

**REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE**

**oOo
DIRECTION GÉNÉRALE DES
RESSOURCES EN EAU**

Arrondissement de Tataouine

CARTE DES RESSOURCES EN EAUX

SOUTERRAINES DE LA TUNISIE

ECHELLE : 1/200.000

(Feuille de Tataouine N°32 et Sidi Toui N°33)

oOo

AVRIL 1989

H. YAHYAOUÏ

SOMMAIRE

- 1 - Cadre général**
- 2 - Nappes profondes**
 - 2.1- Nappe du remplissage Mio-plio-quaternaire d'El Ouara
 - 2.2- Nappes du Contiental Intercalaire (C.I)
 - 2.2.1- Nappe Wealdienne (Aquifère inférieur de C.I)
 - 2.2.2- Nappe albienne (Aquifère supérieur de C.I)
 - 2.3- Nappe du Callovo-Oxfordien
 - 2.4- Nappe des calcaires bathoniens
 - 2.5- Nappe de l'argilo-carbonaté (Trias supérieur)
 - 2.6- Nappe de l'argilo-gréseux inférieur (Trias moyen et inférieur).
- 3 - Nappes phréatiques**
 - 3.1- Réservoirs aquifères
 - 3.1.1 - Nappe phréatique des gorges du Dahar
 - 3.1.2 - Nappe phréatique du C.I du piédmont de Dahar
 - 3.1.3 - Nappe phréatique du Callovo-Oxfordien
 - 3.1.4 - Nappe phréatique du Bathonien
 - 3.1.5 - Nappes phréatiques du Trias supérieur et du Lias.
 - 3.2 - Piézométrie
 - 3.3 - Géochimie
 - 3.4 - Ressources et exploitation

Annexe

- Tableau : Caractéristiques de principaux forages des feuilles de Tataouine et de Sidi Toui.

1-Cadre général

Les feuilles de Tataouine n° 32 et Sidi Touir n° 35 à l'échelle 1/200.000 de la carte des ressources en eau couvrent la partie orientale du plateau de Dahar ainsi que la partie Sud-Ouest de cette plaine d'El Hamada entre les reliefs de Sidi Toui-Rehach et la falaise du Dahar. La géomorphologie de la zone est caractérisée par la succession d'affleurement de couches dures et de couches tendres dont l'allongement se fait dans la direction NW-SE à NE-SW. Cette zone se trouve par conséquent sub-divisée en trois plaines principales par cinq lignes de cuesta ou falaises. Il s'agit Ouest en Est, de la plaine de Remtha - El Ateuf, la plaine allant de Bir Thalathine à Dehibat et la plaine d'El Ouara qui est traversée à son tiers occidental par l'alignement des buttes carbonatées passant par Zemilet Habeur.

Les limites de ces deux feuilles sont les suivantes :

- au Sud, les feuilles de Dehibat n° 36 et Mechehed Salah n° 37.
- au Nord, les feuilles de Medenine n° 28 et Zarzis n° 29
- à l'Est, la frontière Tuniso-Libyenne.
- à l'Ouest, la feuille de Bou Flija n° 31

La zone ainsi délimitée est occupée par des séries mésozoïques monoclinales, à faible pendage vers l'Ouest et le Sud- Ouest. Il s'agit du flanc occidental de dôme de la Jeffara qui été raboté par l'érosion jusqu'au piémont du Dahar.

A l'Ouest des reliefs de Sidi-Toui - Rehach, la tectonique cassante n'apporte pas de complications structurales remarquables. Par contre, à l'Est de ces reliefs, de nombreuses failles, parfois à grand rejet vertical, ont entraîné l'effondrement du flanc oriental du dôme de la Jeffara suivant une direction parallèle à la côte.

La pluviométrie annuelle moyenne varie , dans cette zone, entre 100 et 150 mm.

La chaîne montagneuse du Dahar passant par Ghomrassène, Duiet, etc ...correspond à la partie la plus arrosée de la région considérée ce qui est interprété comme étant le résultat des flux qui mènent les pluies du Nord et qui s'amortissent progressivement en allant vers le Sud (Matmata : 210 mm ; El Ferch : 150 mm, Bir Amir : 80 mm). On remarque aussi qu'il y a une constance de la pluviométrie sur toute la plaine d'El Ouara (110 mm) et une augmentation vers le N.E à partir des reliefs Sidi-Toui-Rehach (130 mm à Kirchaou).

Le réseau hydrographique est dense et le ruissellement est fort sur les reliefs mais faible dans les plaines et surtout celles d'El Ouara et d'El Hamada.

Les ressources en eaux souterraines des feuilles de Tataouine et de Sidi Toui sont partagées entre les nappes profondes et les nappes phréatiques.

2-Nappes profondes

Leur importance dépend quasi -exclusivement de la lithologie et de la géomorphologie des séries mésozoïque dans les trois zones précédemment distinguées.

Le plateau du Dahar et son piémont oriental sont le siège de la nappe du Continental Intercalaire (C.I) qui trouve sa continuité hydrogéologique dans l'Extrême-Sud tunisien. Néanmoins, cette nappe perd de son importance, sur les plans qualitatif et quantitatif, au Nord de Bir Amir et à partir de Guelb El Ibel.

Dans la zone limitée par le piémont du Dahar et les reliefs de Rehach-Sidi-Toui, on distingue des unités hydrogéologiques dispersées d'une importance limitée. Ces unités sont :

-La nappe du remplissage mio-plio-quaternaire d'El Ouara localisée dans la partie sud-ouest de la feuille de Sidi Toui,

-La nappe des calcaires callovo-oxfordiens entre Bir Thlathine et El Ferch,

-La nappe des calcaires bathoniens dans les régions de Ksour Jlidet, Oued El Ghar, El Gordhab ...

-La nappe du Trias carbonaté s'étendant sur une bande allant depuis le revers occidental des reliefs de Sidi Toui jusqu'aux Bir Bhir et Rehaïech situés au Nord.

A l'Est des reliefs Sidi Toui-Rehach se situe le domaine de la nappe logée dans les grés du Trias moyen et inférieur. La majorité de ces nappes profondes sont susceptibles d'être exploitées conjointement par des puits de surface ayant moins de 50 m de profondeur et par des forages plus profonds.

2.1-Nappe de remplissage mio-plio-quaternaire d'El Ouara :

Elle couvre le tiers méridional de la feuille de Sidi-Toui et la partie avoisinante de la feuille de Mechehed Salah (Mamou A., 1984 et Yahyaoui H., 1986) ainsi qu'une bonne partie de la plaine d'El Ouara Libyenne, nommée El Assa. Dans cette zone, l'épaisseur du remplissage est la plus importante (178 m dans le forage Zoltane en Libye). La salinité moyenne est de l'ordre de 6 g/l.

La géométrie du réservoir aquifère, sa lithologie ainsi que l'alimentation de la nappe ont été exposées dans la notice de la carte des ressources en eau de Dehibat et de Mechehed Salah (Yahyaoui H., 1988). En ce qui concerne la piezométrie, il paraît évident que les alignements de Sebkhs frontaliers et de Mellahet Ez Zarhaounia en Libye constituent l'exutoire naturel de la nappe de remplissage d'El Ouara dans son ensemble. Ses isopièzes devraient être convergentes vers cet exutoire et l'écoulement de la nappe, au niveau des feuilles de Sidi Toui et Mechehed Salah est orienté de SW vers le N.E. Quant à la salinité de l'eau de cette nappe au niveau de la feuille de Sidi Toui, elle varie entre 4 et 5 g/l dans la zone centrale et de 5 à 6 g/l dans les parties orientale et occidentale de la nappe.

Les ressources renouvelables de la nappe du remplissage d'El Ouara tunisienne ont été estimées à 240 l/s (Mamou A., 1987). Cinq forages ont y été créés. Ils sont en mesure d'exhauser 90 l/s mais l'exploitation réelle n'est actuellement que de 5 l/s.

La nappe du remplissage d'El Ouara n'est actuellement qu'en état préliminaire de reconnaissance. La continuation et l'approfondissement de son étude hydrogéologique exigent la réalisation d'une prospection électrique AB/2 = 150 à 200 m qui couvre la totalité de l'aquifère ainsi qu'un complément de forages de reconnaissance sur trois sites au moins.

2.2- Nappe du Continental Intercalaire (C.I):

Les aspects géologiques fondamentaux des séries continentales du Crétacé inférieur de l'Extrême Sud tunisien ont été plus ou moins détaillés dans des études ultérieures (ERESS, 1972, G.BUSSON, 1970, Yahyaoui, 1987). La partie relative au piedmont oriental du Dahar demande encore à être synthétisée.

Le Crétacé Inférieur de l'Extrême-Sud, connu pour être gréseux, contient les dépôts grés-argileux, continentaux intercalés entre deux séries essentiellement carbonatées d'origine marine franche qui sont le Jurassique supérieur et le Crétacé moyen.

La limite inférieure de cet ensemble continental a été placée au toit des derniers bancs de dolomies cristallines qui reposent en parfaite concordance sur les calcaires oxfordiens de la formation calcaires et marnes Foum Tataouine de Busson (1987). Ce faciès est connu sous le nom de *Sebaia supérieure* Burrollet. Sur le plan hydrogéologique, il est plus commode de placer le mûr de C.I relativement plus haut au sein de la série de Marbah El Asfer. Cette limite proposée correspondra à l'interface qui met en contact le membre detritique de la formation précédente et le membre marno-dolomitique et gypseux situé plus bas.

Cette subdivision permet, de placer les séries marines à la base et celles qui ont tendance à être continentale au sommet ; de même qu'elle permet de distinguer l'aquifère sablo-gréseux de C.I de son écran imperméable sous-jacent. Khessibi a daté la barre dolomitique localisée à la base de la formation Marbah El Asfer au col de Bir Miteur, comme étant kimméridgienne et ceci en se basant sur la présence d'algues et foraminifères déterminés par Peybernès (1984). Plus récemment, ce niveau a fourni un Oursin, déterminé par Clavel qui a confirmé aussi l'âge Kimméridgien (Bouaziz S., 1986).

Il apparaît ainsi que le membre basal de la formation Marbah El Asfer qui constitue le substratum de l'aquifère de C.I peut être attribué à l'Oxfordien-Kimméridgien. Ceci n'empêche que la limite inférieure de C.I est toujours lithologique du fait de l'enrichissement progressif du Sud vers le Nord du membre détritique de la formation Marbah El Asfer en argiles et en dolomies. Cette limite lithologique correspond au passage des sables fins, parfois argileux aux marnes grises charbonneuses et pyriteuses, avec gypse diffus.

La limite supérieure du C.I est concrétisée, d'après BRUSSON (1967), par le passage d'un faciès sablo-argileux rouge du Barrémo - Aptien inférieur à un faciès dépourvu d'éléments détritiques mais de nature dolométique ou argilo-gypseuse et carbonatée attribué soit à l'Aptien soit à l'Apto-Cénomani.

Les travaux récents de cartographie et de paléontologie (Ghanmi M. et Zarbout M., 1989) ont démontré que la barre carbonatée (Aptien de Busson), qui apparaît à partir de Chenini, surmonte au Tebaga de Médenine, des niveaux à Ammonites (détermination de Memi L.), caractéristiques de l'Albien moyen-supérieur S.S (Ben Youssef et al, 1985). Cette barre nommée unité Radouane à une très vaste extension géographique et elle est bien représentée sur le Dahar et la chaîne des Chotts. Elle passe latéralement au Sud de Chenini, à Jebel Bou Louha, à des séries détritiques avec des influences continentales de plus en plus prononcées.

Intermédiairement entre ces deux limites, les séries de C.I sont subdivisées en trois formations au sein desquelles on différencie deux aquifères gréseux. Ces trois formations sont :

a) le membre détritique de la formation Marbah El Asfer : Il constitue l'aquifère inférieur de C.I. De nature essentiellement gréseuse, il est qualifié, ainsi que les argiles vertes sus-jacentes (formation Duiret) de Wealdien (Bouaziz, 1986).

b) Formation des argiles vertes (formation Duiret) : Etant donné sa nature exclusivement argileuse. Cette formation constitue un aquiclude qui sépare les deux unités gréseuses du continental intercalaire.

c) Formation de Aïn El Guattar : C'est l'équivalent de la formation de Chenini (Albien de Burrollet et al, 1963) qui a été attribuée par Busson, (1967) ou Barrémo-Aptien inférieur.

Plus récemment, Jaeger et al (1985) y ont distingué une association de dents de Sélaciens, d'Actinoptérogéens ce qui indique, d'après eux, un âge albien comme l'a proposé Tlig (1978). Les dernières recherches sur le gisement fossilifère de Chenini ont montré la présence d'une faune abondante de vertébrés fossiles qui comprend des poissons et des Reptiles (détermination de Cappitta H. C.N.R.S. ; U.S.T.L. Montpellier) confirmant ainsi l'attribution de cette formation de Chenini à l'Albien inférieur (Bouaziz, 1988). Cette unité gréseuse est surmontée en concordance par l'unité carbonatée de l'Albien moyen-supérieur ou l'Albo-Cénomani. Elle constitue le meilleur aquifère de la feuille de Tataouine.

On différencie ainsi au sein du Continental Intercalaire deux nappes qui sont la nappe wealdienne et la nappe albienne.

2.2.1-Nappe wealdienne (Aquifère inférieure de C.I) :

Elle constitue la meilleure entité hydrogéologique de la feuille de Déhibat, mais cette nappe perd énormément de son importance à partir des confins sud-ouest de la feuille de Tataouine car, à partir de la ligne passant sensiblement par Bir Ben Naceur - le forage Beni El Aberg (19413), le membre basal non aquifère de la formation Marbah El Asfer s'épaissit rapidement au détriment du membre gréseux sus-jacent. En effet, ce membre gréseux diminue d'épaisseur et s'enrichit en argiles. Ses éléments détritiques ne sont plus dominants et il ne renferme plus que des lentilles ou passées sableuses de taille variable.

C'est le cas de la lentille d'El Briga Sghira dont l'épaisseur n'est que de 2 m au forage El Briga (N° I.R.H 19247/5) et de 30 m au forage El Briga Sghira. Les passées sableuses et gréseuses ont été rencontrées très souvent à partir de Sedrat Douioui (Bir Amir) en passant par Bir Thlatnine, El Mesreb et jusqu'à El Mdhila et Guermassa à l'Ouest de Ghomrassène.

Ces passées et lentilles sableuses recèlent une nappe profonde dans les reculées de Ras El Oued, Chenini, Guermassa et sous le plateau de Dahar.

La paléogéographie générale de la région caractérisée par l'amincissement des séries vers le Nord, et la prédominance des sables souvent argileux et gypseux, fins à très fins et lenticulaires, explique la salinité relativement élevée de l'eau et les débits spécifiques faibles.

Cette configuration lenticulaire des séries wealdiennes sur le quart nord-ouest de la feuille de Tataouine nécessite un complément de reconnaissance par forages de la nappe dans cette région.

2.2.2 - Nappe albienne (aquifère supérieur de C.I.):

Le toit de l'aquifère de l'Albien inférieur coïncide avec la limite supérieure de C.I. Son mur correspond à l'interface mettant en contact le conglomérat de base de la formation de Aïn El Guattar avec les argiles vertes (formation Douiret).

La formation de Aïn El Guattar a été décrite et définie dans le secteur Nord de Bassin versant de Aïn Dekouk (Busson, 1967). Elle est constituée par un niveau congolomératique à la base, des sables grossiers à dragées de quartz dans la moitié inférieure, un niveau d'argile rouge brique vers le milieu et des sables hétérogènes et de plus en plus argileux et fins au sommet. Son épaisseur totale est de 85 m.

L'épaisseur et la lithologie de cette formation demeurent invariables en allant vers le Sud et l'Ouest, mais elle biseaute brusquement vers le Nord, à Baten El Ghazel au niveau du môle de Touil El Hira.

Contrairement aux suggestions de Busson ; la formation de Aïn El Guattar réapparaît au Nord de Beten El Ghazel. Sa présence sous forme de grandes lentilles a été mise en évidence à l'affleurement à Chenini, Bir Miteur, Baten El Hmaïma etc... par les travaux récents de cartographie et de paléontologie (Bouaziz S., 1988). Elle est nommée formation Chenini ou unité gréseuse de l'Albien.

Cette formation a été rencontrée également dans le forage Oued Rabta (n° IRH 19366/5) à 17 km au Nord de Baten El Ghazel où on trouve, sous les argiles vertes, 65 m de sables grossiers hétérogènes, parfois cimentés en grès très durs (ciment silicieux). Sa position topographique a fait qu'elle est denoyée à cet endroit.

L'aquifère albien a été capté par sept forages dans le secteur de Bir Amir. Dans ces forages la lithologie de l'aquifère est identique à celle de la coupe de Aïn El Guattar, mais il se présente sous forme de lentilles plus ou moins discontinues ce qui n'est pas le cas dans l'arrière pays sur la plateforme Saharienne.

L'écoulement de la nappe de l'Albien inférieur s'effectue à Bir Amir vers l'Ouest rejoignant ainsi le domaine saharien.

La salinité de l'eau croît latéralement d'Est en Ouest ; elle varie entre 2 et 3 g/l dans le bassin de Bir Amir et atteint 3,8 g/l à l'extrémité occidentale de ce bassin. D'après les diagraphies, le passage des sables sous-jacents aux argiles rouges briques intermédiaires au sein de la formation de Aïn El Guattar, est associé à la présence des eaux les plus salées de la formation. On note lors des essais de pompage une augmentation de salinité proportionnelle au débit et à la durée de pompage.

Le débit spécifique moyen de cette formation est de l'ordre de 6 l/s/m. Le coefficient d'emmagasinement est au niveau du forage Temejine 2 (19405/5) de 1,8 %.

Les ressources exploitables dans le bassin de Bir Amir sont estimées à 50 l/s (D.R.E. 1987). Ces ressources peuvent être mobilisées en totalité par les forages existants. Dans le quart nord-ouest de la feuille de Tataouine, les sables de l'Albien inférieur doivent faire l'objet d'une reconnaissance par forages pour s'assurer de la présence et de l'épaisseur de cet aquifère ainsi que de la salinité de son eau.

2.3. Nappe du Callovo-Oxfordien (Calcaires et marnes de Foum Tataouine) :

Cette formation est subdivisée, dans la province centrale mésozoïque de la Jeffara, en quatre unités cartographiques (O.N.M. 1989) On a pu distinguer de bas en haut :

a - l'unité de Deni Oussid : Alternances de dolomies, de marnes et de calcaires fossilifères à rares passées gréseuses,

b - l'unité de Khechem El Miit : Marnes et calcaires fossilifères riches en Cephalopodes, Lamellibranches, Brachiopodes, Echinoïdes, Gastéropodes, Ostracodes ...,

c - l'unité de Ghomrassène : Barre de calcaires en gros bancs jointifs blanchâtres, dolomitiques par endroit et à débris d'organismes,

d - l'unité de Haddada : Calcaires et marnes fossilifères à Céphalopodes, Echinodermes, Ostracodes ...

Les deux premières unités ont été attribuées au Collovien (Busson G. et TRINTANT 1967 ; Bouaziz S., Donze P., et Clarrel B., 1986).

Malgré des travaux récents (P.Donze et Clarrel B., 1986) indiquant à ce niveau un âge Collovien supérieur à moyen (détermination incertaine), l'Oxfordien débute à partir de la barre de Ghomrassène (Dufaure P.H., 1967). Vers le Nord, toute la série s'enrichit nettement en carbonates avec des bancs épais et jointifs.

Les eaux de ruissellement sont collectées par de nombreux telwegs et Oueds, qui convergent à l'Est vers un exutoire unique, sous forme d'une vallée taillée en U, orientée perpendiculairement à la direction du pendage de la formation des calcaires et marnes de Foum Tataouine. Cet exutoire des eaux de ruissellement correspond également à un exutoire des eaux souterraines de la nappe logée en partie dans les calcaires et les alluvions d'oueds, avec émergence, dans la zone la plus basse de la vallée, d'une source perenne et salée.

Ces phénomènes géomorphologiques et hydrogéologiques se répètent, sur la feuille de Tataouine d'une façon identique à Ain Dekouk et Rass El Ain (El Ferch).

La vallée de l'Oued Tataouine a été déformée par un ravinement accentué et incliné par rapport à la direction de pendage des couches depuis Bir Jerjer jusqu'à Tataouine-ville (15 km). Cette évolution géomorphologique permet d'avoir une zone d'épandage des crues sur les calcaires callovo-oxfordiens beaucoup plus étendue que celles observées dans les régions de Ain Dekouk et Rass El Ain. Ceci fait que la nappe correspondante est plus importante. La source constituant l'exutoire de cette nappe est appelée "Charaa". Elle a tari depuis plusieurs années sous l'effet de l'exploitation intensive suite à la multitude de puits de surface pompés dans la région.

La nappe logée dans les calcaires fissurés et les alluvions correspond à des niveaux aquifères phréatiques et profondes.

De nombreux forages de reconnaissance localisés entre la zone située à l'Ouest de Ras El Ain et de Bir Thataouine ont montré qu'en profondeur, les bancs calcaires sont moins fissurés et les eaux qui y circulent sont beaucoup plus salées (Débit maximum de 3 à 5 l/s, salinité de 5 à 6 g/l). Par contre, la plus part des puits de surface, creusés sur les affleurements calcaires et dans les lits majeurs des oueds fournissent un débit satisfaisant et une eau à salinité variant entre 1 et 2,5 g/l.

2.4 - Nappe des calcaires bathoniens (calcaires de Krachoua) :

Cette formation se présente sous forme de longues corniches, qui s'atténuent progressivement du Nord vers le Sud suivant une direction sub-méridienne à travers la feuille de Tataouine.

Elle est encadrée par les formations tendres des gypses de Mestaoua à la base et les argiles et grès de Techout au toit. La coupe-type levée par Busson (1967) le long de la piste Ajej - Ezzohra (Krachoua), correspond globalement, de bas en haut à :

- 30m de calcaires préponderants et de dolomies avec rares intercalations argileuses et gypseuses ;

- 70 m de calcaires dolomitiques et de dolomies. Vers la partie supérieure, les intercalations argileuses et gypseuses deviennent de plus en plus abondantes au détriment de carbonates ;

L'évolution des faciès vers le Sud se caractérise par un enrichissement en gypses et argiles au dépens des carbonates.

Les fossiles caractéristiques provenant de bancs calcaires de Krachoua ont permis à Peybernès et al (1984) de leur attribuer un âge bajocien supérieur - bathonien inférieur.

Cette unité carbonatée est affectée par plusieurs failles d'une importance variable. La faille majeure anté-Bajocien subdivise le bassin de sédimentation de ces carbonates en deux domaines distincts :

- Au nord, les calcaires de Krachoua avec des épaisseurs réduites qui reposent sur des dolomies informes ;

- Au sud, ces mêmes calcaires avec des épaisseurs plus importants reposent en concordance sur l'épaisse formation du gypse de Mestaoua.

Ces carbonates jurassiques restituent à partir de Techout et en allant vers le Nord une nappe d'eau dont les débits spécifiques sont généralement faibles. Ceci résulte du manque total de fissuration (forage Ksour Jlidet, N° IRH 19215/5, Gdira, N° IRH 19650/6, ...). Néanmoins, dans les couloirs de failles (Exemple : forage Oued El Ghar (N° IRH 5600/5) les débits spécifiques sont importants.

L'alimentation de la nappe de calcaires bathoniens se produit exclusivement par l'infiltration partielle des eaux de ruissellement des oueds Beni-Blel et Tataouine. La profondeur du plan d'eau est partout supérieure à 60 m.

L'eau est souvent de bonne qualité et la salinité varie de 1,5 à 3,5 g/l.

Les ressources renouvelables de cette nappe sont estimées à une dizaine de litres par seconde (Yahyaoui H., 1989) l'exploitation actuelle est encore insignifiante.

2.5 - Nappe de l'argilo-carbonaté (Trias supérieur) :

Cet ensemble affleure le long des reliefs de Sidi Toui et de Rehach et disparaît au Nord de Guelb Lamsène (grès de Kasbet Ammar sur la feuille de Tataouine).

Dans la Jeffara, il est essentiellement constitué de carbonates (Bouaziz S. et Mello P. , 1985) on distingue de bas en haut les unités lithostratigraphiques suivantes :

a - Les dolomies de Mekhaneb : Ce sont des dolomies en petits bancs , très fossilifères , épaisses de 8 à 10 m , avec intercalations décimétriques d'argiles et de marnes et qui reposent sur les grès de Kirchaou.

Les dernières déterminations du contenu fossilifère de ces dolomies ont permis à RAKUS (1981) et Adolf F., (1984) d'attribuer un âge carnien supérieure aux dolomies de MEKHANEB.

b - Les grès de Touareg : Au sommet de l'unité précédente, une surface ferruginisée, recouverte par un niveau conglomératique, marque le passage à une série détritique épaisse de 15 à 20 m. Celle-ci est essentiellement constituée de grès azoïques. Ces grès dont l'épaisseur reste constante jusqu'au Sud-Est de Guelb Lamsène disparaissent plus au Nord. Ils ont été attribués par Bouaziz, (1986) au Carnier moyen.

c - Les dolomies de Rehach :

Elles culminent les reliefs de Rehach-Sidi Toui et affleurent largement sur le plateau du Rehach. Il s'agit de bancs de dolomies en alternances avec des niveaux argileux d'une épaisseur totale de 80 m. Comme les séries mésozoïques de la Jeffara , cette unité dolomitique s'amincit vers le Tebaga de Médénine parallèlement la transgression érosive des dolomies de Messaoudi qui agit dans le même sens. Ainsi, à

Oued Ouatouat, les dolomies de Rebach ont complètement disparu et celles de Messaoudi reposent en discordance sur les grès de Touareg. (Bouaziz, 1986).

Les dolomies de Rehach sont comparables aux calcaires d'Azizia en Libye qui sont attribués au Carnien par Desio et al, (1960) et Adloff et al, (1985).

Vers le Sud-Ouest, la nature lithologique des dolomies de Rehach se maintient avec des carbonates prépondérantes mais elles s'enrichissent progressivement en argiles.

La structure du massif de Rehach correspond à un manoclinal à faible pendage vers le Sud-Ouest et le Sud. Cette structure est affectée par un réseau de failles d'effondrement N.W - S.E et E.W et (Bouaziz, 1986).

Les failles N.W - S.E affectant les dolomies triasiques suivant la direction du pendage peuvent être à l'origine de karsts immergés le long d'Oued Rebhane, Oued Es Saouinia et surtout le long d'Oued El Majene. Les directions N.E - S.W sont celles de nombreux oueds dont les plus importants sont Oueds Smar et Khaoui Lajred. Ce dernier correspond à un large cours d'eau actuellement inactif, qui suit la faille passant par Remada, Sebkhate Om El Khialet et Bahiret El Bibane. Cette faille et l'écoulement de l'oued par la suite ont complètement raboté les dolomies triasiques entre Sidi Toui et Ksar El Morra.

Une nappe d'eau, souvent salée, se trouve logée dans les dolomies triasiques fissurées, qui n'affleurent que partiellement ou sont proches de l'affleurement.

A l'Ouest des reliefs de Sidi Toui, la nappe est légèrement jaillissante ou légèrement en charge (Forage El Atbni n° I.R.H : 19205/5, NS = + 1,15 m) avec une eau à salinité excessive (RS = 8,4 g/l) et un débit spécifique faible (0,2 l/s/m).

Entre les reliefs de Sidi-Toui et ceux de Rehach dans la zone taillée par Khaoui Lajered, les calcaires aquifères sont susceptibles d'avoir un débit spécifique important à l'occasion du passage de la faille mais la salinité de l'eau demeure élevée (6 à 8 g/l à Bir El Fahem, Bir El Morra etc ...)

Au Nord-Ouest de Sebkhate Om El Khialet, le débit spécifique reste faible alors que la salinité s'améliore en s'éloignant de la Sebkhate. Elle varie entre 3,5 et 5,5 g/l.

Plus au Nord, parallèlement aux reliefs triasiques carbonatés, entre Oudeï Boujlida au Sud et Kaabet Ammar au Nord, les données des puits de surface montrent que le débit spécifique est très faible et que la salinité se situe entre 3 et 5 g/l.

En conclusion, les études lithostratigraphiques récentes ajoutées aux données disponibles des points d'eau, justifient la réalisation d'une prospection hydrogéologique par forages de ces unités carbonatées. Cette prospection aura pour objectif de déterminer les caractéristiques des aquifères et d'évaluer les ressources exploitables. Cette étude concerne la frange affleurante ou proche de l'affleurement des dolomies de Sidi Toui plus particulièrement dans les couloirs de failles principales. Cette frange couvre une zone qui fait à peu près 85 km de long et 10 km de large.

L'exploitation actuelle de cette nappe se limite au forage Garaet Helal (3,5 l/s) et une vingtaine des puits de surface.

2.6 - Nappe de l'argilo-gréseux inférieur (Trias moyen et inférieur)

L'argilo-gréseux inférieur triasique correspond en affleurement aux grès et argiles rouge-briques apparaissant sur les versants orientaux des reliefs de Rehach-Sidi Toui et dans les plaines de Kirchaou et d'El Ababsa. Bouaziz S., (1986) y a distingué les deux formations suivantes :

a - Les grès de Sidi Stout. (Trias inférieur) : Il s'agit de grès rouges et sombres, souvent indurés qui présentent des stratifications obliques très fréquentes et des passées d'argiles rouge briques plus ou moins épaisses. Par comparaison aux grès de Bir Ejjaja du Nord-Ouest Libyen, rattachés aux Trias inférieur par ADLOFF et al (1985), ces grès ont été attribués au Trias inférieur.

b - Les grès de Kirchaou (Trias moyen) : Ce sont des grès et des argiles de même nature lithologique que ceux de Sidi Stout mais beaucoup plus fins et nettement plus argileux. Ces grès sont couronnés par les dolomies inférieures de Busson (1967) ou dolomies de Mekhaneb de Racus (1981) et sont datés par Busson (1970) du Trias moyen. Leur homologue dans le Nord-Ouest Libyen correspond aux grès de Rass El Hamia.

D'après Busson (1970), l'argilo-gréseux inférieur de l'Extrême-sud tunisien peut être subdivisé en deux unités lithostratigraphiques bien distinctes :

- **A la base**, la série grossière (Grès de Sidi Stout de Bouaziz) constituée de grès grossiers à moyens, souvent argileux et parfois dolomitiques avec présence fréquente de dragés de quartz et de passées argileuses.

- **Au dessus**, la série fine supérieure (Grès de Kirchaou de Bouaziz), constituée par des grès fins à très fins, souvent argileux mais parfois dolomitiques, contenant des intercalations de dolomies et d'argiles barriolées et épaisses.

Au Trias inférieur et moyen, la zone la plus subsidente de l'Extrême-Sud était axée sur une ligne passant par Medenine et Kirchaou. Elle est connue sous le nom de "la fosse triasique de la Jeffara". Le long de cet axe, l'épaisseur maximale de l'argilo-gréseux inférieur est de l'ordre de 700 à 800 m. Elle diminue rapidement vers l'Ouest (200 m à Tataouine) et plus doucement vers le Sud (A Sidi Toui ST1 série grossière : 304 m et série fine supérieure : 296 m).

Plus à l'Est, la fosse de la Jeffara est limitée par la faille majeure de Médenine dont le compartiment effondré correspond à la zone côtière de la Jeffara.

Les plaines d'El Hamada et de Smar sont affectées par de nombreuses failles d'effondrement qui ont été à l'origine de l'effondrement du flanc oriental de dôme de Jeffara. Cet effondrement ne s'est produit qu'avec les mouvements atlasiques. Ceci laisse supposer la présence de séries Crétacées sous la plaine d'el Hamada. C'est ce qui a été confirmé par le forage de Machhed er Raoueg (Mamou. A, 1987).

La variation d'épaisseur de Trias gréseux ne s'accompagne dans le Sud tunisien d'aucune évolution de faciès (Busson G., 1970).

Les séquences des grès triasiques des feuilles de Tataouine et Sidi - Toui restituent sur l'ensemble de la plaine d'el Ababsa une nappe d'eau souterraine importante.

Les forages pétroliers (N.M1, ST1, ...) localisés dans el Ouara montrent que les eaux de niveaux gréseux du Trias sont très chargées en sels, en effet, la salinité est partout supérieure à plusieurs dizaines de grammes par litre. Le captage de ces formations par forages nécessite des profondeurs de 1000 à 1500 m.

A l'Est des reliefs carbonatés triassiques (coin Nord-Est de la feuille de Tataouine), les grès de Kirchaou restituent une nappe phréatique exploitée par de nombreux puits de surface. Cette zone, ainsi que sa continuité sur la feuille de Médenine, constituent les zones d'alimentation de la nappe des grès du Trias. Les données de sources gaillissantes (Aïn El Kidoua , R.S = 5,84 g/l et Aïn Echcharchara, R.S = 9,46 g/l) et celles des forages pétroliers (KR1, LG2 et Dmb, etc...) montrent que les nappes profondes logées dans les grés du Trias inférieur et du Permo-Trias sont jaillissantes et que les eaux y sont assez chargées en sels (10 à

20 g/l). Il s'avère que la salinité augmente avec la profondeur (Forage Guelb Errakhem n° IRH 19367/5, forages pétroliers KR1, LG1, LG2, et LG3 etc ...) (Mamou A., 1983).

Plus au Sud-Est, entre Sabkhet Erg El Makhzène et Sabkhet El Magta, les eaux de puits de surface captant les grès triasiques sont à plus de 8 g/l exceptée la zone située à proximité du versant oriental de Sidi-Toui dont où la nappe est influencée par l'alimentation locale.

Dans cette région, le forage de Mechhed Errouag (n° 19471/5, PT = 202 m) capte le remplissage d'El Hamada et probablement des calcaires Cénomaniens avec une eau chargée de 8,76 g/l.

Le débit exploité à partir de cette nappe provient exclusivement de l'exploitation par puits de surface et des sources. Ce débit est de l'ordre d'une vingtaine de litres par seconde.

L'évaluation des ressources renouvelables de la nappe des grès du Trias ne peut se faire sans une meilleure connaissance de la géométrie de son réservoir ce qui nécessite une meilleure connaissance hydrogéologique de la zone allant de Tebaga de Médenine au Nord aux reliefs Rehach - Toui au Sud. Cette étude doit débiter par l'interprétation des données sismiques et celles de pétroliers disponibles. Un complément de reconnaissance par forages de 300 à 800 m de profondeur est nécessaire.

3 - NAPPES PHREATIQUES :

Les caractéristiques des nappes phréatiques de cette zone sont les mêmes que celles présentées pour les feuilles de Dehibat et Machhed Salah (Yahyaoui H., 1988). Néanmoins, le changement latéral des faciès et l'évolution des épaisseurs du Sud vers le Nord accordent quelques spécificités aux nappes phréatiques des feuilles de Tataouine et de Sidi Toui. En effet, l'enrichissement en carbonates au dépens des matériaux détritiques et du gypse et l'amincissement généralisé et progressif des séries mésozoïques sur la feuille de Tataouine, offrent, à la géomorphologie de ces régions un aspect plus accidenté et par conséquent plus favorable au ruissellement.

3.1 - Réservoirs aquifères

3.1.1 - Nappes phréatiques des gorges de la falaise du Dahar :

Au dessus de l'unité gréseuse de l'Albien (Berrémo-Aptien de G.BUSSON 1967), l'Albo-Vraconien carbonaté est représenté par une barre dolomitique d'environ 15 m d'épaisseur. Au Sud de Chenini, cette barre passe à des dépôts détritiques sablo-argileux. Plus haut, l'Cénomaniens moyen-inférieur est constitué d'alternances d'argiles, de gypses, de calcaires et de dolomies dont l'épaisseur est supérieure à 50 m. Cet ensemble est limité au toit par des bancs carbonatés du Cénomaniens supérieur-Turonien.

Les alternances du cénomaniens constituent ainsi un écran imperméable à la base de la nappe du Turonien qui se manifeste le long de la falaise du Dahar par des suintements permanents sous forme de sources de trop-plein sensibles à la pluviométrie (source de Aïn Zareth, sources de Douiret ...). Au niveau des gorges taillées dans la falaise du Dahar, les alluvions et les bancs carbonatés du Cénomaniens et de l'Albo-Vraconien restituent une nappe alimentée, à la fois par les eaux de ruissellement et le trop de la nappe du Turonien.

Dès que les alluvions recouvrent les séries gréseuses de l'Albien (C.I.), la nappe phréatique qu'elles contiennent se perd par épanchement hypo-dermique et le niveau statique le plus proche du sol est celui de la nappe albienne ou barrémo-Aptienne (N.S 80 à 100 m).

Sur la feuille de Tataouine, cette situation est présente à la gorge de Chenini à l'Ouest de l'ancien village, où la nappe se manifeste par des sources pérennes et des "Oglets" ou puits de moins de 5 m de profondeur. Cette petite entité hydrogéologique assure l'alimentation en eau potable de Chenini.

A Douiret, les sources qui émergent à la base du Cénomaniens supérieur-Turonien ont un débit faible. Plus à l'Ouest dans la gorge d'El Khenigua, la nappe est captée par des puits d'une trentaine de mètres de profondeur.

Malgré leur extension relativement réduite (2 à 3 km de long) et quelques-centaines de mètres de large, ces nappes sont avantagées par leur niveau statique souvent peu profond et leur débit spécifique relativement important au niveau des puits captant un aquifère alluvial ou calcaire épais ainsi que par la bonne qualité de leur eau (salinité ne dépassant guère le 2 g/l).

3.1.2 - Nappe phréatique du C.I du piémont de Dahar

La nappe albiennne ne peut être atteinte par des puits de moins de 50 m de profondeur que dans la zone centrée sur le puits de Bir Amit et à l'Ouest de celui-ci. Ailleurs sur la feuille de Tataouine, les sables albiens se trouvent exposés en affleurement en pente raide au niveau de la falaise de Dahar.

Sur les replats de Douiret et de Rass El Oued, les sables albiens sont totalement dégagés. Dans les cours d'eau des oueds, les alluvions encaissées dans la formation des argiles vertes de Douiret restituent des nappes d'Underflow logées dans les bas fonds du remplissage alluvial et alimentée par les eaux de crues. Son niveau piézométrique est très fluctuant en fonction de la pluviométrie.

La nappe wealdienne (aquifère inférieur de C.I), n'a d'importance qu'au niveau des lentilles sableuses. Dans la moitié méridionale du bassin versant de Aïn Dekouk et plus précisément à Oued En Nakhla et Siah Jedari deux lentilles de sables wealdiens emmagasinent une nappe phréatique susceptible d'être exploitée par puits de surface. En dehors de ces deux lentilles, la nappe phréatique est logée dans le remplissage quaternaire qui ne permet d'avoir que des suintements de faible débit dans les puits de cette zone. En revanche, plus bas au niveau d'oued Daghsène, les alluvions saturées ont plusieurs mètres d'épaisseur.

Au Nord d'oued Daghsène, la nappe phréatique a été mise en évidence à Oued Errommane, (Khalili B., 1985) mais l'épaisseur des alluvions sableuses, n'est pas bien connue. La nappe phréatique wealdienne acquiert une importance sur le replat d'El Mesrab à l'Ouest de Ksar Ouled Débab et surtout dans le bas-fond de la vallée d'Oued Tataouine. Elle est présente également dans les zones basses de la vallée de Chenini et au niveau du quart Nord-Ouest du bassin versant de Rass El Aïn (El Ferch).

3.1.3 - Nappe phréatique du Callovo-Oxfordien

Entre la falaise du Dahar et celle du Callovo-Oxfordien passant par Rass El Aïn, Ksar Ouled Débab et Bir Chahbania, la nappe du Callovo-Oxfordien peut être atteinte par des puits de surface et des forages mais son exploitation est beaucoup plus avantagée par des puits de surface. En effet le niveau piézométrique est peu profond (quelques mètres à une trentaine de mètres) et le débit spécifique est souvent faible ; ce qui convient bien à la technique d'exploitation par puits à grand diamètre. Dans le cas d'alluvions grossières et épaisses ou celui de calcaires fissurés, les puits de surface fournissent des débits relativement importants (Rogba SONEDE), Ksar Ouled Débab (G.R), Bir Boubaker (G.R), le débit est de débit de 2 à 10 l/s. Les puits qui captent les formations sous-jacentes aux calcaires et aux alluvions voient leur salinité passer de 2 à 5 g/l et même parfois plus, malgré un débit qui ne s'améliore que très peu. (Forage Jerjer N° IRH 19251/5, forage Bir 30 n° 2, N° IRH 19403/5..., puits de surface d'El Maztouria, Ragba, Ghorghar, ...).

Les telwegs creusés dans les reliefs jurassiques des unités de Khechem El Mit, de Béni Oussid et dans la partie sommitale de la formation des argiles et grès de Techout ainsi que dans les alluvions des Oueds, permettent le développement de nombreuses petites entités hydrogéologiques. Ainsi les alluvions grossières de l'Oued El Maztouria, sont aquifères entre Bir El Maztouria et Tataouine-ville. De même celles de Oued Remtha à proximité du village de même nom.

Les passées argilo-sableuses (Bathonien supérieur - Callovien). Correspondent à de petites nappes phréatiques dans les gorges et au piedmont de la falaise surplombée par les calcaires en gros bancs. C'est le cas au Sud de : Faijet El Baïda, Faijet Ennaaja, et à l'Ouest, de Bir El Morra, Bir Zguellem, Oued Remtha, Bou Ziri etc... Les sables sont fins, lenticulaires et argileux ce qui fait que la salinité varie de 2 à 4,5 g/l.

Dans les vallons et les lanières des oueds entre Tataouine et Remtha, notamment au niveau des affluents de Oued El Maztouria, les formations du Jurassique sont constituées d'argiles et marnes avec des passées carbonatées et rarement de passées gréseuses. Ce complexe lithologique correspond à des petites entités aquifères de faible débit spécifique. Mais, dont la profondeur ne dépasse pas 30 m. Les passées carbonatées et gréseuses, ne fournissent que des suintements d'eau ayant plus de 5 g/l. La réduction de la fissuration des passées carbonatées, l'amenuisement de faciès gréseux et l'abondance des argiles avec nodules et bancs de gypses, réduisent les chances de formation de niveaux aquifères.

L'approfondissement de puits au delà de 30 m n'a, dans ce cas d'intérêt que pour l'augmentation la capacité des stockage du puits sans que ceci n'améliore le débit de la nappe.

La nappe phréatique du bassin versant de Tlalt est logée dans les séries callovo-Oxfordiennes taillées par les affluents d'Oued Tlalet qui constituent les confins orientaux de la nappe d'El Ferch-Recifa. Les alluvions d'Oued majeur de Tlalet contiennent une nappe avec des eaux très salées.

Les nappes phréatiques en relation avec les séries callovo-Oxfordiennes s'approfondissent puis disparaissent complètement vers l'Est suivant une ligne parallèle à la direction du pendage passant par les Oueds de Tataouine, Tlelet, Morabine et Ghomrassène.

3.1.4 - Nappe phréatique du Bathonien

Les séries bathoniennes de la formation des argiles et grès de Techout occupent le bas-fond de la vallée de Remtha sur la partie méridionale de la feuille de Tataouine. Dans cette vallée, les séries bathoniennes sont constituées d'alternances d'argiles, de calcaires, de dolomies et de gypses massifs. Les argiles deviennent de plus en plus abondantes au dépens des bancs carbonatés et gypseux, avec apparition de passées argilo-sableuses et gypseuses vers la partie moyenne de la formation et de lentilles argilo-sableuses vers la partie sommitale.

Les alternances argilo-sableuses contiennent une nappe phréatique, caractérisée par un débit spécifique très faible et une salinité allant de 8 à 30 g/l. Les lentilles des sables argileux sus-jacentes correspondent à de petites niveaux aquifères qui se placent au piedmont de la falaise du Callovo-Oxfordien (chap. 3.1.3).

3.1.5 - Nappes phréatiques du Trias supérieur et du Lias

Ces formations, d'une puissance globale supérieure à 1000m ne sont nulle part aquifères en profondeur. Sur les premières dizaines de mètres en surface, les nappes phréatiques sont représentées par de petites entités hydrogéologiques très nombreuses, délimitées par les contours des dépressions endoreiques et les lits des anciens Oueds comme les Garaets et les Khaonis (Mamou A., 1984). Ces nappes sont logées dans les gypses, les anhydrites et les bancs carbonatés qui ne sont fissurés et par conséquent aquifères que sur les premiers dix mètres. Dans la région d'El Hachana et le long d'Oued Er Rachadet, les alluvions d'Oued sont aquifères par endroits et le débit spécifique y est parfois important.

Les principales nappes phréatiques du Trias supérieur et du Lias, sont :

- la nappe de Garaet El Hamra, Garaet El Khadhra,
- la nappe du bassin versant d'Oued Errachadet,
- les nappes de la région d'Ajei, (H.YAHYAOUÏ . 1986).

Les niveaux fissurés au sein des gypses correspondent généralement aux bas-fonds et aux dépressions qui sont le siège d'une circulation active des eaux de ruissellement.

3.2 - Piezométrie

En général, l'écoulement souterrain des nappes phréatiques des feuilles de Tataouine et de Sidi Toui s'effectue du Sud-Ouest vers le Nord-Est, la pente topographique du terrain naturel, sauf dans les zones où des phénomènes locaux influencent la position de l'exutoire.

Au niveau du bassin versant de Aïn Dekouk, les isopièzes contournent la source de de Aïn Dekouk qui est l'exutoire naturel des nappes phréatiques de ce bassin en même temps qu'elle est le lieu de convergence des écoulements des eaux de ruissellement.

La ligne de partage des eaux de surface entre le bassin versant de Aïn Dekouk et celui d'Oued Tataouine correspond également à la ligne de partage des eaux souterraines. Le même phénomène géomorphologique et piézométrique se reproduit au niveau des bassins versants d'Oued Tataouine et d'El Ferch (piézométrie traitée par : Mekrazi A.F., 1975, Khalili B., 1984 et Yahyaoui H., 1982).

Quant aux nappes phréatiques logées dans les gypses les dolomies et les alluvions de la plaine d'El Ouara l'écoulement souterrain converge vers la dépression endoreïque de Sebkat Om El Khialet (Yahyaoui H., 1986). L'alimentation se fait principalement par les eaux de ruissellement provenant de la chaîne de l'Abreg (calcaires de Krachoua).

3.3 - Géochimie

La salinité des nappes phréatiques du Jurassique et du Crétacé inférieur croît de 1,5 g/l en amont à une dizaine de grammes par litre vers l'exutoire. Ceci est particulièrement vrai dans le cas d'un exutoire endoreïque.

Dans le cas de la nappe du bassin versant d'Oued Tataouine et vu l'absence des eaux évaporées des émergences et des sols de Sebka la salinité de l'eau est entre 2 et 4 g/l. D'autre part, les dépôts argilo-gypseux du Jurassique terminal - Crétacé inférieur et du Quaternaire de la partie médiane d'El Ferch présentent, malgré la position relativement éloignée de cette zone de l'exutoire de la nappe des eaux relativement salées (5 à 7 g/l).

Au niveau de la plaine d'El Ouara, l'isocône 4 g/l se poursuit à partir de Mraguïb Ouled Chehida jusqu'à Ksar Oun, parallèlement aux reliefs limitrophes de bassins versant de Sebkat Om El Khialet, qui constitue le seul exutoire des nappes phréatiques de ces bassins. Plus en amont, la salinité ne diminue que légèrement et n'atteint que rarement 2 g/l.

En dehors des bassins versants de S. Oum El Khialet et du domaine de la nappe semi-profonde de remplissage d'El Ouara, les eaux des entités hydrogéologiques localisées dans les dépressions (Garâet et Khaoui) sont généralement salées (5,5 à 7 g/l). Ces eaux sont particulièrement riches en sulfates. Sur le piémont oriental des reliefs de Sidi Toui et de Rehach, la salinité de l'eau croît de 2 g/l au Sud Ouest à plus que 5 g/l au Nord Est. Cette évolution est largement influencée par les conditions d'alimentation et l'écoulement souterrain de la nappe.

Le faciès chimiques de l'eau de ces nappes est généralement sulfaté sodique et chloruré magnésien. Ceci résulte d'un lessivage intensif des sels en surface ce qui est spécifique aux nappes des régions arides.

3.4 - Ressources et exploitation

Les ressources et l'état d'exploitation de principales nappes phréatiques, des feuilles de Tataouine - Sidi Toui est consigné dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Situation de l'exploitation de principales nappes phréatiques sur les feuilles de Tataouine et de Sidi Toui (Mamou A., Yahyaoui H., 1989).

Les ressources exploitables de ces nappes sont estimées à 200 l/s.

L'exploitation actuelle qui se fait par 1200 puits et de l'ordre de 165 l/s

Les nappes phréatiques des bassins versants des Oueds Tataouine et El Ferch sont en phase de surexploitation qui se manifeste dans les zones à fortes densités de puits, telles que Rass El Aïn, El Maztouria , Errogha, etc ... par une baisse graduelle du plan d'eau ainsi que par un léger avancement des eaux salées du Nord-Ouest vers la région de Rass El Aïn dans le cas de la nappe d'el Ferch.

Tataouine, Novembre 1989

H.YAHYAOU

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- G.Busson (1967): Le mésozoïque saharien, 1ere partie : L'extrême sud tunisien . Edition du C.N.R.S série géologique n°8.
- 2- A.F Mékrazi (1975): Etude hydrogéologique d'El Ferch-Recifa
- 3- J-p Raybaud & P.Eberentz (1977): Etude des aquifères profonds du bassin versant de l'Oued Fessi-Tataouine.
- 4- B.Khalili (1984): Réactualisation de l'étude de la nappe d'El Ferch-Récifa.
- 5- B.Khalili (1985): Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin versant de Aïn Dekouk (Sud Tunisie). Diplôme de Docteur de 3ème cycle. Université Pierre et Marie Curie. Paris VI.
- 6- S.Bouaziz (1986): La deformation dans la plateforme du Sud tunisien (Dahar et Jeffara). Approche multiscalaire et pluridisciplinaire. Doctorat de spécialité. Faculté des sciences de Tunis.
- 7- S.Bouaziz (1988): Nouvelles découvertes de Vertébrés fossiles dans l'Albien du Sud tunisien.
- 8- A.Mamou (1983): Etude hydrogéologique de Sabkhet Oum el Khialet, BIRH, Gabès, Juin 1983, 38 p, Annexes.
- 9- A.Mamou et M.Ammar (1984): La plaine d'el Ouara : Aquifères et potentialités en eau souterraine.
- 10- A.Mamou (1987): Reconnaissance et exploitation des ressources en eau souterraine du gouvernorat de Médenine, DRE, TUNIS, Mars 1987, 8 p.
- 11- A.Mamou (1987): Le projet d'El Ouara ; Aspect hydrogéologique, DRE-Tunis, Décembre 1987.
- 12- Direction des Ressources en Eau (1981 : Exploitation de la nappe de C.I dans le gouvernorat de Tataouine.
- 13- Office National des mines-Département de la géologie (1989): réunion du comité de lecture des cartes - Tunis.
- 14- H.Yahyaoui (1982): Surveillance de l'évolution de la piezométrie et de la chimie de l'Underflow d'oued Tataouine - Rapport de stage.
- 15- H.Yahyaoui (1985): Reconnaissance hydrogéologique du Bathonien entre Bir Fatnassia et Oued El Ghar.
- 16- H.Yahyaoui (1986): Etude hydrogéologique préliminaire de la plaine d'El Ouara Tataouine.
- 17- H.Yahyaoui (1986): Etude hydrogéologique préliminaire de la plaine du Smar.
- 18- A.Mamou et H.Yahyaoui (1989): Ressources en eau du gouvernorat de Tataouine.

**TABEAU : CARACTERISTIQUES DE PRINCIPAUX FORAGES SUR LES
FEUILLES DE TATAOUINE ET DE SIDI TOUI**

Unité H.G	Nom du forage (n°IRH 5)	Prof totale (m)	N.S (m)	Côtes crép(m) Ø et Ouv (" ± mm)	Q max (l/s)	Rab (m)	R.S (g/l)	Etat d'exploitation
Nappe de remplissage Mio-Plio Quaternaire d'El Ouara.	Mhijira .. (10117)	87	-43,05	50 à 71 9" 5/8 ; TL 1,0	20	16,5	4,52	Exploité
	Touama (19118)	80	-34,5	45 à 63 9" 5/8 ; TL 1,0	36,5	18,96	4,44	Expl.faible
	Oued Bribech (19176)	43	+5,2	26 à 38 6" 5/8	14	18,1	4,8	Exploité
	Dahret El Mrissa (19186)	72	-0,45	40,6 à 60,6 6" 5/8	39	40,8	5,44	Exploité
	El Ghorifa (19194)	90	-41,66	68 à 84 9" 5/8, TL 1,0	32,4	21,08	6,14	Exp. (R.M.V.S)
NRMPQ Hamada	Mechhed Er Raoueq (19471)	203	-29,8	46 à 76 9" 5/8	33,3	9,72	8,76	Fermé (salé)
Aquifère supérieur de C.I (Albien)	Jebel Temejine 1 (19192)	228	-80,2	83 à 125 9" 5/8, TL 1,0	15,7	1,22	1,88	Projet Salsoul
	Daghzen 1 (19636)	138	-73,17	75 à 117 9" 5/8, TL 1,0	36,5	4,21	3,00	
	Daghzen 2 (19637)	151	-79,95	89,5 à 130,2	34,6	5,18	3,14	
	Daghzen 3 (19638)	174	-88,18	116 à 168 9" 5/8, TL 1,2	30,5	3,01	3,78	
	Daghzen 4 (19639)	201	-61,17	65 à 77 9" 5/8, TL 1,0	44	10,75	2,16	
	Marbah El Hamra (19674)	134	-76,04	88 à 124 9" 5/8, TL 1,0	37	6,59	2,30	
Aquif. inférieur de C.I (Wealdien)	Briga Sghira Bir SO (8581)	71	-31,7	29,7 à 59,4 9" 5/8, TL 1,0	20,0	6,35	6,82	Fermé (Salinité)
	Chenini 2 (19204)	203	-40,3	35 à 70 9" 5/8, TL 1,0	3,4	18,12	1,12	(expl. SONEDE)
Nappe du Callovo-Oxford	Recifa 3 (7778 bis)	81	-22,7	20 à 35 9" 5/8	8	5,6	0,98	(SONEDE)
	Oued Jerjer	208	-18,5	46 à 69 9" 5/8, TL 1,0	2,7	37,26	4,96	G.R
Calcaires bathoniens	Oued El Ghar (5600)	65	-61,5	Trou libre	43,5	0,74	1,68	SONEDE
	Mohamed Gdira (19650)	80	-60,2	60 à 76 9" 5/8, TL 1,0	0,7	14,9	1,56	Privé
Trias dolomitique	Oued El Atbni (19205)	72	+1,15	37,5 à 68 8" 5/8	5	29	8,34	Puits salé
	Garaet Helal (19216)	102	15,95	47 à 77 9" 5/8, TL 1,0	3,4	49,52	3,18	Expl. GR