécheresse* 1998

De 1970 à 1993, chaque année on assistait à la réalisation de deux à trois forages « ...cette situation de la remontée de nappe se fait désormais évidente et inexorable » Marc Cote. Une deuxième corrélation, spatiale, des faits est constatée lorsqu'une analyse du terrain montre que la montée maximum de la nappe à la zone de concentration des forages pour l'AEP (Alimentation en Eau Potable) a tendance à remonter dans plusieurs communes dans la région du Souf.

Cette problématique met en exergue en terme quantitatif, une partie des eaux polluée rejetée du fait qu'elle ne peut être pompée pour réutilisation. En terme spatial, c'est toute la région du Souf qui est affectée et notamment la ville d'El Oued où on notait une situation dramatique liée à une surconsommation et une sous-évaluation en eau, par suite de trois réalités : la première, due à une forte concentration de la population localisée sur une immense rue

urbaine qui s'allonge de Kouinine à Robbah sur 20km sans interruption, soit un nombre de 40 000 habitants. La deuxième réalité est constatée par une suralimentation en eau du fait que la population en disposait de l'eau au robinet en permanence et en grande quantité compte tenu des débits fournis par les services locaux (400litres par habitant par jour). La troisième réalité se résume dans une sous-évaluation des eaux liée à l'installation de plusieurs stations de pompages dont l'eau était refoulée à 4km au Nord-Est de la ville d'El Oued le long de la route de Hassani.

En 2005, on dénombre 10 000 Ghouts asphyxiés et 150 000 palmiers décimés et engloutis par les eaux souterraines, d'après le rapport établi par les services agricoles de la wilaya d'El Oued, 2005 (DSA). Les impacts de ce phénomène sur l'urbain demeurent catastrophiques. Les bas quartiers se sont retrouvés inondés et effondrés, et les eaux ont atteint 0,40 m de hauteur.



A noter aussi, le drainage des eaux usées, est quasi-impossible du fait de l'inexistence d'exutoire naturel dans lequel ces eaux pleuvaient déverser.

Bien que, les habitants d'El Oued disposaient d'une eau courante et abondante, ils ont les pieds dans l'eau. Cette situation s'avère inquiétante du fait qu'elle affecte le système bâti et encore plus le paysage naturel.

Les Ghouts ennoyés aux portes de la ville sont un lieu de pollution et de nuisances. Une dizaine entre eux ont été remployés mais la technique est très couteuse et pas toujours efficace.

A partir de 1998, des bilans se sont dressés par la direction des services agricoles (DSA) de la wilaya d'El Oued font état de 3 015 **ghouts** (32 % du total) affectés par la remontée des eaux ; un tiers d'entre

eux (915, soit 10% du total) était complètement inondé et les deux autres tiers (2 100, soit 22 % du total) connaissaient des remontées épisodiques de la nappe ; ce sont des **ghouts** humides. En 2005, bien que la situation s'est encore aggravée dans la ville d'El Oued (90 % des ghouts sont inondées).

Les conséquences de la remontée des eaux ont progressivement atteint la ville et ses constructions. La remontée de la nappe fragilise les sols et les constructions sur lesquelles elles sont établies. Ses effets se font d'autant plus sentir que, dans ce système oasien, l'espace bâti s'étale jusqu'aux limites des cuvettes, dont certaines sont même enserrées entre les maisons.

Ce sont naturellement celles qui dominent au plus près les entonnoirs qui sont les premières atteintes. Les eaux

accumulées au fond des cuvettes provoquent l'érosion du bas des entonnoirs et accélèrent le glissement des sables, ce qui, rajouté à la nature du sol favorise la remontée par capillarité des eaux et à l'utilisation massive de matériaux locaux tel que le gypse – lequel se détériore au contact de l'humidité – finit par favoriser l'écroulement des maisons. Les vieux centres urbains sont particulièrement touchés. Dans la ville d'El Oued, c'est le secteur bas de la ville, celui qui correspond aux vieux quartiers, qui a été le plus affecté : El Achache, Messaaba, El Asname, Nezla, Sidi Mestour, ainsi que le quartier Chott. C'est là que l'on dénombre le plus grand nombre de sinistrés. À Sidi Mestour, le président de l'association du quartier, qui compte 5 000 habitants, avance le chiffre de 400 familles sinistrées.

L'ennoiement des cuvettes pose par ailleurs de sérieux problèmes de pollution et de santé publique. La remontée de la nappe, polluée, les remplit d'une eau noirâtre et nauséabonde, qui se mêle à toutes sortes de déchets puisque les **ghouts** servent aussi de décharges sauvages. La stagnation des eaux favorise, quant à elle, la prolifération des moustiques et l'augmentation du nombre d'habitants affectés par les maladies à transmission hydrique : maladies cutanées, leishmaniose, paludisme et typhoïde. À titre d'exemple, entre 2005 et 2007, plus de 108 cas de typhoïde ont été recensés dans la ville d'El Oued selon les services de la Santé de la wilaya.

Par contre, la situation se stabilise dans les communes de Ourmes, Mih Ouenssa et Reguiba, à cause du développement de l'agriculture mini-pivots, dont le pompage s'effectue directement dans la nappe, ce qui contribue à faire baisser le niveau de la nappe dans ces communes.

### **Impact de la remontée de la nappe sur le bâti**

Après avoir affectées la campagne, les conséquences de la remontée des eaux ont progressivement atteint la ville et ses

constructions. La remontée de la nappe fragilise les sols et les constructions sur lesquelles elles sont établies.

Ses effets se font d'autant plus sentir que, dans ce système oasien, l'espace bâti s'étale jusqu'aux limites des cuvettes, dont certaines sont même enserrées entre les maisons. Ce sont naturellement celles qui dominent au plus près les entonnoirs qui sont les premières atteintes.

Les eaux accumulées au fond des cuvettes provoquent l'érosion du bas des entonnoirs et accélèrent le glissement des sables, ce qui, rajouté à la nature du sol favorise la remontée par capillarité des eaux.

L'ennoiement des cuvettes pose par ailleurs de sérieux problèmes de pollution et de santé publique. La remontée de la nappe, polluée, les remplit d'une eau noirâtre et nauséabonde, qui se mêle à toutes sortes de déchets puisque les **ghouts** servent aussi de décharges sauvages. La stagnation des eaux favorise, quant à elle, la prolifération des moustiques et l'augmentation du nombre d'habitants affectés par les maladies à transmission hydrique.

### **Les solutions envisagées pour le problème d'alimentation - évacuation**

Compte tenu de la problématique exposée, des solutions ont été proposées: La première, une solution biologique, qui aurait été moins intéressante s'il y avait une implantation de pépinière dans la région du Souf, car aujourd'hui il est trop tard d'y penser, selon Marc Cote. La seconde, mécanique, une thérapie énergétique qui constitue une collecte de toutes les eaux usées de l'agglomération de Kouinine à Robbah et une évacuation de ces eaux par conduite sur une longue distance soit 45Km. La troisième solution était portée sur la consommation urbaine en eau potable car il apparaît indispensable de consacrer autant d'importance à l'assainissement qu'à l'adduction d'eau et en sensibilisant la population pour une meilleur utilisation

(installation des conduites fiables et conteurs).

devenue dominante dans la région, juste derrière celle de la datte.

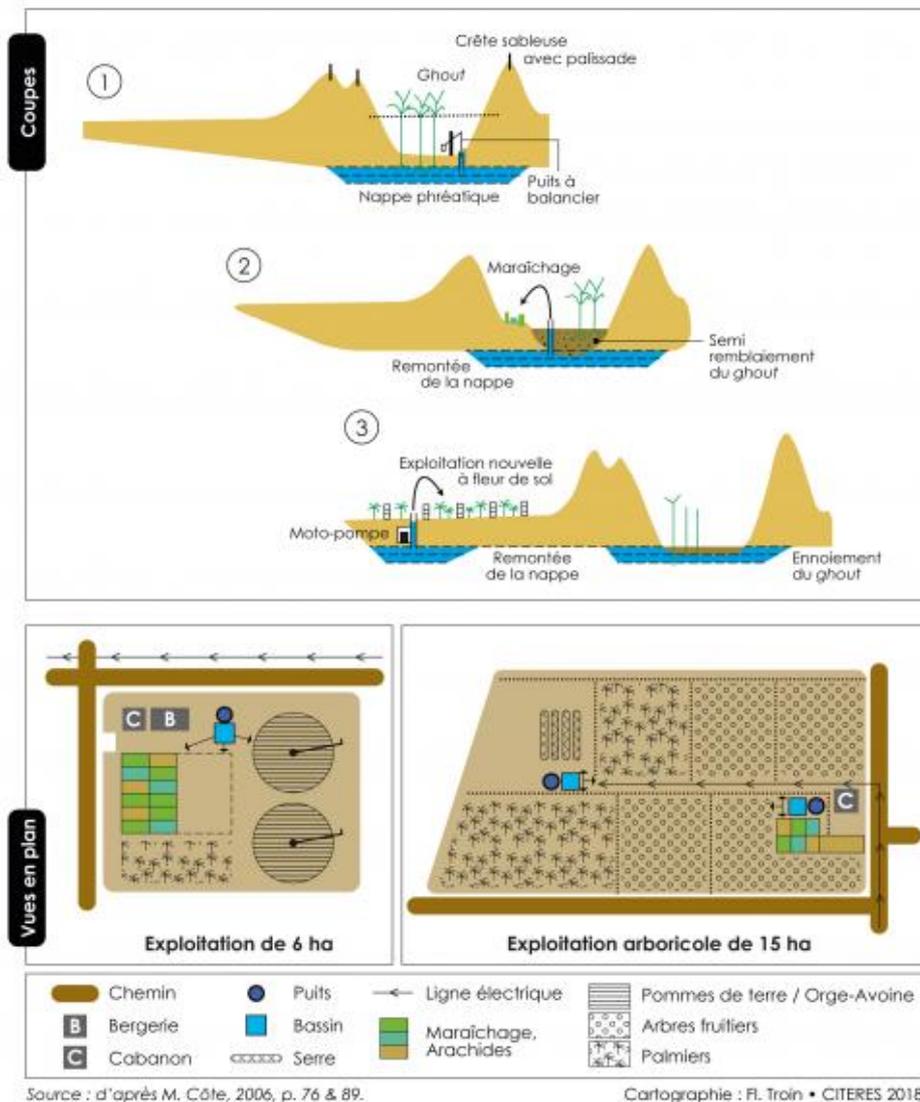
La crise hydraulique dans le Souf s'est rapidement aggravée, en même temps qu'elle se diffusait à travers une bonne partie du territoire. La quasi-totalité de la région est touchée, les palmeraies situées dans le couloir Kouinine-Robbah sont toutes ennoyées, sur 25 km de long. La situation est d'autant plus grave qu'elle affecte le plus nettement la partie méridionale du Souf, celle où se trouvent, au milieu de hautes dunes, les **ghouts** les plus vastes et les plus profonds, ceux où la palmeraie était la plus étendue. Mais c'est aussi dans cette zone qu'il n'existe aucune alternative à la phœniciculture<sup>3</sup>.

Par contre, la situation se stabilise dans les communes de Ourmes, Mih Ouenssa et Reguiba, à cause du développement de l'agriculture irriguée, par aspersion, à partir des mini-pivots, dont le pompage s'effectue directement dans la nappe, ce qui contribue à faire baisser le niveau de la nappe dans ces communes.

Avec la mort de la palmeraie au bord de la ville et la pratique de la phœnicicole par l'agriculture des palmeraies-entonnoirs dans les ghouts, aujourd'hui, se juxtaposent dans le Souf en générale et à l'El Oued en particulier deux formes d'agriculture : la première sont les 'est une l'agriculture de surface, pratiquée sur des parcelles situées sur les bords des **ghouts** pour l'implantation des arbres fruitiers, l'oliviers et d'autres cultures industrielles, comme le tabac...etc. La deuxième, une ressentie innovation, celle des parcelles sous forme de cercles réguliers implantés d'une manière successive dessinant ainsi une ceinture autour du Souf, c'est la technique du mini-pivot pratiquée pour la culture de la pomme de terre

---

<sup>3</sup>Sahraoui Nadia. 1997. Magistère en Urbanisme. Sous la direction de Cote Marc et Zerouala Mohamed Saleh. Université Constantine 1. Algérie.



Le long de la route qui traverse la wilaya d'El-Oued au Sud-Est, on assiste à l'apparition des cercles verts au milieu des dunes ocre du Grand Erg oriental. Ce sont les champs du désert, qui ont commencé à émettre au début des années 2000<sup>4</sup>. Cette nouvelle culture est d'un côté, à l'origine d'une grande attirance des agriculteurs-investisseurs de tout le pays car le nombre de producteurs est passé de 800 à près de 5 000 entre 2004 et 2014 (Chambre de l'agriculture d'El-Oued). En 2013 la wilaya d'El Oued est devenue la première région productrice de pommes de terre d'Algérie,

avec 24 % des 5 millions de tonnes récoltées dans le pays. Les exportations de pommes de terre d'El-Oued vers la Russie sont ainsi passées de 50 à 500 tonnes entre 2011 et 2014, selon la Chambre de l'agriculture. D'un autre côté elle a participé dans la transformation du paysage naturel du Souf qui est passé, en quelques années, d'une agriculture d'autoconsommation à une agriculture de marché. Cette réalité témoigne d'un dynamisme régional développé qui reste liée à l'installation des mini-pivots : d'abord un travail de forage des puits, ensuite un nivellement des terrains au bulldozer, et enfin l'implantation des palmiers, des oliviers, ou de la pomme de terre. La taille des exploitations peut atteindre jusqu'à 10 ha.

<sup>4</sup>Côte Marc. 2005. **La Ville et le désert. Le Bas Sahara algérien**, Paris/Aix-en-Provence, Karthala/IREMAM.



Une véritable révolution agricole à initiative d'acteurs privés, avec des aides étatiques au travers de différents programmes d'installation d'équipements adaptés, d'aménagement approprié et beaucoup d'encouragements à la production. On assiste ainsi, à une vaste immigration des zones cultivées sur une assez longue distance, qui s'est produite dans les zones les moins touchées par la remontée de la nappe phréatique. D'où des milliers de pivots fonctionnaient quotidiennement et placés sur plusieurs kilomètres là où se trouvait l'eau moins polluée. Bien que prometteur, ce travail a entraîné le dessèchement et la remontée de la nappe phréatique. C'est toute la partie nord du Souf ayant bien profité de l'abandon des **ghouts** méridionaux, qui souffre maintenant d'une surexploitation de la nappe. Une nouvelle problématique qui expose aujourd'hui, la région du Souf à un déséquilibre et une menace de l'ensemble de son système agricole.

### Conclusion

Bien qu'on est passé d'une agriculture d'autoconsommation à une agriculture de marché, une nouvelle problématique menace aujourd'hui le système agricole de la ville d'El Oued. La problématique constitue un

grand risque d'épuisement en eaudes nappes phréatiques souterraines dans toute la région du Souf.

Ainsi, toute opération sur un milieu fragile, pour moderniser son système d'alimentation et d'évacuation en eaux souterraines doit tenir compte des facteurs qui contribuent à la préservation de l'environnement naturel et donc, du développement durable de la ville.

### Références Bibliographiques

Anis A. Siddiq. Evaluation of the effect of the choice of materials on the surface temperatures of buildings in urban built up areas. PLEA 1984.

Bataillon C. 1955, Le Souf, étude de géographie humaine, Alger, Institut de Recherches. Sahariennes, mémoire no 2.

Bisson J. 1983, « L'industrie, la ville, la palmeraie au désert. Un quart de siècle d'évolution au Sahara algérien », Maghreb-Machrek, no 99

Bisson J. 1996, « Le Sahara, entre exploration et indépendances », Les Cahiers d'URBAMA, no 12

Bisson J. 2003, Mythes et réalités d'un désert convoité : le Sahara, Paris, L'Harmattan.  
Côte M. 1988. « Dynamique urbaine au Sahara », Insaniyat, no 5

Côte M. 1998. « Des oasis malades de trop d'eau ? », Sécheresse  
Côte M. 2005. La Ville et le désert. Le Bas Sahara algérien, Paris/Aix-en-Provence, Karthala/IREMAM.