

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION
DES RESSOURCES EN EAU

CARTE DES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINES DE LA TUNISIE
A L'ECHELLE AU 1/200.000
FEUILLE DE MAKTAR N° 8

--: \$\$:--

Mars 1990

H. HECHEMI
R. KHANFIR
A. GALLALI
M. OUESLATI

S O M M A I R E

- 1- CADRE GENERAL
- 2- DEFINITION DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DE LA LEGENDE
- 3- LES RESSOURCES EN EAU DES PRINCIPAUX AQUIFERES
 - 3-1 Le bassin sédimentaire de Sisseb El Alem
 - 3-2 La nappe du synclinal d'Ousseltia
 - 3-3 Le synclinal d'Aïn Djelloula
 - 3-4 Le synclinal de Bou Mourra
 - 3-5 Le bassin hydrogéologique de Chougafia
 - 3-6 Le Karst de la Kessera
 - 3-7 Underflow d'oued Siliana
 - 3-8 La plaine du Krib
 - 3-9 La plaine de Ras el Maa
 - 3-10 Terminaison periclinale Ouest du synclinal de Gafour
 - 3-11 : Les calcaires effondrés des massifs Serdj-Bargou
 - 3-12 La plaine de Sidi Bou Rouis
 - 3-13 Synclinal d'oued Kebir
 - 3-14 La plaine de Sers
 - 3-15 La plaine de Sodga
 - 3-16 Synclinal de Saouef
 - 3-17 La nappe de Jouggar
 - 3-18 La nappe de la plaine de Fahs
 - 3-19 La structure du plateau de Maktar
- 4- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES
- 5- ANNEXES

INTRODUCTION :

La carte des ressources en eau de Maktar : Feuille n° 8 à l'échelle 1/200.000 a été établie par C. DROGUE, jadis hydrogéologue au BIRH, à l'aide des données existantes au 1er octobre 1966 au Bureau de l'Inventaire et des Recherches Hydrauliques.

Compte tenu des informations supplémentaires recueillies au cours de cette dernière dizaine d'années, on se propose de réviser, de compléter et d'actualiser cette carte. Jointe, on trouvera une notice explicative permettant aussi bien l'interprétation que l'utilisation rationnelle de cette carte.

1- CADRE GENERAL :

Le territoire concerné par cette carte des ressources en eau couvre la feuille de Makthar n° 8 au 1/200.000. Il s'agit d'un rectangle de 60 x 96 km de dimensions et de 5760 km² de superficie.

La carte est comprise entre les coordonnées suivantes :

Latitude Nord : 39^G 05' 00" et 39^G 67' 50"

Longitude Sud : 7^G 48' 00" et 8^G 72' 00"

Les feuilles limitrophes sont :

- . au Nord : Tunis n° 5
- . à l'Ouest : Le Kef n° 7
- . à l'Est : Sousse n° 9
- . au Sud : Kairouan n° 11

Administrativement la carte chevauche sur 3 gouvernorats classés par ordre d'étendue décroissante :

Siliana : au Nord, au Centre et à l'Ouest de la feuille

Kairouan : au Sud, au Sud-Est et à l'Est

Zaghouan : au Nord-Est.

2- DEFINITION DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DE LA LEGENDE :

2-1 Différents types de nappes :

2-1-1 Nappe phréatique et profonde :

Par convention nous appellerons :

- Nappe phréatique : Les nappes qui sont exploitées par puits de surface et dont le plan d'eau se situe à une profondeur en deçà de 50m par rapport au terrain naturel. Cette limite est arbitraire ; Elle est toutefois conditionnée par l'équipement des puits.

- Nappe profonde : tout aquifère situé au delà de 50m de profondeur est exploité par forage.

2-1-2 Autres types de nappes :

- Les nappes d'underflow : Il s'agit de nappes perchées liées aux cours d'eau. Elles se développent dans les alluvions et les sous écoulements d'oueds et reposent sur un substratum imperméable.

.../...

- Les formations de l'Eocène Inférieur : En affleurement, elles donnent naissance à de nombreuses sources de bonne qualité chimique mais à débit variable en fonction de la pluviométrie.

2-1-3 Importance des nappes :

Elle s'évalue par leurs ressources et leurs réserves.

- La réserve : est la quantité ou le volume d'eau gravitaire continu à une date donnée, on stocké au cours d'une période moyenne annuelle. C'est un concept lié à celui de capacité d'un aquifère. Elle s'exprime en unités de volume.

- La ressource : est la quantité ou le volume d'eau pouvant être extrait d'un domaine circonscrit pendant une période donnée, compte tenu de critères ou de contraintes techniques, socio-économiques ou politiques. Elle s'exprime en termes de débit moyen.

2-1-3-1 Ressources faibles : Les ressources annuelles renouvelables de l'ensemble de cette catégorie de nappe sont généralement inférieur à 50 l/s et les débits spécifiques des ouvrages de captage ne dépassent pas 1 l/s par mètre de rabattement.

2-1-3-2 Ressources fortes : Les ressources annuelles renouvelables dépassent dans ce cas 50 l/s et le débit spécifique des ouvrages de captage est supérieur à 1 l/s par mètre de rabattement.

2-1-4 Exploitation des nappes :

2-1-4-1 Nappes phréatiques : La carte des ressources en eau sous sa forme actuelle ne reflète pas l'exploitation des nappes phréatiques mais par contre donne une idée sur l'exploitabilité et les possibilités de ces aquifères.

Il est à signaler que la Direction des Ressources en Eau a entrepris un effort gigantesque dans l'inventaire des puits de surface notamment dans les régions de Sisseb-El Alem, Chougafia, Jloula, Ousseltia, etc... Ce travail a permis de dégager des zones surexploitées où l'instauration d'un périmètre de sauvegarde s'impose .

Généralement, les nappes phréatiques les plus sollicitées sont celles présentant des ressources importantes et une qualité d'eau acceptable.

.../...

2-1-4-2 Nappes profondes : Le même raisonnement est valable pour les nappes profondes.

En annexes, on donne un listing des forages exploités par unité hydrogéologique et de leurs caractéristiques hydrogéologiques.

2-1-5 Qualité des eaux souterraines :

- Salinité inférieure à 1,5 g/l (trame bleue)
 - . Eau de bonne qualité généralement potable.
- Salinité comprise entre 1,5 et 3 g/l (trame jaune)
 - . L'alimentation humaine est généralement exclue
 - . Usage agricole et irrigation.
- Salinité supérieure à 3 g/l (trame rouge)
 - . Alimentation humaine exclue
 - . Cultures tolérantes aux sels.

2-1-6 Profondeur du niveau piézométrique :

Un figuré en trame pointillée indique une profondeur du niveau piézométrique supérieure à 50m, aussi bien pour les nappes phréatiques que pour les nappes profondes.

2-2 Points d'eau :

2-2-1 Sources :

Seules les sources dont le débit excède 1 l/s sont représentées sur la carte.

2-2-2 Puits de surface :

Les puits de surface au nombre de plusieurs milliers ne sont pas représentés sur cette carte.

2-2-3 Forages :

Seuls les forages exploités ou susceptibles d'être exploités ainsi que les forages artésiens sont représentés sur la carte. On y indique le débit maximum de pompage et la position du sommet de la crépine.

.../...

2-3 Autres notions :

Les limites des nappes figurant sur la carte sont :

- soit des lignes de partage des eaux souterraines
- soit des limites d'aquifères ou encore, faute de mieux, des limites supposées.

2-4 Etudes et recherches à entreprendre :

Nous avons indiqué sur la carte des zones où nous supposons l'existence de nappes phréatiques ou profondes susceptibles d'être exploitées et où une étude préliminaire doit être programmée pour nous éclairer sur les possibilités présumées de ces nappes.

3- LES RESSOURCES EN EAU DES PRINCIPAUX AQUIFERES :

Une synthèse hydrogéologique est présentée dans ce qui suit pour chaque unité hydrogéologique.

3-1 Le bassin sédimentaire de Sisseb-El Alem :

3-1-1 Configuration du réservoir :

La cuvette d'effondrement plio-quaternaire de Sisseb-El Alem fait suite au Nord à la plaine de Kairouan. Son bassin versant est limité à l'Ouest par le Dj. Bou Mourra, au Nord par les Dj. Fkirine, Ben Saïdane, Zaghouan et Fadheloun, à l'Est par Draâ Essouatir et au Sud par la dépression d'El Haria.

Le remplissage de la cuvette est constitué par une sédimentation continentale d'âge Mio-Plio-Quaternaire : série détritique formée d'alternances sableuses et argileuses sur plusieurs centaines de mètres, à l'intérieur desquels on peut schématiquement distinguer un niveau perméable superficiel où s'écoule une nappe phréatique et un ou plusieurs niveaux perméables en profondeur renfermant la nappe profonde.

Le substratum du remplissage s'approfondit du Nord au Sud. C'est ainsi que les forages du Bled Sisseb captent généralement des niveaux situés entre 50 et 150m de profondeur, alors qu'à El Alem, les captages se situent déjà entre 200 et 300m.

Au Nord du bassin les niveaux phréatiques et profonds confondus, c'est la zone où la nappe profonde est à surface 1

.../...

C'est également le cas sur toute une bande le long de la limite occidentale de la plaine. L'extension de la zone à surface libre de la nappe profonde est évaluée à 200 km^2 ; Celle de la zone en charge à 400 km^2 ; L'ensemble du réservoir totalise 600 km^2 .

L'alimentation du système se fait surtout au Nord, à partir du synclinal gréseux de Saouaf en profondeur, par infiltration de la pluie sur les alluvions perméables au Nord de Nadhour et par infiltration des crues des oueds Khrioua, Sahel, Khetem.

A l'Ouest de la plaine, les apports des crues du Nebhana ont diminué depuis la construction du barrage, mais depuis 1969 le débit de base au Pont Romain est redevenu important. Une autre source d'apport à l'Ouest est le monoclinale gréseux de Sbikha dont la perméabilité en fait le drain des formations encaissantes situées à l'amont. Enfin, par l'Est l'infiltration efficace sur le Draâ Souatir contribue de sa part à recharger le système. De même la concentration de puits de surface dans les alluvions aux piedmonts du Fadheloun, semble être l'indice d'une alimentation importante par ce secteur : apports locaux ou zone de perméabilité favorable drainant des débits d'origine plus lointaine ?

L'exutoire principal du bassin est constitué par l'évaporation dans les zones où la nappe phréatique devient subaffleurante : Bled Ketifa à l'Est, Bled Soadria au Sud.

3-1-2 Evaluation des ressources en eau :

Le bassin de Sisseb El Alem s'alimente par :

- Le déversement en profondeur de la nappe des grès du synclinal de Saouaf $= 2,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Les apports par les crues d'oueds au Nord de Nadhour $= 5,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Infiltration directe sur la nappe phréatique $= 4,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Apports par le monoclinale de Sbikha à l'Ouest (déversement de la nappe du synclinal d'Aïn Bou Mourra) $= 2,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Débit de base du Nebhana au Pont Romain $= 3,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Crues du Nebhana et déversement du barrage $= 4,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Déversement de la nappe de Chougafia $= 1,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Infiltration sur le massif de Fadheloun $= 4,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Infiltration sur le Draa Souatir $= 1,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$

soit un total de $26,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$

.../...

La production des nappes profondes de Sisseb el Alem a connu une grande variation ces dernières années en effet, elle est passée de $17.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ en 1981 à environ $9.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ en 1982 puis de $7.823.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ en 1983 à $14.349.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ en 1984.

L'augmentation de la production de la nappe s'explique par l'intensification de l'exploitation au niveau d'El Alem d'une part et au niveau des captages de Sisseb, qui sont destinés à pallier le déficit du barrage de Nebhana.

La production des nappes phréatiques est évaluée à $12,3.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ par le biais de 1230 puits de surface dont 1150 sont équipés ou électrifiés (inventaire 1983).

L'utilisation des forages à leur capacité de croisière combinée à celle des puits de surface existants dépasserait les ressources renouvelables si bien que l'exploitation en régime de croisière sera :

$$\begin{array}{l} \text{nappe phréatique} = 11,0.10^6 \text{ m}^3/\text{an} \\ \text{nappe profonde} = 23,8.10^6 \text{ m}^3/\text{an} \\ \hline \text{Total} = 34,8.10^6 \text{ m}^3/\text{an} \end{array}$$

Les ressources mobilisables ne sont que de $26.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.

A ce rythme de pompage, une surexploitation de la nappe va être déclenchée.

Remarque : Aucune ouvrage nouveau (puits ou forage) n'est alors proposé à la création.

A long terme il faudrait combler le déficit par une recharge artificielle de la nappe à partir des eaux du Nebhana ou d'ouvrages collinaires à aménager à cet effet.

On signale l'instauration d'un périmètre de sauvegarde de la nappe phréatique à Sisseb.

3-1-3 Qualité de l'eau :

Le phénomène de l'évaporation s'accompagne d'une salinisation excessive des niveaux superficiels à proximité des exutoires. Les nappes profondes n'échappent pas à cette évolution N-S des concentrations puisqu'à environ 6 km au Sud du village d'El Alem, on observe une barre de salinisation : en effet on passe de $RS = 1.02 \text{ g/l}$ au forage oued Dalloussi n° 16660 à $RS = 2,44 \text{ g/l}$ au forage Hir Gallet n° 3380.

.../...

3-2 Nappe du synclinal d'Ousseltia :

3-2-1 Le réservoir :

Le synclinal d'Ousseltia renferme l'un des importants réservoirs de grès oligocènes de la Tunisie Centrale.

L'impluvium de la plaine, limité à l'Est par le Dj. Bou Dabbous et à l'Ouest par les hauteurs du Serdj et de la Kessera, atteint 400 km². Les affleurements de grès s'étendent sur près de 150 km² parfois sous une mince couverture d'alluvions perméables.

Isolée des grès par une épaisse série argileuse, une nappe d'importance secondaire, renfermée dans les calcaires éocènes, se manifeste par des sources à faible débit (Aïn Jenoua, Aïn Faouar, etc...)

Seul le réservoir oligocène a fait l'objet d'une étude hydrogéologique détaillée.

Il est constitué principalement de grès oligocènes ; dessinant un synclinal dissymétrique à flanc occidental redressé. L'alimentation du système aquifère est assurée par les affleurements gréseux et par l'eau de crue et d'étiage d'oued Jilf.

Il est drainé au Nord par l'oued Maarouf y assurant un débit pérenne de 70 l/s. Il est probable qu'un certain débit soit évacué à l'aval sous forme de sous-écoulement d'oued.

3-2-2 Ressources en eau :

Les ressources exploitables sont de $4,5.10^6$ m³/an.

L'exploitation actuelle des nappes profondes se chiffre à $0,521.10^6$ m³/an (en 1984), celle de la nappe phréatique est de $0,632.10^6$ m³/an (en 1985) par le biais de 62 puits de surface dont 24 sont équipés ou électrifiés.

Les ressources disponibles seront exploitées à partir de :

- la nappe phréatique : par création de nouveaux puits de surface
- la nappe profonde, par la réhabilitation du réseau de forages existants et par la création de nouveaux forages.

.../...

3-2-3 Qualité de l'eau :

L'eau présente généralement une excellente qualité chimique. Elle titre de 0,5 à 0,8 g/l de minéralisation totale pour l'aquifère oligocène et l'aquifère éocène et 1,5 g/l pour l'aquifère phréatique alluvionnaire.

3-3 Le synclinal d'Aïn Djelloula :

3-3-1 Réservoir :

Il s'agit d'un synclinal compartimenté, dissymétrique à axe décalé vers l'Ouest.

Deux structures synclinales séparées par l'anticlinal du Dj. Chaker-Rhazour s'individualisent :

- à l'Ouest la structure synclinale de Nahla
- à l'Est la structure synclinale d'oued El Hamra.

Deux horizons aquifères superposées occupent ces structures :

- Un horizon superficiel : constitué par du Mio-Pliocène continental représenté par des sables argileux, des argiles et des marnes verdâtres.

- Un horizon sous-jacent : constitué par les calcaires fissurés de l'Eocène Inférieur, formation Metlaoui (localement calcaires de Bou-Dabbous).

Une tentative d'étude de la fracturation a été faite par observation directe sur le terrain (essai de détermination de la nature et de l'âge relatif des accidents structuraux). Cette investigation associée à l'observation du comportement des points d'eau notamment les sources, en régime soutenu puis non influencé permettent de conclure que :

La fissuration des roches carbonatées du synclinal d'Aïn Djelloula est superficielle. Il s'agit alors d'un épikarst à circulation superficielle qui fournit l'eau au système uniquement lorsque les charges de cet aquifère sont suffisantes.

En profondeur et dans les axes de structures synclinales du Bled Nahla et d'oued el Hamra ; les horizons carbonatés de l'Eocène Inférieur deviennent de plus en plus compactes. Il semble que les sédiments post-Eocène Inférieur qui se sont déposés aient colmaté la fracturation préexistante.

.../...

Entre ces deux extrêmes existe un karst noyé à circulation profonde, reconnu par les forages de reconnaissance. Ce karst de profondeur variable présente un champ de fracturation à écoulement karstique privilégié.

3-3-2 Ressources en eau :

Les ressources renouvelables des formations carbonatées d'Aïn Djelloula sont estimées à $1,5.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.

L'exploitation se chiffre comme suit :

- Nappe phréatique : $0,26.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ par le biais de 70 puits de surface dont 42 sont équipés ou électrifiés (inventaire 1982).
- Nappe profonde : $0,506.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ en 1984.

Les ressources disponibles peuvent être exploitées par forages profonds la création d'un ou deux nouveaux forages est possible.

3-3-3 Contexte hydrochimique :

L'eau provenant de la nappe profonde présente une excellente qualité chimique RS = 0,4 à 0,7 g/l.

La nappe phréatique présente une variation concentrique de salinité, une moyenne ne saurait refléter la réalité. Toutefois, cet aquifère étant libre, la salinisation est excessive en régime non influencé et il n'est pas exclu de voir des puits tarir en période estivale.

3-4 Le synclinal de Bou Mourra :

3-4-1 Configuration du réservoir :

L'aquifère est constitué de grès continentaux de l'Oligocène Supérieur reposant sur un substratum de marnes éocènes. La nappe est en grande partie à surface libre et se trouve alimentée par 70 Km^2 d'affleurements gréseux perméables dont 50 seulement bénéficient à la partie sud du bassin, la seule accessible au captage par forages.

Au Nord de la ligne de partage des eaux, l'écoulement s'effectue en direction de la plaine de Sbikha et les relations avec l'oued Nebhana demeurent encore indéfinies.

.../...

L'écoulement des eaux souterraines du bassin sud s'effectue vers les plaines de Sbikha et de Chougafia. Les exutoires aux limites du réservoir sont constitués par un ensemble de sources (dont l'Aïn Bou Mourra) ; l'évaporation à l'aval où la nappe est subaffleurante, et les débits pérennes des oueds (Maafrine, Serdiana, Bou Mourra, Essid).

3-4-2 Evaluation des ressources en eau :

En adoptant le taux d'infiltration efficace réduit calculé sur les grès comparables de Bou Hafna (13,5 %), l'alimentation du bassin sud par infiltration directe s'élèvera à $2,15.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ soit 68 l/s qui intègre l'infiltration directe à la surface des affleurements et les infiltrations de crues des oueds.

Ces apports se retrouvent aux exutoires : 25 l/s aux sources ; et 15 à 25 l/s sous forme de débits d'étiage des oueds. Le reste représente les fuites à l'aval (écoulement souterrain et débit évaporé) ainsi que les émergences de trop faible débit.

Les ressources exploitables de cet aquifère sont évaluées à $3.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$. L'exploitation actuelle (1984) de cette nappe se répartit comme suit :

- nappe phréatique : $0,4.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
- nappe profonde : $0,633.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.

3-5 Le bassin hydrogéologique de Chougafia :

3-5-1 Configuration du réservoir :

Il s'agit d'un aquifère compartimenté composé d'un horizon perméable à sédimentation détritique mio-plio-quaternaire surmontant par endroits une autre formation hydrogéologique perméable renfermée dans les calcaires fissurés du Crétacé Supérieur. Ce deuxième aquifère quoique discontinu a été reconnu au niveau de Rouissat par le dernier forage pétrolier foré dans la région. Il laisse espérer des possibilités aquifères nouvelles mais rien ne permet de quantifier ces indices ni d'évaluer la qualité de l'eau.

.....

D'autre part les gradients hydrauliques extrêmement faibles dans le Sud de la plaine et les côtes piézométriques des niveaux superficiels semblent indiquer un drainage important des nappes profondes du bassin sédimentaire de Kairouan en direction du Nord ; à travers le Dj. Countasse et par conséquent un débit important devrait s'écouler en profondeur vers le Nord et alimenter la partie méridionale de la cuvette de Chougafia.

3-5-2 Ressources en eau :

La nappe phréatique a fait l'objet d'une surexploitation excessive. L'exploitation serait passée de $15.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ en 1982 à $8,03.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ en 1985 par 712 puits de surface dont 611 équipés ou électrifiés.

Cette production a engendré une baisse générale du plan d'eau accompagnée d'une invasion d'eau salée de Sebkhet El Haria notamment à Rouisset où plusieurs puits de surface ont été abandonnés.

Le nouveau forage de Bir Fandra (1985) a prouvé que même les niveaux profonds sont contaminés par les eaux salées.

On peut conclure que l'instauration de périmètres de sauvegarde s'impose dans les zones déprimées par cette surexploitation à savoir Jouaouda-Sidi Mahmoud-Rouisset et Dkhila.

3-5-3 Qualité de l'eau :

La nappe phréatique alluviale présente une eau à 2 g/l.

Les calcaires crétacés au Nord et le Mio-Pliocène au Sud du bassin ont donné une eau à 0,3 g/l. Mais la délimitation du biseau salé reste à faire.

3-6 Le Karst de la kessera :

3-6-1 Le réservoir :

Il s'agit d'un vaste plateau pierreux de 25 km^2 de superficie évoquant une structure calcaire presque horizontale. En réalité les bords sont légèrement rebroussés à la suite de phénomènes d'extravasation dans les marnes du Santonien.

La pellicule résistante du DJ. Kessera est constituée d'un ensemble comprenant des calcaires d'âge campanien et Eocène Inférieur séparés par quelques mètres d'argiles phosphatées.

.../...

En période pluvieuse, le système karstique évacue une partie de ses eaux par certaines sources principales mais aussi sous forme de multiples suintements locaux au contact des niveaux marneux.

La structure géologique apparente en surface montre un calcaire (Eocène Inférieur) extrêmement fissuré ; tandis que les réseaux de failles et de diaclases, expliquent l'hydrologie de surface et permettent surtout de pressentir ce qui pourrait être l'hydrologie souterraine.

3-6-2 Les ressources en eau :

On appelle ressources du synclinal perché, le volume d'eau disponible au début de la saison sèche, elles sont de $0,334.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ (moyenne sur 11 ans). Le bilan hydrique annuel moyen établi pour la période de 1971 à 1982 est le suivant :

- Apports : précipitations $P = 8.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$

- Dépenses :

.Evapotranspiration réelle $E = 6,8.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$

. Exploitation (sources) $Q_{\text{ex}} = 1.072.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$

- Variation de la réserve en eaux souterraines :

$$dW = P - (E + Q_{\text{ex}}) = 0.128.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$$

3-6-3 Qualité de l'eau :

L'eau de ce synclinal perché est d'une excellente qualité chimique elle présente un résidu sec de 0,4 g/l.

3-7 Underflow oued Siliana :

La nappe d'underflow de l'oued Siliana s'allonge le long de l'oued auprès de 6 km mais sur une largeur relativement réduite. La géophysique a mis en évidence deux résistants séparés par un conducteur essentiellement argileux. Le premier résistant a une épaisseur de 20 à 30m recoupé par les forages et reconnu stérile alors que le deuxième résistant et plus épais et renferme le gisement de la nappe semi-profonde à profonde. Cette nappe est très bien étudiée et les ressources exploitables sont estimées à 100 l/s ($3.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$) avec recharge artificielle.

Actuellement, 9 forages exploitent cette nappe et l'exploitation de 1984 est évaluée à 62.375 l/s ($1.967.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$). La piézométrie de ces dernières années montre un abaissement continu témoignant d'une surexploitation. Pour pallier à ce déficit, on doit faire recours à la recharge artificielle de cette nappe.

.../...

3-8 La plaine du Krib :

Cette plaine renferme une nappe phréatique et une nappe semi-profonde à profonde. La nappe phréatique est exploitée par 112 puits de surface dont 52 sont équipés de groupes moto-pompes (GMP) et 35 en cours d'exécution. Les ressources renouvelables de cette nappe s'évaluent à $0,72.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ alors que l'exploitation est de l'ordre de $0,59.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$. La salinité est en général bonne (RS 1,5 g/l) sauf au Sud-Ouest où la salinité varie entre 1,5 et 3 g/l. La nappe phréatique du Krib est en relation avec la nappe de Sidi Bou Rôuis et la nappe de TébourSouk. Elle s'alimente essentiellement par infiltration directe des eaux de pluie et des épandages des crues de torrents.

Une étude géophysique partielle de cette plaine a mis en évidence :

- des zones résistantes (conductivité $> 40 \text{ ohm/m}$) reconnues productrices d'eau.
- des zones résistantes (conductivité varie entre 20 et 30 ohm/m) qui se sont avérées faiblement productrices, recoupées par le forage 5193/3 qui est considéré négatif (débit 6,7 l/s pour 50,7 m de rabattement).

Actuellement cette nappe est exploitée par 6 forages dont l'exploitation de 1984 est estimée à 41.547 l/s ($1,31.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$). Cette nappe est mal connue, toutefois, avec les données ponctuelles on estime que les ressources sont de l'ordre de $2.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$. Il est intéressant de compléter l'étude géophysique pour pouvoir localiser les zones productrices et instaurer un programme rationnel d'exploitation.

3-9 La plaine de Ras El Ma :

Cette plaine est très peu étendue et renferme une nappe phréatique exploitée par 48 puits dont 21 sont équipés de GMP. Les ressources de cette nappe sont estimées à $1,5.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ alors que l'exploitation est évaluée à $0,23.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$. Les eaux de cette nappe sont de bonne qualité chimique (RS $< 1 \text{ g/l}$). Le gisement de cette nappe est situé dans des alluvions grossiers notamment le Jebel Serj et les formations gréseuses de l'Oligocène.

.../...

L'exutoire principal de cette nappe sont les sources de Ras El Ma qui alimentent le barrage Lakhmès. Ces sources ont montré une baisse de débit pendant les dernières années (débit actuel 50 l/s) qui peut être expliqué par une augmentation de l'exploitation de la nappe phréatique. Ses nouvelles créations de points d'eau sont déconseillées pour améliorer l'apport au barrage qui souffre d'un déficit d'eau surtout pendant la saison sèche.

La plaine de Ras el Ma renferme également une nappe semi-profonde localisée dans des lentilles à matériel grossier (galets de calcaire aptien). Cette nappe est exploitée par deux forages en 1984 avec un débit fictif continu de 0,775 l/s ($0,024.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$). Les réserves régulatrices de cette nappe s'élèvent à 77 l/s ($2,42.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ pendant l'année 1984-85.

3-10 Terminaison péri-synclinale Ouest du synclinal de Gafour :

Cette structure correspond à la terminaison du synclinal de Gafour, marquée par l'affleurement des calcaires du Campanien-Maestrichtien. Trois forages sont implantés dans ces calcaires et captent deux niveaux aquifères différents localisés dans les deux barres calcaires de l'Abiod séparées par la séquence médiane marneuse. Ces forages ont été destinés à l'alimentation des agglomérations de Gafour. Akhouat village et mine. Les forages Akhouat 1bis et Akhouat 2 ont un débit total de 12 l/s qui ne couvre pas les besoins des agglomérations qui sont actuellement alimentées à partir des forages de la plaine du Krib. Actuellement le forage Akhouat 2 est exploité pour l'alimentation de la mine avec un débit de 7,48 l/s ($0,104.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$). Les ressources exploitables de cette structure sont de l'ordre de $0,88.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.

3-11 Les calcaires effondrés des massifs Serdj-Bargou :

Les calcaires des massifs Serdj-Bargou sont d'âge Aptien et sont reconnus de très bons aquifères en effet les assises calcaires sont très épaisses et assez karstifiées.

Les calcaires effondrés du Serdj ont été testés par le forage Sidi Hmada qui a donné de bons résultats ainsi que les calcaires du Bargou qui sont reconnus aquifères au niveau du forage Sodga.

.../...

Plusieurs sources sourdent de ces calcaires notamment la source de Bou Sadiaâ qui a un débit moyen de 25 l/s mais qui peut atteindre 200 l/s et Aïn Mzata de débit moyen 10 l/s. Le captage de ces calcaires par forage dans un certain cas influe beaucoup sur le débit des sources (tarissement de Aïn Mzata pendant le pompage dans le forage Aïn Mzata). L'exploitation des sources de Dj. Bargou est de 38.71 l/s ($1,22.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$) qui correspond aux ressources renouvelables (débit aux exutoires) alors que les ressources renouvelables du Dj. Serj sont estimées à $1,5.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.

3-12 La plaine de Sidi Bou Rouis :

Cette plaine renferme une nappe phréatique exploitée par 158 puits de surface dont 178 sont équipés de GMP et 15 puits sont en cours d'exécution. L'exploitation de cette nappe est évaluée à $0,88.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ alors que les ressources sont de l'ordre de $2,17.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$. La salinité est acceptable en effet le résidu sec (RS) dépasse rarement 3 g/l.

Cette plaine renferme également une nappe profonde mal connue. Elle est reconnue ponctuellement par deux forages qui ont recoupé des séries appartenant au Quaternaire et comportent des passages de gravier argileux et des séquences parfois importantes de galets (coupe du forage 5225/3) et des séries plus fines (sable et argile).

Le forage 5222/3 est considéré comme un puits en effet il est capté entre -245 et -30m. Actuellement, la nappe est exploitée par le forage 5225/3 pour l'alimentation en eau potable du village de Sidi Bou Rouis avec un débit fictif continu de 1,513 l/s ($0,047.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$). Les ressources exploitables de cette nappe sont estimées à $0,078.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.

3-13 Synclinal oued El Kebir :

C'est un synclinal assez étroit orienté NE-SW qui s'étend sur environ 30 km de long et une largeur de 4km. Ce synclinal est marqué par l'affleurement des marnes de l'Eocène Supérieur surmontant les calcaires de l'Eocène Inférieur affleurant sur les flancs et constituant l'objectif hydrogéologique ainsi que les calcaires du Sénonien Supérieur de tous les forages implantés dans cette

.../...

structure dont certains sont anciens et abandonnés. Cette nappe est logée dans les calcaires de l'Eocène Inférieur. Elle est captive sous le recouvrement marneux de l'Eocène Supérieur. Elle est captée par sept forages dont les débits varient entre 5 et 25 l/s.

Le débit spécifique est généralement inférieur à 1 l/s/m. Par endroit le niveau piézométrique est jaillissant, mais le débit artésien est faible de l'ordre de 1 à 2 l/s.

Actuellement, cette structure est exploitée par 4 forages avec un débit fictif continu de 29.99 l/s ($0,945.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$). Les ressources sont estimées à 35 l/s.

3-14 La plaine du Sers :

Elle s'étend sur les feuilles du Kef et de Maktar. C'est une plaine alluvionnaire renfermant une nappe phréatique exploitée par 509 puits de surface dont 330 sont équipés de GMP et 14 en cours d'exécution. Les ressources exploitables de cette nappe sont de l'ordre de $7.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ et l'exploitation est estimée à $4,16.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.

Cette nappe s'alimente à partir des eaux de pluie par infiltration directe et des eaux de crue de l'oued Tessa.

3-15 La plaine de Sodga :

Elle renferme une nappe phréatique de faible étendue (3 km^2) localisée dans une cuvette limitée par le Djebel Louizet et Djebel Guitoune, traversée par l'oued Sodga de débit perenne faible. Le gisement de cette nappe est située dans un remplissage d'éboulis de pente essentiellement à galets calcaire aptien. Les ressources de cette nappe sont estimées à 5 l/s.

3-16 Synclinal de Saouef :

Le synclinal de Saouef est limité à l'Ouest par Djebel Fkirine et Djebel Ben Saïdane, au Nord par Kef el Azeiz et Djebel Kef En Naam, à l'Est par Kef el Hadj et Djebel Sarrassif et au Sud par la plaine de Sisseb.

Dans cette structure, nous distinguons 3 niveaux aquifères qui sont de bas en haut :

- les grès de l'Oligocène
- les grès du Miocène
- les sables argileux du Quaternaire.

.../...

1- La nappe des grès de l'Oligocène : Cette nappe est captée par plusieurs forages situés auprès des affleurements. Cette nappe est captée par 8 forages : 10635/2, 10638/2, 10650/2, 10656/2, 10477/2, 9635/2, 2727/2 et 2742/2.

Le débit de la majorité de ces forages varie de 20 à 50 l/s. Le débit spécifique est de l'ordre de 1 à 2 l/s/m en moyenne. La salinité de l'eau est inférieure à 1 g/l. La profondeur du niveau piézométrique est inférieure à 50m auprès du village de Nadhour. Dans la région de Aïn Battoum, au Sud-Ouest du synclinal, elle atteint plus de 90m.

2- La nappe des grès du Miocène : Cette nappe est captée par un seul forage qui est celui de Douar el Hadj Amor (Dghafla) N° IRH 10474/2. C'est une nappe captive localisée dans le centre du synclinal. Le niveau piézométrique est partout supérieur à 50m au dessous du sol. La salinité de l'eau est de l'ordre de 1 g/l.

3- La nappe phréatique : Elle est renfermée dans les sables argileux du Quaternaire. Elle est captée par des puits de surface. Le niveau piézométrique se situe entre 25 et 45m au dessous du sol. La salinité de l'eau est de l'ordre de 1 à 1,5 g/l. En fait, cette nappe représente l'amont de la nappe de Sisseb située vers le Sud.

3-17 La nappe de Jouggar :

Cette nappe est renfermée dans l'aquifère calcaire du Jurassique des djebels Ben Saïdane et Fkirine. Les ressources de cette nappe sont estimées à 100 l/s. L'exploitation actuelle se fait par 1 forage appartenant à la SONEDE. La salinité de l'eau est de l'ordre de 0,6 g/l.

3-18 La nappe de la plaine du Fahs :

Sur cette carte ne figure que la partie sud de cette nappe. La nappe est localisée dans les alluvions de l'oued el Kebir et de ces affluents. On distingue 323 puits de surface dont 199 sont équipés de moto-pompe et 124 puits sont soit équipés de seau soit abandonnées.

.../...

Les ressources dynamiques de cette nappe sont estimées à $1,5.10^6$ m³/an alors que l'exploitation est estimée à 2.10^6 m³/an. Grâce à une bonne alimentation de la nappe par oued el Kébir, nous pensons que les ressources exploitables sont beaucoup plus importantes que les ressources dynamiques. Tout au moins, cette nappe est particulièrement surveillée afin de ne pas avoir des surprises et d'intervenir au bon moment.

3-19 Structure du plateau de Maktar :

1- Entité hydrogéologique de la ville de Maktar : Le plateau de Maktar se trouve à une altitude dépassant 900m. Il constitue une structure anticlinale plate surhaussée. Au niveau de cette structure (plus exactement au sein de la ville de Maktar) émerge la source Aïn Mhalla N° IRH 857/3 qui draine les bancs de calcaires du Campanien Supérieur isolés par une faille de direction Est-Ouest. Ces calcaires sont recouverts par des éboulis grossiers participant à l'alimentation de ces derniers. La source Aïn Mhalla est captée pour l'alimentation en eau potable en partie de la ville de Maktar.

2- Structure de Souk el Djemaâ : Cette petite entité hydrogéologique se trouve à peu près à 7 kms à l'Est Nord-Est de la ville de Maktar. Elle est drainée par la source Ras el oued N° IRH 1068/3 ayant un régime d'écoulement du type karstique. Un sondage N° IRH 3057/3 a été implanté au niveau de la structure pour régulariser l'écoulement de la source malheureusement le résultat n'a pas été concluant.

3- Structure de Koudiat Aunk el Jemel : Il s'agit d'une petite structure monoclinale formée par les séries suivantes : calcaires de l'Abiod et marnes de transition le tout est recouvert par les calcaires du Metlaoui. Un sondage a été implanté au niveau de cette unité (sondage Maktar N° II N° IRH 6375/3) il a recoupé les calcaires de l'Abiod qui se sont avérés aquifères et en plus très karstifiés. Durant les hautes eaux le sondage a débuté plus de 50 l/s mais le débit chute pour atteindre 4 l/s pendant la saison estivale.

.../...

4- Structure du synclinal de l'oued Ousafa : Le synclinal de l'oued Ousafa a une direction atlasique (SW-NE), l'ossature de cette structure est constitué par les grès de l'oligocène qui sont très bien individualisé au niveau de Argoub Remcha. Les grès affleurent au niveau du flanc Nord-Ouest du synclinal par contre ils sont couverts par les séries mio-plio-quaternaire continentales sur la rive droite de l'oued Ousafa.

Une reconnaissance a été tentée par le forage Ain Zebda N° IRH 6082/3 pour tester les grès de l'oligocène, mais malheureusement elle n'a pas été concluante.

A notre avis il faut reprendre sa reconnaissance car cette structure est assez étendue et constitue probablement un aquifère potentiel à ne pas négliger.

BIBLIOGRAPHIE

- H. HECHEMI, 1979 : Sondage de Aïn Zebda (Maktar) compte rendu de fin de travaux.
- H. HECHEMI, 1983 : Aperçu sur les ressources en eau de la structure calcaire captée par le forage Maktar II N° IRH 6375/3.
- A. JAUZEIN, 1959 : Carte géologique de la Tunisie. Feuille de Maktar au 1/50.000
- H. ZEBIDI, 1969 : Note sur l'amélioration de la dotation en eau de la ville de Maktar.
- DRE (1984) : Annuaire de l'exploitation des nappes profondes 1984 (DRE)
- A. BEN GSIM, 1986 : Carte des ressources en eau du gouvernerat de Siliana
- A. BEN GSIM, 1984 : Situation de l'exploitation des nappes phréatiques du gouvernerat de Siliana, DRE. Octobre 1984.
- M. HAMZA : Carte des ressources en eau souterraine de la Tunisie Feuille de Kairouan n° 11 (Fevrier 1983).
- M. HAMZA : Les ressources en eau du Kairouannais : Identification et évaluation mobilisation et allocation (Juin 1983)
- F. MAALEL : Situation de l'exploitation des nappes phréatiques (1985)
- M. HAMZA : Hydrogéologie de Nadhour-Sisseb-El Alem (étude en cours) carte géologique (Echelle 1/50.000).
- A. KALLALI : Hydrogéologie des structures calcaires du Kairouannais mémoire de DEA.
- M. HAMZA : Exploitation supplémentaire de la nappe du synclinal de Saouaf. Novembre 1980.

**LISTE DES FORAGES EXPLOITANT
LES DIFFERENTS AQUIFERES**

Tableaux :

- 1- Le bassin sédimentaire de Sisseb El Alem
- 2- Synclinal d'Ousseltia
- 3- Synclinal d'Aïn Djelloula
- 4- Synclinal de Bou Mourra
- 5- Nappe du Miocène-Saouaf-Djebeбина
- 6- Nappe des calcaires de l'eocène du synclinal oued el Kebir
- 7- Nappe des grès de l'oligocène du synclinal de Saouaf
- 8- Nappe des calcaires du Jurassique de Jouggar
- 9- Nappe des grès du Miocène du synclinal de Saouaf
- 10- Underflow oued Siliana
- 11- Plaine de Ras el Ma
- 12- Plaine du Krib
- 13- Terminaison périssynclinale Ouest du Synclinal de Gafour
- 14- Calcaire effondré des massifs Serj-Bargou
- 15- Plaine de Bou Rouiss
- 16- Synclinal oued el Kebir

Tableau 1 : Bassin sédimentaire de Sisseb El Alem

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Oued Zerzour	10477/2	80-115	-52,2/T	28	15,03	1,39
2	Hendi Zitoun	8757b	108,23-148,9	-18	74	28,04	1,10
3	Sisseb n° 6	9089	132,54-159,8	-11,89	8,8	30,3	1,14
4	Sisseb A	9178	100-151	-11,79	44	18,75	1,26
5	Sisseb n° 3	8807	96-158,96	-10,1	43,2	30	1,24
6	O. El Khetem n° 1	9938	55,5-76	-20,5	30	25	1,00
7	O. El Khetem n° 2	17820	57,6-82	-26,23	20,59	21,06	1,20
8	Trabelssia	9027	137,83-173,03	-5,3	42,5	31,5	1,26
9	Sidi Naji	10435	40-60,71-86	-21,35	49	8,5	1,7
10	Sisseb A1	11656	107-117,127-137, 147-187	-16,00	68,8	18,76	1,18
11	Sisseb B3	13972	[60,68-90,15 120,02-149,45	-17,73	110,4	23,75	1,14
12	Sisseb C1	11742	[69,63-98,41 128,36-148,16	-12,23	72,3	33,9	0,92
13	Sisseb C3	11744	72-109	-16,26	65,3	26,04	1,00
14	Sisseb 34	11989	[60,49-70,49 100-132,7	-18,38	100	21,43	1,26
15	Sisseb C4	11990	[80,46-100,81 109,81-138,67	-14,8	97,8	24,61	1,00
16	O. Khriouaa A2	12621	[85-115 150-180,5	-20,3	73,8	10,7	0,7
17	O. Khriouaa 1	12620	60-120	-39,7	53,5	12,9	0,98
18	Sisseb B2	11657	[81,34-101,08 141,28-161,27	-15,2	97,2	29,58	1,2
19	Abdelmalek	10475	250-285,290-325	-31,68	55,6	18,13	1,45
20	Sisseb n° 1	9556	48,9-64,8	-0,8	36,6	17,2	1,00
21	Sisseb C	9175	30-55	-29,5	15,3	3,00	
22	Sisseb E	9070	95-115	-23,5	3	9,5	1,24
23	Ferme Gallel	3380	[181,37-184,82 188,17-191,69 194,97-198,42	+4,6	2,20	23,5	2,44
24	El Alem n° 2	12718	[169,17-219,57 234,57-274,87	-16,3	63	11,28	1,00
25	El Alem SE 107	12732	206,5-258	-11,5	82,6	14,07	0,82
26	El Alem 5	13277	[242-278 298-346	-16,76	98	16,22	1,06
27	O. Dalloussi	16660	[317-361 372-388	-4,4/TLb	78	39,66	1,02
28	Besserour	16661	190-250	-20,5/Tub	75,7	24,2	1,69
29	El Assida	16690	276-320	-8,8	54,7	45,32	1,39
30	El Alem n° 3	3414	207,77-253	-17	62,45	17,7	2,2
31	El Alem 2bis	12732b	289-297,325-353	-10,5	57,8	14,72	0,82
32	El Alem 4	13276	210-302	-24,9	84,2	18,08	1,22
33	Sbikha 2	4249	120-170	-26	68,8	20	-
34	O. El Alem 3	16946	314-370	-19,32/Tub	55,2	25,35	1,12

Tableau 2 : SYNCLINAL D'OUSSELTIA

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Ksar Lamsa	9065	22-32	-22,8	46	1,00	0,42
2	Ousseltia n°1	9930	90-120	-20	38,5	25,5	0,35
3	Ousseltia n°4	10434	128-143	-33	12	25	0,7
4	Aïn Faouar	3388	63,2-94,6	Artésien	25	-	0,55
5	Hir Ksiba	6395	47-157	-0,2	87,3	23,17	0,55
6	Hir Damous	6396	148-209	+0,42	77	30,12	0,68
7	Aïn Mestour	15373	45-73 103-147	-14,9	33	16,39	0,70
8	Hir Kemer	17878	123,45-165,5	-72,56	24,12	27,20	0,86
9	Oued Hamara	18066	157,5-217,5	-69,5	19,36	13,80	0,57
10	Hir Bou Araara	18068	200-254	-54,5	26,00	26,25	0,48

Tableau 3 : SYNCLINAL D'AIN JLOULA

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Aïn Jloula	3415	41,5-88	+2,35	91	5,85	0,66
2	El Hociane	3436bis	42,25-67,1	+3,30	17	6,86	0,64
3	Argoub Sâad	17797	35-96	-7,84	40	12,52	0,38

Tableau 4 : SYNCLINAL DE BOU MOURRA

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Oued Maafrine	10653	65-179,82	-33,4	18	3,75	0,40
2	O. Bou Mourra	11552	67,66-95,66 105,66-125,66 135,66-155,66 165,66-205,66 215,66-225,66	-28,6	5	17,42	0,56
3	O. Themed	17371	91-143	-29,96	17	23,96	1,05
4	O. El Hallouf	11548	53-93,105-135	-14,02	29,4	9,25	0,36
5	O. Serdiana	11581b	66,23-131,76	-5,10	25,1	29,91	0,80
6	O. Essid	11582	60-125	-17,5	51	30,46	0,40
7	O. Ghouirga	17664	39,9-80	-16,75	5	12,06	0,94

Tableau 5 : NAPPE DU MIOCENE SAOUAF-DJEBEBINA

Sondage	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
O.Amor Chafeb	12474/2	151-210	-66,78	24	23,66	0,85
Saouaf 1	2727/2	54,1-100,1	+0,2	12,78	3,00	0,74
Saouaf 2	2741/2	36-81	+2,9	5,6	44,7	0,84
El Meider	8877/4	49,3-69,3	-33,75	15,55	6,00	0,9
NAPPE DE L'OLIGOCENE SAOUAF-DJEBIBINA						
Djebibina 1	9635/4	171-189,195-225	-20,5	46,7	22,58	0,48
Bou Arar	10635/2	143,2-188,2	-90,4	23,1	19,75	0,7
Glib El Ali	10638/2	110-140,147,159	-94	6,00	49	0,9
Nadhour II	10650/2	-74-123,5	-26,18	32	31,5	0,9
Nadhour 4	10654/2	180-198,204-228	-31,0	5	44	2,5
Sidi Ennaoui 3	10666/2	82-124	Artésien	7	57	0,9
Sidi Helal 2	6566/3	109-159	Artésien	9	39,2	1,0
Aïn Dhara	10674/2	41-73,73-128	31	9	35	-

**Tableau 6 : LA NAPPE DES CALCAIRES DE L'EOCENE
DU SYNCLINAL OUED EL KEBIR**

Nom	N° IRH	N.S. (m)	Débit (l/s)	Rab. (m)	D.S. (l/s/m)	Salinité (g/l)	Utilisateur
Sidi Hlel 1	120/3	+8,5	8	17,50	0,46	0,68	SONEDE
Sidi Hlel 2	6566/3	Artésien	9	39,20	0,23	0,79	SONEDE
Aïn Dhara	10674/2	-31	10	32	0,31	-	PDRI
Oued Assouad	456	-10	23	5	4,6	0,52	SONEDE
Aïn Faouara	118/3	-2,70	5	-	-	1,1	-
Aïn Mzata	4494/3	-6,50	25	8	3,1	0,36	-
Sidi Naoui	10666/2	Artésien	6	65	0,09	-	PDRI

**Tableau 7 : LA NAPPE DES GRES DE L'OLIGOCENE
DU SYNCLINAL DE SAOUF**

Nom.	N° IRH	N.S. (m)	Débit (l/s)	D.S. (l/s/m)	Salinité (g/l)	Rab. (m)	Utilisateur
Bou Arar	10635/2	-90,40	23,1	1,17	0,7	19,75	PDRI
Glib el Ali	10638/2	-94	6	0,12	-	49	PDRI
Nadhour 2	10650/2	26,18	32	1,02	0,9	31,50	OMVVM
Zouagha 2	10656/2	14,45	46	1,97	-	23,30	OMVVM
Zouagha 1	10477/2	52,20	25	1,91	1,18	13,10	OMVVM
Nadhour 1	9635/2	20,50	46,7	2,07	0,51	22,58	SONEDE
Saouef 1	2727/2	+2,75	13	2,20	0,4	-	PENITENTIER
Saouef 2	2742/2	+2,90	5,5	0,12	0,4	-	-

Tableau 8 : LA NAPPE DES CALCAIRES DU JURASSIQUE DE JOUGGAR

Nom	N° IRH	N.S. (m)	Débit (l/s)	Rab. (m)	D.S. (l/s/m)	Salinité (g/l)	Utilisateur
Aïn Jouggar 3	8878/2	25,26	60	0,74	81	0,76	SONEDE

**Tableau 9 : LES NAPPES DES GRES DU MIOCENE
DU SYNCLINAL DE SAOUF**

Nom	N° IRH	N.S. (m)	Débit (l/s)	Rab. (m)	D.S. (l/s/m)	Salinité	Utilisateur
O. Amor Chaïeb	10474/2	66,78	24	23,66	1,01	-	P.D.R.

Tableau 10 : UNDERFLOW OUED SILIANA

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	SI ₁	3287/3	-23 à -37m	-16,90	10,0	7,0	0,62
2	SI ₂	3289/3	-44,5 à -59,5	-16,20	10,0	20,0	0,76
3	Siliana I ₂ bis	6329/3	-52,97 à -77,95	-14,10	40,0	10,8	0,62
4	SI ₆	4450/3	-44 à -59,55	-19,57	47,0	17,3	0,64
5	SI ₈	6310/3	-37,4 à -67,4	-24,60	16,8	5,1	1,10
6	SI ₁₀	5417/3	-55,0 à -80,0	-9,70	71,0	11,2	0,92
7	SI ₁₂	6355/3	-29,6 à -49,68	-18,50	36,6	15,1	0,81
8	Ramlia bis	6075/3	-41,48 à -84,62	-13,60	27,5	24,0	1,10
9	Sondage Sidi Abdelmalek S15	4343/3	-60 à 149,4m	-18,35	32,0	19,4	0,60

Tableau 11 : PLAINE RAS EL Ma

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	El Guemma	6049/3	-28 à -38m -44 à -67m	-10,80	3,1	36,3	0,69
2	Ras el Ma 1	2763/3	-29,8 à 65,0m	-10,80	10,0	-	0,52
3	SREM 4	3237/3	-38 à -55	-15,00	15,0	17,2	0,44
4	SREM 5	3288/3	-42 à -65	-17,20	14,9	17,0	0,38
5	Ras el Ma 5bi	6354/3	-31,89 à -56	-18,81	11,4	7,9	0,52
6	Touirellil	6551/3	-32 à -56	-5,36	22,8	38,6	0,78

Tableau 12 : PLAINE DU KRIB

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Mohsen Limam Krib	5625/3	-107 à -140	-15,90	15,7	51,0	0,70
2	Mohsen Limam SE.4	6331/3	-94,5 à 145m	-16,80	10,1	27,9	0,66
3	Mohsen Limam	6300/3	-52,28 à -102,38	-8,36	32,0	33,0	0,61
4	FE34 bis A Doukhanian	6342/3	-78 à 122 -135 à -205	-24,60	90,0	16,5	0,62
5	FE12	5193/3	-100 à -140	-11,00	4,0	50,7	0,76
6	FE34	4796bis/3	-75 à -120 -130 à 200	-5,84	44,0	11,0	0,60

**Tableau 13 : TERMINAISON PERISYNCLINALE OUEST
DU SYNCLINAL DE GAFOUR**

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Sondage de Gafour n° 2	5339/3	-30,5 à -37,65 -47,6 à -60,3	-8,50	12,9	16,0	2,18
2	Akhouat 1bis	2520/3	-32,8 à -60	-31,30	17,4	3,30	1,74
3	Akhouat 2	5311/3	-50 à -80	-39,50	24,4	23,0	-

**Tableau 14 : CALCAIRE EFFONDRE DES MASSIFS
SERJ - BARGOU**

N° d'ordre	Désignation	N° IRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Sidi Hmada	6544/3	-9 à -126	-50,6	18,35	14,10	0,83
2	Sodga	6540/3	-10 à -102	-62,0	16,65	8,52	0,78
3	Aïn Mzata SB1	4494/3	-6,25 à -191	-6,50	40,0	33,1	0,20

Tableau 15 : PLAINE DE BOU ROUISS

N° d'ordre	Désignation	N° BIRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Forage N° 2 Sidi Bou Rouiss	5225/3	-100 à -147	-14	6,5	37,12	1,59

Tableau 16: SYNCLINAL OUED EL KEBIR

N° d'ordre	Désignation	N° IRH	Horizon capté	N.S. (m)	Qmax (l/s)	Smax (m)	R.S. (g/l)
1	Aïn Babouche	193/3	-	artésien	40	-	-
2	Aïn Chegaga n° 6	192/3	-43,8 à -80	-2,0	4,0	-	0,5
3	Bou Assouad	141/3	-172,5 à -234	artésien	40,0	40,0	0,74
4	Aïn Fournia	116/3	-123 à -148 -235 à -240	artésien	10,0	-	0,66
5	El Haouaria 2	551/2	Trou libre	-3,0	-	-	-
6	El Haouaria 3	1612/2	Trou libre	-2,80	-	-	-
7	Sidi Ennaoui 3	10666/2	32-114	artésien	7	57	0,9
8	Sidi Helal 2	6566/3	-109 à -159	artésien	9	39,2	1,0
9	Aïn Dhara	10674/3	-41 à -73 -73 à -128	-3,1	9	35	-
10	Faouar Sidi Saïd	118/3	-	artésien	40	-	110