



00928

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F

1

CND A 928

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

—:§§:—

ETUDE DES AQUIFERES PEU PROFONDS DES BASSINS
VERSANTS DES OUEDS ZEUS ET DE L'OUED ZESSAR

—:§§:—

Octobre 1976

P. KRERENTZ

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources
en Eau et en Sol

Division des Ressources en Eau

Section de Medenine

ETUDE DES AQUIFERES PEU PROFONDS DES BASSINS

VERSANTS DES OUEDS ZEUSS ET DE L'OUED ZESSAR

—:23:—

Octobre 1976

Par P. EBERENTZ

(- DESCRIPTION DES BASSINS VERSANTS -

1.1 - Bassin de l'Oued Zeuss -

Cette unité, de forme allongée ($K_c = 1,7$)^{*} possède une superficie de 116 km². La presque totalité de sa surface évolue de 0 m à 200 m d'altitude suivant une direction S.SW - N.NE. La pente topographique moyenne se situe aux environs de 0,7 % - (cf. carte N° 1).

L'Oued Zeuss s'écoule de façon presque rectiligne.

Les affluents sont très courts (3 km au maximum).

Les assises superficielles de ce bassin sont très variées. La zone située à l'Est du lit majeur est représentée par la quaternaire classique des Ababssa (groute calcaire et limons sableux).

Par contre, les affluents situés à l'Ouest prennent naissance de la partie amont vers la partie aval sur :

- La dolomie supérieure du Permien (Oued Merbah Bcu Romli)
- Les calcaires du callovien et les conglomérats du Wealdien (affluents de l'Oued Grouz)!
- Les calcaires de l'Aptien supérieur (O. Chett et Tine, O. Chett Abdelkrim).

Du point de vue pétrographique (cf. tableau 1) l'ensemble du sous-sol est principalement constitué de grès, calcaires et argiles. Enfin, il semble que l'Oued Zeuss bloqué à l'Ouest par les affleurements du permien, du callovien et de l'Aptien ait pu, au cours du quaternaire, recevoir des affluents qui alimentent à l'heure actuelle l'Oued Zessar!

1.2 - Bassin versant de l'Oued Zessar -

- Dans sa partie aval, ce bassin s'élargit aux altitudes supérieures à 150 m. Son coefficient de compacité est très élevé $K_c = 2,0$. Sa surface de 368 km² varie de 650 m à 0 m d'altitude, elle plonge grosso-modo du S.SW au N.NE.

.../...

Les coefficients de compacité de Gravelius, K_c , traduit l'allongement du bassin versant. C'est le rapport du périmètre du bassin versant et du périmètre d'un cercle ayant la même surface.

Exemples :

$K_c = 1$ pour un cercle

$K_c = 1,12$ pour un triangle équilatéral

$K_c = 4,04$ pour un rectangle tel que $L = 50 l$

- Le gradient topographique moyen de l'altitude 0 (du TN) jusqu'à l'altitude 300 m (c'est-à-dire celui de la plaine) est de 3,7 %.

- L'Oued Zeuss est d'abord grossi, dans sa partie aval par les oueds Moussa et Koutine. Plus en amont, il porte le nom d'Oued Hallouf, le dernier est alors alimenté par l'Oued Negeb dans lesquels se jettent de nombreux petits oueds descendant des falaises du Djebel (cf. carte N° 1).

L'horizon superficiel, de ce bassin est constitué par le quaternaire classique des Ababssa. Toutefois, les oueds prennent leur origine sur des assises géologiques extrêmement variées.

Il s'agit :

- du permien du Dj. Tabaga de Medenine.
- des affleurements du trias au cénoomanien. Toutes les unités géologiques intermédiaires n'y sont pas représentées puisque ces formations se situent dans une zone de lacunes de ravinements et de discordances.

Notons que dans ce cas encore, le sous-sol est principalement représenté par des grès, argiles et calcaires (cf. tableau 2)!

2 - LES AQUIFERES -

2.1 - Bassin versant de l'Oued Zeuss -

2.1.1 - Evolution du niveau piézométrique des nappes -

L'aquifère superficiel de ce bassin est relativement profond puisqu'il varie, en allant de l'amont vers l'aval de 43,45 m à 11,90 m. Le gradient hydraulique moyen est voisin de 0,1 % (cf. carte N° 2)!

Etant donné la profondeur de la nappe et la nature des formations aquifères rencontrées (grès au puits N° 18, graviers et argiles sableuses au N° 17, argiles avec passages de gravillons et graviers au N° 20) il est peu probable qu'il existe une nappe d'underflow sous cet oued. L'existence d'une telle nappe ne pourra être localement révélée par sondages qu'entre les puits N° 17 et 20 à une profondeur voisine de 30 m.

2.1.2 - Evolution de la salinité de l'eau -

La qualité chimique de l'eau est bonne de l'amont du bassin jusqu'au puits N° 16. La salure de l'aquifère n'y évolue que de 1 g/l à des valeurs très proches de 2 g/l. Cette salure augmente brusquement au puits N° 20 jusque dans les parties basses du bassin. Le résidu sec de l'eau est alors proche de 4 g/l (cf. carte N° 3).

Afin de déterminer les causes de telles variations de minéralisation dans l'eau, des analyses chimiques complètes ont été effectuées (cf. tableau 5).

Bien que voisins, les eaux prélevées dans ces deux puits sont, du point de vue chimique très différentes.

D'une manière générale, nous constatons une augmentation de concentration de chaque élément chimique pour l'eau dont le résidu sec est le plus élevé.

Toutefois deux éléments retiennent notre attention :

- Les sulfates sont présents en grande quantité dans l'eau la plus minéralisée. Ils expliquent presque à eux seuls la différence du résidu sec observé.

- Les chlorures sont, au contraire des autres éléments, les moins nombreux dans l'eau la plus chargée. Ceci est difficilement explicable, mais ce fait prouve que l'augmentation de salinité n'est pas due seulement à l'évaporation.

- La nature pétrographique des roches ^{traversées} rencontrées par l'eau semble, dans ce cas déterminante; présence de gypse et de dolomie ($\text{Ca} \approx 1$) pour l'eau la plus chargée, présence de calcaire pour l'eau dont le ~~ng~~ résidu sec est le moins élevé.

2.2 - Bassin versant de l'Oued Zessar -

2.2.1 - Evolution du niveau piézométrique des aquifères -

Deux zones doivent être distinguées :

- La zone représentant la plaine
- Les zones situées dans les vallées qui entaillent le Djebel.

Zone représentant la plaine

La profondeur de l'eau y est très variable puisque les valeurs extrêmes mesurées atteignent 8,00 m/TN et 50,80 m/TN. La nappe devient d'une manière générale, de moins en moins profonde en s'éloignant vers les altitudes basses du bassin (cf. carte N° 2).

Le gradient hydraulique de la nappe augmente des parties basses aux parties hautes du bassin versant. Il varie approximativement de 0,1 % entre les altitudes de 50 m à 100 m (de la topographie) à 0,4 % pour les altitudes de la surface du sol compris entre 100 m et 175 m. Le fait est remarquable si on considère que la pente topographique de la plaine varie peu à ces niveaux.

Zones situées dans les vallées qui entaillent le Djebel.

Deux vallées dont les eaux sont exploitées par puits pénètrent sur quelques kilomètres dans le Dahar. Il s'agit des dépressions creusées par l'Oued Negob et l'Oued Hallouf.

Ces deux oueds ont produit un alluvionnement très étalé mais dont l'épaisseur n'a pas été reconnue.

Dans ces deux vallées, l'eau se trouve à faible profondeur (cf. carte 2). L'altitude moyenne du niveau piézométrique est de 350 m environ dans la vallée de l'Oued Nagoub et 370 m pour la vallée de l'Oued Hallouf.

Il semble que ces nappes se situent en majeure partie dans les alluvions. La reconnaissance à partir de petits forages ou à l'aide d'une prospection électrique devrait nous permettre de vérifier cette hypothèse.

La question qui se pose, alors est de savoir si les aquifères reconnus aux hautes et basses altitudes sont en continuité. Pour tenter de répondre à cette question ; le gradient hydraulique moyen que posséderait cette nappe a été déterminé. Il est de 1,6 ‰.

Ce résultat prouve qu'il est tout à fait probable que les aquifères des zones de l'amont du bassin alimentent des parties de l'aval.

2.2.2 - Evolution de la salinité -

Dans la plaine, la salure des eaux évolue de 0,50 g/l à 4 g/l. Le résidu sec des aquifères situé dans le sous sol des deux vallées évolue suivant des valeurs légèrement supérieures : de 1,75 g/l à 4,50 g/l (cf. carte N°3).

A partir des résultats des analyses chimiques (cf. tableau N° 5) on s'aperçoit que l'augmentation de la salinité des eaux est la conséquence d'une augmentation générale de la concentration de tous les éléments chimiques.

Plusieurs phénomènes peuvent expliquer cette observation :

- L'évaporation entraîne une élévation des concentrations de chaque élément
- Le temps de résidence de l'eau dans une formation aquifère influe sur sa salinité.
- La nature géochimique des assises rencontrées lors du ruissellement de surface, de l'infiltration ou du stockage joue un rôle important pour la minéralisation de l'eau.

L'influence concomitante de tous les phénomènes est responsable des concentrations obtenues dans ces aquifères. Cependant, la composition géochimique des terrains traversés et des formations aquifères possède un rôle déterminant. Notons toutefois qu'il existe une relation grossière entre la profondeur de l'eau et la valeur du résidu sec. Le dernier résultat doit sans doute être mis en relation avec un effet d'évaporation de plus ; les fortes concentrations en cf rencontrées dans les eaux peu profondes (N° 9 et 19)* semblent confirmer cette hypothèse.

* Toutefois, on ne peut identifier dans tous les cas l'effet de l'E.T.R par la présence de teneurs élevées en chlorures dans les eaux. Des travaux récents. P. Du vigneaud et 1973 - Briat, 1974 ont mis en évidence des origines possibles des excédents :

Exemples : Chlorures absorbés par les argiles

Précipitation d'aérosols d'origine marine ou humaine

Accumulation de chlorures par les espèces halophytes.

3 - DETERMINATION EVENTUELLE DE NAPPES D'UNDERFLOW -

3.1 - Dans la plaine -

Il ne semble pas qu'il y existe des nappes d'underflow étant donné la nature des formations pétrographiques rencontrées.

La nappe a été rencontrée par quelques forages. Le meilleur résultat obtenu se situe au sondage N° 6863 qui a touché l'eau à 36,50 m, le débit spécifique moyen étant de 1 l/s/m.

3.2 - Dans les vallées du Djebel -

Une étude plus complète, faisant intervenir l'exécution de quelques petits forages serait nécessaire. Il semble que le sous sol des entraves provoquées par les oueds (ex. oued Negeb, Oued Moger, Oued Hallouf) possèdent des réserves non négligeables pour la région. L'essai de pompage réalisé sur le puits N° 4 Foum Nageb confirme cette observation.

4 - EXPLOITATION -

4.1 - Bassin versant de l'Oued Zeuss -

Aucun puits n'est exploité par pompe sur ce bassin. La totalité de l'exploitation s'effectue par dalou. Le volume d'eau exhauré est très faible puisqu'il correspond à un débit fictif continu inférieur à 0,5 l/s.

4.2 - Bassin versant de l'Oued Zessar -

Dans ce cas également, aucun puits n'est exploité à l'heure actuelle par moto-pompe (le N° 3 est en cours d'équipement, le N° 26 a sa pompe en panne).

Douze puits, sur un total de 23, sont abandonnés. Ceux exploités par dalou sont au nombre de 11 dont le débit fictif continu se situe aux environs de 1 l/s.

A partir des résultats et des données acquises sur deux bassins versants voisins (O. Métameur, O. Smar) nous avons estimé un débit d'exploitation maximum de 25 l/s pour l'ensemble de ces deux bassins.

5 - CONCLUSION -

Le sous sol de ces deux bassins est parcouru par une nappe généralement assez profonde excepté dans les parties basses. L'eau est de bonne qualité (de 0,5 g/l à 4 g/l). L'exploitation est peu intense (1,5 l/s environ).

L'existence de nappes d'underflow ne pourra être mise en évidence de façon certaine qu'après une campagne de sondages peu profonde ou de prospection électrique.

.../...

Les zones à tester se situent :

Près du lit de l'Oued Zeuss, entre les puits N° 17 et 20

Dans les vallées déterminées par les Oueds : - Mogeb

- Mogar

- Hallouf.

Médénine, le 30. 8.1976

P. EBERENTZ

avec la collaboration de l'Equipe de la

D.R.E de Gabès

TABLERAU N° 1

Assises géologiques peu profondes rencontrées par les forages exécutés dans le bassin versant de l'Oued Zeuss.

N° 6771 : Gliéb Ben Trif

de 0 m	à 2 m	= sables rouges
2 m	à 9 m	= galets sableuxes
9 m	à 20 m	= Calcaires
20 m	à 70 m	= alternance de grès et calcaires

N° 6836 : Gliéb el Tine

de 0 m	à 5,10 m	= sables
5,10 m	à 7,0 m	= galets
7,0 m	à 10 m	= argiles avec graviers
10 m	à 20 m	= calcaires
20 m	à 22 m	= galets
22 m	à 24 m	= marnes
24 m	à 29 m	= gravier et argiles sableuses

N° 7241 : Oued Zeuss I

N° 7306 : Oued Zeuss II

de 0 m	à 3,80 m	= sables fins argileux
3,80 m	à 31,50 m	= argiles blanches avec graviers et gravillons.

TABLERAU N° 2 -

Assises géologiques peu profondes rencontrées par les forages situés dans le bassin versant de l'Oued Zessar.

N° 5834 : Hamaina -

de 0 m	à 5 m	= sables, marnes et graviers
5 m	à 11 m	= galets et sables
11 m	à 16,50 m	= galets, marnes et graviers
16,50 m	à 26 m	= galets et graviers
26 m	à 40 m	= grès
40 m	à 60 m	= alternances de grès et argiles

N° 5833 : Balaouta

de 0 m	à 3 m	= calcaires
3 m	à 6 m	= marnes avec graviers
6 m	à 46 m	= grès avec passages de marnes, argiles et sables.

N° 6361 : Halk el Jemel I

de 0 m	à 6 m	= galets, graviers et sables
6 m	à 28 m	= calcaires avec intercalations d'argiles
28 m	à 40 m	= grès.

N° 6501 : Halk el Jemel II -

de 0 m à 13,50 m = sable, graviers et galets
 13,50 m à 80 m = grès

N° 7193 : Ksar Toutine -

de 0 m à 104 m = calcaires

N° 6863 : Hanchir Kouvine -

de 0 m à 5,50 m = sables argiloux
 5,50 m à 8,50 m = galets
 8,50 m à 10,00 m = argile rouge
 10,00 m à 12,00 m = galets
 12,00 m à 23,00 m = argiles
 23,00 m à 53,00 m = calcaire

N° 7318 : Ain Oum Zessar -

de 0 m à 9,0 m = tuff
 9 m à 12,00 m = calcaires
 12,00 m à 27 m = graviers avec argiles
 27 m à 40 m = calcaires et argiles
 40 m à 72,5 m = longométrats

N° 10883 : Oum Zessar -

de 0 m à 45 m = argiles rouges sableuses
 45 m à 60 m = galets avec passages d'argiles.

Tableau 1.2.3

N°	N O M S	H (m)	h (m)	Ø (m)	m (m)	RS (g/l)	REMARQUES
6	Bir Salah B. Med. Jallaoui	18.38	0.47	1.10	0.80	2.17	Eau sale exploité dalou - Alimentation humaine et animale.
17	Gleb Ettine	28.60	3.07	2.00	0.70	1.10	Exploité dalou - Alimentation humaine et animale.
18	Chott El Grouz	43.45	4.65	2.00	0.80	1.40	Bon état exploité dalou
2907	Bir El Bni	24.84	1.21	1.70	0.77	2.15	Abandonné
11406	Puits Public	26.70	1.95	1.90	T.H	1.05	Abandonné
11412	Bir Med. Chaafi	28.10	8.81	9.00	0.35	4.90	Bon état - Piliers métallique Exploité dalou.
11413	Bir Chaghba	11.90	2.68	1.20	0.30	3.80	Exploité dalou - Alimentation humaine et animale
20	Bir Chefk Ali	118.70	12.30	12.20	0.40	14.10	Bon état - Exploité dalou

TABLÉAU N° 4

Caractéristiques des puits situés sur le bassin versant de l'Oued Zessar

Mai 1976 -

N°	N O M S	H (m)	h (m)	φ (m)	m (m)	R.S (g/l)	REMARQUES
1	Ahmed El Arbi	18.50	3.50	1.10	0.15	0.49	Exploité dalou
2	Sanit el Hararza	20.40	4.10	1.70	0.30	2.47	Exploitation dalou 1ha de culture maraichères.
3	Bir El Nageb	9.00	5.80	2.05	0.46	1.80	En cours d'équipement (pompe)
4	Bir Oued Nageb	1.00	5.80	3.10	0.20	1.75	Bon état - exploité dalou
5	Sources Oued Nageb	-	-	-	-	2.20	Débit 1 l/s
6	Chott el Gouibia (1)	8.42	1.10	2.10	-	2.25	Abandonné - Inutilisable
7	Chott El Gouibia (2)	9.74	0.71	3.00	-	2.65	Abandonné - Inutilisable
8	Foum Nageb	11.05	1.25	2.50	0.15	3.50	Abandonné - Inutilisable
9	Bir Oued Hallouf (1)	2.12	1.63	3.00	0.50	3.50	Abandonné - Inutilisable
10	Bir Oued Hallouf (2)	1.39	1.23	3.00	0.55	3.70	Abandonné - Inutilisable
11	Bir Oued El Hallouf (3)	1.90	0.80	2.50	0.50	4.50	Abandonné - Inutilisable
12	Bir Lokmal	50.80	2.65	1.80	0.63	1.05	Bon état - Exploité dalou
13	Bir Bou Gaba	45.70	3.25	1.04	0.77	0.50	Maçonné - Exploité dalou
14	Puits sans nom	40.13	4.05	1.80	0.28	1.60	Abandonné - Etat moyen piliers métalliques
15	Oued Moussa	41.45	7.80	1.80	0.90	2.30	Abandonné
19	Bir Salah B.Brahim	8.37	0.77	2.00	T.N.	3.60	Exploité dalou - Alimentation humaine et animale.
26	Bir Med.B.Kalifa Kaoui	4.45	4.77	1.50	0.30	3.65	Bon état - Exploité par moto-pompe (panne)
27	Bir Med.B.Dharaou	4.30	1.74	1.90	0.25	3.30	Bon état - Exploité dalou
29	Bir Lakhdar B.Amor Zarnouni	22.11	7.50	2.00	0.15	3.20	Bon état - En cours d'équipement
30	Puits sans nom	35.80	8.90	2.50	0.20	2.75	Abandonné
31	Ksar El Hallouf	8.30	20.80	1.95	0.20	3.00	Eau Gale - Maçonné - Abandonné
410	Bir Belgaoun Mzioued	11.05	1.57	3.10	T.N.	3.90	Exploité dalou
411	Bir Med.B.Messaoud Niri	8.00	2.10	2.50	T.N.	4.00	Exploité dalou

LEGENDE DES TABLEAUX 3 et 4

H = Profondeur de l'eau

h = Hauteur de la lame d'eau dans le puits

φ = Diamètre du puits

m = Hauteur de la margelle

RS = Résidu sec de l'eau

TN = Terrain naturel

TABIEAU N° 5

Résultats des analyses chimiques -

Zonas	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Co4 ⁻	Cl ⁻	Co3 ⁻ H	Minéralisation
2907	292	108	302	37	1128	185	396	2030
11406	132	7	158	21	144	334	58	1050
Zouar								
13	40	38	33	8	168	41	76	460
12	80	53	151	17	384	135	238	1015
19	200	77	719	37	1200	1118	155	3640
9	456	237	460	29	2220	824	146	3465

Tous ces résultats sont donnés en mg/l



CARTE DE SITUATION DES
PUITS ET FORAGES

BASSIN VERSANT—
OZEUSS
OZESSAR

—LEGENDE—

- Puits
- Forages



**CARTE DE PROFONDEUR DU
NIVEAU STATIQUE**

BASSIN VERSANT =

O.ZEUSS

O.ZESSAR

LEGENDE

- 0 m à 5 m
- 5 m à 10 m
- ⊕ 10 m à 15 m
- 15 m à 20 m
- 20 m à 30 m
- ◆ > 30 m
- ⊙ Source



CARTE des SALINITES

BASSIN VERSANT :
O.ZEUSS
O.ZESSAR

LEGENDE

RS 1 g/l

★ > 7 g/l

● 4 g/l à 7 g/l

⊗ 2 g/l à 4 g/l

○ 0 g/l à 2 g/l

EXTRAIT DE MEDENINE 1/200.000

FIN

14

VUE