

U N B A R R A G E S O U T E R R A I N N A T U R E L

Les sources de Gafsa Lalla

ETUDE HYDROLOGIQUE

Les oasis de Gafsa-Lalla, en Tunisie Méridionale, constituent une zone de sources très importante. Les études hydrogéologiques poursuivies depuis de nombreuses années, nous permettent aujourd'hui de nous faire une idée exacte du mécanisme des émergences, des réserves aquifères et de préconiser des méthodes rationnelles d'exploitation.

Les levés géologiques de surface ont été complétés par de nombreux forages de reconnaissance et d'exploitation.

Nous pouvons distinguer, de part et d'autre de la région des oasis, à l'ouest, les plis du faisceau de Négrine-Mélaoui qui se termine par le Djebel Younès et, vers l'est, le Djebel Orbata. C'est dans l'ensellement de cet axe, à la faveur de dispositions structurales particulières, que naissent les sources. Il s'est constitué ainsi une sorte de goulet, la trouée de Gafsa, comblée par un remplissage de cailloutis constituant à El-Ksar une falaise topographique très nette. Au Nord s'étend un vaste plateau, terminaison méridionale de la plaine de Madjen-Sidi-Abbès, qui marque une légère pente du Nord-Ouest vers le Sud-Est des cotes 320 à 300. Il est profondément entaillé à ses deux bords ouest et est par les oueds Baiech et Mélah. Vers le sud c'est la vaste cuvette de Gafsa avec un brusque abaissement d'altitude à 280-270 mètres.

L'étude de la falaise constituée de bancs de conglomérats très grossiers avait permis de déceler la présence, au pied de cette dernière, d'une importante fracture sensiblement est-ouest. En effet, en plusieurs points et plus particulièrement dans les tranchées des oueds on voit les assises prendre un aspect bouleversé avec des inclinaisons très accentuées pouvant atteindre la verticale. Nulle part les couches profondes ne sont visibles. Elles sont connues par des sondages qui ont confirmé la présence de la grande faille dite de « la falaise de Gafsa ».

RESULTATS GEOLOGIQUES DES FORAGES

Tous les forages implantés au nord de la rupture de pente de la

falaise de Gafsa-Lalla ont recoupé les mêmes terrains. Au sommet, sous un recouvrement quaternaire assez faible, ce sont des alternances de conglomérats, graviers, sables, argiles rouges ou vertes, attribuées aux étages Miocène supérieur, Pliocène et Quaternaire. A la base, on atteint des calcaires blancs fissurés. L'étude de surface permet de leur attribuer un âge cénomanien à Sidi-Mansour. Leur détermination est plus délicate à El-Ksar-Lalla. Toutefois, il paraît logique de les rattacher au Cénomanién.

Le toit de ces calcaires marque une pente du nord-ouest vers le sud-est, de 203 mètres au-dessous du sol à El-Ksar n° 3 à 435 mètres de Lalla.

Par contre, au sud, dans la cuvette de Gafsa un seul sondage, El-Ksar n° 2, a atteint avec certitude les calcaires crétacés à la profondeur de 320 m. 30. Ils sont donc plus profonds dans cette zone qu'au nord, avec un affaissement d'une centaine de mètres. (Coupe fig. 3).

La nature des terrains supérieurs est nettement différente. Ce sont des couches de sables et de graviers avec prédominance des lits d'argile.

Du point de vue géologique la falaise de Gafsa limite donc deux compartiments très différenciés, séparés, ainsi que l'étude de surface le laissait prévoir, par une importante fracture.

STRUCTURE (fig. 1)

La structure du goulet de Gafsa résulte de l'interférence des deux plis dissymétriques déversés vers le sud des Djebel Younès à l'ouest et Orbata à l'est.

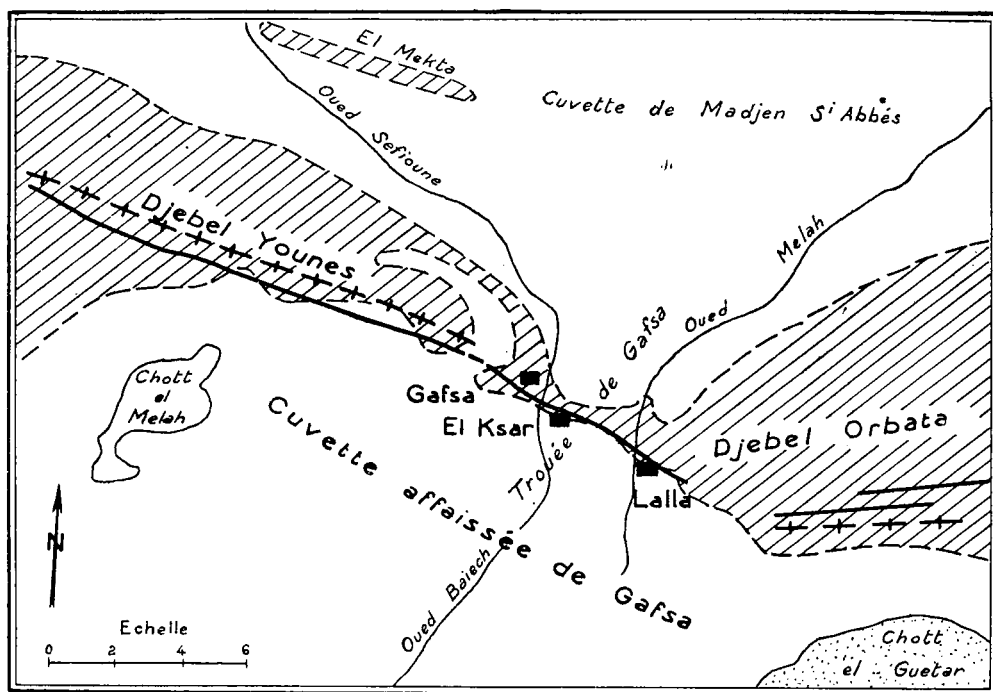
Le Djebel Younès d'orientation N.W.-S.E. a son axe accidenté par une faille qui a provoqué l'effondrement du flanc sud en sa terminaison orientale. Au Nord les affleurements campaniens d'El-Mekta marquent la retombée septentrionale de l'anticlinal. Les couches cénomaniennes d'El-Mensof au nord de Gafsa indiquent la terminaison périclinale et régulière du pli.

Le Djebel Orbata sensiblement ouest-est est légèrement en retrait vers le sud-est, marquant une tendance à la disposition en échelon. Il se termine périclinalement à Lalla.

La complexité du pli semble résulter de la superposition de plusieurs ondulations à faible rayon de courbure et d'âges différents.

C'est entre ces deux accidents que s'étend la falaise de Gafsa où affleurent les couches englobant le Miocène supérieur au Quaternaire. L'étude des pendages y indique la présence d'une zone de fractures confirmée par les forages. L'étude stratigraphique montre que ce goulet a été comblé au Miocène supérieur, durant le Pliocène, puis faillé et plissé à la fin de cette période. Les mouvements tectoniques se sont perpétués au cours du Quaternaire, ainsi que le prouvent des conglomérats renfermant des silex taillés « capsien » affectés par les plissements nettement visibles au signal de Gafsa. Ces mouvements verticaux ont provoqué l'effondrement du comparti-

ment sud, formé de cuvettes comblées de sédiments quaternaires récents et dont les bas-fonds sont encore occupés par des sebkhas (Chott el Guettar) (fig. 1).



Légende

- Terrains anti-quaternaires — Failles et zones de fractures.
 ++ Axes anticlinaux.

Fig. 1. — Schéma tectonique de la région de Gafsa

ETUDE GEOPHYSIQUE

Dans le but de préciser la structure du compartiment septentrional et de l'emplacement de la faille principale, la Direction des Travaux Publics entreprit en 1947 une campagne de prospection géophysique par la méthode électrique. Confiée à la Compagnie Générale de Géophysique cette mission a donné d'importants résultats que des forages ultérieurs ont confirmés.

La prospection électrique a montré l'existence de deux compartiments séparés par une zone de fracture, de direction nord-ouest sud-est, correspondant au pied de la falaise topographique. Cette faille directe marque probablement un léger pendage vers le sud, avec un rejet de 120 à 150 mètres. Sa trace a pu être nettement délimitée.

Dans le compartiment septentrional, le substratum calcaire s'en-

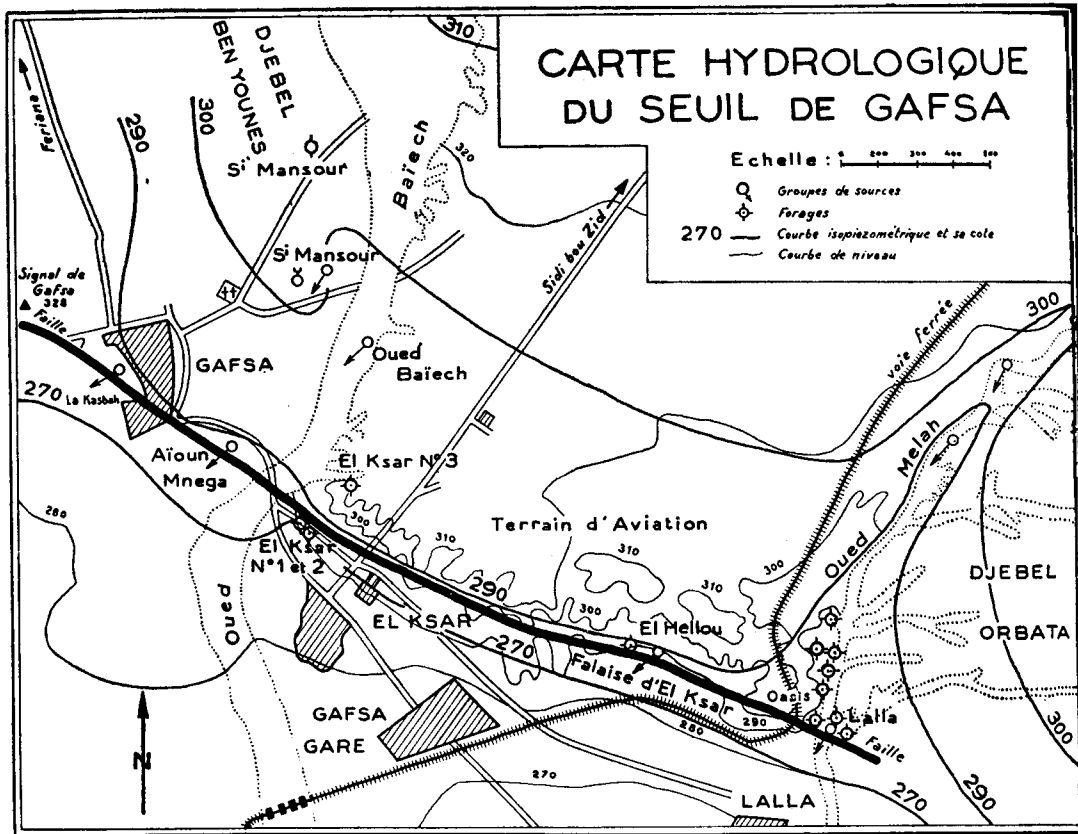


Fig. 2.

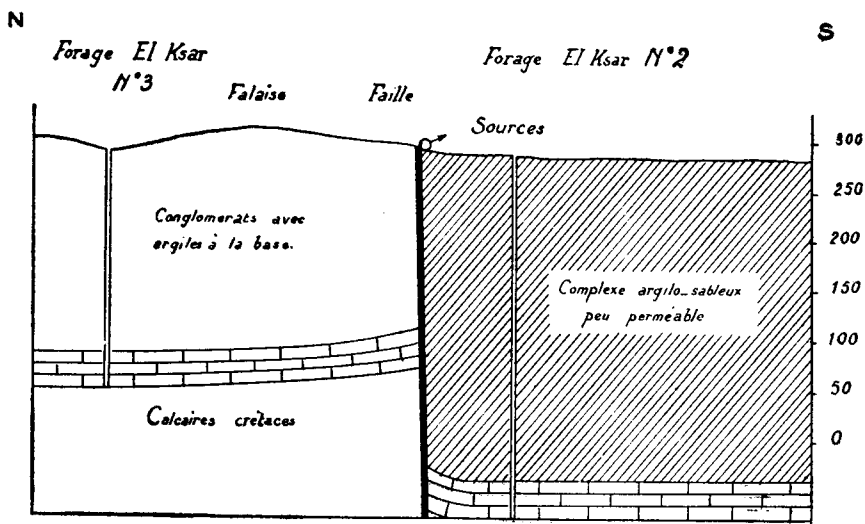


Fig. 3. — Coupe de la falaise de Gafsa aux sondages d'El-Ksar

fonce régulièrement vers le sud-est avec une pente de quelques degrés.

La zone-est correspondant à la vallée de l'Oued Melah a montré une structure profonde très complexe due vraisemblablement à des failles méridiennes.

HYDROGEOLOGIE (Fig. 2)

Les études géologiques dont les résultats essentiels ont été exposés vont nous permettre de procéder à l'étude hydrologique de la région. Nous envisagerons successivement les sources puis les forages pour coordonner ensuite tous les résultats.

LES SOURCES

Les sources de la région de Gafsa-Lalla sont nettement localisées selon deux dispositifs :

Un alignement N.N.W.-S.S.E., de la Kasbah de Gafsa à Lalla et correspondant au pied de la falaise;

Au nord de cette ligne, dans les vallées des Oueds Baiech et Melah.

Une telle répartition montre nettement l'influence des caractères structuraux sur le régime hydraulique.

D'ouest en est on peut distinguer les principaux groupes d'émergences :

Kasbah et Aïoun Mnéga,

Sidi-Mansour et Oued Baiech,

Falaise d'El-Ksar,

Oued Melah et Lalla.

Les sources de la Kasbah et de l'Aïoun Mnéga forment un alignement très net, jalonnant le pied de la falaise topographique plus ou moins marquée qui va du signal de Gafsa (cote 328) à El-Ksar.

On y compte plus de vingt points d'eau dont le débit total atteint 200 litres par seconde à la cote 288-289. Certaines, comme l'Aïn Mestoura, atteignent 20 litres par seconde; Aïn Faouar, 34; Aïn el Bey, 52. La température est élevée, voisine de 30 degrés. Les unes sortent directement du conglomérat par griffons, les autres semblent provenir du Quaternaire ou des alluvions de l'Oued Baiech. Toutes présentent la même composition ionique qui apparaît nettement dans les diagrammes logarithmiques (fig. 4), les rapports caractéristiques et les quantités en réaction pour cent. Cette parenté chimique soulignée par les températures montre leur origine commune profonde dans la formation plio-pontienne.

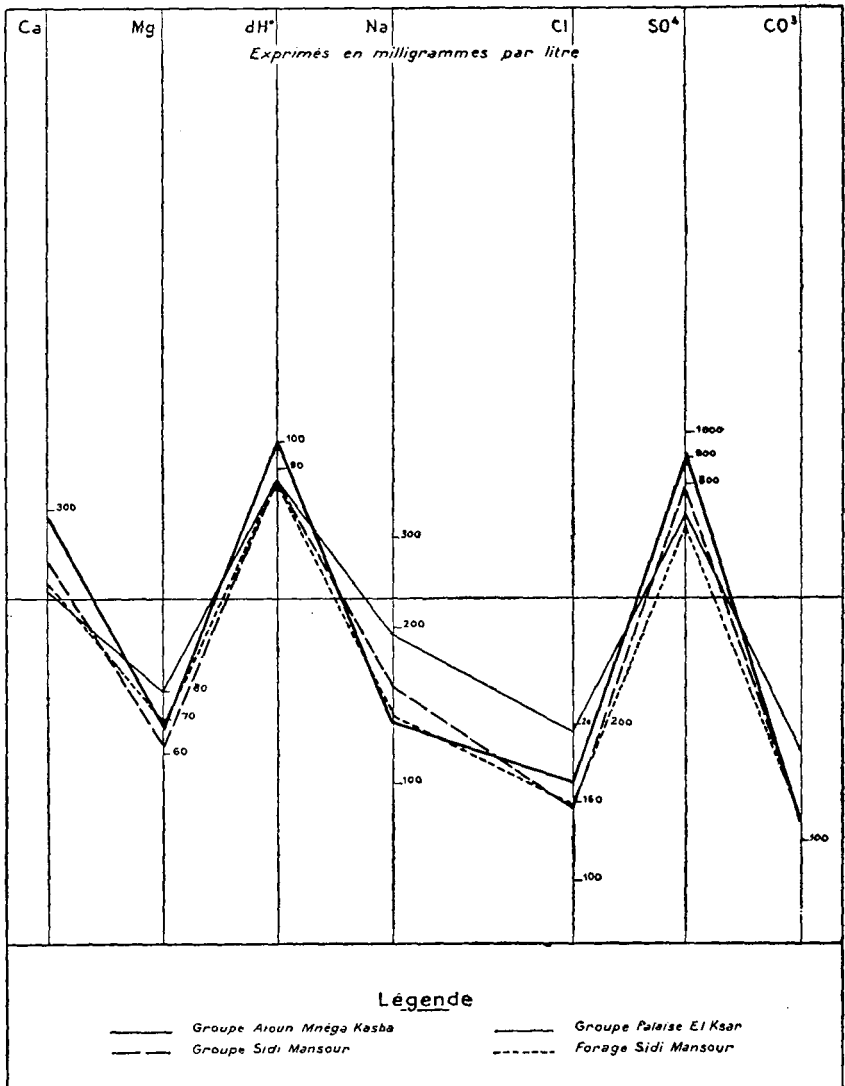


Fig. 4. — Diagrammes logarithmiques

Les résultats suivants des analyses ioniques, donnés pour quatre sources, sont très nets.

NOM du point d'eau	N° B.I.R.H.	Gise- ment	Quantités en réaction pour cent					
			CO ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na
Aïn-Mestoura	2384	Congl.	6,9	35,1	8	28,4	10,7	10,7
Aïn-Thermil	2381	Congl.	7,1	35,5	7,5	27,7	11,3	10,7
Aïoun-Mnéga	926	Quat.	5,5	37,3	7,2	27,9	10,6	11,1
Aïn-Faouar	2386	Quat.	7,1	36,9	8	26,9	11,6	10

SOURCES DE SIDI-MANSOUR ET DE L'OUED BAIECH

Des émergences apparaissent à Sidi-Mansour, au Nord de l'Oasis de Gafsa, à l'ennoyage périclinal des calcaires cénomaniens du Djebel Younès, recouverts en discordance par les conglomérats plio-miocènes.

Un premier groupe naît, soit dans le calcaire, soit dans le conglomérat avec l'Aïn el Caïd et l'Aïn Mredir. Un second provient des alluvions quaternaires. Le débit total atteint 25 litres seconde. Le niveau hydrostatique de 303 m. au nord s'abaisse lentement vers le sud à la cote 290.

L'étude des analyses chimiques montre l'origine commune des eaux et leur identité avec celles du groupe précédent. Ce sont tous des exutoires de la même nappe (fig. 4).

N O M du point d'eau	N° B.I.R.H.	Gise- ment	Quantités en réaction pour cent					
			CO ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na
Aïn-el-Caïd	766	Congl.	8,2	33,4	8,6	25,6	11	13
Aïn-Mredir	782	Congl.	9,1	32	8,5	26,4	10,8	12,9
Aïn-Baker	778	Quat	9	30,4	9,5	23,8	12,2	14,3

SOURCES DE LA FALAISE D'EL-KSAR

De l'Oud Baiech à l'Oued Melah quelques sources jaillissent de la falaise. Elles ont toutes pour gisements les conglomérats. Leur débit total ne dépasse par 3 litres par seconde à un niveau statique voisin de 290-291. Les études chimiques montrent leur parenté avec les groupes précédents (fig. 4).

SOURCES DE L'OUED MELAH ET DE LALLA

La vallée de l'Oued Melah renferme de nombreux points d'eau.



Les sources de l'Aïoun Mnéga et d'El-Ksar

Au centre : l'Oued Baiech.

A droite : les sources d'El-Ksar et les « fogaras »

A gauche les sources de l'Aïoun Mnéga et l'oasis de Gafsa

On remarquera l'alignement des sources



Les sources et l'oasis de Lalla
Au centre, l'oued Melah
vers la gauche voie ferrée et la falaise avec quelques sources

N O M du FORAGE	Cote du terrain	Prof. de la nappe	Niveau hydrosta- tique	COTE de la nappe	D E B I T		Capacité spécifique	D. H.	Résidu sec. sed. mgt./l
					l/sec.	Niveau l			
FORAGES COMPARTIMENT SUD									
Gafsa n° 1...	260	29,37	-10,56	249,44					
El-Ksar n° 1...	296	81	-26	270	52,87	-19,05	2,73	181	2.790
El-Ksar N° 2...	296	290	-67,90		faible		---	72	1.165
					faible		---	68	1.190
FORAGES COMPARTIMENT I NORD									
Sidi-Mansour n° 1	308	10,50							
		81	- 1,50	306,50	6	- 3	---	64	1.244
Sidi-Mansour n° 2	309,60	10,50	- 6						
		61,80	- 1,40	308,20	60	- 1,65	200	57	1.124
El-Ksar n° 3 ..	300	203	+ 2,35	302,95	110	+ 1	---		
El-Hellou	290,78		+ 2	292,78	5	sol	---		
Lalla n° 1	268,32		+ 7,50	275,82	4,5	sol	---	64	1.112
Lalla n° 2	278,68	23,34	+ 0,50	279,18	3	sol	---	56	1.080
Lalla n° 3	277,08	29,75	+ 11,16	288,24	13,87	sol	1,24	79	1.328
Lalla n° 4	279	119	-		3,12	sol	0,2	90	1.640
Lalla n° 5									
Lalla n° 6									
Lalla n° 7	278	8,50	+ 6,60	284,6	1,4	sol		139	3.650
		47						43	908

Leur étude hydrologique et chimique fait apparaître des différences très nettes dues à des mélanges de nappes provenant de déversements des niveaux aquifères des strates du Djebel Orbata. Ce dernier peut être favorisé par les fractures méridiennes. Les sources amont sont caractérisées par leur forte concentration. Les teneurs en extrait sec varient de 3720 à 11.450 milligrammes par litre. Leurs caractéristiques chimiques les classent dans une faille distincte de la précédente. Par contre les émergences aval sont moins chargées en sels et s'apparentent chimiquement aux groupes de la Kasbah, Sidi-Mansour et El-Ksar. Leur cote oscille autour de 268-278.

Nous voyons donc que les sources de Gafsa présentent des caractères communs importants :

Niveau hydrostatique voisin : 288-289 à la Kasbah, 290-291 à la falaise d'El-Ksar, 290-303 à Sidi-Mansour, 280-297 à l'amont de Lalla et 268-278 à l'oasis de Lalla, les faibles différences de cotes étant dues à l'écoulement naturel des niveaux aquifères.

Caractéristiques chimiques identiques (exception faite des sources amont de l'Oued Melah) : extraits secs compris entre 1.100 et 1.800 milligrammes par litre, diagrammes logarithmiques superposables (fig. 4), rapports chimiques caractéristiques analogues, quantités en réaction pour cent du même ordre de grandeur.

Ce sont donc les émergences d'une même nappe.

LOCALISATION DES SOURCES (fig. 2)

L'étude de la répartition des émergences montre qu'elles sont toutes situées au nord d'une ligne joignant la bute du signal de Gafsa à l'oasis de Lalla. Aucune source n'est connue au sud de cette zone. Cette particularité caractérise les seuils hydrauliques. Nous en analyserons plus loin le mécanisme.

LES FORAGES

Poursuivant son programme de mise en valeur du pays, la Direction des Travaux Publics a exécuté de nombreux forages dans la région de Gafsa. Si les premiers essais entrepris, avant ses études géologiques détaillées, furent parfois décevants, ils permirent néanmoins de préciser l'hydrogéologie de cette zone.

Les résultats hydrologiques ont permis de distinguer deux zones très nettes séparées par la falaise de Gafsa. Tous les forages exécutés au sud donnèrent de mauvais résultats avec des niveaux statiques profonds et des eaux de mauvaise qualité. C'est ce que résume le tableau ci-contre et la coupe fig. 3.

Par contre, les forages de puits en amont de la zone de fracture furent couronnés de succès.

Nous étudierons plus particulièrement le compartiment septentrional. Jusqu'à ce jour douze forages ont été entrepris, deux à Sidi-Mansour au nord de Gafsa, un à El Ksar, El Hellou et huit à Lalla.

Les résultats ont été groupés dans le tableau ci-contre.

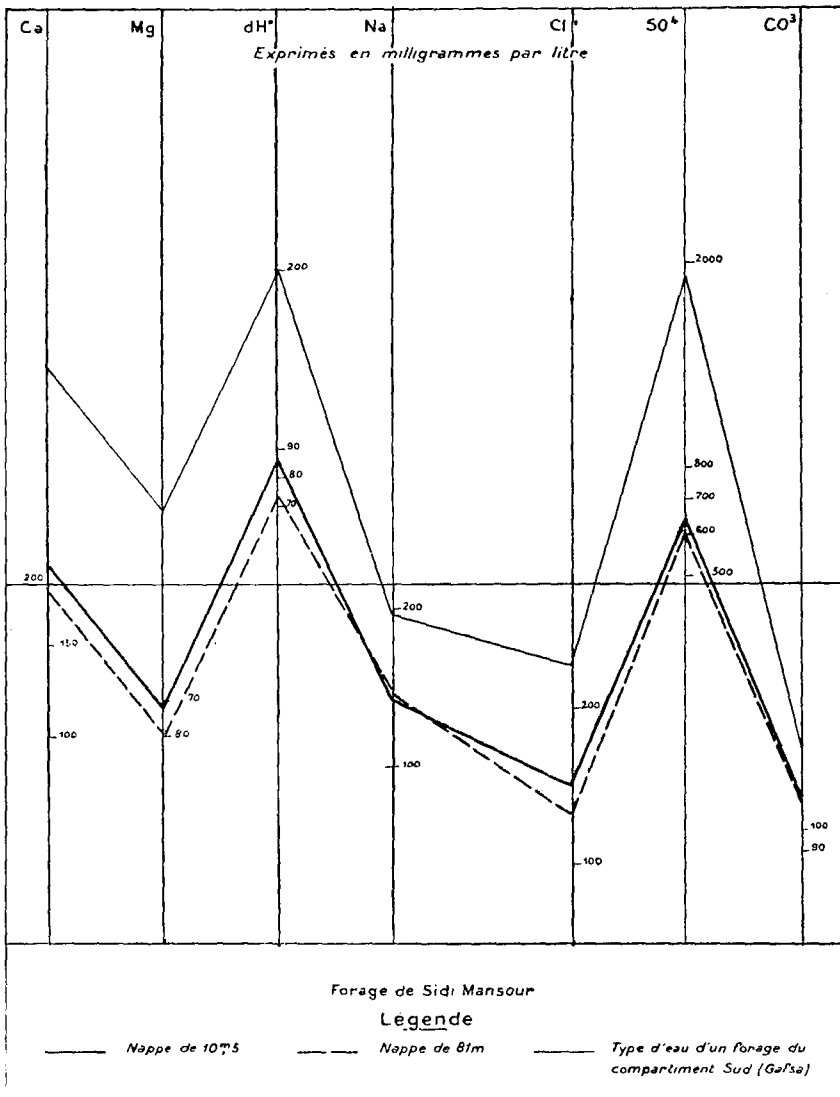


Fig. 5. — Diagrammes logarithmiques

CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DES FORAGES

NIVEAU STATIQUE (fig. 2)

Les cotes de la surface libre de la nappe dans le secteur nord sont les suivantes : 306,50 et 308,50 à Sidi-Mansour, 302,9 à El-Ksar, 292,7 à El-Hellou et 275,8-288,2 à Lalla. Le niveau hydrostatique s'abaisse donc d'ouest en est de Sidi-Mansour à Lalla (306 à 288). Nous noterons qu'il en était de même pour celui des sources.

Nous rappelons que dans le compartiment méridional il y a une brusque chute de la surface libre avec 249-250 mètres à Gafsa et 270 à El-Ksar. La pente rapide, de 302 à 270, entre El-Ksar Nord et El-Ksar Sud distants de 250 mètres, ne peut s'expliquer que par la présence d'un accident tectonique profond.

DEBITS

Nous pouvons distinguer dans l'étude des débits deux complexes aquifères : les terrains miocènes et les calcaires crétaés.

Les terrains miocènes avec les couches de sables souvent marneux et les conglomérats donnent des débits variables dus aux différences lithologiques des sédiments. Leur capacité spécifique est comprise entre 0,2 et 2,78.

Par contre, les calcaires très fissurés assurent de gros débits pour de faibles abaissements du niveau hydrostatique. On atteint ainsi : 60 litres-seconde pour un abaissement de 1 m. 25 à Sidi-Mansour n° 2, soit une capacité spécifique de 200; 110 litres-seconde à 1 m. 95 en-dessous du niveau hydrostatique pour El-Ksar 3.

Ces caractéristiques élevées sont dues à la fissuration des couches calcaires, qui est importante. Ainsi à El-Ksar, lors du forage, le trépan a fait une chute de plusieurs mètres dans une cavité naturelle.

ETUDE CHIMIQUE

Résidus secs. — La teneur totale en sels est généralement faible. Seuls les résultats de cinq sondages dépassent 2 grammes par litre. Elle est peu élevée dans les calcaires : soit, en milligrammes par litre, 1.244 à Sidi-Mansour, 1.190 à El-Ksar.

DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES

L'examen des compositions ioniques traduites sur des diagrammes logarithmiques types Berkloff montre que quelle que soit la profondeur du niveau aquifère les graphiques sont identiques à la concentration près (fig. 5). On doit donc conclure à la présence d'une nappe unique : la nappe mio-pliocène. Les variations de concentrations sont alors dues à la circulation des eaux qui s'effectue à des vitesses différentes suivant la nature lithologique des couches traversées. Les calcaires crétaés sous-jacents jouent le rôle de drain collecteur. Leur perméabilité en grand, par fissures, permet une circulation rapide justifiant les débits importants et la meilleure qualité des eaux.

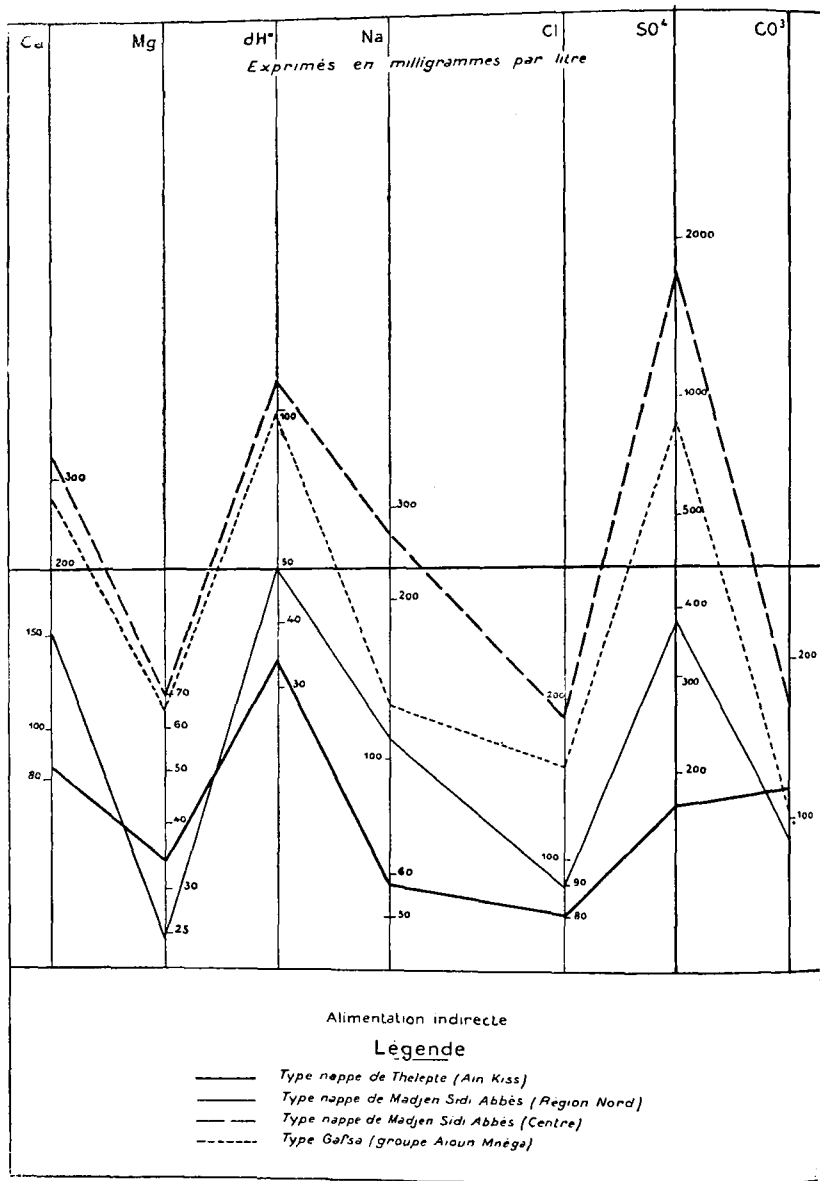


Fig. 6. — Diagrammes logarithmiques

Si on compare les résultats ioniques des analyses chimiques des eaux des forages à celles des sources, nous mettons en lumière l'identité de ces deux groupes. Il s'agit d'une même famille chimique (fig. 4).

Une particularité apparaît aux forages de Lalla qui montrent dans les horizons supérieurs une alimentation latérale. Cette influence disparaît en profondeur.

Dans le compartiment méridional on remarque que la concentration augmente. Les eaux se chargent en circulant dans les couches supérieures de la cuvette effondrée (fig. 5).

CARACTERISTIQUES CHIMIQUES

L'étude des caractéristiques chimiques des sondages confirment les conclusions précédentes. Nous le montrerons par quelques exemples résumés dans le tableau ci-dessous :

N O M du point d'eau	Nappe	QUANTITES EN REACTION POUR CENT					
		Ca	Mg	Na	Cl	SO ₄	CO ₃
Sidi-Mansour n° 1	10,50	25,1	12,9	12,6	8,9	31,3	8,9
	81	24,2	12,2	13,7	8,7	32	9,2
Sidi-Mansour n° 2	61,80	22,8	13,9	14,7	8,3	31,1	9,1
Source d'Aïn-el-Caid . . .		25,6	11	13	8,5	32	9,1

Les horizons aquifères ont les mêmes caractéristiques chimiques avec prédominance très nette des ions Ca et SO₄. Ils caractérisent une même nappe. On notera que la circulation des eaux dans les calcaires (Sidi-Mansour n° 2) ne modifie pas notablement leur composition ionique. Ce phénomène semble dû à la grande vitesse d'écoulement favorisée par d'importantes fissures.

L'études hydrologique des sources et des forages nous conduit aux conclusions suivantes :

Présence d'une seule nappe emmagasinée dans les terrains miocènes et drainée en profondeur par les calcaires créacés.

Chute brusque de niveau hydrostatique en relation avec une zone de fractures.

Il nous reste à envisager les réserves de la nappe, son exploitation et le mécanisme hydraulique de son écoulement.

BILAN HYDRAULIQUE DE LA NAPPE DE GAFSA

La nappe de Gafsa présente un grand nombre d'exutoires, sour-

ces oueds pérennes et forages. Leur débit suppose une alimentation importante. Nous en esquisserons les points essentiels.

ALIMENTATION DIRECTE

La zone de Gafsa constitue le point d'émergence de la vaste cuvette qui, au Nord, s'étend de Madjen-Sidi-Abbès à Fériana et, d'ouest en est, des confins algéro-tunisiens à Sened. Ce vaste impluvium de plus de 1.500 kilomètres-carrés reçoit une moyenne pluviométrique pondérale de 250 millimètres.

Les points d'eau dans cette région sont rares et les quelques puits utilisés par les habitants ne grèvent pas d'une manière sensible cet apport. A cette évaluation il faut ajouter l'apport des eaux de ruissellement des reliefs limitrophes, qui est notable.

ALIMENTATION INDIRECTE

La nappe de Madjen-Sidi-Abbès communique avec les nappes des régions voisines situées à des cotes supérieures. Ce sont celles d'Algérie d'une part et d'Oum-Ali-Thélepte, au nord de Fériana, d'autre part. Cette alimentation est démontrée par la parenté chimique des eaux. Les diagrammes logarithmiques et les caractéristiques chimiques mettent nettement ce phénomène en évidence tout en montrant la concentration progressive des eaux, provoquée par leur cheminement dans le sous-sol (fig. 6).

LES PERTES

Les pertes principales sont dues aux points d'eaux et aux fuites en profondeur. Par rapport à ces deux exutoires les pertes par évaporation sont faibles étant donné l'enfouissement de la nappe.

LES POINTS D'EAU

La totalité des émergences peut être fixée à 400 litres-seconde environ (E. Berkaloff l'estimait à 375 en 1936); il faut y ajouter les débits des forages qui s'élèvent à plus de 200 litres-seconde : soit un total voisin de 600 litres.

Les fuites en profondeur sont difficiles à évaluer. La zone de fractures qui forme écran est loin d'être étanche. Toutefois la baisse brusque du niveau hydrostatique montre que la circulation est considérablement entravée. *Une exploitation rationnelle du compartiment amont peut réduire les pertes.*

Quoi qu'il en soit, le bilan hydraulique de la nappe réserve de grandes possibilités d'utilisation des eaux.

EXPLOITATION DE LA NAPPE

L'exploitation de la nappe de Gafsa ne peut être réalisée que par des sondages profonds. Le débit artésien de ces ouvrages est con-

ditionné par des règles strictes, qu'aucune considération d'un ordre quelconque ne saurait infirmer. Ce sont :

Situation en amont de la zone de fractures;

Cote d'implantation en-dessous du niveau hydrostatique;

Forage dans les calcaires.

SITUATION EN AMONT DE LA ZONE DE FRACTURES

La zone de fracture, qui conditionne le système hydraulique, s'étend de la Kasbah à Lalla. Elle a été nettement tracée par les études géophysiques. On devra dans tous les cas se situer en amont et à une distance suffisante pour éviter de recouper la faille en profondeur. En effet, aucune donnée ne nous permet actuellement d'en déterminer avec précision le pendage.

COTE D'IMPLANTATION AU-DESSOUS DU NIVEAU HYDROSTATIQUE

Le niveau hydrostatique de la nappe s'abaisse d'est en ouest de 306-308 mètres à Sidi-Mansour, à 275-288 à Lalla. L'altitude du terrain naturel étant légèrement supérieure à l'ouest de l'Oued Baiech, il n'est pas possible d'obtenir de puits artésien dans l'oasis de Gafsa. Les zones susceptibles d'artésianisme sont les ravins dans la falaise d'El-Ksar-Lalla et les cours des Oueds Baiech et El-Mélah.

FORAGES DANS LES CALCAIRES

On forera, de préférence, jusqu'aux calcaires crétacés, la capacité spécifique de ces derniers permettant de réaliser de forts débits avec peu d'abaissement. On peut ainsi gagner sur la cote du forage. Par exemple, le sondage d'El-Ksar donne 110 litres-seconde artésiens sous 1 m. 95. Les eaux sont également de meilleure qualité. Nous rappellerons que le toit des calcaires s'abaisse d'El-Ksar vers Lalla de 200 à 435 mètres.

La nappe de Gafsa impose ainsi, par sa structure même, des règles précises et impératives d'exploitation, dont les limites se trouvent réduites davantage par les possibilités d'emplacement de forages que par le bilan aquifère de cette nappe.

LE SEUL HYDRAULIQUE : SON MECANISME

Les études entreprises permettent de préciser le mécanisme du seuil hydraulique de Gafsa, structure qui, nous l'avons montré à plusieurs reprises, est fréquente en Tunisie.

La faille de Gafsa sépare deux grandes unités hydrauliques :
au nord, la plaine de Madjen-Sidi-Abbès;
au sud, la cuvette de Gafsa.

La nappe de Medjen-Sidi-Abbès s'écoule N.W.-S.E., de la région de Fériana à la trouée de Gafsa-Lalla. Son niveau piézométrique s'abaisse progressivement pour atteindre son point bas, à la cote 300 à la falaise, au pied de laquelle il chute brusquement à 270 mètres (fig. 2 et 3). Puis les eaux profondes s'écoulent lentement vers le sud-ouest.

Le seuil hydraulique apparaît donc par une chute rapide de la surface piézométrique de la nappe, chute qui dans le cas envisagé atteint une trentaine de mètres. Les études géologiques ne permettent pas d'attribuer ce phénomène à des différences de perméabilité ou de débit. Il faut en rechercher la cause dans la structure profonde. C'est alors qu'apparaît le rôle essentiel joué par la zone de fractures mise en évidence par la géologie, la géophysique et les forages. Le jeu des failles a abaissé le panneau calcaire méridional (fig. 3), interrompant les communications hydrauliques. La discontinuité des couches mio-quaternaires a colmaté partiellement les terrains surincombants. Il s'est ainsi créé un véritable barrage souterrain naturel qui maintient à l'amont un niveau hydrostatique élevé. Celui-ci présente la supériorité sur les ouvrages artificiels d'intéresser un volume de terrain considérable, soit, à Gafsa, une tranche de sous-sol de plus de cinq kilomètres de long sur plusieurs centaines de mètres de profondeur.

L'exploitation de ces structures aquifères pose des problèmes généraux que nous résumerons en quelques lignes. Si l'on se reporte au schéma général (fig. 7) on observe que la zone de perte de charge est très localisée. Vers la faille des fuites se produisent. Elle se répartissent, à la surface, par des sources et, en profondeur, dans le

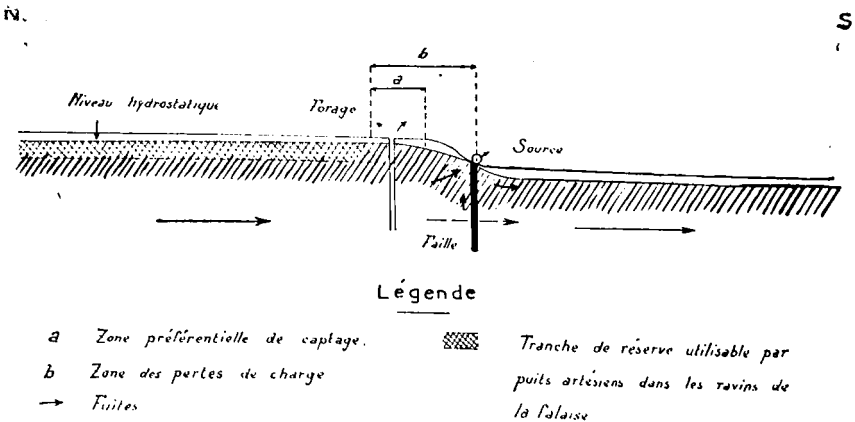


Fig. 7. — Schéma général

recouvrement du panneau aval. Or, si nous voulons transformer notre structure en réservoir naturel nous devons viser un double but :

- supprimer ou plutôt diminuer les trop-pleins;
- conduire l'exploitation en fonction des besoins en eau de la région et non en considération des pluies et des crues de la nappe.

Nous aboutirons ainsi à une régularisation annuelle et probablement interannuelle des débits. La zone préférentielle des captages se situe alors à la rupture de pente hydraulique, où le niveau piézométrique est élevé et où toute exploitation intéresse une tranche considérable de la nappe. Tout abaissement de niveau se traduira à l'aval par une réduction des fuites vers la surface et le recouvrement.

C'est cette zone que les études en cours ont pour but de déterminer.

Gilbert CASTANY,
Chef du Service Géologique
Direction des Travaux Publics.