

Auteur ou collectivité : Laurent, Charles Auguste

Auteur : Laurent, Charles Auguste (1821-1...)

Titre : Forages de l'Algérie

Auteur : Ville, Ludovic Gabriel Joseph Alexandre Raymond (1819-1877)

Titre du volume : Extraits d'une notice de Mr Ville sur les sondages exécutés pendant les années 1859 à 1862 dans le territoire militaire de la province d'Alger

Adresse : [s.n.] : [s.l.], 1859-1862

Collation : 16 f.

Cote : CNAM-BIB Pt Fol Fi 7 (2) (P.8)

Sujet(s) : Forages -- Algérie

Langue : Français

Date de mise en ligne : 08/02/2019

Date de génération du document : 11/2/2019

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?PFFI7.2.2>

Extraits d'une Notice de M^r Villet sur les
Sondages exécutés pendant les années 1859 à 1862.
dans le territoire militaire de la Province d'Alger.

Annales des mines Tome V 2^{ème} livraison

1864.

Pendant l'administration éclairée de M^r le Maréchal
Randon, gouverneur général de l'Algérie, M^r le Général
Gusuf, désireux de lancer les populations arabes de son
commandement dans cette voie féconde ouverte d'une manière
si brillante par M^r le Général Desvaux dans la province
de Constantine, nous a chargés d'étudier le Sahara au point
de vue de la recherche des eaux jaillissantes. À la suite de
plusieurs longs voyages dans les régions comprises entre Boghar
et Ouargla, nous avons reconnu que les sondages avaient
des chances de succès dans un grand nombre de points de la
province d'Alger, et notamment dans le bassin des Ksobres
et les vastes plaines sahariennes traversées par les divers
affluents du haut Chelif.

Dans un rapport en date du 8 juin 1858, nous avons
proposé un projet de réseau de sondages à exécuter dans le
territoire militaire, au milieu des divers terrains stratifiés de
ce territoire. Nous nous contenterons de reproduire les conclusions

« On voit par ce qui précède que les puits artésiens peuvent
donner de l'eau jaillissante dans tous les terrains stratifiés du
sud de la province d'Alger, et principalement dans le terrain
tertiaire moyen et le terrain saharien (*). Dans ce dernier

Dans le tell des environs d'Alger, le terrain pliocène
se distingue du terrain saharien, par une discordance de

terrain la profondeur des sondages ne dépassera pas probablement 100 mètres; dans les autres terrains elle ne dépassera pas probablement 3 à 400 mètres, profondeur qu'il est facile d'atteindre avec les moyens dont dispose aujourd'hui l'art du sondeur. Et nous pourrions dire que la réussite des puits artésiens ne soit un très grand bienfait pour le Sud, par lequel on aurait alors de l'eau, soit pour abreuver les troupeaux et les hommes soit pour cultiver le sol qui serait d'une très grande fertilité surtout dans les vallées alluvionnaires découpant le terrain saharien. Les conséquences de la réussite des puits artésiens auraient une immense portée au point de vue de la colonisation de la région des steppes. Des plaines considérables qui le plus souvent, ne sont qu'une désolante solitude changeraient d'aspect comme par enchantement, dès que l'eau courante pourrait les vivifier. Ce serait un champ de plus ouvert à la population européenne qui, jusqu'à ce jour, s'est à juste raison exclusivement concentrée dans le Tell. Il y a donc un véritable intérêt public à ce que des essais de sondage soient exécutés dans le sud de la province d'Alger.

Stratification, bien caractérisée. Les faciès des roches de ces deux terrains sont essentiellement différents; les faunes sont également différentes, c'est surtout dans le Sahara que le terrain saharien prend un développement immense et lui vient le nom que nous avons cru devoir lui donner.

Dans un mémoire que nous rédigeons en ce moment sur le Sahara algérien que nous ferons connaître avec détail la constitution de notre terrain saharien et nous examinerons s'il doit être considéré comme l'équivalent du terrain quaternaire ou comme un étage supérieur d'eau douce du terrain pliocène. (Villes)

Le sondage qui nous paraissait offrir le plus de chances de succès sont ceux que nous proposons à proximité des bords du Kahrer Rharbi; puis viennent le sondage de l'Oued Chemmaux; Celui de Chabouniat sur la rive gauche de l'Oued Oueurg; le sondage de l'Oued Ousserat, à l'aval du Caravanerail de ce nom.»

Dans un deuxième rapport du 5 Avril, nous disions encore:

Nous désirons vivement commencer ~~par~~ les sondages qui offrent le plus de chances de succès, afin qu'une première réussite encourageât à persévérer dans l'exécution de notre réseau. Nous pensons que les sondages du bassin des Kahrer Rharbi et Cherqui sont dans les meilleures conditions.

Ces puits pourraient être l'objet de la première campagne. Si l'administration ne partageait pas notre avis et ne trouvait pas une assez grande utilité à ces puits dont la réussite nous paraît être la plus probable, nous proposerions de commencer la première campagne par les puits artésiens du Haut Chelif et dans l'ordre suivant:

- 1° Puits de l'Oued Oueurg (rive droite) au pied de la redoute Marcy, en amont de Chabouniat;
- 2° Puits de Sbitcha, situé à 4 Kilomètres N.-E. du confluent du Nahr Ouassel et de l'Oued Oueurg.

L'Administration supérieure, en raison de l'intérêt immense que présente l'irrigation des magnifiques plaines alluviales du Haut Chelif, décida que le premier sondage d'essai serait exécuté au pied de Chabouniat, à 48 Kilomètres S.-O. de Boghar.

D'après l'avis du conseil général des mines, Ce sondage a été entrepris avec un appareil du système Kind sous la conduite d'un maître sondeur envoyé par cet habile entrepreneur de forages. En conséquence, on matériel susceptible d'atteindre une profondeur de 300 mètres fut dirigé sur Chabouniah et le sondage fut commencé le 26 septembre 1859, au diamètre initial de 0^m38, par M^r le maître sondeur Engländer, qui a poussé le sondage jusqu'à la profondeur de 312^m50. Il a été continué à partir du 29 8^{bre} 1860 par M^r le maître sondeur Sauray qui en 1862, a poussé le sondage de 304^m34 à 380^m18 profondeur à laquelle le travail d'avancement a été abandonné le 27 mars 1862. Il a rencontré les couches suivantes.

(Voir la Coupe que nous en avons dressée. Ch. L.) M^r Villet indique que les terrains se subdivisent comme suit :

(a) Terrain alluvien

(b) Le terrain saharien commence à la profondeur de 11^m25 et s'étend probablement jusqu'à la profondeur de 73^m18; ce terrain ne présente ici que des coquilles terrestres ou d'eau douce, helix, bulimes, physes.

(c) Nappe ascendante à 37^m environ et dont le niveau s'élève à 3^m19 en contrebas du sol.

(d) le terrain pliocène marin caractérisé par les fossiles suivants:
Leda subricobarica pecten voisin du *muticus*.

Sommeil d'une *pinna cristallaria* casin *tomatella*, nummuline, commence probablement vers la profondeur de 73^m18 et s'étend jusqu'au fond du trou de sonde (la détermination des fossiles marins du terrain pliocène en due à l'obligeance de M^r Dastayes.)

Du 29 octobre 1860 au 27 mars 1862, il y a eu

plusieurs longs chômage motivés, soit par la manque de tubes
de retenu sur place, soit par l'intensité du chaleur de l'été.

On a employé en tout 556 journées de 24 heures de travail pour
faire 380^m18 d'avancement, ce qui donne en moyenne 0^m684 par
jour, tubage compris. Les premiers 218^m17 creusés par Mr
Inglaterra ont exigé 247 jours de travail * ce qui donne un
avancement moyen de 0^m69 par 24 heures; les 167^m41 restants
et creusés par Mr Taury ont exigé 247 jours de travail, ce qui
donne un avancement moyen de 0,68 par 24 heures; les derniers
96^m18 ont été creusés par Mr Taury en 78 journées de travail,
ce qui donne un avancement moyen de 0^m97 par 24 heures.

Le trou de sonde de Chaboussiat, a été arrêté au diamètre de
0^m19; il renfermait la série suivante des tubes de retenu en tôle:

1° Une colonne de 0^m34 de diamètre intérieur qui descendait à
la profondeur de 30 mètres;

2° Une colonne de 0^m27 de diamètre intérieur qui descendait à la
profondeur de 91^m50 et qui était engagée de 61^m50 dans le terrain
éboulé;

3° Une colonne de 0^m24 de diamètre intérieur qui descendait à la
profondeur de 269^m20 et qui était engagée de 177^m70 dans le
terrain

Ces trois colonnes portaient du niveau extérieur du sol;

*

4^o Une colonne perdue de 39 mètres de longueur et 0^m19 de diamètre intérieur avait été descendue au fond du trou de sonde entre 265 mètres et 304 mètres.

L'Introduction de cette colonne a permis de faire sans tubage 46^m18; mais à cette limite l'avancement en devenait impossible, à cause des éboulements nombreux* qui se produisaient à la partie inférieure du trou de sonde. Pour pousser le sondage plus loin d'une manière sûre, il fallait remplacer la colonne perdue de 39 mètres par une colonne continue de même diamètre partant du jour, et qu'on aurait enfoncée suivant les progrès de l'avancement du trou de sonde.

Dans un rapport en date du 30 avril 1868 nous avons évalué à 38,000 francs la dépense à faire pour prolonger le sondage jusqu'à 500 mètres de profondeur. Aussi avant d'engager l'administration à se lancer dans une dépense aussi considérable, fallait-il être à peu près certain du succès: c'est malheureusement une certitude qui nous manque.

Voici, en effet, quel est le résultat de nos longues études sur la constitution géologique du bassin du haut Chélif et de ses affluents en amont de Chabouniah, et les conséquences à désirer du sondage exécuté en ce point jusqu'à la profondeur de 380 mètres.

A nos yeux, Chabouniah est de tous les points de la vallée du haut Chélif celui qui offre le plus de chances de fournir un

* P.B. Peut-on admettre que la coulée de M^r Kind avec son disque dans des terrains d'une nature ébouillante ne laisse rien à désirer? Le sondage à trois tubages ou deux auraient pu suffire et après 45 tubages on s'arrête par des éboulements insurmontables. (Ch. L.)

volume ~~de~~ considérable d'eau jaillissante, à la surface du sol. Nous ne pourrions évaluer ce volume au-dessous de celui qui a été trouvé à Mellatth dans le bassin du Hodna, province de Constantine, où M^r l'Ingénieur Jus a fait jaillir une source qui débitait à l'origine 28 litres par seconde. Le bassin du haut Chelif et de ses affluents en amont de Chabouniakh, en est beaucoup plus considérable que celui de tout le Hodna, dont le bassin hydrographique de Mellatth n'en qu'une partie. C'est que nous avons eu l'occasion de le développer dans plusieurs rapports, les eaux qui tombent à la surface du terrain Saharien, en amont de Chabouniakh, forment une immense frotte d'eau qui remonte jusqu'au Djebel Amour au S.-O., et dans les montagnes de Ciarret au N.-E.; et toutes ces eaux viennent se concentrer dans une portion fort restreinte de 24 kilomètres de largeur, comprise sous l'aplomb de Chabouniakh, entre le terrain tertiaire moyen au nord et le terrain secondaire au sud. Dès lors, si l'on pouvait arriver sur la nappe souterraine formée par les eaux absorbées dans les parties hautes du bassin, on doit prévoir qu'on aura un succès magnifique.

La succession des couches traversée au sondage de Chabouniakh et des fossiles ramenis au jour de diverses profondeurs, prouve qu'au-dessous de 11^m24 de terrain alluvion, on a trouvé 368^m93 de terrain pliocène composé d'une alternance de couches marneuses ou argileuses imperméables et de couches sableuses perméables entre 11^m24 et 48^m30 c'est-à-dire sur 37^m06 il y a une alternance de marnes fossilifères ou rougeâtres et de sables de mêmes couleurs, qui rappellent par leur faciès, les roches du bassin de l'Oued Skire et de la partie la plus superficielle de la plaine du Hodna, à 37^m.

environ au-dessous du sol, on a rencontré dans ce terrain une nappe
 ascendante qui débite environ 10 litres par minute^x et dont le niveau
 s'en abat à 5^m 19 du sol, en contrebas*. Cette eau, peu agréable
 à boire en raison de sa composition chimique, renfermait, le 7
 novembre 1859, 7 grammes 36 de sels divers par kilogramme; malgré
 cela elle était bien meilleure que la eau d'infiltration remplissant le
 puits de service du sondage. Celles-ci sont fortement salées au goût
 et tout à fait impropres. A la date du 7 novembre 1859, elle
 renfermait 289^g 31 de matière salines par kilogramme d'eau.
 En approfondissant le trou de sonde, la qualité de l'eau contenue
 dans les tubes de garantie s'en améliorait sensiblement. A la date
 du 13 Mars 1860 cette eau ne renfermait plus que 38^g 188
 de matière salines par litre alors que le sondage était parvenu
 à la profondeur de 157^m 53. Il est très naturel d'expliquer le
 changement de qualité de l'eau du trou de sonde de Chaibounich
 par la rencontre de l'eau de diverses nappes ascendantes superposées
 et les ~~élévations~~ légères il est vrai, du niveau de l'eau dans les
 tubes de retenue viennent à l'appui de cette manière de voir.^(*) Du
 reste la coupe du sondage amène aux mêmes conclusions. En
 effet sous les marbres très grossiers situés à 38^m 40 viennent des
 marbres grisâtres ou bleu verdâtre avec cailloux roulés qui ont
 pu donner passage à de l'eau souterraine entre 48 et 37^m 18 de
 profondeur; puis vient une couche de marbre pure grisâtre ou bleu
 verdâtre de 236^m 12 d'épaisseur interrompue à la profondeur de

x Pour savoir quel est l'abaissement du niveau normal?

* Il eût été intéressant de connaître le niveau de l'eau superficielle
 le puits dit de service doit le donner.

(*) A moins que ce ne soit simplement le feu du soufre pur de nettoyage.

295^m 95 par une plaquette de grès de 0^m 05. L'existence de cette plaquette de grès nous avait fait soupçonner un changement de terrain et peut être la fin de la grande couche de marne pure, sous laquelle nous espérons trouver un volume considérable de ^xcaillottes; c'est ce qui nous a fait proposer, à notre retour de mission dans le Sahara, de continuer le sondage jusqu'à 400 mètres au moyen d'une colonne perdue de 100 mètres de long et de 0^m 19 de diamètre.*

Nos explorations dans le Hodna et le Sahara de la province de Constantine nous avaient montré que le bassin du haut Chelif, en amont de Chabouniat, était comparable au bassin géologique du Hodna; de part et d'autre il y a des couches épaisses de marnes grisâtres ou bleu verdâtres; seulement dans le sondage du Hodna, ces couches ont beaucoup moins de puissance qu'à Chabouniat^(*), et elles sont interrompues par des bancs de grès et de sable aquifères. Il était rationnel d'admettre que cette alternance devait également se présenter à Chabouniat, et c'est ce que la continuation du sondage en verra confirmer. En effet, la grande couche de marne pure grisâtre s'est arrêtée à la profondeur de 309^m 30 elle a été remplacée par une série de couches composées de marnes sableuses, de sables argileux et de marnes pures. La dernière couche traversée en forme de marne grise sur 6^m 30 d'épaisseur.

Quand on a sous les yeux la série des échantillons traversés, il est impossible de ne pas reconnaître qu'on a rencontré entre 321^m 88.

x Ces plaquettes ne sont bien souvent qu'un accident sans suite, leur isolement et leur peu d'épaisseur l'indique.

* Moyen bien dangereux pour l'avenir d'un sondage?

(*) Ces marnes ressemblent peut-être à celles de Doucen? Nous sommes souvent bien étonnés du ressemblance des terrains tirés des sondages (Sahara et Buenos Ayres)

et 323^m 88 une couche de sables perméables de 2^m d'épaisseur, et
s'inspirant par conséquent que le terrain traversé à Chabonniah contient
une série de couches imperméables et perméables bien disposées pour
donner de l'eau jaillissante en raison de la pente générale de ces couches
parallèlement au relief extérieur des plaines sahariennes. Nous avions
tout lieu d'espérer qu'une belle nappe jaillissante surgirait de la
profondeur de 324 mètres.*

Et ce que notre espoir a été déçu, s'ensuit-il que le succès est
impossible à Chabonniah? Non certes, car il suffit de rappeler ce
qui s'est passé au sondage de Passy: à la profondeur de 576^m 60, on
a rencontré une nappe ascendante dont le niveau s'est élevé à 3^m 50
environ en contrebas du sol et qui a augmenté le débit de tous les puits
ordinairement du voisinage. Après de vains efforts pour faire remonter cette
eau jusqu'au niveau du sol on s'est décidé, à aller plus bas et l'on a
rencontré, à 586^m 50, une magnifique source jaillissante débitant
180^l 60 par seconde.[†] En raison de la constitution géologique du sol
^{au niveau du sol.}

† On a peine à comprendre ce rapprochement: à Passy la nappe
de grénelle s'est révélée par une forte ascension et si elle n'a pas jailli
cela a dépendu simplement du tubage qui la laissait se déverser dans
le sous sol. La seconde nappe bien plus forte pour cette même cause
et d'autre a fini également par s'absorber presque en totalité et de la
même façon.

* S'il y avait eu la plus petite nappe d'eau on aurait observé un
mouvement dans le niveau d'eau. On rencontre bien souvent des couches
perméables et imperméables sans eau. Il suffit d'une faille, d'un socle ou
comme Meudon pour interrompre le régime du canal, d'un écoulement facile à
un niveau inférieur.

Dans le bassin du haut Chelif et de l'analogie de ce bassin avec celui du Hodna, la présence d'une couche perméable à 398 m du sol sous Chabouniat permet d'espérer qu'il y a, à une profondeur malheureusement inconnue, une nappe d'eau jaillissante d'un débit considérable et au moins égale si ce n'est supérieure à celui de l'Oued Mellata. C'en pour nous une conviction bien arrêtée et basée non sur des hypothèses gratuites, mais sur des études géologiques que nous avons faites pendant trois longs voyages dans le Sahara Algérien. Ces études, au point de vue théorique, ont été entièrement confirmées par les résultats obtenus à Chabouniat. On a constaté, en effet, qu'il existe à Chabouniat plusieurs nappes ascendantes superposées, contenues dans des couches perméables situées à diverses profondeurs. Il n'y a donc à Chabouniat qu'un seul obstacle qui puisse arrêter les travaux d'approfondissement: c'est la dépense qui reste à faire, dépense que l'administration peut trouver beaucoup trop élevée eu raison du résultat pratique à obtenir +

+ Derant une asserition aussi radicale et une foi aussi robuste on ne comprend pas que l'administration hésite. En ce qui concerne les résultats obtenus à Chabouniat il y a différents moyens de constater la valeur au cas où elle énumérée. Il y avait là cependant l'objet d'expériences qui eussent pu confirmer ou infirmer les idées théoriques de Mr Viller. Si comme il en est au commencement de cette notice, la profondeur de 300 à 400 mètres ne sera probablement pas dépassée comment ne pas tenter tout le possible pour l'atteindre! Si même il faut ajouter 100 mètres et une dépense de 38 000 francs avant il par viendrait à faire que de perdre de si belle espérance.

En résumé le succès en certain à Chabouniats, si avec
trois moyens d'action nous pouvions arriver à l'assise perméable
ou le sont les centres les eaux souterraines faillissantes; mais
il nous est impossible de rien dire sur la profondeur à laquelle
il faut descendre: C'est là une inconnue dont la recherche
peut entraîner à des dépenses excessives.*

En présence de l'incertitude d'un pareil résultat, nous
avons eu le regret de ne pouvoir engager l'administration à
faire de nouveaux sacrifices pour le sondage de Chabouniats.

Aussi sur notre proposition, le sondage a été abandonné; les
tubes de retenue ont été retirés du trou de sonde à l'exception
de 175^m de tubes de 0^m24 de diamètre qu'il a été impossible
d'arracher, jusqu'à la colonne de 269^m20 de long s'est divisée
en deux tronçons; le tronçon supérieur seul a pu être retiré.*
Le matériel a été transporté pendant le 3^e trimestre de 1882
au confluent de l'Oued Malab et du Katox el Harbi, où nous
avons obtenu l'autorisation d'exécuter un nouveau sondage.

Le sondage de Chabouniats aura été une expérience coûteuse,
il en va, mais qui du moins aura servi à éclairer l'administration
et le public sur les ressources hydrologiques du bassin du haut
Chelif en amont de Chabouniats. Nous pensons que les nappes fait-
tissantes qui existent très probablement sous les couches sahariennes

* Comment se fait-il que, ayant pénétré de 380^m dans
un terrain estimé à 300 ou 400^m d'épaisseur on finisse moins
aujourd'hui qu'au début être éclairé sur une question que depuis
l'origine a été élucidée dans trois longs voyages au Sahara.

* Ce tronçon a pu être retiré sans effort puisqu'il avait à
peine trois mètres d'engorgement dans le terrain! Avantage du tige
en bois!

de ce vaste bassin, sont à une trop grande profondeur pour qu'il y ait lieu de les rechercher. * On doit se contenter de faire des recherches d'eau potable par des sondages d'une profondeur maximum de 100^m qui donneront de l'eau ascendante qui s'arrêtera, suivant les localités, à une profondeur variable de 4 à 15 mètres en contrebas du sol. Il suffit donc, lorsque la nappe d'eau ascendante aura été trouvée, de creuser un puits ordinaire jusqu'à 1^m en contrebas du niveau atteint par cette nappe dans le trou de sonde. L'eau du sondage se déversera dans le puits d'où on la retirera au moyen d'une pompe, d'une noria ou d'un saccin mu par une corde passant sur une poulie. (*)

L'existence de puits artésiens ascendants, pour eau potable, rendrait de très grands services dans le bassin du Nahr Ouassel et d'Aoued Ossourq, en amont de Chabouniah. On sait en effet que les vastes plaines de cette région sont couvertes de pâturages et manquent presque partout d'eau potable, tant pour les hommes que pour les bœufs. Il serait donc fort utile aux nomades qui font paquer leurs troupeaux dans ces steppes, d'y multiplier avec la sonde les puits susceptibles de donner.

* Dans la note de M. Villet qui accompagne la coupe du terrain traversé il indique les couches sahariennes comme commençant à 11^m 25 et s'étendant probablement jusqu'à la profondeur de 43^m 18.

(*) Si on creuse un puits ordinaire à 1^m seulement au-dessous du niveau de l'eau obtenue il est bien à craindre qu'aussi près de la maximum d'ascension ces eaux soient vivement épuisées si on emploie une pompe ou une noria; pour la pompe il est bien simple d'éviter cet inconvénient en plongeant le tuyau d'aspiration dans le tube même jusqu'à une profondeur de 8 à 9 mètres en contrebas du corps de pompe. En ce qui concerne le 3^{em} moyen proposé il est probable que le projet serait suffisant surtout si l'eau se tient à 15^m du sol.

de l'eau potable. Si l'administration se décidait à entrer dans cette voie, elle ferait connaître au service des mines les régions dans lesquelles il serait à désirer de creuser des puits, et un agent du service des mines se rendrait sur les lieux pour choisir les emplacements les plus favorables.

Le sondage de Chabouniah avait coûté au 31 juillet 1862 les sommes suivantes : X

Achat de matériel permanent	36,311,10
Fournitures diverses d'entretien	17,550,86
Indemnités diverses	2,191,22
Main d'œuvre militaire	28,649,375
Appointements du maître sondeur	10,188,73
475 mètres de tubes de 0,24 qu'on n'a pu retirer	
Outils de sonde	4,025,00
Prime à Mr Knid	2,400,00
~~~~~	
Total .....	101,316,285

Le prix moyen du mètre courant d'avancement non compris l'achat de matériel permanent en de 170^f 98^c.

La plus grande partie des transports entre Alger et Chabouniah a été faite gratuitement par les prolonges de l'intendance militaire ou de l'artillerie.

La main d'œuvre militaire à l'œuvre à Chabouniah 45^f 33 par mètre courant; elle a été fournie en général par les soldats du bataillon d'Afrique. Les manœuvres recevaient 0^f 80, les caporaux 1^f et les sergents 1^f 20 par poste de 8 heures. Les

---

X On se demande pourquoi cette date au 31 juillet puisqu'il est évident que le sondage a été abandonné le 27 mars 1862.

Caporaux et les sergents ont toujours été employés comme chef de poste. Le détachement était commandé par un officier chargé de la discipline, de la solde du ouvrier, de la tenue de la comptabilité et des observations météorologiques.

### Sondage de Sbiteia.

Le sondage de Sbiteia, situé à 18 kilomètres environ, au nord-est du précédent, a été exécuté par m^r le maître sondeur Engländer, avec le système Kivi, pendant une suspension de travaux du sondage de Chabouniah. Commencé le 27 mars 1860 au diamètre initial de 0^m,38 il a été arrêté le 19 mai 1860 à la profondeur de 48^m,3; il a rencontré les couches suivantes:

( Voir la coupe que nous en avons dressée. ) Ch. L.)

- (a) Le terrain saharien, ou jurassique supérieur d'eau douce, commence au niveau du sol et s'étend probablement jusqu'à la profondeur d'environ 40^m.
- (b) Le terrain jurassique inférieur marin s'étend de 40 mètres environ jusqu'au fond du trou de sonde.

On a employé 51 f 50 de 24 heures de travail pour faire 48^m,3 d'avancement tubage compris, ce qui donne un avancement moyen de 1^m,51 par jour. La couche de marne bleu verdâtre ou grisâtre avec cailloux roulés formant l'assise inférieure du terrain saharien commence à Chabouniah à la profondeur de 48^m,30 et se retrouve à Sbiteia à la profondeur de 36^m,80. La différence de niveau 11^m,50 est, comme on le voit assez minime, si l'on observe que la distance en ligne d'ici entre les deux points est d'environ 18 kilomètres, et cela donne lieu de penser que les principales couches sahariennes sont généralement stratifiées parallèlement au relief extérieur du sol, ainsi que nous l'avons indiqué dans nos rapports antérieurs. Le niveau de l'eau dans le trou de



Sonde de Stibéica s'en maintient constamment à 3^m 80 au-dessous  
 du sol, et l'on n'y a pas observé de variations brusques. L'analyse  
 chimique de l'eau recueillie à diverses époques nous a permis de  
 constater que l'on avait trouvé à Stibéica des nappes d'eau ascendantes  
 semblables à celles rencontrées à Chabouniat. * En effet l'eau recueillie  
 le 8 avril 1860 dans le trou de sonde de Stibéica renfermait 9^g 1346  
 de sel divers par kilogramme. A cette époque le sondage était  
 parvenu à la profondeur de 15^m 80 et avait donc rencontré la partie  
 supérieure de la couche de sable jaune argileux 96° 6. Couche qui  
 est recouverte par 13^m 65 d'argile. Il était très probable que l'eau  
 du trou de sonde était due à une nappe ascendante venant de la  
 profondeur de 15^m 80; car l'eau des puits à boire situés dans le  
 voisinage, dont la profondeur est environ 4 mètres contenait à  
 la même époque 1^g 144 de matière saline par kilogramme *  
 La composition en donc entièrement différente de celle du trou de  
 sonde. Cette dernière eau avait le 8 avril 1860 une composition  
 comparable à celle de l'eau du trou de sonde de Chabouniat recueillie  
 le 7 novembre 1859. Le poids total des sels en a peu près le même.

X. Ce serait un fait bien singulier que celui d'une nappe ascendante  
 rencontrée, ne provoquant pas de changement dans le niveau du terrain  
 de surface. Il faut ou que les niveaux soient complètement identiques  
 ou que les deux nappes soient tellement insignifiantes qu'elles ne puissent  
 avoir aucune action l'une sur l'autre. Qu'il reste ou ne signale aucun effet  
 sur la valeur de cette nappe ascendante.

*. L'usage constant de puits aménage l'eau qu'on en tire en enlevant  
 au terrain une partie des sels solubles. Lors que l'on pénètre au-dessous  
 de profondeurs explorées on trouve le terrain dans son état normal en  
 conséquence riche en sels. Une pompe vigoureuse amène un changement.

ce sont les proportions respectives du divers sels qui diffèrent, ce qui empêche d'identifier complètement les deux nappes. D'après le relevé du journal montre qu'elle viennent de profondeurs essentiellement différentes.

Et la date du 10 Juin 1860, après l'achèvement du sondage, l'eau du trou de sonde de Stibéica avait complètement changé de composition: elle ne contenait que 0,7424 de matière salines par litre; c'est une eau d'excellente qualité pour la boisson, et l'on ne peut attribuer ce changement qu'à la présence d'une nappe ascendante remontée au Ouedjour de la première. ^x

L'analyse des eaux a donc permis de constater que le bassin saharien du haut Ouedjour renferme plusieurs nappes ascendantes superposées, dont les unes sont de qualité très médiocres pour la boisson et les autres qui sont les plus profondes, sont au contraire de très bonne qualité.

L'abandon du sondage de Chabouniah a entraîné forcément celui du sondage de Stibéica, qui se trouvait dans les mêmes conditions géologiques. Aussi M. Saury a enlevé en juillet 1862 une colonne de tubes de retenue en tôle de 0^m34 de diamètre descendant à la profondeur de 54^m80 dans le sondage de Stibéica. Celui-ci a coûté les sommes suivantes:

---

x

Achat de matériel permanent.....	3,822.50
Fournitures diverses.....	266.25
Main d'œuvre militaire.....	2,645.55
Main d'œuvre du contremaître.....	558.33
Indemnités diverses.....	339.70
Pièce à M ^r Hind.....	1200.00
	<hr/>
Total.....	8,832.33.

Ce qui donne un prix de revient de 64^{fr} 20 par mètre  
courant, non compris la valeur du matériel permanent.

### Sondage de l'Oued Malak. (Oin Malakoff.)

Après l'abandon des sondages de Chabouniath et de Stibéia  
et l'extraction des tubes de retenue de ces deux sondages^{*}, tout le  
matériel a été transporté, pendant le 3^{ème} trimestre de 1862,  
auprès du confluent de l'Oued Malak dans l'extrémité orientale  
du Khazir Nharbi. Monsieur le maître Soudier Saury en  
arriva sur les lieux le 13 Octobre 1862; il a procédé immédiatement  
à l'édification de la chèvre et a creusé un puits de service de 2^m 50  
de profondeur au fond duquel le forage a été commencé le 20. 8^{ème}  
au diamètre initial de 0^m 38; il a rencontré la série des couches  
suivantes

Voir la coupe que nous avons dressé d'après cette notice (Ch. 2.)

---

* Il est malheureusement à regretter qu'on ait extrait trop, ou  
trop peu de ces tubes puisqu'on en a abandonné 175 mètres de 0, 24  
dans le sondage de Chabouniath, et que nous ne voyons pas indiqué  
qu'on ait pris la précaution de garder quelques mètres nappes  
ascendantes qu'on signale.

Une première nappe ascendante a été trouvée à la profondeur de 18 mètres, le niveau de l'eau qui était primitivement à 4^m10 sous le sol s'est élevé à 1^m33 sous le sol. Cette eau dont la température était de 18°, était beaucoup moins salée que celle de la suite de service. Le 9 novembre 1862, le forage était parvenu à la profondeur de 69^m30 en 17 journées de 24 heures de travail ce qui donne pour 66^m80 de forage un avancement moyen de 3^m93 en 24 heures.

Les premiers 16 mètres se composant d'une alternance de sables d'argiles et de gypse, ont été creusés, soit au pic pour la suite de service, soit pour le reste avec une tarière mue par rotation. On a fait avec cet instrument 19^m50, de 2^m50 à 18^m^x en 36 heures de travail. Dès qu'on est tombé sur le gravier (couche n°13), la tarière n'a pu servir.* et on l'a remplacée par bœtit à chute libre de kind, qui a constamment servi jusqu'à la fin du travail. Grâce à cette combinaison, le sondage a pu marcher avec une grande rapidité. A partir de 69^m30 le travail s'est ralenti au milieu de la couche de sable blanc (n°18). Il était parvenu le 14 novembre, à la profondeur de 76^m55, ce qui donnait pour toute la période du travail un avancement moyen de 3^m87 par 24 heures, mais alors un accident a malheureusement interrompu l'avancement du sondage pendant 8 jours : le guide du tige s'est trouvé engagé sous une colonne de tubes de retenue de 0^m24 de diamètre et l'on est parvenu à retirer la sonde que le 23 novembre au matin.

Le 23 novembre au soir à la profondeur de 78^m on a rencontré une nappe jaillissante d'eau potable, à la température de 21°, dont

---

x. Il y a une petite erreur de chiffre c'est 16 au lieu de 18.

* On pourrait traverser ce gravier à la tarière mais modifiée pour cet usage soit dans sa forme soit par la manière de l'employer.

Le débit s'en bientôt élevé à 2^l 66 par seconde. Revenu de ce succès par le télégraphe, nous avons donné le 27 novembre à M. Saury l'ordre de continuer l'approfondissement du trou de sonde pour rechercher les nappes inférieures qui pouvaient exister encore. Le travail a été poussé au milieu de la couche de graviers aquifère 78° 19 jusqu'à la profondeur de 81^m 20. Le débit en toujours allé en augmentant, et le 8 Décembre il a atteint 20 litres par seconde. Ce débit considérable a rendu le travail d'avancement presque impossible.

Il y avait dans le trou de sonde trois colonnes de tubes partant du jour :

La 1^{re}, de 0,33 de diamètre, descendait à la profondeur de 8^m 25 ;

L'autre, de 0,30 de diamètre, descendait à la profondeur de 5^m 4^m ;

La 3^{me} de 0,24 descendait à la profondeur de 7^m 8^m ;

L'enfoncement de cette troisième colonne, au milieu des sables de la couche 78° 18 s'en fait avec beaucoup de difficulté à cause de la pression exercée par les sables contre les parois du tube ; c'est ce qui explique la lenteur du travail. A partir du 23 novembre, le débit de la nappe était le plus fort lorsque la colonne de 0,24 n'était qu'à 7^m 8^m de profondeur. En enfonceant la colonne d'un mètre seulement le débit diminuait ; l'affluence de l'eau à l'orifice du trou de sonde avait affaibli les terrains de la surface composés de sables très fins sans beaucoup.

* Nous ne voudrions pas critiquer ce travail mais il nous semble qu'il n'y avait pas le plus de difficultés qu'au Sahara oriental ou dans le Hodna et certes ici les colonnes sont assez multipliées pour que les pressions soient assez insignifiantes à vaincre. Nous opposerons en parallèle avec le sondage le marche du sondage de

M. Velle l'a visité le

il a vu faire devant lui

m. en

travaux.

De solidité; l'eau sortait en bouillonnant, non seulement par l'origine  
du tube de 0^m24, mais encore par les espaces annulaires compris entre la  
colonne de 0^m35 et le terrain*. La solidité de la chère se trouvait  
compromise, de telle sorte qu'il devenait difficile de pousser le sondage  
plus loin. La nappe faillissante trouvée à 78 mètres de profondeur était  
assez importante pour qu'on se contentât de ce résultat obtenu. Aussi  
nous avons donné par le télégraphe à M. Saury l'ordre de cesser le  
travail d'approfondissement et de procéder définitivement à l'aménagement  
de la source. La colonne de 0^m30 a été enlevée et l'on a laissé  
dans le trou que la colonne de 0^m24 et 0^m35 de diamètre. La  
colonne de 0^m35 était nécessaire pour maintenir les terrains éboules  
de la surface. En outre un tube de 0^m23 de diamètre, de 4^m de long  
et percé de trous dans toute sa hauteur a été descendu au fond du  
trou de sonde pour maintenir les terrains au-dessous de la colonne  
de 0^m24 de diamètre.

Nous nous sommes rendus nous-mêmes immédiatement sur  
les lieux et nous avons pu constater à notre arrivée le 16.2.06  
au soir, que la source artésienne avait un débit considérable  
à la température de 21°. Elle n'était nullement désagréable  
au goût tandis que les eaux d'infiltration que l'on trouve à 2^m10  
sous le sol sont salées et tout à fait impropres. Les ouvriers  
militaires ne buvaient pas d'autres eaux, depuis que la nappe  
faillissante coulait hors du tube; ils la trouvaient de bonne  
qualité et leur fonction digestive n'en était nullement  
troublée. La soupe et le café préparés avec l'eau du puits  
artésien d'oued Malak n'avait aucun mauvais goût. On sait  
que c'est une des meilleures expériences que l'on peut faire dans  
le Sahara sur la qualité de l'eau potable. Cette eau puisée le

20 décembre 1862, renfermant 4914 de sels divers par kilogramme;  
elle est comparable aux meilleures eaux de l'oued Rhir, et cela ne  
doit pas paraître étonnant, puisque les terrains du Kabrez et de  
l'oued Rhir sont de la même époque géologique et présentent la  
même composition minéralogique.*

Voici du reste l'analyse de l'eau de la source jaillissante:

		Pour 1,000 gr d'eau	
		gr	gr
	Chlorure .....	0,3050	0,0350
	Oxide de fer .....	0,0100	0,0100
Carbonates	Carbonate de chaux	0,1200	} ... 0,1425
	Carbonate de magnésie	0,0225	
Sulfates	Sulfate de chaux	1,5912	} ... 2,0351
	Sulfate de magnésie	0,4439	
Chlorures	Chlorure de sodium	1,7374	} ... 1,9239
	Chlorure de magnésium	0,1700	
	Chlorure de potassium	0,0265	
Matière organique		Indet.	Indet.

Auteur: de Marsigny.

On bien en séparant les bases des acides

Chaux .....	0,7224
Magnésie .....	0,2355
Fer oxide de fer .....	0,0100
Soude .....	0,9156
Potasse .....	0,0167
<hr/>	
Etat des bases	1,9002.

* Dans l'oued Rhir bien que dans les mêmes terrains les eaux varient  
de qualité.

Acide chlorhydrique .....	1,2205
Acide sulfurique .....	1,2289
Acide carbonique .....	0,0644
Silice .....	0,0350
	-----
Total des acides .....	2,5488
	-----

Sels hydratés .....

4,4492

à déduire:

Eau correspondant à l'acide chlorhydrique .....

0,3025

Reste, sels secs .....

4,1497

Le 16 décembre 1862, nous avons fait le forage de la source, en recevant les eaux dans un baquet de 25^l de capacité placé à 3^{mètres} de distance de l'orifice, au fond d'un puits de 1^m50 de profondeur et 250 mètres de longueur qui aboutit à l'ouïe Malak. On avait été forcé de creuser en fosse, afin de n'être pas gêné par les eaux de la nappe artésienne et d'assecher un peu les terrains de la surface. L'eau jaillissante s'épandant hors du tube à 0^m80 au dessus du sol, le récepteur a été rempli en 21 secondes ce qui donne un débit de 12^l28 par seconde.

Le 15 décembre*, on a coupé le tube à 0^m30 au dessus du sol, afin de ne pas produire inutilement une charge d'eau qui devait diminuer le débit de la nappe. Le débit s'est élevé ainsi à 13^l58 par seconde. On voit donc que l'abaissement de la colonne de tubes de 0^m50 de diamètre a diminué le débit primitif de la nappe et la fuite a été de 8^l72 par seconde alors que les eaux s'épandaient à 0^m80 au dessus du sol.

* Il doit y avoir une erreur de date, ce qui suit est difficile à comprendre.



Nous avons cherché à mesurer le niveau hydrostatique de  
 la nappe en allongeant au-dessus du sol le tube ascensionnel  
 de 0^m 24 de diamètre; l'eau s'est tenue en équilibre dans ce  
 tube à 1^m 80 au-dessus du sol; mais en même temps, il s'est  
 formé à 1^m de distance horizontale du trou de source un bouillon  
 (eau) qui a débité 7^l 16 par seconde et qui correspond à peu  
 près à la perte totale du débit primitif observé par M^r  
 Caury. * Les échantillons retirés du sondage montrent que presque  
 tous les terrains traversés sont meubles et susceptibles d'être  
 délavés par l'eau. La perte sur le débit primitif 20 litres à la  
 seconde, provient d'un passage que l'eau faiblissante s'est créé  
 entre le bas du tube de 0^m 24 de diamètre et les terrains encaissants.  
 Il est possible que ces pertes diminuent avec le temps, lorsque les  
 terrains se seront tassés; c'est ce que l'expérience nous montrera.  
 En tous cas le débit actuel de 13^l 58 par seconde est assez  
 élevé pour que l'on puisse regarder le sondage de l'oued Malak  
 comme devant être d'une plus grande utilité pour l'irrigation  
 des terres cultivables des Zahoer.

---

* On ne peut mesurer le niveau hydrostatique d'une nappe  
 que lorsqu'une colonne d'ascension étanche se trouve contenir l'eau et  
 est parfaitement bûchée et bétonnée depuis sa base jusqu'à la surface  
 du sol. Or autrement on provoque le passage de la nappe à l'extérieur  
 des colonnes ou elle va se perdre dans les couches perméables et  
 s'équilibre avec la nappe ascendante qui fonctionne alors  
 comme nappe absorbante. C'est ainsi que de fort belles nappes  
 faiblissantes disparaissent non seulement du puits déjà créé mais  
 dans un périmètre assez grand autour de celui-ci. Un fois un passage  
 établi à l'extérieur du tube la différence de niveau de coulement aggrave.

## Inauguration de la source jaillissante de l'Oued Malah.

Le 17 décembre 1862, l'inauguration de la source jaillissante de l'Oued Malah a été faite par M. Suzzoni, commandant supérieur de Laghouat, au milieu d'un cercle immense de tentes des Ouled Naïl et en présence de plusieurs officiers et de touristes accourus de Djelfa et Laghouat. Nous avons prononcé à cette occasion une allocution dans laquelle nous avons retracé l'histoire des travaux de sondage exécutés sous la direction du service des mines et avec la main d'œuvre militaire dans le territoire militaire de la province d'Alger.

Nous avons proposé dans cette allocution de donner à la source jaillissante de l'Oued Malah le nom d'Aïn Malakoff, comme un témoignage de gratitude pour les éminents services rendus à l'Algérie par son Excellence le Maréchal Duc de Malakoff, gouverneur de l'Algérie. Son Excellence a bien voulu accepter ce hommage, et nous sommes heureux de pouvoir à l'avenir désigner sous le nom d'Aïn Malakoff la source jaillissante de l'Oued Malah.

Le sondage d'Aïn Malakoff a coûté les sommes suivantes :

Prime de M. Rimé .....	842,00
Fournitures diverses approximativement .....	800,00
Main d'œuvre militaire .....	1568,00
Main d'œuvre indéméritée diverse .....	1531 54
Total .....	4,742,14 (im)

Valeur des tubes laissés dans le trou de sonde. 20

6 mètres de tubes de 0,25 de diamètre .....	207,00
78 mètres de tubes de 0,24 " .....	2063 00
4 mètres de tubes de 0,24 " .....	97,00
	2367,00

Prix de revient total .....

7.079,14

Nous ne tenons pas compte du prix de transport entre Chabounieh et l'oasis Malakoff, prix qui s'applique au matériel nécessaire à un sondage de 400 mètres de profondeur.

Le prix de revient du mètre courant d'avancement, non compris la valeur des tubes entolés laissés dans le trou de sonde, est de 58^{fr} 03. Si l'on y comprend la valeur de ces tubes, il est de 87^{fr} 78.

## Sondage d'El Messran

Quant à partir d'Alger pour l'oasis Malak, nous avions obtenu de M. le général Susse l'autorisation de commencer un nouveau sondage auprès du poste cafi d'El Messran, situé sur la route carrossable d'Alger à Laghouat, à 21 kilomètres Nord du caravansérail de Puelt-es-Settel, entre les deux Haher. Ce poste cafi est à 8 kilomètres S. E. du sondage d'oasis Malakoff; en face se trouve une auberge tenue par le sieur Juan Mas, qui sert d'étape aux voitures et aux voyageurs qui se rendent à Laghouat. Le poste est situé au pied septentrional de la zone des dunes, qui s'étendent d'un bout à l'autre du bassin des deux Haher, entre le bord sud de ces dunes et la chaîne crétacée du Djebel Sahari; l'eau abonde à 5 ou 6 mètres de profondeur en beaucoup de points de ces dunes; mais dans un rayon autour d'El Messran, cette eau est fortement salinifiée; elle donne à la soupe et au café un goût détestable, et l'on ne peut pas la boire surtout crüe. Il était donc d'une évidence incontestable d'essayer un sondage à El Messran, si l'on avait eu chance de réussir. Nos études dans le bassin des Haher nous ont démonté cette possibilité. En effet, les couches sahariennes plongent avec régularité du Sud au

Nord, entre les rochers de sel et l'axe longitudinal du bassin des  
Zabuer; et Moerran se trouve, comme l'air Malakoff, sur la rive  
Droite de l'Oued Malak; la pente entre ces deux points est très faible:  
aussi le succès nous paraît-il tout à fait probable; c'est ce qui  
nous a déterminé à faire transporter immédiatement à el Moerran  
le matériel nécessaire à l'exécution d'un puits artésien de 100 mètres  
de profondeur, au diamètre de 0^m 31.

Le 20 Décembre, on a dressé la chèvre et le 21 on a creusé un  
puits de service de 1^m 50 de profondeur au fond duquel le sondage a  
été commencé. Le 31 Décembre 1862 le sondage était parvenu  
à la profondeur de 10 mètres et l'on avait traversé les couches  
suivantes

(Voir la coupe que nous avons dressé de ce sondage. Ch. I.)

Le sondage a marché très lentement parce que le sable du couloir  
n° 1 et n° 2 remontaient toujours dans la colonne de retenue au fur  
et à mesure qu'on les enlevait. On les a dépassés dans les 1^{ers} jours  
de 1863 et le sondage a pu marcher alors avec plus de rapidité.  
Le 22 Janvier 1863 il était parvenu à la profondeur de 45^m 70.



---

D'après le résultat du sondage d'air Malakoff il était présumé  
que el Moerran ne donnerait pas d'eau jaillissante.

Il en résulte qu'une publication de la 2^{ème} livraison de 1864 ne donne  
plus la fin de ce sondage qui évidemment a dû être terminée plus  
tôt au avant l'impression du volume des annales du Minier.

M. Ville considère à la fin de cette notice un certain nombre  
de forages. Dans le but de recherches du magma fossilifère. Il  
propose de placer 7 de ces forages à proximité des principaux  
cours d'eau qui vont se jeter dans le Gabres d'Harbi

Il propose encore d'explorer le bassin du Gabres Chergui  
par cinq forages qu'il énumère

Une carte et du coup en accompagnement cette notice mais malheureusement  
nous n'avons rien trouvé dans le texte qui puisse nous mettre  
en mesure de profiter de cette étude.