

## ETABLISSEMENT D'UNE CARTE RELATIVE AU SUBSTRATUM DE LA NAPPE PHREATIQUE DE LA REGION DE OUARGLA

BELKHIRA CHACHOUA\*, NETTARI KAMEL\* et KRIKER ABDELOUAHED\*

\* Laboratoire exploitation et valorisation des ressources naturelles en zones arides, Université KASDI MERBAH  
OUARGLA

### Résumé :

L'analyse par cartographique présente un outil efficace pour la modélisation hydrodynamique, Ces cartes ont été établies par la collecte d'un ensemble de données très précises et vérifiées sur le terrain par GPS, soit les résultats des analyses géologiques des forages situés dans la région de Ouargla auprès de l'A.N.R.H et DHW. Ces cartes ont été traitées par les logiciels "Surfer" et "Mapinfo" spécialisés dans le domaine. Les résultats obtenus indiquent que la surface du substratum est très accidentée et présente des dépressions altimétriques, ce qui explique l'inondation permanente de certaines zones.

### ملخص

ان عملية انشاء الخرائط تمثل وسيلة هامة وفعالة في النمذجة الهيدروديناميكية.

لقد تم إنشاء هذه الخرائط عبر جمع كم من المعلومات الدقيقة والمتحقق منها في الميدان بواسطة جهاز ال GPS المتمثلة في النتائج التحليل الجيولوجية للأبار الموجودة في منطقة ورقلة، المتحصل عليها من المؤسسة الوطنية للموارد المائية A.N.R.H ومديرية الري DHW.

هذه التصاميم أنشئت عن طريق برنامجي "Surfer" و "Mapinfo" المتخصصين في هذا المجال.

النتائج المحصل عليها تدل على سطح قاع الطبقة الحرة غير منتظم وبه منخفضات ومرتفعات مما يفسر ظاهرة الغمر الدائم لبعض المناطق .

### I. INTRODUCTION

L'analyse par cartographique présente un outil efficace pour la modélisation hydrodynamique, ainsi pour la gestion à savoir le contrôle de la pollution et les risques de dégradation de la qualité de ces eaux, le SIG ...etc .

Les cartes peuvent être employées pour faciliter la localisation des problèmes, des équipements ...etc. Les cartes peuvent également permettre d'avoir des informations relatives à l'état d'entretien passé et actuel des éléments du réseau dans n'importe quel secteur, pour peu que ces informations soient disponibles. Ces cartes peuvent être imprimées et mises à la disposition des équipes d'intervention pour faciliter leur travail.

La méthodologie effectuée est la suivante :

- Création d'une base de données cartographique sous Mapinfo à partir de la digitalisation des cartes hydrologiques, topographiques et pédologiques.
- Création d'une base de données sur Microsoft Access pour les renseignements descriptifs afin d'élaborer les cartes thématiques et analytiques telle que la carte topographiques.
- L'établissement d'interpolation ou d'un maillage selon la nature des données suivant la répartition des différents paramètres

Ces cartes sont nécessaires pour la modélisation hydrodynamique de la nappe phréatique dans la cuvette de Ouargla, qui consiste la disposition de maximum des données hydrogéologiques.

Dans notre démarche scientifique nous avons établi exploiter les coupes (les carottages) de 74 forages. Ces cartes ont été établies par la collecte d'un ensemble de données très précises, soit les résultats des analyses des forages situés dans la ville de Ouargla auprès de l'A.N.R.H. et DHW d'Ouargla .

Ces applications ont été traitées dans les logiciels "Surfer" et "Mapinfo" spécialisés dans le domaine.

En suite nous avons construit le modèle hydrodynamique de la nappe, qui renferme 611 mailles carrées de 500 m de coté, sur lequel nous avons repartié les caractéristiques hydrodynamiques.

## **II. CARACTERISTIQUE DE LA NAPPE PHREATIQUE**

La nappe phréatique se situe dans les couches sable gypseuses quaternaires de oued MYA, cette nappe coule de SUD vers le NORD en infero\_flux. Sa surface libre où la frange capillaire se manifeste souvent sur le sol sous forme de petits chotts qu'on trouve de part et d'autre de la ville de Ouargla. Cette nappe est alimentée par les eaux d'irrigation, les fuites de réseau d'AEP ainsi que les eaux usées et les rares précipitations qui contribuent à alimenter la nappe.

Le réseau de surveillance et de contrôle de la nappe phréatique est constitué de 157 piézomètres, selon les études effectuées, le sens d'écoulement des eaux est en général d'orientation nord où il arrive au niveau de sebkhat Sefioune qui est le principal exutoire. Les eaux de cette nappe présentent une forte minéralisation en sels dissous, cette forte minéralisation est due au phénomène de dissolution des sels contenus dans les sables gypso argileux du quaternaire et la concentration des sels par évaporation.

## **III- LES DIFFERENTS OUTILS D'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE**

### **3.1- MapInfo Professional**

MapInfo Professional est un des leaders mondiaux des Systèmes d'Information Géographique sur PC. Ce logiciel est reconnu comme étant un outil puissant, convivial et flexible pour la visualisation de données, l'analyse thématique et la représentation de données sous forme de graphiques, de tables ou de cartes. MapInfo répond à une grande diversité de besoins concernant des thématiques très variées, que ce soit dans la gestion et la planification du territoire, la protection de l'environnement ou les stratégies de marketing spatial.

### 3.2- Le surfer

Le surfer est un programme 3D traçant extérieur qui fonctionne sous le Microsoft Windows. Il convertit rapidement et facilement les données, en découpe exceptionnelle (surface, Wireframe, vecteur, image, soulagement ombragé, et cartes de poteau). Pratiquement tous les aspects de différentes cartes peuvent être adaptés aux besoins du client pour produire exactement la présentation voulue. La production des cartes de qualité de publication n'a jamais été plus rapide ou plus facile.

## IV. METHODE D'ETABLISSEMENT DES CARTES :

Pour établir ces cartes, nous avons collecté un ensemble de données principales au niveau de l'A.N.R.H Ouargla de façon à déterminer les coordonnées géographiques et connaître les analyses géologiques concernant les forages qui se situent dans la zone étudiée.

Après un traitement approfondi de ces données, nous avons procédé à leur introduction dans le logiciel "Surfer" qui les a convertit d'informations listées en cartes de découpe.

Quant au logiciel "Mapinfo", il nous a permis de caller l'image de la zone d'étude à partir des coordonnées (UTM, WGS84), et par la suite l'association des deux cartes (carte de découpe et carte géographique) afin d'obtenir une carte définitive par laquelle nous accédons à la localisation des régions polluées.

## V. CARTOGRAPHIE DU SUBSTRATUM DE LA NAPPE PHREATIQUE

Jusqu' à aujourd'hui, personne n'a pu établir une carte relative au substratum propre de la nappe phréatique, alors nous avons essayé d'établir cette carte en se basant sur 74 coupes géologiques de forage CI dans la région de Ouargla, on a commencé par trier les 74 logs de forage, alors on a éliminé 26 logs; car ils présentent, soit des manques de données, soit des données douteuses. Puis en examinant les 48 logs restant on a constaté qu'une couche imperméable formée de l'argile rouge, se répète dans presque tout les coupes, alors nous avons jugé que cette couche est probablement le substratum de la nappe phréatique.

En utilisant le logiciel SURFER 3D on a établi la carte de substratum suivante (fig1) :

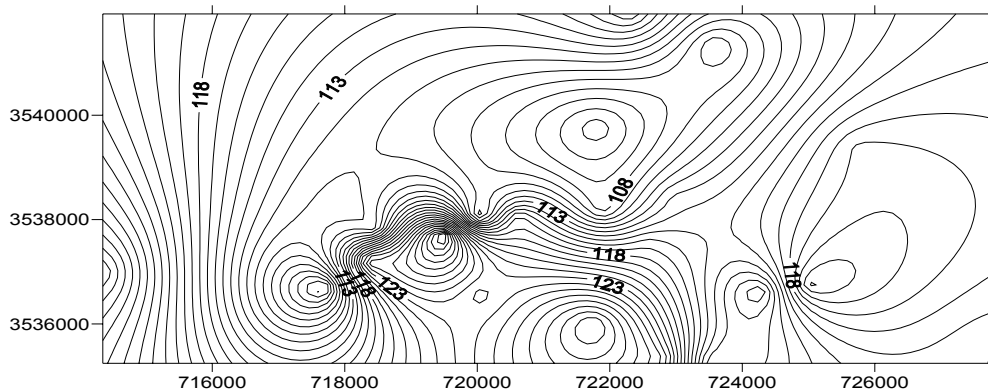


Fig.1 carte 2D, interpolée par krigeage, du substratum de la nappe phréatique.

En superposant la carte établie de substratum sur le plan de masse de Ouargla (voir fig. 2) nous pouvons voir l'allure de la nappe phréatique dans les différents endroits de la région de Ouargla.

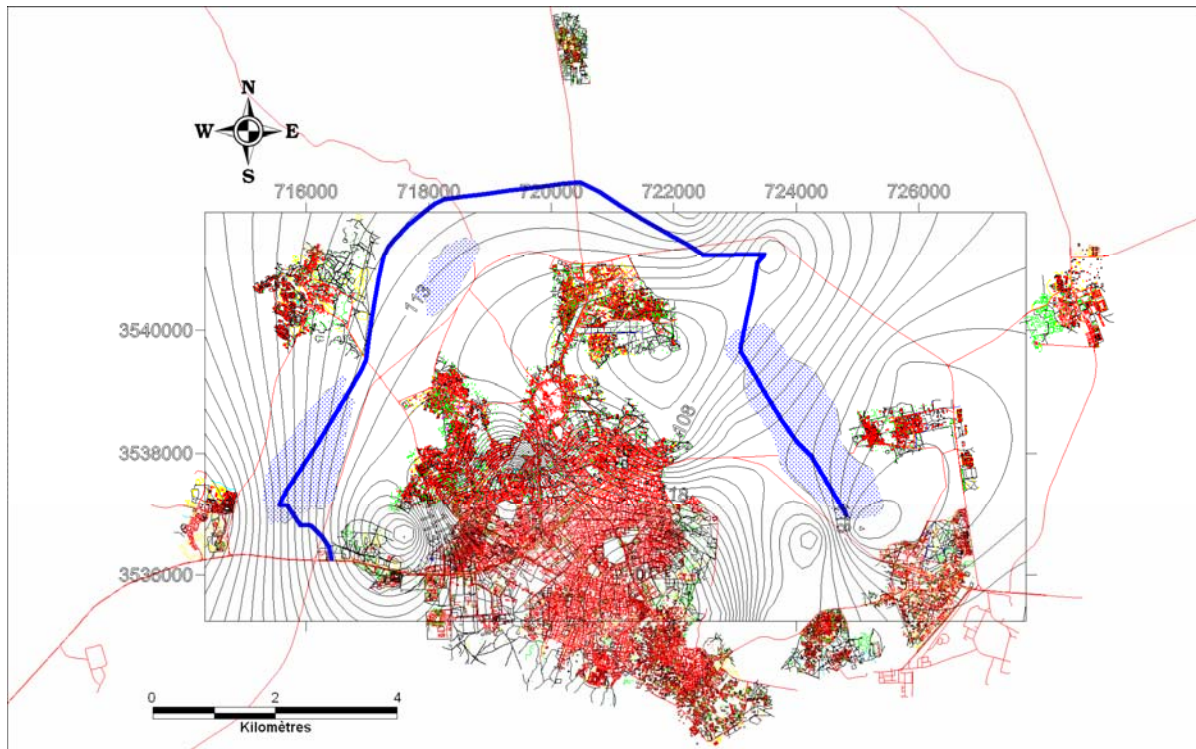


Fig.2. Carte substratum de la nappe phréatique dans la région de Ouargla.

La figure 3 présente la forme de substratum avec les différentes singularités qui y existent.

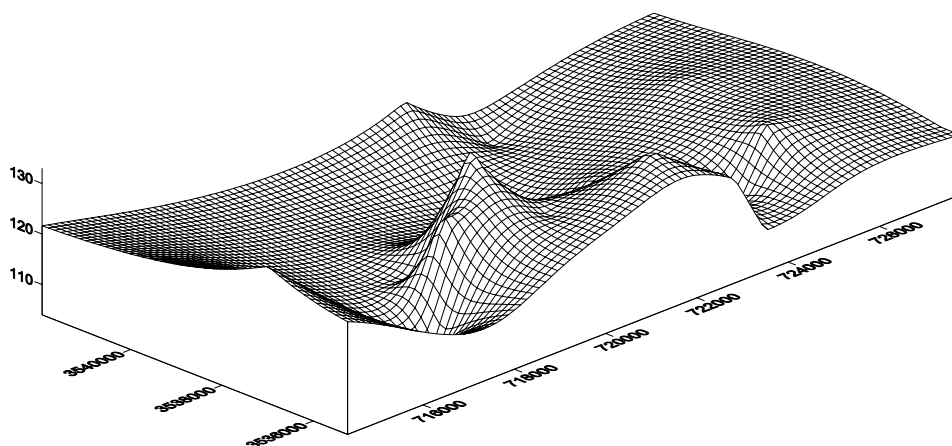


Fig.3.Carte 3D, interpolée par krigeage, du substratum de la nappe phréatique au niveau de la zone de Ouargla

N B : Les limites Sud et surtout les limites Sud\_Ouest sont présentés à titre indicatif et ne reflète pas la réalité du terrain; vu le manque des données dans cette région.

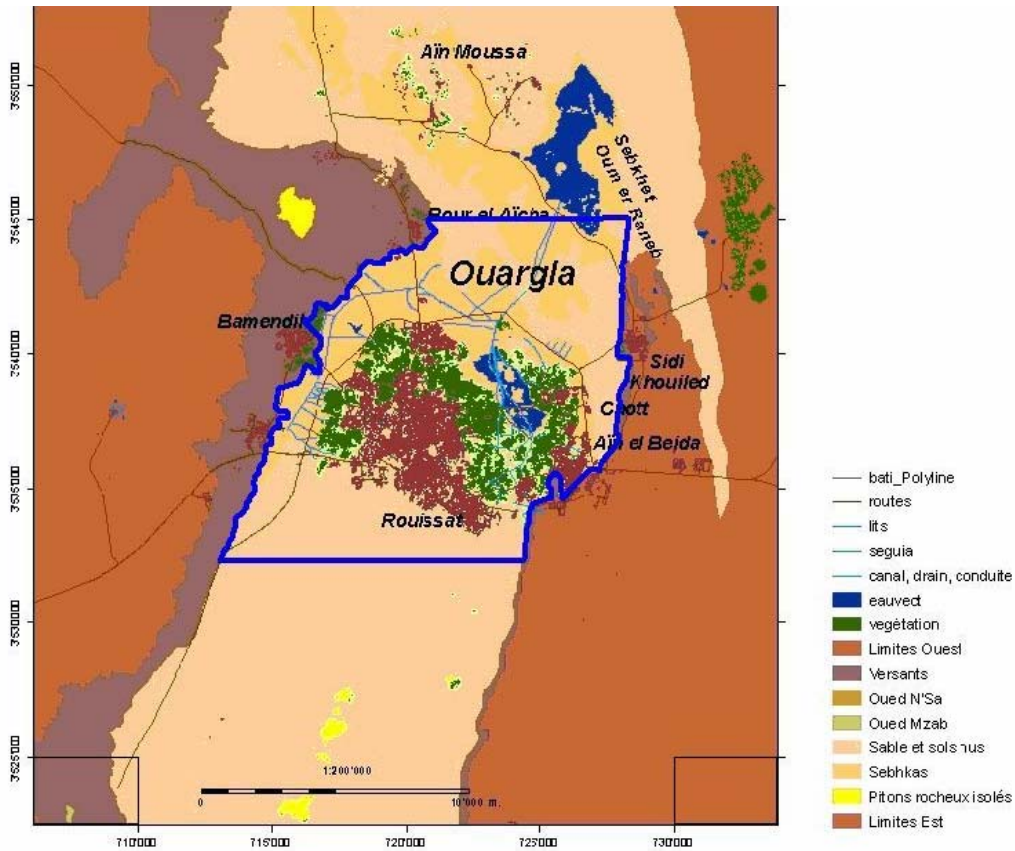


Fig. 4.Limites géologiques de la nappe phréatique dans la région de Ouargla.relatif a notre étude.

## CONCLUSION

On remarque ce qui suit :

- la surface du substratum est très accidentée et présente des dépressions altimétriques, ce qui explique l'inondation permanente de certaines zones.
- Le pendage est de l'Est et l'Ouest vers le centre, et du Sud vers le Nord-Est.
- le lit de oued MYA est bien visible, avec un sens d'écoulement du SUD-EST vers le Nord-Est.
- nous constatons qu'il y a des quartiers et des palmeraies tels que SAID OTBA et BOUAMER implantés au dessus du fond de Oued MYA, ceci handicape l'écoulement des eaux de la nappe phréatique vers l'aval et ses quartiers sont les plus touchés par le phénomène de la remontée des eaux.

De ce qui précède, nous mettons en évidence l'importance de l'étude de la zone Nord-Est –zone des dunes de sables- qui a été omis par toutes les études antérieures !?. Cette zone se situe au Nord de chott Oum Raneb (l'actuel lieu de rejet) en passant par Ain moussa, Ghars boughoufala, Oglat

larbaa, et en arrivant à sebkhet Sefioune (futur lieu de rejet), car on voit que Oued MYA se dirige vers cette zone et par conséquent la nappe phréatique aussi.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] A.B.H, Colloque international sur les ressources en eau dans le Sahara- CIRESS, Ouargla, 2005.
- [2] A. SARI, Initiation a l'hydrologie de surface, Editions distribution HOUMA, Alger, 2002.
- [3] BONARD et GARDEL, Etudes d'assainissement des eaux résiduaires, pluviales et d'irrigation. Mesures complémentaires de lutte contre la remontée de la nappe phréatique. Lausanne SUISSE, 2004
- [4] C.OULED BELKHIR, Contribution à l'étude et l'établissement du bilan hydrologique de la cuvette de Ouargla, Université SAAD DEHLEB, BLIDA, 2000.
- [5] D. PILLET, Repères pour l'histoire de Ouargla 1872 - 1992, Ouargla ,1992.
- [6] ENAGEO, Etude hydrogéologique par sondages électriques de la nappe phréatique de la cuvette de Ouargla, HASSI MESSAOUD, 1989.
- [7] M. MESKINE, Contribution à l'étude hydrique, paramètres hydrodynamiques dans un sol sale et draine (un cas à OUARGLA), INFS, OUARGLA, 1992
- [8] H.BURO et HULSDONK, Modèle de la nappe de Plateau de MOSTAGANEM, GTZ, Allemagne, 2004.
- [9] O.N.U.E.S.C, Etude des ressources en eau du Sahara septentrional plaquette 1, France, 1972.
- [10] G. AUMASSIP. Néolithique sans poterie de la région de l'oued Mya. SNED, Alger, 1971.
- [11] S.C.E.T.C, Etude préliminaire de l'assainissement de la cuvette de Ouargla et de la vallée de l'OUED RIGH, Paris, 1964.
- [12] Waterloo Hydrogeologic, Logiciel Visual MODFLOW version 3.1.0, CANADA, 2003.