

## SYNTHESE SUR LES NAPPES DE LA REGION DE OUARGLA

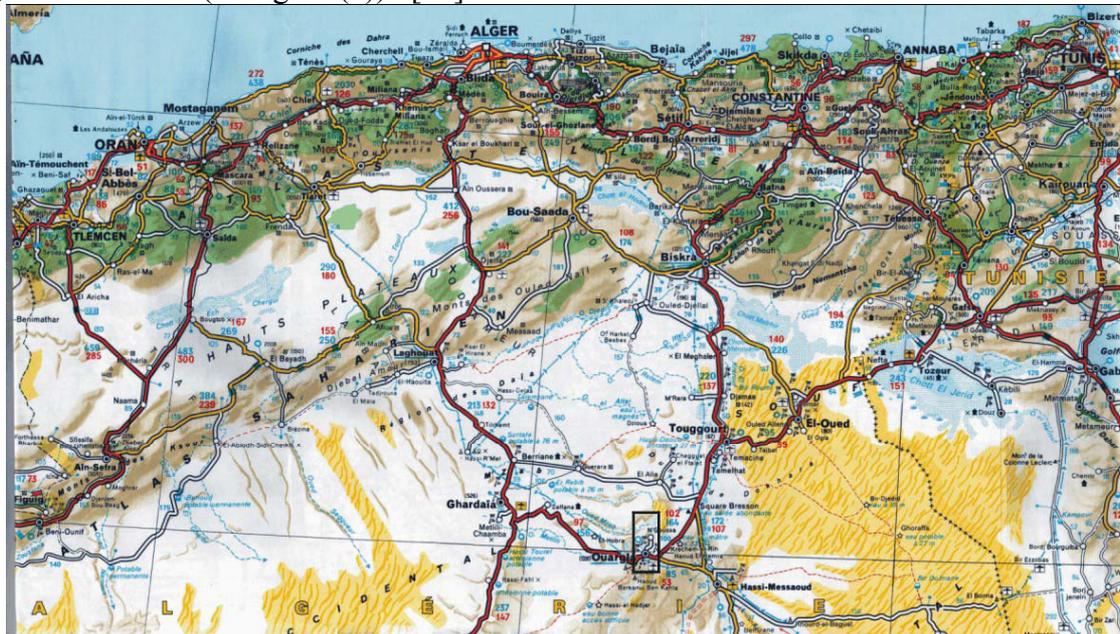
**KRIKER Abdelouahed MECHRI Bachir ABIMOULOUD Youcef**  
Laboratoire EVRNZA Université Ouargla  
a\_kriker@yahoo.fr

### 1. INTRODUCTION

La Ville de Ouargla est située dans une dépression appelée « cuvette de Ouargla ». La superficie étudiée est de 140,000 hectares. Elle inclut les agglomérations de Ouargla, N'Goussa, Rouissat, Ain El Beida et Sidi Khoulied. Elle s'étend entre les coordonnées (UTM, Clarke 1880)

X = 710'000 ; Y = 3'530'000 et

X = 730'000 ; Y = 3'600'000 (cf. figure (1)) [01]



**Fig.1.** Situation générale [01]

Elle est limitée par :

- Au Nord : la Sebket Safioune ;
- A l'Est : les ergs Touil et Arifdji ;
- Au Sud : les dunes de Sedrata ;
- A l'Ouest : le versant est de la dorsale du M'Zab.

La distance du Sud au Nord est de 70 km, celle de l'Est à l'Ouest de 20 km. Comme le montre la figure (2).

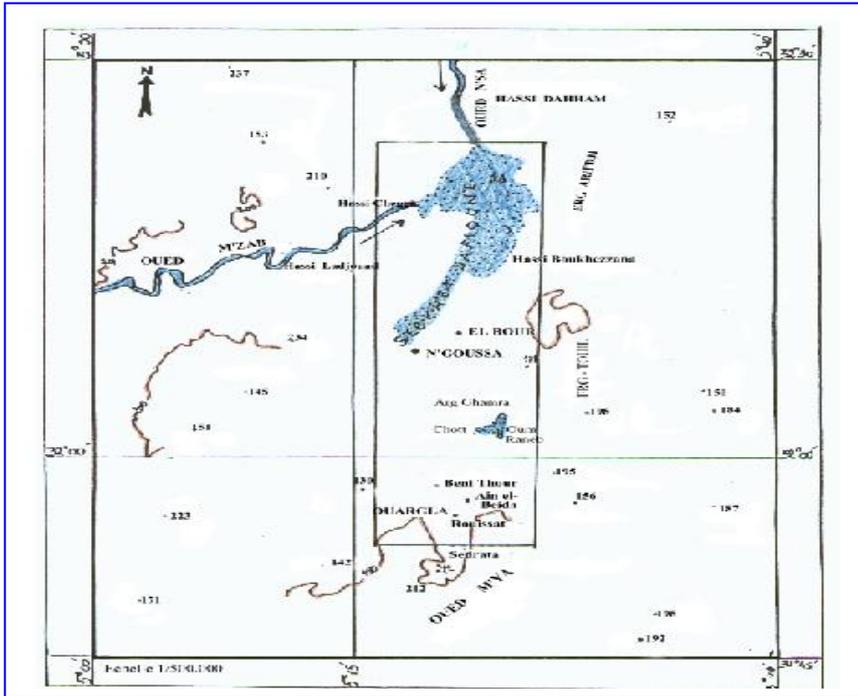


Fig.2. Carte de situation de la cuvette de Ouargla [02]

## II.GEOMORPHOLOGIE

La géomorphologie de la région est constituée des éléments suivants :

La hamada (plateau où affleurent de grandes dalles rocheuses) Mio-Pliocène et Plio-Quaternaire : formation continentale détritique qui forme des plateaux dont l'altitude est de 200 m en moyenne (cf. figure (3)) ;

Les formations sableuses : composées de dunes et de cordons d'erg ;

Les étendues alluviales correspondant au lit de l'oued Mya selon un axe SW-NE

Les sebkhas : marécages salés, le plus souvent asséchés, occupant le fond d'une dépression, la plus grande est la Sebkhet Safioune à l'extrémité Nord, c'est aussi le point le plus bas de la région. [03]

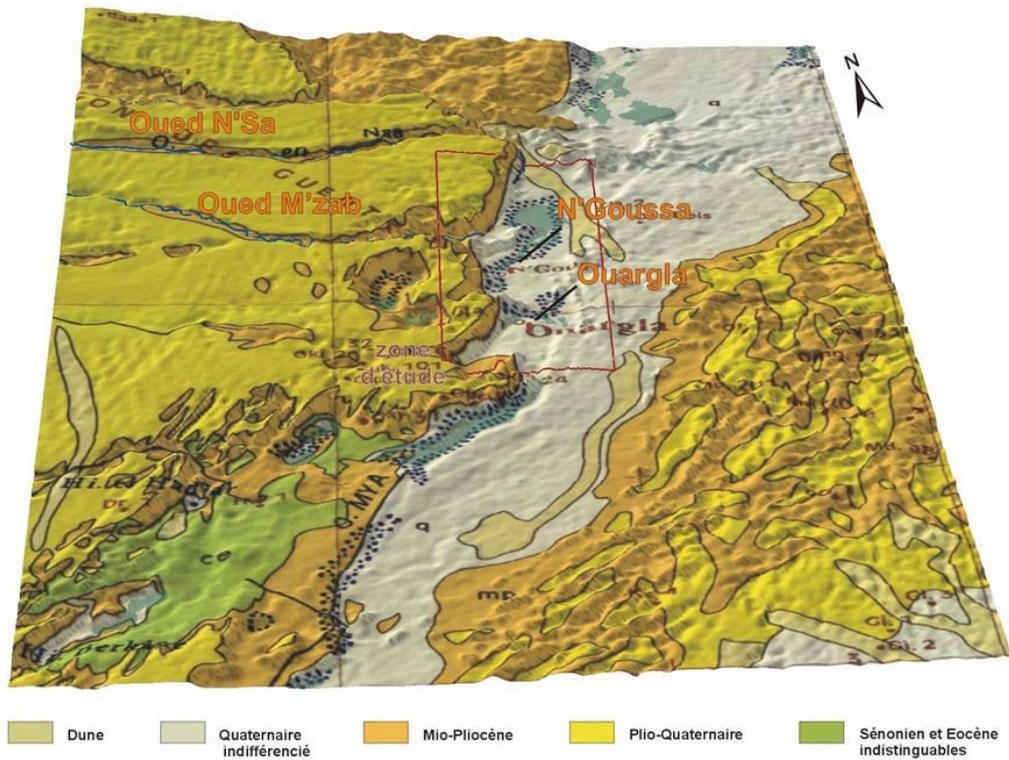


Fig. 3. Relief géologique de la région de Ouargla [03]

### III. HYDROGEOLOGIE DE LA REGION

La cuvette de Ouargla appartient au Bas-Sahara algérien. Il s'agit d'un immense bassin sédimentaire, en forme de synclinal dissymétrique, particulièrement bien doté en couches perméables favorables à la circulation souterraine des eaux. Certaines, recouvertes de terrains imperméables, assurent l'existence de nappes captives alors que d'autres, situées au sommet des dépôts et sans couverture étanche, permettent la formation de nappes phréatiques [03] (cf. figure (4)).

Bénéficiant de cette structure, les eaux souterraines constituent plusieurs ensembles superposés : la puissante nappe artésienne du Continental intercalaire gréseux, la nappe artésienne des calcaires marins du Sénonien et de l'Eocène, les nappes artésiennes du Continental terminal sableux (Mio-Pliocène) regroupées avec la précédente sous le nom de Complexe Terminal, enfin des nappes phréatiques largement étalées dans les formations continentales superficielles.

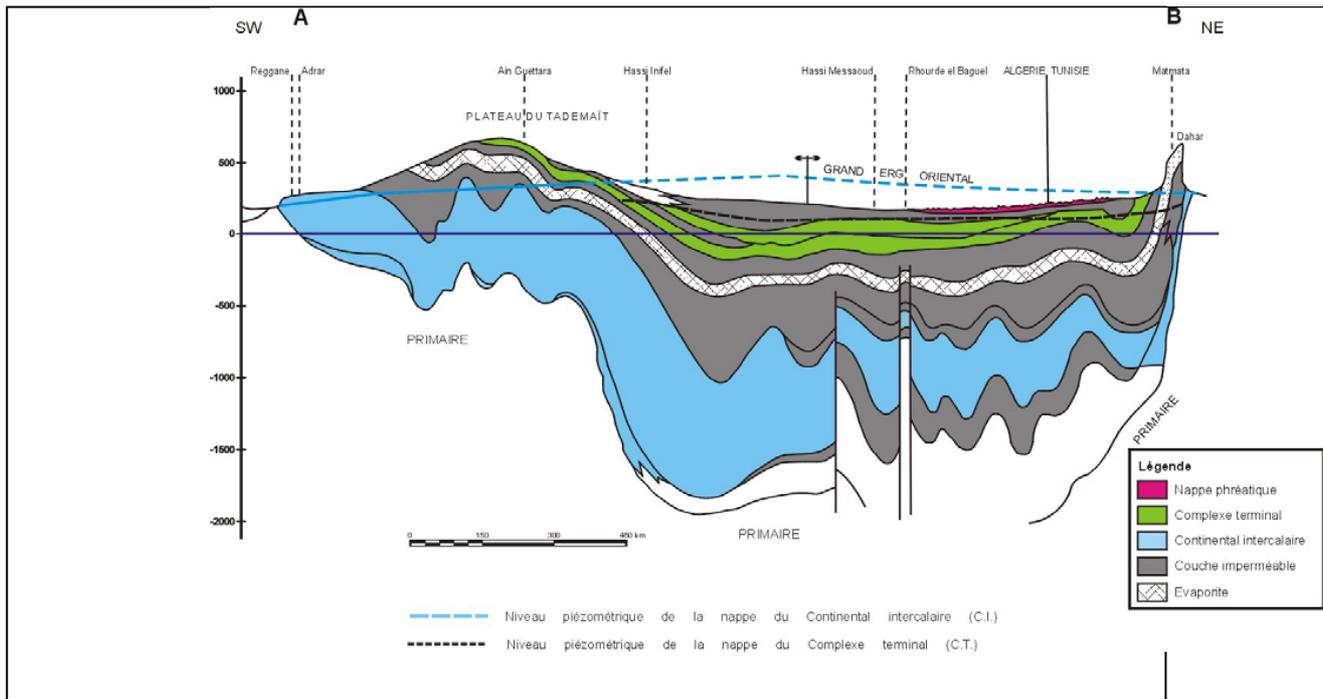


Fig. 4. Coupe hydrogéologique à travers le Sahara (d'après UNESCO 1972) [01]

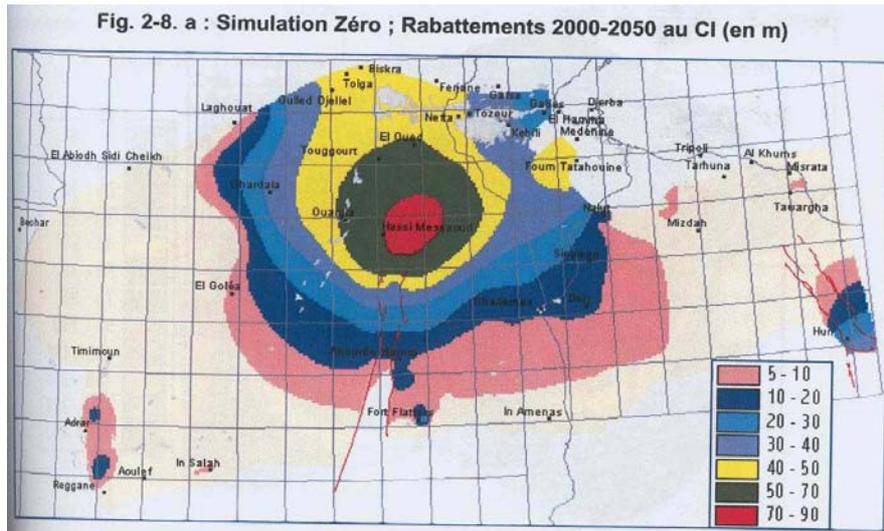
### 3.1. Nappe du Continental Intercalaire (C.I.)

Le réservoir du C.I. est contenu dans les formations continentales du crétacé inférieur (Baremien et Albien), Composé essentiellement de grès, sables et argiles. Le réservoir s'étend sur environ 600 000 km<sup>2</sup>, il est continu du Nord au Sud depuis l'Atlas Saharien jusqu'au Tassili et le Hoggar, d'Ouest en Est depuis la vallée de la Saoura jusqu'au désert libyen. Au Nord-Est de la dorsale du M'zab, le toit de l'aquifère, constitué d'argiles et d'évaporites du Cénomaniens, est continu sur tout le bassin [04]. La profondeur augmente du Sud au Nord, de 1000 m au bas Sahara, à 2000 m sous les chotts, provoquant ainsi une forte charge de la nappe sur tout le bassin oriental. Le substratum est constitué de formations argilo-sableuses et argileuses ou carbonatées d'âge de plus en plus récent du Sud vers le Nord [05]

La recharge actuelle de la nappe du Continental Intercalaire estimée à  $8,5 \frac{m^3}{s}$  sur le territoire Algérien [08] s'effectue par infiltration des précipitations sur les bordures du bassin, tout au long des oueds qui descendent des massifs montagneux, notamment de l'Atlas saharien au Nord-Ouest et du Dahar à l'Est. Des ruissellements en bordure de plateaux peuvent également participer à l'alimentation de la nappe sur le bord du Tademait et sur le bord du Tinrhert, de même que, d'après le SASS [03], l'infiltration des pluies sur le Grand Erg Occidental.

Les prélèvements s'élevaient en 1998 à  $25 \frac{m^3}{s}$ . Ils s'effectuent principalement aux dépens des réserves. La nappe déstocke à raison de  $16,5 \frac{m^3}{s}$ , ce qui provoque une baisse des niveaux piézométriques, de l'artésianisme et une réduction du débit des foggaras aux exutoires. [01]

La simulation Zéro du SASS, basée sur la poursuite des prélèvements actuels, sans aucune augmentation, indique que les rabattements augmenteront d'une cinquantaine de mètres en 2050 à Ouargla par rapport à l'état en 2000 (cf. figure 5)). Ces rabattements supplémentaires produiront une diminution des débits artésiens de l'ordre de 25% sur les forages existants.[03]



**Fig. 5.** Rabattelements 2000 – 2050 au CI (en m)

D’après simulation SASS 2003 (poursuite de l’existant, sans augmentation) [01]

L’hypothèse faible d’augmentation des prélèvements (36,4 m<sup>3</sup>/s, dont 16,6 m<sup>3</sup>/s dans le Gourara – Touat) provoquerait des rabattements très important, faisant disparaître l’artésianisme de tout le Bas Sahara et les profondeurs de pompage y seraient de l’ordre de 100 mètres en 2050.[03]

### 3.1.1 Caractéristiques physico-chimiques des eaux de la nappe C.I.

Depuis la mise en exploitation à l’échelle de la région de Ouargla, les forages captant le C.I ont fait l’objet de plusieurs prélèvements et d’analyses chimiques afin de suivre l’évolution de la qualité chimique des eaux. Nous présentons dans le tableau suivant les résultats d’analyse effectuée par l’ANRH (nov 1998) sur six forages de CI :

**Tableau 1:** Caractéristiques physico-chimiques des eaux de la nappe du CI [07]

Paramètres	Valeurs moyennes
PH	7,34 – 7,64
Température	47,4 – 54,5 °C
Conductivité	2000 – 2900 ms/cm
Faciès chimiques	Sulfate. Chlorure Alcalin SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl <sup>-</sup> > HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> et Na <sup>+</sup> > Ca <sup>2+</sup> > Mg <sup>2+</sup>
La minéralisation totale	1,8 - 2,5 g/l

### 3.2. Les nappes du Complexe Terminal C.T

Les formations du Complexe Terminal sont très hétérogènes. Elles englobent les assises perméables du Sénonien calcaire et du Mio-Pliocène. En fait, il est possible d'y distinguer trois corps aquifères principaux, séparés localement par des horizons semi-perméables ou imperméables. Ces trois corps sont représentés par les calcaires et dolomies du Sénonien et de l'Eocène Inférieur, par les sables, grès et graviers du Pontien, et par les sables du Mio-Pliocène. La profondeur du Complexe Terminal est comprise entre 100 et 600 mètres et sa puissance moyenne est de l'ordre de 300 m. [03]

Selon une étude récente [8], les prélèvements dans le Complexe Terminal étaient de 16,3 m<sup>3</sup>/s pour le territoire algérien en 1998. Le niveau piézométrique est en baisse générale. Cette baisse deviendra catastrophique dans une trentaine d'années dans les zones les plus exploitées où elle pourrait dépasser 200 mètres d'après une simulation de la même étude.

Les simulations effectuées sur le modèle du SASS [03] [06] sont tout aussi alarmistes : « Le secteur le plus exposé est celui des chotts Algéro-tunisiens au C.T. C'est sans aucun doute la région où la nappe est la plus vulnérable. C'est là où se trouvent les plus fortes densités de population, et c'est là où la pression sur la ressource sera la plus forte....La simple poursuite des taux de prélèvements actuels entraînerait, à l'horizon 2050, des rabattements supplémentaires de l'ordre de 30 à 50 mètres sur l'oued Rhir le Souf... [01]

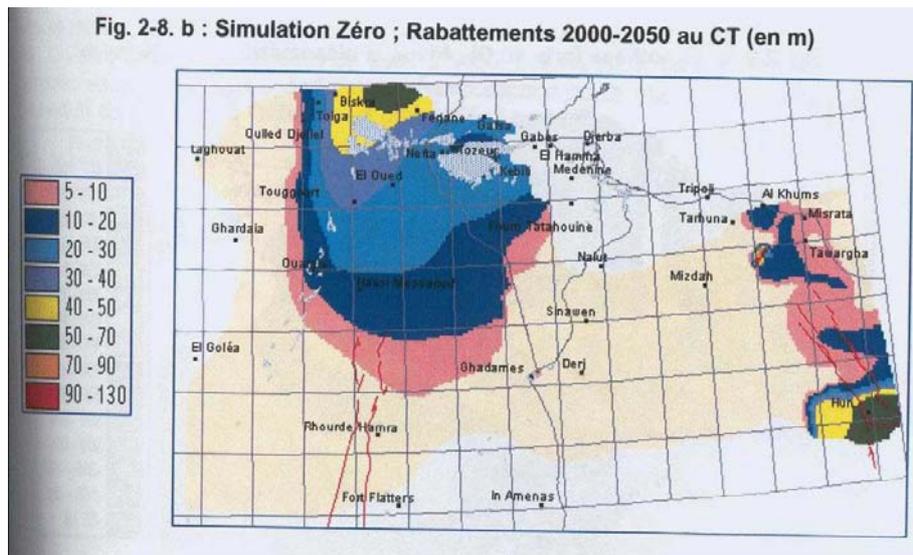


Fig. 6. Rabattements 2002 – 2050 au CT (en m)

D'après simulation SASS 2003 (poursuite de l'existant) [01]

### 3.3. La nappe phréatique

La nappe phréatique a été étudiée lors des quatre campagnes de mesures, en octobre 2001, avril 2002, octobre 2002 et novembre 2003.

En octobre 2002, la surface libre de la nappe se situait à la cote 135,08 m en ville de Ouargla, la cote était de 127,95 m au entre le Chott et la sebkha de Ouargla, Les points les plus bas sont situés dans la Sebkhet Safioune, tout au nord, avec des cotes comprises entre 102,19 m et 102,95 m,

inférieures de 32 m à celles des points les plus hauts et 25 m plus bas qu'au Chott. La nappe s'écoule librement des points hauts vers les points bas, perpendiculairement aux isopièzes et n'a aucune possibilité de remonter de la Sebkhet Safioune vers le Chott de Ouargla ou la sebkha d'Oum Raneb. [03] (cf. figure (6))

Les parties hautes de la nappe phréatique sont situées au sud et sous la ville de Ouargla. Les parties basses de la nappe phréatique. Elles sont situées au nord dans la Sebkhet Safioune pour les plus basses.

Les cotes principales sont : 134 m au sud ; 135 m en ville de Ouargla ; 128 m au Chott et à la sebkha ; 127 m à la sebkha d'Oum Raneb ; 117 m à N'Goussa et 102 m à la Sebkhet Safioune.

La nappe phréatique est épaisse de 1 à 8 m. Elle repose sur un épais niveau imperméable, étanche, qui occupe tout le fond de la vallée de Ouargla et l'isole des nappes artésiennes sous-jacentes. Voir Figure 7

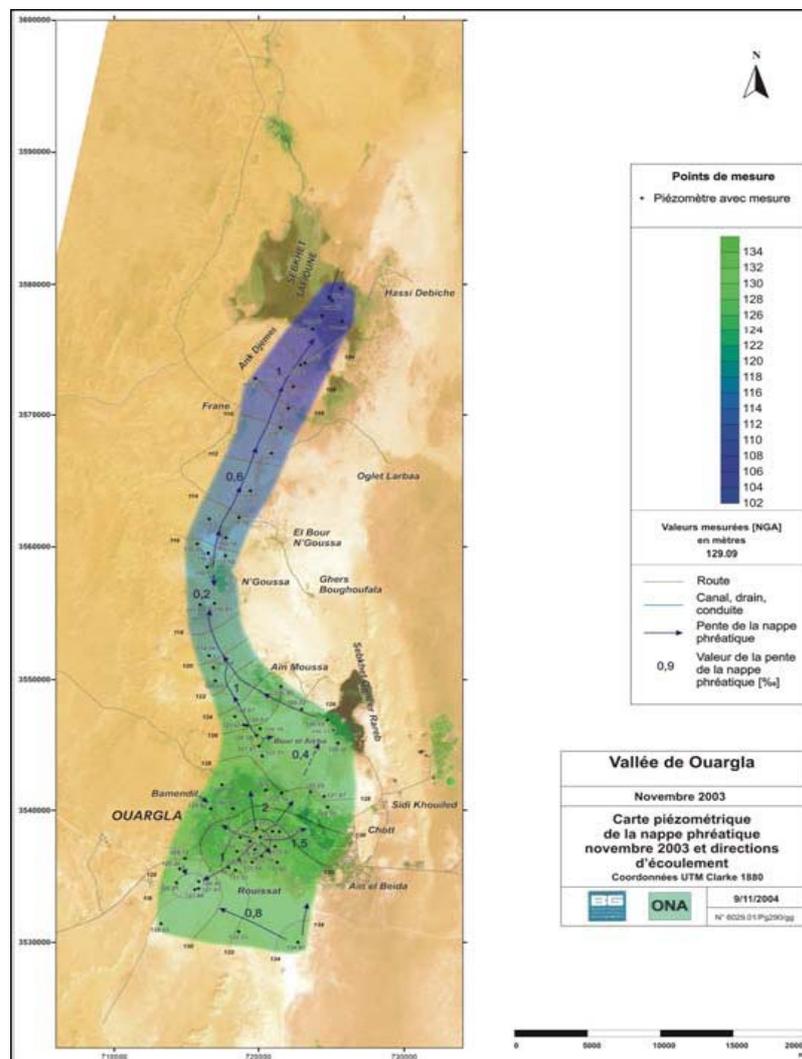


Fig.7. Carte piézométrique de la nappe phréatique en novembre 2003 [03]

#### 4. REFERENCES

- [1] -"Études D'assainissement Des Eaux Résiduaires, Pluviales Et D'irrigation. Mesures Complémentaires De Lutte Contre La Remontée De La Nappe Phréatique" (mission II- Investigations, essais de pompage et bilans d'eau, établissement des cartes piézométriques, diagnostic des captages d'eau et mesures de réhabilitation, de protection des ressources en eau), juillet 2002, Bureau d'études B.J suisse.
- [2] - Mémoire de fin d'étude d'ingénierie de Garib A/Alaziz, 2007, département géologie, Université Kasdi Merbah Ouargla
- [3] -"Études D'assainissement Des Eaux Résiduaires, Pluviales Et D'irrigation. Mesures Complémentaires De Lutte Contre La Remontée De La Nappe Phréatique" (mission IA reconnaissance et diagnostic de l'assainissement), juillet 2002, Bureau d'études B.J suisse.
- [4] - UNESCO (1970). Projet ERESS : Etude des ressources en eau du Sahara septentrional. Rapport final - Paris.
- [5] - Contribution à l'étude et l'établissement du bilan hydrologique de la cuvette de Ouargla (Sahara Nord-Est septentrional)
- [6] - Système aquifère du Sahara Septentrional. Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) Octobre 2003
- [7] – Agence Nationale des Ressources Hydriques (ANRH) Ouargla
- [8] - Etude du Plan Directeur Général de Développement des Régions Sahariennes – Ministère de l'Agriculture et de la Pêche C.D.A.R.S. /Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, C.I.G (ARMINES) 1999)