

Auteur ou collectivité : Laurent, Charles Auguste

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

Titre : Forages de l'Algérie

Auteur : [s.n.]

Titre du volume : Etude géologique du bassin artésien du Hodna

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

Collation : 19 f.

Cote : CNAM-BIB Pt Fol Fi 7 (1) (P.7)

Sujet(s) : Puits artésiens -- Algérie -- Hodna, Plaine du (M'Sila, 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?PTFFI7.1.4>

Etude géologique du Bassin artésien du Hodna.

Rapport adressé par l'Ingénieur des mines de
Batna à monsieur le général Desvieux Commandant
en chef de la province de Constantine.

La partie occidentale du bassin n'ayant pas encore été
étudiée complètement, il ne m'est pas possible de faire en ce moment
un travail définitif, toutefois j'ai voulu rendre compte dès maintenant
des résultats de la tournée de 48 jours que je viens de faire dans
le Hodna et dans les montagnes qui bordent ce bassin. Comme
on le verra cette étude est assez complète pour que son achèvement
ait pu être effectué sans inconvénient pratique. Les terrains qui
concourent à former le sol du Hodna et des montagnes environnantes
peuvent se diviser en trois grandes classes.

1° Terrains secondaires.

2° Terrains tertiaires

3° Terrains quaternaires

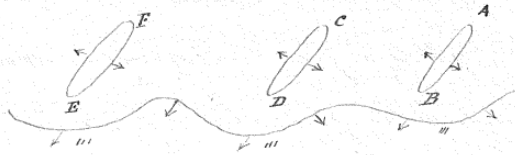
J'ai laissé de côté les alluvions des rivières, les terrains d'érosion
et autres peu importants.

Terrains Secondaires.

La chaîne du Boui Caleb. prise dans toute son étendue, dans
la province d'Alger au pays des O. Sellam, constitue la limite
nord du bassin du Hodna.

Cette chaîne paraît assez simple au point de vue géographique,
mais il n'en est pas de même au point de vue stratigraphique,
sous ce dernier point de vue elle peut se décomposer, ainsi qu'il suit:

Les montagnes des O. Ali ben Oabor. forment une selle
un pli particulier parallèle à la chaîne du Coucouat. Soit AB
la forme d'une courbe de niveau



Le Djebel Bou taleb, le Djebel Mouessa à l'est
et le Djebel Soubella à l'ouest font partie d'un second pli
parallèle au premier et comme lui plus ou moins maltraité par
les érosions. Du côté de l'est on voit cette série d'immenses ondes
parallèles se continuer dans le massif de l'Aïres. Du côté de
l'ouest, je n'ai pas encore assez bien vu le pays pour suppléer
à l'absence de cartes et juger de la chose d'une manière certaine.
Mais il est probable qu'à la suite du troisième pli EF forcé
par le Djebel Masid (probablement Guensid de ma carte, Ch. I.)
il y en a encore d'autres analogues. Plus tard un nouveau
système de soulèvement exhumera ces chaînes en masse, de
manière à les placer sur un précipice commun. Il en résulte que la
coupe d'une couche par un plan horizontal qui formerait dans les
parties supérieures une série de coupes allongées fermées et isolées devient
plus bas une ligne sinueuse telle que III, III, III, tout le long de laquelle
la couche plonge vers la plaine comme l'indique les flèches au N.E
de la plaine du Hodna. Le massif de montagnes au milieu duquel
se trouve le pays des O. Oltan, n'est lui-même au point de vue
stratigraphique qu'une immense onde parallèle aux précédentes
mais profondément défigurée par les érosions.

J'ai suivi pour l'orthographe des noms la carte qui m'a servi pendant
l'expédition de 1855-56 elle date de 1854 (Dépot de la guerre).

Au sud de la chaîne du Metlili en la véritable limite du bassin, elle se prolonge jusqu'à M'doukal; toutefois on peut y distinguer deux parties, celle du Djebel Amor celle du Metlili, le plissement se bifurque, l'une des parties vient finir à Moktar el Hadjar, l'autre constitue le Djebel Amor. (Amar.) Il paraît y avoir une légère différence entre les directions de ces deux montagnes qui appartiennent probablement à des systèmes de soulèvement différents.

La chaîne qui limite le bassin au sud présente dans son relief, comme la chaîne septentrionale des caractères qui révèlent la coexistence de deux systèmes. Ici le système du Metlili inférieur paraît être substitué à celui du Chellala (Chelata) ou du Bougourt, On y distingue le plissement du Djebel Bou Koutra celui du Djebel Sabana. Celui qui commence immédiatement à l'ouest du Dj. Sabana et finit à l'E du Fend, il a pour noyau le pointement jurassique de Mohidami. Vient ensuite le plissement du Dj. Maharya qui en très aplati. Un autre système à peu près perpendiculaire au précédent paraît dominer les montagnes secondaires qui avoisinent Bou Saada ou plutôt s'y combinent, soit avec celui du Chellala soit avec celui du Metlili, mais probablement avec le premier. Je n'entends pas dire qu'il n'y ait que cinq systèmes de soulèvement dans ce pays il est au contraire excessivement probable qu'on pourrait y distinguer un plus grand nombre de directions. Mais les cinq dont je viens de parler sont ceux qui impriment à la physionomie du pays des traits les plus caractéristiques pour reconnaître les autres il faudrait une topographie exacte du pays, jointe à une étude géologique approfondie.

La vallée ne présente point de ramification importante depuis le méridien de Bou Saada jusqu'à celui de Barika, à l'est et au nord. Est de Barika, elle jette une branche sur Segana et l'oued Brich, une autre sur Ngaous et le Bellegma. Ces vallées n'étaient immédiatement après le soulèvement que des fonds de bateau, comme celui qui existe entre le Dj. Mouessa et la montagne du O^o Ali. Ce sont les érosions postérieures qui leur ont donné leur dimension actuelle.

Si on considère la massif de montagne située entre ces deux vallées et celle qui va d'Ain Bouta à Batna on y trouve concentrés tous les terrains secondaires et même tertiaires qui concourent à la formation de l'enveloppe du bassin. C'est là que j'ai d'abord étudié ces terrains et j'ai été ensuite assez heureux pour voir les coupes que j'avais prises se vérifier dans toute l'étendue de la bordure montagneuse qui entoure le Hodna.

Je vais d'abord indiquer la succession régulière de ces terrains tels qu'on les rencontre en partant du Koukouit pour aller au pays du O^o Solhan et de là aux montagnes qui bordent la rive gauche de O^o Brich.

Je commencerai par les terrains les plus anciens

- 1° A - Quelques couches de grès passant à des argiles schisteuses violacées, grises, rouges.
- B - Alternat marno calcaire en lits minces
- C - Calcaire dolomitique et siliceux en bancs très épais avec plans de clivage très développés. La couleur varie du gris clair au bleu bitumineux presque noir, je n'ai pas trouvé de fossiles dans cet étage mais comme il est placé

immédiatement au dessus de l'étage Callorien je le considère comme appartenant au groupe oolitique inférieur.

2° Alternat marnes calcaires commençant par des marnes rouges avec nodules de calcaires blancs cristallins puis présentant des calcaires marneux et des marnes en lits de deux à trois décimètres, la partie supérieure devient très calcaire de nuance verte avec des sîles qui ont parfois une belle coloration.

Cet étage présente la forme Callorienne.

3° Cet étage a à peu près la même composition que le précédent mais il en beaucoup plus puissant contient des sîles en grande quantité dans les couches rouges de tabasse et présente dans toute la partie supérieure une teinte d'un gris bleu plus ou moins foncé ordinairement très clair. On y trouve la faune orfordienne.

4° Marnes grises verdâtres contenant à leur base des intercalations de grès poreux, à leur partie moyenne des intercalations de calcaires marneux et enfin se terminant par des calcaires cristallins de couleur perlée, on trouve dans cet étage la faune néocomienne inférieure (*Belemnites platensis*).

5° A Grès blancs

C. Calcaires bleus très marneux contenant même des couches de marnes proprement dites à leur base. Ce terrain contient la faune Urgonienne (*Étrigny néocomien supérieur*).

C'. A. Grès avec quelques intercalations de calcaires argileux.

B. Calcaires bleus.

Il n'y a pas ici de fossiles bien déterminés mais compris entre la faune Urgonienne et Albienne, le terrain peut être considéré comme correspondant à l'époque aptienne.

7°. A. Grès blanc.

B. Calcaire bleu à orbitolites avec quelques lits de grès et de calcaire cristallin.

C. Calcaire cristallin de couleur foncée

Les orbitolites de ce terrain appartiennent à la faune Albienne.

8°. A Grès blancs.

B. Calcaire bleu en général assez foncé mais présentant une couleur et une cassure assez souvent variables.

C. Marnes gris verdâtres et feuilletées à leur base passant à des marnes bitumineuses feuilletées puis à du calcaire marnier de même couleur.

Cet étage contient les fossiles de la craie de Rouen il est caractérisé par une assez grande abondance de *Belemnites*.

9°. A Marnes vertes contenant des nodules ou des feuillettes de calcaire gris jaunâtre. Marnes carentonniennes très riches. à la base on y trouve quelques feuillettes de grès argileux

B. Calcaire qui présentent toutes les variétés de couleurs et de texture dans le Hodon, ils sont de couleur gris clair. A

Orin. Orin la partie inférieure présente des colorations en feu vif et la partie supérieure en cristalline. La partie supérieure contient en général des couches marnées on y trouve la faune carentonnienne de M^r Coquard.

10°. A. Schiste bitumineux passant à du calcaire bleu se transformant à la base et par diluvium en écaille feuilletée jaunâtre, tactus noduleux dans les parties moyennes

B. Schiste bitumineux mais de couleur moins foncée que les précédents, la couleur jaune due à l'action de

agents atmosphériques masquent souvent leur véritable couleur. Ils passent comme les précédents à des calcaires bleus tendus qui se débitent en morceaux irréguliers.

Les parties A et B sont peu fossilifères, les quelques fossiles qu'on y trouve paraissent se rapporter aux faunes augustinienne et jurassienne de M^r Coquand. Une étude plus approfondie des fossiles permettra probablement d'y déceler nettement ce dernier faune.

Cet étage varie de composition, d'un point à un autre les variations consistent dans l'importance relative du partiel calcaire et argileux.

11° Marnes grises verdâtres feuilletées paraissant des calcaires jaunes cristallins d'apparence extérieure terreuse, les calcaires ont un débilement prismatique très prononcé. Ils sont fréquemment laticés minces. Cet étage présente ainsi deux séries passant de l'argile aux calcaires cristallins. On y trouve des fossiles de la faune l'autonienne de M^r Coquand.

12° A Marnes vertes feuilletées présentant des rubans de couleur diverse

B. Marnes avec nodules cristallins et feuilletés de couleur blanchâtre crayeux.

La faune de cette dernière partie n'est pas encore bien déterminée, il serait fort possible que sa détermination conduise à considérer ce terrain comme la base de la craie blanche.

C. Calcaires cristallins blancs ou gris clairs présentant sur leur partie supérieure quelques intercollations marneuses crayeuses à nodules calcaires.

Les Classifications précédentes reposent 1° sur la stratification dont j'ai observé des discordances entre les étages

8 et 9, entre les étages 1 et 2, 9 et 10 pour ces deux derniers je ferai remarquer toutefois que tout en ayant cru les apercevoir sur plusieurs points, je n'ai jamais pu les constater d'une manière tout à fait inébranlable.

2° Sur l'hypothèse, je pourrai même dire le principe que à chaque changement d'étage il y a dans le caux un maximum d'agitation qui doit se révéler dans le terrain sédimentaire par le terrain de transport dont les éboulements auront le maximum de grosseur.

3° Par la paléontologie

Elle ne sont pas complètes on peut prévoir d'après l'inspection de la composition minéralogique de l'étage qu'il y aurait eu des subdivisions.

Voilà maintenant le rôle que les divers terrains jouent dans la constitution du montagne du Hodna.

Terrains Jurassiques.

On le trouve dans les montagnes du Bou Taleb presque verticalement mais en plongeant au sud. Il est limité du côté nord par une grande faille symétrique à celle de Batna, qui près de El Hamma présente des calcaires supérieurs de l'étage juxtaposé au terrain argonnien, dont les couches plongent au nord sous un angle de 30° à 40°. Or des parviennent les étages 2 et 3. d'où sort la puissante source d'eau chaude de El Hamman. Ce terrain forme tout le noyau du chaînon du Bou Taleb, depuis l'extrémité orientale du Dj. Affghan jusqu'à la partie tout à fait orientale du Dj. Guidel (1?) (probablement quendil.) On trouve encore deux lambeaux formés de marne irisée et de calcaires

bleus marneux de couleur très fine avec du gypse et du sel.

Le premier à Eoum Biet au pied et au nord est du Dj.

Djezar sera à travers le terrain tertiaire supérieur.

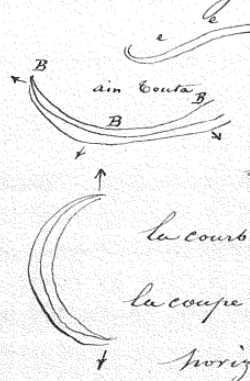
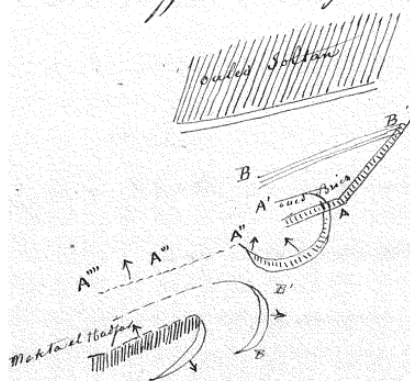
Les sources abondantes qui sont dans la région D. H. Alia paraissent provenir de ce pointement jurassique et ne faire que traverser le terrain tertiaire. En effet, le plissement tertiaire D. H. Alia en sur le prolongement de la direction du pointement jurassique et les mêmes couches affleurent à des niveaux bien plus bas n'y servant que peu ou point d'eau si qu'on s'éloigne un peu de la région D. H. Alia.

Le deuxième en encore moins étendu que le précédent ou n'y voit que du gypse sans sel marin, il perce à travers les couches Rothomagiennes du Djebel N. O. Sidane (?)

et forme l'eau du Dj. Sabana au Dj. Maharga.

Craie crétacée.

La craie blanche supérieure, étage 18 existe que sur les bords de la plaine de Segana, elle est traversée au nord par la coupure de l'O. Bich et s'étend à l'ouest un peu en amont de Segana en plongeant au sud sur la rive gauche de l'Oued Bich, elle est plissée en forme de cornue et s'étend jusqu'au voisinage d'ain Gouta. Le pendage nord se apli n'affleure pas le long du Metlili il y en recouvre par une faible épaisseur de terrain tertiaire et montre de nouveau quelques affaissements près de Mekta el Hadjar.



Dans le croquis ci contre la courbe A, A', A'', A''', A'''' représente la coupe d'une couche par un plan horizontal.

L'étage II de composition, assez marneux a subi entre la montagne de craie blanche précédente (A A' sur la carte Heras dit) et la montagne du O^e Sultan des érosions qui ont produit le col par lequel passe la route de Chafian à l'Oued Rich, ensuite il déborde au dessus du terrain II de manière à donner par la coupe horizontale d'une de ses couches les lignes BB' au pied du versant nord du Metlili, cet affluent en cache une majeure partie.

L'épaisseur du terrain tertiaire qui recouvre les deux parties de la craie blanche est très faible elle laisse passer les eaux qui proviennent des nappes de ces derniers terrains. Cela résulte de l'étude de l'ensemble des sources et des affleurements du terrain tertiaire d'où elle paraissent sortir. D'ailleurs pour certaines de ces sources on peut ou bien, voir les affleurements entassés ou constater dans le bassin du débris complètement étranger au terrain tertiaire et qui ont été arrachés au terrain crétacé.

L'étage 10 dont les courbes A. représentent la direction sur le croquis précédent forme comme on le voit la montagne du O^e Sultan et le corps du Metlili ce terrain constitue une enveloppe à la plaine et emboîte la première enveloppe formée par la craie blanche, du reste dans la plaine du Houdna on peut dire que les couches secondaires se succèdent à la manière de toutes creuses employées pour les toitures.

La partie de ce terrain qui avoisine Ngaous donne des sources nombreuses et très abondantes dont les principales sont: Ain Chafian, Ain Encheur etc.

Dans la partie du Metlili qui avoisine Metita et Hadja ce terrain présente une coupe horizontale assez compliquée dont le croquis ci contre donne une idée au plan et en coupe.

plongeant toujours vers la plaine de manière à présenter une direction à peu près identique à celle de la montagne.

La série des terrains crétacés inférieurs caractérisés par la présence du grès et pouvant par conséquent contenir l'étage précédent représente son masqué dans toute la bordure septentrionale du bassin et dans le Dj. Sellitz dont les couches plangent dans part vers le nord et de l'autre vers le sud.

En point de vue du cours artésien on peut dire que ces terrains disparaissent promptement et à des profondeurs qui les mettent hors de la portée de la sonde. Cela résulte de leur inclinaison toujours assez forte, sur certains points du bord méridionale du bassin les pentes s'adoucisant mais alors on ne trouve plus de sources dans la montagne. Du reste dans les vallées de ce terrain les eaux paraissent pour courir de l'eau d'alluvion souterraine plutôt que former des nappes continues. Nous n'avons plus ici les couches sablonneuses qui existent en France dans l'étage du grès vert et dans lesquelles on a été chercher les eaux les plus de Passy et de Grenelle, elles sont remplies entièrement du grès assez dur.

Certaines Tertiaires

Ces terrains se trouvent concentrés dans la ceinture secondaire de Segana, des Camarins au Couéat d'Esfor. on en trouve une partie au sommet du colline lantonnoise qui barre la vallée de Batna à Ksour. En amont de Ksour nous allons les étudier sous le triple point de vue de la composition minéralogique, de l'allure stratigraphique et de la répartition géographique en faisant deux chapitres distincts.

Terrains tertiaires moyens.

Il ne faut pas encore admettre cette dénomination dans toute sa valeur scientifique comme nous allons le voir. Quoiqu'il en soit, les terrains se composent :

1^o Argile rouge ou violette avec cailloux ronds, passant à un mélange de poudingue, de sable calcaire et de calcaire grès violacé et de calcaire grès plus ou moins siliceux tout cela avec quelques lits de grès intercalés. Je n'ai pas encore pu déterminer de fossiles dans ce terrain, mais j'en ai vu recueilli qui ressemblent à la faune saumonne de la vallée de l'Oued Bouzema affluent de l'Oued Abdi.

2^o Argile irisée surtout rouge, contenant à leur base des cailloux ronds, passant à un mélange de sable d'argile et de grès présentant à la partie supérieure des calcaires d'abord cristallins avec un aspect latineux jaunâtre, tendre et très cavernueux comme au Sud de Moukhal, puis gris blanchâtre avec une cassure conchyloïde et esquilleuse à bord diaphane, comme près d'Ain Djail. Cet étage contient une faune très riche identique à celle du Dj. Pelley près d'El Outaia qui caractérise les faunes de l'Ajaj. Il résulte de là que cet étage constitue l'étage de l'ancien proprement dit de l'Orbigny et que l'étage inférieur constituerait probablement l'étage Comgrion. La détermination ultérieure de la faune de l'étage inférieur posera cette question. On peut se la poser du Sud tates près de El Hamma et dans le Mestili, près de Mekta et Basjar où on observe entre les lambeaux de ces deux terrains des discordances qui justifient la division que j'ai faite entre eux.

Ces deux terrains surtout l'inférieur ont en général des inclinaisons très fortes sur le flanc des montagnes secondaires et leur direction sont celles de ces dernières.

La partie inférieure se rencontre à Camarim, à El Maoura

à Mekka et Hadjar au pied du Metlili. Ils contiennent
les carrières célèbres de Mekka et Hadjar et la forme le sol du
col qui va d'Aïn Safran à l'Oued Abich et enfin en travers
développée au S. Bonari au Dj. Phosma, tout le long
du Elana et le Debek du Metlili la distance de Mekka et
Hadjar forme un plateau isolée placée vers le sommet de ces
montagnes et reposant avec discordance sur les tranches des couches
crétacées.

Ces terrains se trouvent à El Kantara et El Oudja au nord
de Biskra, à l'est et au nord-est de la plaine du Belegma
près d'Aïn Ciferouin, enfin il est probable d'après la direction
du soulèvement que le terrain se trouve au fond du golfe de
Bou Saada comme dans celui de Medouhal.

On voit d'après ce qui précède que les couches de ce terrain
forment deux séries d'enveloppes cylindriques légèrement descendantes
entre elles et reposant avec discordance sur les tranches des enveloppes
secondaires qui se succèdent et s'emboîtent les unes dans les autres
Depuis la province d'Alger jusqu'à la limite orientale du Bassin.

Je ne connais pas de sources dans l'étage inférieur, et dans
l'étage supérieur que sortent les sources de Casert Aïn Djail
etc. Mais j'ai déjà dit que ces sources devaient être considérées
comme provenant du terrain secondaire. Or ce terrain contient
des nappes riches dans la subdivision de Batna ou les révèle à la
surface elles versent leurs eaux dans les terrains tertiaires supérieurs
et quaternaires qui les recouvrent au loin, ou bien elles, ont leur débouché
du côté de Bou Saada.

Terrain tertiaire supérieur.

Je ferai ici la même observation que pour la dénomination
du terrain tertiaire moyen. Certains parties que je classe

Maintenant tous ces états pourront bien appartenir ensemble au terrain tertiaire moyen; de même que la partie inférieure de mon terrain tertiaire moyen pourrait être du terrain tertiaire inférieur.

L'étude du bassin qui sont en rapport avec celui qui nous occupe et la détermination paléontologique viendront plus tard décider en question.

Nous sommes restés jusqu'à présent il faut le reconnaître, sur le seuil de la plaine du Hodoua il était à peu près évident d'avance que la question artésienne serait résolue négativement ou au moins pour s'en convaincre il n'était pas nécessaire de pousser bien loin l'étude géologique nous aurons maintenant dans le terrain de la plaine ou une étude plus détaillée devient nécessaire.

On peut distinguer dans le terrain tertiaire supérieur les subdivisions minéralogiques suivantes:

1^o A Marnes bleues, gypseuses avec intercalation de grès.

B Marnes verdâtres gypseuses avec intercalation de calcaire.

Lunachelle cristalline jaunâtre de couleur ocreuse cette partie est de beaucoup la plus importante par son épaisseur.

C Marnes rouges ou brunes gypseuses

2^o A Grès rouge ou brun passant à du grès blanc les marnes sont variables sur le même point avec les couches et dans la même couche la coloration ne paraissant pas non plus constante. Tout le terrain est imprégné de gypse. Il

présente au milieu d'une masse de grès quelques couches sableuses et argileuses. Puissance 150 mètres

B Marnes blanchâtres plus ou moins sableuses gypseuses imprégnées de gypse et présentant des zones de diverses marnes, grès vertes, jaunes rouges et généralement assez claires. Puissance 400 m.

C. Grès bruns micacés à grains plus ou moins grossiers que celui du grès inférieur contenant vers leur partie supérieure des cailloux roulés. Après une épaisseur d'environ 150 mètres on voit insensiblement les cailloux roulés devenir prédominants et l'étage est composé d'un alternat de grès avec cailloux roulés noirs (qui deviennent à la partie supérieure du poudingue noir) de sables rouges et de marnes rouges claires. A la partie supérieure les poudingues noirs et les argiles rouges claires deviennent tout à fait dominantes. Puissance 450^m.

La partie inférieure contient des fossiles que je n'ai pas déterminés mais la considération duaffleurement qui occupe toute la partie nord de la plaine à l'exclusion des terrains inférieurs, tandis que ces derniers paraissent exclusivement du côté sud. Cette considération des fossiles donne à ce terrain, un caractère d'indépendance qui m'a fait le classer à part, en même temps il établit entre deux parties une intimité d'allure et un reste de solidarité complète. Admettant ainsi l'indépendance de cet étage provisoirement au moins nous voyons que compris entre des terrains jurassiens et des terrains quaternaires, il ne peut être autre chose que l'étage tertiaire supérieur subapennin. Entre les Chebkas ce terrain constitue encore le sol de la plaine de Ngours et de la plaine de Segana.

Ce terrain donne de belles sources dans la région de l'Atlas quelque une très petite source du Djebel Reddcha. Dans l'Oued Barika j'ai rencontré une ou deux petites sources que je considérais d'abord, comme sortant de ce terrain, mais j'ai appris qu'elles étaient intermittentes et que le cours de la rivière avait sur leur débit une grande influence de sorte qu'elles paraissent devoir être attribuées à des absorptions faites plus

haut de sur le lit de la rivière même et sortis des alluvions de la rivière.

Pour les ^{1^{ère}} l'absence de toute espèce de rapport entre l'altitude et l'importance du débit donne le droit de penser qu'elle ne doivent pas être attribuée à une nappe continue.

Les nappes de la terrain ont leur débouché soit souterrainement, soit à la fois souterrainement et superficiellement dans la subdivision de Sétif.

J'ajouterais que pour les moyens de sondage actuellement employés dans le Hodna et d'après les observations que j'ai pu faire dans la subdivision de Batna le terrain doit être considéré comme complètement stérile, car en admettant que les sources précédemment signalées sortent d'une nappe artésienne, on voit que cette nappe étant à la base du système de la 2^{ème} partie du terrain supérieur il faudrait encore pour l'atteindre traverser une épaisseur de terrain de plus de 450 mètres.

Stratigraphie du terrain Tertiaire Supérieur

Neanmoins pour placer les sondages avec une connaissance la plus exacte possible, il importe d'étudier avec soin les allures stratigraphiques de ce terrain. Nous les traiterons avec la connaissance entière, avec celles du terrain quaternaire et résultant elle-même de celles que nous avons déjà signalées dans les terrains secondaires.

Cette étude sera intéressante d'abord comme complément de celle qui a été faite pour le terrain secondaire et ensuite comme facilitant et préparant l'étude du terrain et des allures du terrain quaternaire qui contiennent actuellement toutes les nappes exploitées dans le Hodna.

À l'extrémité du Mithlé le plissement d'abord simple

Et aborde simple du terrain secondaire se bifurque, le plus au
occident constitue les contreforts de Mekhta et de Hadjar et
son axe prolongé irait passer près du puits de l'Oued Kebebe

Les couches subapennines du Couirat asfer ou asfeur sont
relevées de ce côté parallèlement à cet alignement du côté du
Nord elles ont été en grande partie enlevées par les eaux, mais
lorsqu'elles subsistent on les voit se relever parallèlement à un
axe qui passerait au pied du Djebel Djézar et se dirigerait
sur un point situé un peu à l'O de Mekhaviat de manière
à prolonger sensiblement la direction de l'axe de plissement
du massif du O³ Doltan au ce qui revient au même de la
faute de Batna

Du côté du nord d'Est et du sud Ouest la coupe d'une
couche par un plan horizontal serait complétée par des lignes
qui des deux côtés se dirigeraient vers le sommet de la plaine
de Regana

La courbe formée par les deux parties s'applatisant
l'autre de plus en plus à mesure qu'on s'élève dans la série
des couches de manière à coïncider pour des couches supérieures
avec la direction du Couirat asfeur

Le couirat asfeur peut donc être considéré comme le sommet
d'un plissement concave limité par les deux plissements concaves
dont j'ai indiqué les axes

Le couirat Djézar formé de deux branches divergentes
occupe également le sommet d'un pli concave qui s'applique
sur le pli concave dont j'ai parlé en dernier lieu du côté
du sud et de l'autre sur un pli convexe bifide qui prolonge
à la fois le pli de la montagne des O³ Ali et le pointement

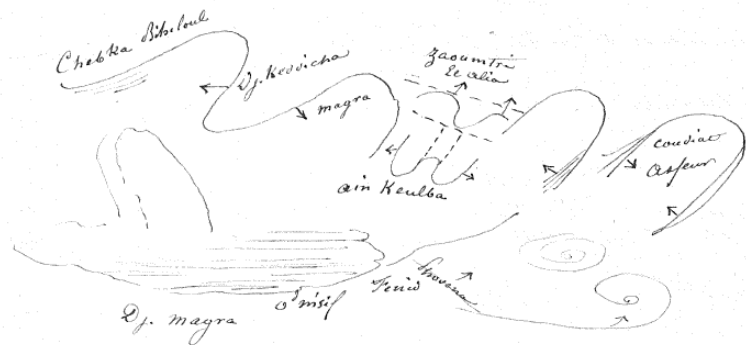
Jurassique de Moubent (?), et dont la direction aurait un point
intermédiaire entre Aïn Laoutri et El. Ochia vers un point voisin
d'Aïn Kelba de manière à passer du côté du nord d'est entre
le plissement du Dj. Cambout et celui de la montagne des O. Ali.

Le Djebel Melch et la Chebka Magro le somment et
les deux branches latérales d'un 3^{ème} plissement concave qui s'appuie
sur le dernier pli convexe dont il vient d'être question d'une part et
de l'autre sur le pli convexe du Dj. Heddicha. Ce massif de
Mamelons tertiaires n'a pas les mêmes allures stratigraphiques que
les Chebka. C'est une Chebka renversée, mais il en forme par
les mêmes terrains.

Je n'ai pu passer assez de temps dans la région qui s'étend à
l'ouest du Dj. Heddicha pour poursuivre cette étude et
malheureusement la carte que j'ai possédée ne peut donner à cet
égard aucun renseignement. Mais, je puis d'après l'inspection
rapide que j'ai faite du pays que s'il existait un plissement
d'axe la nature du précédent, il se trouverait se trouver qu'à
l'ouest de. Du côté sud le plissement convexe qui
commence au Dj. Prosena pour finir au Terasse paraît
être le seul qui se soit prolongé dans le terrain quaternaire
en le plissant ou en le échaouant de sorte que c'est le seul
qu'il soit intéressant de considérer ici. On voit que sauf
la partie tout à fait occidentale du bassin qui n'est pas
encore connue, on peut distinguer du côté nord, quatre cavités
partielles et du côté du sud deux. Ces cavités ne sont distinctes
que sur les bords du bassin général, vers les parties centrales
elles se fondent dans une seule dont le talweg se dirige
de Nord à l'ouest.

Il résulte de la coupe d'une couche subapennine par un plan horizontal aurait la forme indiquée par le croquis ci-dessous dans la partie supérieure. La partie inférieure indiquant seulement la coupe horizontale de la paroi de la cavité formée par diverses espèces de terrain

Forme de la cavité qui a reçu les terrains quaternaires



croquis tel qu'il en
dans la copie qui m'a été
envoyée

Stratigraphie des terrains quaternaires

Dans les eaux quaternaires les couches se déposent horizontales, mais plus ou moins échaucrées par les plis courbes qui formaient autant de promontoires au milieu de la mer.

Ensuite lorsque le cataclisme post quaternaire s'est produit il y a eu une compression générale du bassin, les couches horizontales par suite de cette compression ont tendu à se relever sur les promontoires qui les échaucraient et cela indépendamment de la direction de ces derniers qui de simples axes d'échaucrure qu'ils étaient d'abord sont devenus des axes d'échaucrure et de plissement.

Le fait d'un balancement apparent suivant une direction déterminée résultant d'une compression horizontale due à un soulèvement d'une direction toute différente a dû provenir à plusieurs époques dans le bassin, car on y voyait chaque direction offrant à la fois tous les terrains sédimentaires avec une intensité variable.

Ces analyses
probablement
mal copie

On voit d'après cela que l'allure stratigraphique des terrains quaternaires doit être de même genre que celle des terrains tertiaires. Seulement les angles recouvrants de la coupe horizontale sont moins saillants à cause des érosions subies par les terrains antérieurs. C'est du côté sud depuis le Dj. Amar. jusqu'au Dj. Jellidj (?), qu'on observe les terrains quaternaires les plus anciens et dans les inclinaisons les plus fortes. C'est donc ce bord méridional qui a subi de la manière la plus directe et la plus intense l'action

du Cataclysme post quaternaire

Si on regarde la plaine du Hodna fréquemment dite du tourment d'une montagne qui s'enveloppent elle présente de tous côtés une couleur blanchâtre dont on se saisit par la différence marquée de la forme d'ailleurs une apparence si plate qu'on croirait qu'il n'en pas parvenu le moindre phénomène depuis que la mer a évacué ce régime.

Lorsqu'on descend dans la plaine là on en rencontre plus qu'une étendue bien plus restreinte mais on y remarque une uniformité presque sans écosphante, car on ne sait d'abord comment s'y prendre pour analyser les différentes parties de ce terrain. C'est seulement après avoir parcouru la plaine dans tous les sens et passé souvent plusieurs fois au même endroit qu'on commence à apercevoir des différences là où on se serait vu que l'on s'attendait et bientôt la décomposition se fait d'elle-même non par parties touchées ce qui serait un travail sans fin, mais par systèmes minéralogiques principaux.

Coupe du terrain quaternaire.

Pour les détails il faudra consulter les coupes du puits fait par M^r Jus, malheureusement pour nous on ne possède pas les renseignements qui nous auraient été d'un grand secours, on

Du moins j'en ai eue la main que du résidu très récent
qui donne un idée fort peu exacte de la réalité comme
j'ai pu le constater par l'étude de la coupe détaillée du puits
de Metkaouak qui se trouve dans l'ouvrage de Mr Saucourt.

Voici cette classification ou il en faut voir entre quelques
subdivisions minéralogiques, en commençant par le terrain
le plus ancien.

1^o Système argilo siliceux, sablonneux avec quelques couches
de grès et de cailloux roulés à la base. Le sable siliceux
domine et c'est lui qui imprime au terrain les caractères les
plus saillants. Ce terrain est la base du terrain quaternaire
connu, il contient à la base la nappe artésienne qui alimente
les puits de Kebbet, Metkaouak, Ain Kailba, Mostath et
Guellabia. Le puits de Cobna a traversé une partie de ce
terrain, mais il est entré dans le terrain stérile de Chebba,
sans avoir respecté la nappe échaudée en ce point.

Ce terrain enveloppe le chott sur tout son bord méridional
depuis le puits de Dj. Anwar à l'est, jusqu'au puits de l'Oued
El Anouir à l'ouest. Il s'élève encore à Cobna, mais
dans les autres parties du bord septentrional du chott on ne
le trouve plus à la surface. Du côté du sud il paraît
présenter des inclinaisons assez fortes surtout près du Fesou
et du Dj. Phosma il en est de même près du puits de Metkaouak.

2^o Système argileux avec quelques couches de sable mais
sans grès, contenant à sa partie inférieure une grande quantité
de cailloux roulés. Du côté du sud, les affaissements de ce
terrain sont jalonnés par une nombreuse série de sources
qui bordent le chott. Les eaux de ces sources sont par fois

Sabier. On observe au-dessus de la nappe du conchus sabier
dont la nature n'est pas uniforme sur certains points le sable
De ces sources sont obligés de traverser une assez forte épaisseur
De ce terrain avant d'arriver au jour et voilà comment il se fait
que la nappe paraît donner à la fois du sable, du conchus et du sable
sabier

La cuvette de Saïda est toute entière recouverte de ce terrain
Dans celle du coudeat aspeur il est recouvert par des alluvions
assez puissantes comme l'indique la coupe du point d'Aïn Kebbel.
La partie supérieure de la coupe du point d'Aïn Kebbel, donne
la coupe détaillée de ce terrain dont on retrouve la base à la partie
supérieure de la coupe du point de Melkaouak et à la partie medio
supérieure de la coupe du point d'Aïn Kebbel.

La nappe qui marque la base de ce terrain est importante
par son débit elle alimente un grand nombre de sources, mais
à cause de son débouché facile qu'elle trouve à son niveau très
bas tout le long du chott elle ne donne pas de source jaillissante
pour peu qu'on l'atteint au-dessus du chott.

3° Mélange d'argile, de sable et de marne avec cailloux
roulés, il commence avec cailloux roulés et finit de même. Il présente
à sa base une nappe antérieure qui alimente la source d'Aïn
Koulba et le point d'Aïn Nakar. Ce terrain est spécial aux
deux cuvettes de Magra et du Dj. Djazzar qu'il recouvre
presque tout entier. Il est percé tout entier par le point d'Aïn
Nakar et le point d'Aïn Koulba atteint sa base vers une
profondeur de 20 mètres environ, mais le point est placé au
aval de la source. C'est près de cette dernière il atteint la
nappe dans une région où elle a été complètement épuisée par la

source et sur une surface beaucoup plus faible que cette dernière, il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'il donne un débit beaucoup plus faible que cette dernière.

La source d'Aïn Koulba est un véritable puits artésien d'une vingtaine de mètres de profondeur, il est naturel ou artificiel, l'eau s'élève sur une assez grande étendue un peu allongée, cela me fait croire que nous avons là un puits artésien naturel au voisinage du axe de plissement du terrain. Il n'est pas rare de le voir se fissurer sur de grandes épaisseurs, c'est ce qui aurait eu lieu ici. C'est d'autant plus facile à admettre que nous sommes ici presque sur un axe de plissement du terrain. Cela rendrait encore bien mieux compte du débit insignifiant que cette nappe a donné dans le puits d'Aïn Koulba.

Le Système argilo siliceux en général satin gypseux ce qui lui donne une couleur blanchâtre. Il contient quelquefois de grès tendre ou du sable aggloméré sur lesquels on peut observer auprès de Haskouak de inclinaisons assez fortes; mais on n'y trouve pas de cailloux roulés, la base est traversée par le puits d'Aïn Makar et on le trouve à son maximum de développement autour du lacet partiel de Wagra et de Djeggar sur le bord du chott et dans le chott même ou il donne plusieurs sources.

Cette position presque au milieu du chott n'a pas permis de plusieurs sources existantes fait qu'il n'y avait pas grand intérêt à chercher de l'eau dans ce terrain.

Il est bon de remarquer que les quatre divisions que j'ai pu établir dans ce terrain sont complètement en subdivision géogéologique de l'étage, foule en même temps sur la considération de l'espace occupé par les affleurements, si il y avait une discordance entre les allures c'est probablement

entre la 2^{ème} et la 3^{ème} parties qu'il faudrait la chercher mais elle serait difficile à constater.

Si cette dernière discordance n'existe pas il n'en sera pas moins certain qu'il a dû y avoir vers cette époque un phénomène ou une série de phénomènes géognostiques importants auxquels il faut attribuer l'état d'agitation du mors.

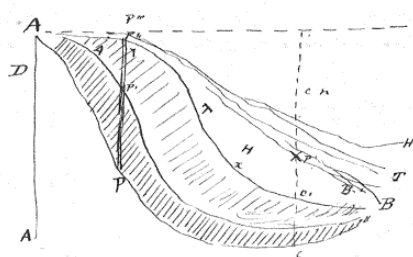
Avant d'analyser séparément chaque partie particulière, il convient d'entrer dans quelques considérations générales sur les circonstances qui peuvent influer sur le débit du puits foré.

Nous verrons qu'il faut avoir égard ici non seulement à l'altitude de l'orifice mais encore à la position de ce puits dans la couche, à la forme générale de la nappe, à la position de son point d'absorption et aux circonstances qui influent sur le régime de l'eau souterraine. Les deux nappes artésiennes que nous avons à considérer sont situées dans la subdivision de Batna, ou du moins chacune une seule source: l'un Huella pour la nappe supérieure l'autre oued Beïf pour la nappe inférieure. Il résulte de là que nous pourrions étudier le régime de l'eau de la nappe de la subdivision de Batna d'une façon tout à fait indépendante de la subdivision de Batif.

Considérations Générales Sur les nappes Artésiennes.

La détermination du emplacement des puits artésiens a dû nous amener à nous rendre compte de la connaissance de tous les détails d'hétérogénéité de la nappe de toutes les directions diverses, il ne faut donc pas entrer dans notre esprit l'idée d'aborder cette question. Mais parmi les circonstances qui influent sur le débit d'un puits il en est quelques une que l'on peut ou mesurer exactement ou au moins apprécier, ce sont celles là

que je vais étudier afin de me laisser d'inconnue deux la question
que ce qui en tout a fait indéterminable



Je considèrerais d'abord une
nappe de forme cylindrique dont
la section droite serait a b c

Dont les génératrices seraient horizontales

ce qui enfin seraient homogènes dans toute

son étendue. J'admettrai que l'absorption a lieu d'une manière uniforme
le long des génératrices supérieures et l'évacuation d'une manière uniforme
le long des génératrices inférieures. De plus je supposerais la nappe
terminée à deux sections droites. Dans ces conditions le mouvement de
l'eau doit avoir lieu parallèlement à la section droite et toutes les
sections droites doivent présenter les circonstances identiques.

Soit D le point à partir duquel le sursis existant en
pression dans la nappe elle arrivent le par conséquent $xx'x''B$
à la surface du sol

Si on supposait que la nappe fut formée tout le long d'une
génératrice T et qu'elle fut atteinte en un point quelconque P
par une colonne d'eau, l'eau s'élèverait dans cette colonne
jusqu'à la hauteur de la horizontale du point D. ce niveau est
ce que l'on appelle le niveau hydrostatique. Si au contraire
on suppose l'éclouement rétabli par les sources l'eau s'élève
plus dans la colonne son niveau hydrostatique, elle se tiendrait à
un niveau inférieur qu'on appelle le niveau piézométrique. La
différence entre les deux niveaux que j'appellerai la dénivellation
piézométrique représente la charge due au mouvement de l'eau
dans la nappe depuis le point O jusqu'au pied de la colonne
Si la nappe était placée et ne renfermait que de l'eau sans
matière solide on pourrait assimiler le mouvement à celui qui se

proviens dans un tuyau cylindrique. La perte de charge
serait due au frottement et sa valeur en fonction de la longueur serait
Donnée par la formule $T(a \cdot v \times b \cdot v \cdot z)$ en supposant que les
A et B aient des valeurs appropriées à la section. Si la forme rectangulaire
devient courbe toutes choses égales d'ailleurs il faudra ajouter à la
dérivation du cas précédent un nouveau terme. Le rayon de courbure de
la section est de l'ordre pas connu. Enfin si le vide s'est rempli par
des molécules solides régulièrement réparties de manière à former une
matrice poreuse homogène il faudra remplacer dans l'expression
de la dérivation piezométrique le premier terme par un autre
qui représente toujours les frottements mais qui sont de la
perméabilité. Le terme qui représente l'influence de la courbure
doit être en général assez faible. Si la courbure était inférieure il
serait toutes choses égales d'ailleurs proportionnelles au chemin parcouru.
J'admettrai qu'il en soit ainsi cela ne peut pas entraîner d'erreur
notable en regard au rôle secondaire que joue ce terme.

Quant à l'autre terme dans le cas de porosité uniforme
comme j'ai supposé on peut admettre qu'il serait représenté par
une expression de la forme $P \cdot a \cdot v \cdot x \cdot b \cdot v \cdot z$. Je supposerais donc que
la dérivation piezométrique est proportionnelle au chemin
parcouru.

Entre la charge piezométrique et la charge hydrostatique
il y a encore la charge effective à l'origine du fait qu'il est
important de considérer. Si on suppose que la colonne de tubes
soit arrêtée en P' à la surface du sol ou aura un point dont
le débit peut se mesurer. Soit O le débit si S est la section
des tubes $\frac{P}{S}$ est la vitesse moyenne d'écoulement et la
charge théorique H que produirait cette vitesse est donnée par
la formule $V = \sqrt{2 \cdot g \cdot H} = \frac{P}{S}$ Donc $2 \cdot g \cdot H = \frac{P^2}{S^2}$ et $H = \frac{P^2 \cdot 2}{2 \cdot g \cdot S^2}$.

Cette charge est inférieure à la charge piézométrique. La différence entre les deux représente la perte de charge dans la colonne de tuyau plus la perte de charge de la nappe dans le tube. Cette dernière partie est probablement de beaucoup la plus importante elle peut se calculer jusqu'à on peut mesurer la charge piézométrique et évaluer la perte de charge dans le tube. C'est une fonction directe de la perméabilité de la nappe au pied du puits de sorte qu'on voit de suite combien son évaluation peut offrir l'intérêt.

J'appellerai courbe piézométrique le lieu des niveaux piézométriques. Si on reconnaissait cette courbe on verrait immédiatement la comparaison avec la surface du sol, les puits ou la nappe comme s'être faussante. Il en donc utile de prendre une idée de sa forme. Je continuerai à admettre les hypothèses précédentes soit BB. la charge piézométrique sera toute entière comprise entre les horizontales du puits D et B.

J'appellerai S le chemin parcouru par la nappe et je suppose la courbe rapportée aux axes DV et DX ou a pour un point quelconque de la nappe $y = n \cdot d \cdot S$ et

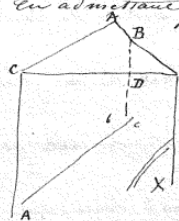
$$DX = D \cdot S : c, 0.33 \text{ D'où on déduit } \frac{dy}{dx} = \frac{n}{c} \text{ de sorte que } \frac{dy}{dx} \text{ ou}$$

l'inclinaison de la courbe piézométrique sur l'horizon diminue constamment jusqu'au point C, de D en C la courbe tourne sa concavité vers l'axe des x puis en C $\frac{dy}{dx}$ étant à la valeur minimum. La courbe présente un point d'inflexion pour lequel $\frac{dy}{dx}$ n'oude là jusqu'en B' la courbe tourne sa concavité vers l'axe des x — $\frac{c \cdot dy}{dx}$ Il est en quelque sorte la verticale numérique qui définit la nappe théorique telle que nous l'avons supposée. Ce doit être en général une quantité très petite car dans les grands bassins surtout la dérivée piézométrique totale n'est qu'une fraction très minime de l'élévation du napper.

D'abord à cause de la charge piezométrique BB' qui reste
 inconnue et ensuite à cause de la perte de charge entre les points
 B et C on aura une limite bien plus approchée en faisant un
 fruct en C ou l'on n'a pas à craindre d'échec et en mesurant la
 pression piezométrique $C'C''$ en plaçant un point au niveau de P.
 on trouvera l'avoir un point d'ou le canal jaillissant en vertu d'une
 charge piezométrique égale à $P'C'' \times \frac{r^2}{R^2}$ n'est pas comme
 mais c'est une quantité nécessairement plus grande de l'erreur et donc
 on pourra se faire une idée approximative en partant de l'étendue
 totale de la nappe et de la déviation piezométrique totale

Lorsque les deux premiers points auront été faits il pourra être déterminé exactement et alors en joignant le 3^e point on connaîtra exactement la charge piézométrique en vertu de laquelle s'opère l'écoulement.

vous termines ce qui se rapporte à notre nappes théorique je
ferai remarquer qu'il lui a variation de dérivations piézométrique
en s'écartant par le régime uniforme. Dans toute la nappe ou
le régime uniforme existe ou aura une très grande approximation
en admettant pour la courbe piézométrique la forme précédente



Je considèrerai maintenant une nappe A, B, C, D
engendrée par la révolution du méridien A, B, C autour
d'un axe XX'

$A.C.$ et $B.D$ et $B.D$ sont des parallèles et par conséquent les cordes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

horizontal, l'absorption est répartie uniformément le long de A.C. et l'émergence le long de B.D. La nappe est limitée par deux méridiens A.B et C.D. de plus elle est supposée homogène comme la précédente. Dans ces conditions il est évident que le mouvement de l'eau a lieu dans le méridien même et que les loi de ce mouvement sont les mêmes pour tous les méridiens.

Le méridien joue ici le même rôle que la section droite dans le cas précédent mais le mouvement n'est plus de même nature dans les deux cas. Si on considère le tuyau formé par l'intersection de la nappe cylindrique avec deux sections droites infiniment voisines on voit que les sections normales y sont uniformes, au contraire le tuyau formé par l'intersection de la nappe de révolution avec deux plans méridiens infiniment voisins, va en se rétrécissant à mesure que la distance de l'axe s'augmente.

C'est là qui est la cause de la différence, si on suppose la section droite à la section méridienne complètement identique.

D'ailleurs ces deux tuyaux précédents devant donner la même débit.

On voit que la coupe piézométrique était pour la section droite la courbe pleine ci contre et devenait la courbe pointillée dans la section méridienne.

La dénivellation piézométrique commence par varier moins rapidement mais en finit la dénivellation

piézométrique est plus grande que dans le cas précédent.

Voilà ce qui se passerait si on supposait que l'homogénéité originelle de la nappe subsistât, mais dans une nappe qui présenterait les conditions de forme, le mouvement de l'eau lui-même tendrait à détruire l'homogénéité de manière

à augmenter la section vide ou la porosité d'une quantité en rapport avec le rétrécissement de la section totale. Cela résulte de la tendance du liquide à prendre le régime uniforme.

Dans une nappe acquise que le canal traversent depuis un temps excessivement long nous n'avons pas le droit d'admettre que les choses ont atteint leur état limite et que ce régime uniforme est établi. Je considère la chose comme probable mais il faut faire preuve d'expérience.

Je considère maintenant une nappe de forme quelconque mais constituant une courbe simple, les eaux absorbées sur les affleurements tendront à tomber vers le talweg et si l'on considère la partie de la couche où l'eau existe en pression, et considère la nappe on voit que c'est sur le talweg qu'il accumule le flux d'eau d'intensité maximum. Si on remonte à l'origine de la nappe ou il n'y avait aucune raison pour qu'elle fût plus perméable dans cette région que sur les parties latérales. On voit que ce maximum d'intensité du flux résultait d'un maximum de vitesse. Le maximum de vitesse a dû avoir pour effet nécessaire d'augmenter à la longue la perméabilité.

Lorsqu'on descend sur le talweg on trouve de même que l'affleurement d'eau augmente parce que la quantité d'eau absorbée sur les bords et qui ont opéré leur ruissellement vient de plus en plus grande. Enfin en admettant qu'il y ait simplement un régime permanent on voit que la couche piézométrique pourra différer complètement dans le détail de notre courbe théorique. Mais quelle ira toujours en s'abaissant jusqu'en la pointe importante. Le maximum du maximum sera donc placé sur le talweg au point qui sur le plus en aval ceci toutefois ne

s'appliquant pas dans les régions trop voisines des points d'absorption ou d'évacuation. Si nous supposons que la nappe existe depuis un temps assez long pour avoir atteint un régime limité qui est le régime uniforme et cela en modifiant la couche qui la contient nous aurons sur le tatwag un régime qui sera celui de la section droite de notre nappe cylindrique et nous pourrions supposer que la courbe piézométrique serait analogue dans les deux cas. Si l'état limité n'est pas toutefois atteint nous rentrerons dans le cas de la section méridienne de la nappe de révolution, ce qui au point de vue pratique permettra d'obtenir des eaux jaillissantes à un point plus élevé en amont de la nappe.

Quoiqu'il en soit ce qui résulte directement de ceci, c'est que le tatwag d'une cavité toute chose égale d'ailleurs et avec la restriction précédemment énoncée est la ligne géométrique des points où les points trouveront le flux d'intensité maximum avec le maximum ou le minimum de perméabilité de la nappe par conséquent c'est là que le débit effectif du point se rapprochera le plus de celui qui serait dû à la charge piézométrique et dont on doit chercher à se rapprocher sans toutefois espérer l'atteindre.

D'un autre côté lorsque ayant fait un puits dans une nappe et sur le tatwag on ira se placer en amont toujours sur le tatwag de manière à rester au-dessous du niveau piézométrique du point précédent ou bien sur l'avis des eaux jaillissantes. Dans un écoulement faible on pourra admettre la rationalité de la détermination piézométrique de la distance et calculer et calculer la pression piézométrique.

Je m'insiste par davantage sur ce dernier ordre de considération.

que j'ai développé à propos de la nappe cylindrique. Je pense en avoir assez dit pour démontrer l'importance de la mesure du piezisme piezométrique et c'était ce que je voulais en venir, on peut en faire ressortir cette importance de la manière suivante :

Le débit d'un puits dépend à égalité de niveau et de section 1° des éléments généraux de la nappe qui déterminent la charge piezométrique au fond du puits. 2° Des éléments locaux et ces à dire l'état de la nappe au pied du puits ce qui détermine la différence entre ce que j'ai appelé les charges piezométriques et effective.

Ceci pour considérer une casette qui a été prise comme exemple par un premier point en montrant que l'on considère comme très favorable. Le puits donne un débit très faible. Est-ce à la 1^{re} cause que cette faiblesse de débit doit être attribuée ? Alors il sera bon d'abandonner la nappe. Est-ce au contraire à la seconde que la faiblesse du débit doit être attribuée ? Alors il faut simplement conclure que le fait résulte d'un accident local, ou bien encore que le régime du cours souterrain avait été mal étudié et qu'on avait cru à tort se placer sur le point d'intensité maximum.

La comparaison de la charge piezométrique à la charge effective ferait connaître dans lequel des deux cas on se trouve. Pour distinguer le deuxième cas que je ne puis citer le second cas il faut avoir recours à l'étude des éléments généraux de la nappe et en moyen d'absorption et d'évacuation.

L'importance de la considération du piezisme piezométrique incontestable au point de vue théorique méritait d'être expérimentée au point de vue pratique d'autant plus que leur mesure s'améliorait par une grande amélioration. En effet si l'on trouve incommode d'établir des colonnes de tubes ou d'eau pour se procurer son niveau rien n'empêche d'établir à l'extrémité du tube du puits

un monomètre métallique. Il ne me reste plus maintenant qu'à ajouter quelques mots pour chacune des cuvettes partielles précédemment définies.

Examen des diverses cuvettes partielles.

Cuvette de M^r Doukal.

Elle est limitée par le Drosenn, le prolongement du phisement de Mekta el Hasjar et enfin le bord du bassin général. Le système sableux N°1 effleure tout le long de son bord sauf près de la limite septentrionale de ce côté sur le bord oriental du chott. Le système sableux est recouvert par des couches argileuses qui font partie du système N°2. Son alluvion proprement dite.

La seule nappe faillissante qu'il y avait à chercher ici c'est la nappe inférieure celle de source de l'ouest N°Cij. Les terrains qui nous traversent pour l'attribuer se trouvent dans la coupe de pointe de l'10° Hebbel. L'importance de la nappe ou au moins des coupes plus ou moins près de la pointe supérieure de cette nappe suivant les points ou on aura percé les puits.

Il ne faut pas perdre de vue d'ailleurs que la même pression de couches traversées par la sonde peut offrir des profondeurs très variables suivant son inclinaison et que la variation ne se répartit pas entre les différentes couches d'une manière proportionnelle. Des circonstances jointes à une certaine indépendance des cuvettes partielles rend compte des différences que paraissent présenter les différents puits.

Le corps qui contient la nappe agitée paraît affleurer ici tout le long de la cuvette sauf au voisinage de la direction du phisement de Mekta el Hasjar. Les puits de cette cuvette sauf ceux du bord septentrional recouperont la nappe, mais donneront-ils de l'eau faillissante? Je crois que c'est surtout une question d'attitude. Ici il pourrait être très utile de connaître

Les niveaux piézométriques du puits de Muthaouak et de l'oued
Hebbab. Les moyens d'alimentation superficiels de cette cuvette
sont excessivement faibles, il est possible qu'elle reçoive des eaux
souterraines mais tout ce que l'on peut faire c'est de constater la
possibilité de ce fait. Les eaux quelque soit leur provenance se
versent en totalité dans le bassin général elles viennent converger
de tous les points de la cuvette vers une intimité occidentale qui est
assez étranglée, c'est près de cette région au voisinage du talweg que
l'on trouverait le point le moins défavorable sous le rapport de
l'intensité de l'afflux de l'eau.

Cuvette de l'O. N. Cif.

Je désigne jusqu'à nouvel ordre par ce nom toute la partie
du bord méridional du bassin qui est à l'Ouest du Fened
Tout ce que je veux dire sur les terrains à forer et sur l'importance
prédominante de la question de l'altitude peut se résumer ainsi. C'est
desur le niveau des rochers de l'oued N. Cif on sera toujours
sur d'avoir des eaux jaillissantes et même en grande quantité
si on se place sur les flancs de l'eau. Le niveau d'eau jaillissant
s'élèvera à mesure qu'on pénètre dans le bassin en tous
sens du mouvement de l'eau souterraine et de manière à
se rapprocher du point d'absorption.

Cuvette du Couidiat Esfeur.

C'est dans cette cuvette que se trouvent placés les puits de
Muthaouak et de l'oued Hebbab. Le système sauteur N. Cif et le système
argileux N. Cif, plus ou moins complètement existant dans le bassin, ils sont
reconnus cependant dans la partie centrale par des alluvions argileuses importantes.

Il est encore une autre chose à chercher que la nappe inférieure. Les
vallis de Nagaous et de Sogana versent leurs eaux dans cette cuvette
et lui constitueront de moyens d'alimentation importants de l'affluence

Une couche perméable existait du côté du nord et du N. E. Le coupe du puits de Melkaouak montre le système sableux inférieur sous une grande épaisseur ce qui indique que la couche soit fort étendue de ce côté. Il en résulte que le tatweg se trouve rejeté du côté du bord septentrional de la cuvette. Il n'en est d'ailleurs que le prolongement de celui du puits de la couche tertiaire de la vallée de Tegana, et il se dirigeait à peu près la Barika à un point voisin de Melkaouak ou à l'un de cette région de manière à 11 branches en face du Dj. Mossa, sur le tatweg général. Si on veut s'élever dans cette cuvette du côté du nord, il sera prudent de se tenir assez loin du bord afin d'éviter l'échouement de la nappe. On peut dire qu'il faudra se tenir assez loin à l'intérieur de la ligne qui serait menée du puits de Cobna parallèlement à la direction du couche tertiaire.

Cuvette du Djebel Djézar.

Elle est recouverte par le système 3 dans ses parties supérieures et du côté sud elle présente le système 2 presque confiné dans la Chott. Les systèmes 1 et 2 existent au-dessous de cela, mais leurs limites septentrionales sont inconnues. Cette cuvette n'a été atteinte par le puits de Maiderchi qui n'a percé qu'une très faible épaisseur du terrain qui la composait pour entrer immédiatement dans le terrain subaquif du Dorta on ne peut tirer de ce puits aucun renseignement utile.

Les moyens d'alimentation superficiels de cette cuvette sont presque nuls à cause de la forme anguleuse de la partie culminante de son extrémité nord. Pour obtenir le tatweg de cette cuvette il faudrait prolonger celui du couche tertiaire du Dj. Djézar de manière à obtenir une direction à peu près parallèle à celle du filonnière couvrant l'extrémité sud. Le tatweg serait un peu rejeté du côté de Melkaouak. Si on remarque les couches quaternaires percées à Maiderchi appartenant à la partie moyenne du système 3. On voit qu'il faudra descendre beaucoup du côté sud,

pour rencontrer les nappes et surtout pour la nappe inférieure. Rien de ce genre
ne peut faire supposer que cette cavité soit sèche, ce sans si elle l'était ce ne
serait qu'en cas provenant d'absorption souterraine.

Dans la partie inférieure, la cavité partitelle prend dans la cavité générale
et on pourrait se figurer lors des partitelles à la lecture, mais les partitelles placées dans
ce régime s'ouvriraient au dehors du mouvement de l'eau dans des parties
probablement peu perméables à la nappe, il ne faudrait chercher la que
des résultats du genre de ceux du point d'Ain Kuelba qui va atteindre la
nappe de N° 10' N° 11' au point peut être le plus bas du bassin, en descendant.

Alors Kebbé qui place ^{l'eau} au même niveau que celui de Kethaouak à
cependant donne un résultat si différent. On pourrait du reste trouver
à N° 10. de Kethaouak la même nappe faillissante que nous connaissons.
Le point s'ouvrirait alors à peu près pour les points le plus convenable
au niveau de la base du système et ce qui indique les terrains qui on aurait
à faire. Cette région serait la plus convenable pour le 1^{er} point. Enfin on
pourrait aller se placer sur le talweg général au point où convergent les eaux
des 3 cavités partitelles orientales. Mais pour cela il faudrait ouvrir la suite dans le chert.

Cavité de Magra.

Elle est recouverte toute entière par le terrain 3. Le point d'Ain Makar
y atteint la nappe supérieure qui avait son débouché naturel à la source
d'Ain Kuelba* placée au level de la source. Le point d'Ain Kuelba, en creusant
cette nappe à une faible profondeur mais sans y trouver un débit notable.
Il atteint à sa base la nappe inférieure où il trouve un débit de 250 l.
trouvant et cependant le point d'Ain Kuelba est le plus bas de tous ceux
qui ont été creusés jusqu'à présent. J'ai déjà dit à quoi gâtait ces
les anomalies apparentes.

La cavité partitelle a des moyens d'alimentation superficiels assez importants
mais ils semblent devoir être compensés par la nappe supérieure sous la nappe
inférieure peut être se rapprocherait on du talweg et trouverait on plus d'eau
cette partant à quelques kilomètres à N° 10. d'Ain Kuelba on aurait du reste

à traverser les mêmes terrains que Oïu Kuelba. Sous les pratiques supérieures de la
Cuvette c'est sur la nappe supérieure qu'il faut compter. L'orientation d'Oïu Nakar
d'Oïu Kuelba ou même à ce point située un peu à l'Ouest d'Oïu Kuelba paraît
être favorable à un bon débit.

Il conviendrait toutefois de ne pas se placer trop près de la source capée. Il ne faut
pas se porter du côté de l'Ouest qui a eu beaucoup de précipitations à cause de l'échancrure
produite dans le terrain quaternaire par le plissement concave de Dj. Kedechea, l'échancrure
qui a été mise à l'évidence par la puits d'Oum el Achera, si on en juge par les puits
d'Oïu Nakar et d'Oïu Kuelba on trouverait la nappe dans cette région entre 20^m et 15^m
suivant le point où on ouvre le puits et on aurait d'assez bon débit.

Cuvette de Saïda

Sur le sol en forme par la partie sup^{re} du système 2 abstraction faite de
l'échancrure possible de la nappe ou l'attendra donc en faisant le terrain du
puits d'Oïu Kuelba plus ou moins complètement suivant qu'on le placera plus
ou moins près du talweg en tout les couches les plus récentes.

Si on admet que cette cuvette soit unique on voit qu'elle est importante
par son étendue et qu'elle peut être susceptible de donner de bons résultats. Il
conviendra d'abord de l'attaquer sur le talweg sauf à avoir un puits un
peu plus profond à un niveau assez bas pour n'avoir rien à craindre
du nivellement. Puis éclairé par les résultats du forage on remontera
succèsivement vers le bord septentrional et latéral de la cuvette.

Quoique le coupe du terrain de cette cuvette s'étende en général à quelque
mètre au dessus du niveau de la nappe jaillissante supérieure. Celle-ci
ne paraît pas exister dans le bassin. Elle ne s'y révèle par aucune source.
De sorte qu'il ne faut compter que sur la nappe inférieure. Il pourrait
cependant se faire que la nappe qui est entre les systèmes 1 et 2
devienne jaillissante dans le bassin. Ce qui diminuerait d'autant
moitié l'épaisseur du terrain à forer mais il est probable que pour
un point donné cette nappe intermédiaire donnerait un débit beaucoup
plus faible que la nappe inférieure.

Batna le 26 Mai 1862

L. Geyssier du Minier

Signé Cissot.

Observations barométriques

recueillies par M. M. P. Marès, E. Cosson et L. Kralik,

dans les diverses stations visitées par eux, en 1858,

pendant les mois d'Avril, Mai et Juin,

dans la partie Saharienne des provinces de Constantine et d'Alger
et

altitudes déduites des observations recueillies à Oran, Biskra et Laghouat

par M. M. Aucour, Schnitt et Bertrand,

calculées par M. M. E. Cosson et L. Kralik.

Décembre 1858.

	Stations des observations	Instrument	Dates		Nombre d'observations	Baromètre	Température	
			Jours	Heures			T	t
1	Bahir Raskou (cour de la maison de commandement) - Biskra	F.	7 avril	6 h. 10 h. m.	2	763.35	23.25	21.25
2	Chegga - Biskra	F.	7 et 8 avril	4 h. 35' s. et 6 h. 15' m.	2	761.65	21.75	21.85
3	Mguebra - Biskra	F.	8 et 9 avril	11 h. 30' m. et 3 h. 35' m.	3	762.75	27.00	25.03
4	Chott Melrik (dit, entre l'Oued Itel et le Coudiat el Dhor) - Biskra	F.	9 avril		4	763.25	33.50	32.25
5	Oum el Lhiour (puits) - Biskra	F.	9 et 10 avril		6	759.02	26.70	26.27
5a	" " "	F.	10 avril	4 h. 35' s.	1	758.40	30.60	30.00
6	Mraïer (oasis) - Biskra	F.	11 avril		4	763.00	26.00	25.20
6a	" " "	F.	11 avril	10 h. 30' m.	1	763.70	27.00	25.70
7	Sidi Krelil (oasis) - Biskra	F.	11 et 12 avril		3	761.10	20.00	18.70
7a	" " "	F.	12 avril	6 h. m.	1	761.60	15.90	15.20
8	Camerna Djedida (plau) - Biskra	F.	12 et 13 avril		3	757.32	15.67	15.37
8a	" " "	F.	13 avril	6 h. 15' m.	1	757.45	12.00	11.90
9	Sidi Rached - Biskra	F.	13 avril		7	760.00	24.77	24.44
9a	" " "	F.	13 avril	8 h. 45' m.	1	759.50	19.70	19.70
9b	" " "	F.	13 avril	10 h. m.	1	760.40	23.10	22.20
10	Bram (puits) - Biskra	F.	13 avril	2 h. 40' s.	1	760.10	31.50	30.00
11	Sidi Sliman - Biskra	F.	13 et 14 avril		2	758.82	25.00	24.20
11a	" " "	F.	14 avril	6 h. 10' m.	1	758.40	20.00	20.70
11b	" " "	F.	13 avril	4 h. 55' s.	1	759.23	30.00	27.70
12	Hafsi el Ouibed - Biskra	F.	14 et 15 avril		4	758.50	23.35	23.02
12a	" " "	F.	14 avril	3 h. 35' s.	1	758.00	33.00	30.70
12b	" " "	F.	15 avril	6 h. m.	1	759.10	15.50	15.50
13	Mouia el Kaïd (puits) - Biskra	F.	15 et 16 avril	4 h. 15' s. et 5 h. 30' m.	2	761.85	19.00	18.40
13a	" " "	F.	15 avril	4 h. s.	1	761.20	26.00	25.00
13b	" " "	F.	16 avril	5 h. 30' m.	1	762.50	12.10	11.80

Instrument	Dates		Nomb. Observations	Baro- mètre	Température		Altitude				
	Jours	Heures			T	t	relative	absolue			
G.L.	7 Avril	6 et 10 h. m.	2	755.70	23.50	24.50	87.07	50.43			
G.L.	7 et 8 Avril	3 h. s. et 6 h. m.	2	753.60	23.80	23.50	94.90	42.60			
G.L.	8 et 9 avril	12 h. s., 4 h. s., 6 h. m.	3	752.20	24.33	25.33	118.56	18.94			
G.L.	9 Avril	.....	3	750.87	24.90	28.90	140.30	- 2.80			
G.L.	9 et 10 Avril	.....	5	749.80	24.65	25.90	104.70	32.80			
G.L.	10 Avril	4 h. s.	1	749.10	25.40	29.00	102.60	34.90			
G.L.	11 Avril	.....	3	752.50	24.50	23.60	119.20	18.30			
G.L.	11 Avril	10 h. m.	1	753.10	24.20	22.00	117.70	19.80			
G.L.	11 et 12 Avril	.....	2	752.30	24.00	19.75	105.48	32.02			
G.L.	12 Avril	6 h. m.	1	753.30	23.20	15.00	102.60	34.90			
G.L.	12 et 13 Avril	.....	2	754.10	23.20	20.05	46.30	91.00			
G.L.	13 Avril	6 h. m.	1	754.80	22.20	15.90	46.20	91.30			
G.L.	13 Avril	.....	3	755.33	23.20	22.10	51.40	86.10			
G.L.	13 Avril	8 h. m.	1	755.60	22.60	19.10	48.00	89.50	84.55		
G.L.	13 Avril	10 h. m.	1	755.40	23.50	23.20	57.90	79.60			
G.L.	13 Avril	3 h. s.	1	754.10	24.20	25.20	59.60	77.90			
G.L.	13 et 14 Avril	.....	2	754.45	23.50	22.00	48.17	89.33			
G.L.	14 Avril	6 h. m.	1	755.00	23.00	19.00	42.80	94.70	89.35		
G.L.	15 Avril	4 h. s.	1	753.90	24.00	25.00	53.50	84.00			
G.L.	14 et 15 Avril	.....	2	756.15	25.75	28.10	26.73	110.77			
G.L.	14 Avril	3 h. s.	1	753.60	24.60	29.00	39.70	97.80	110.55		
G.L.	15 Avril	6 h. m.	1	758.70	22.90	17.20	14.60	122.90			
G.L.	15 et 16 Avril	4 h. s. et 6 h. m.	2	759.85	24.20	20.50	29.70	107.80			
G.L.	15 Avril	4 h. s.	1	757.70	24.50	26.00	38.40	99.10	107.55		
G.L.	16 Avril	6 h. m.	1	762.00	25.90	15.00	21.49	116.01			

	Stations des observations	Instrument	Dates		Nombre d'observations	Baromètre	Température	
			Jours	Heures			T	t
14	Dépression dans les dunes à 1 lieue à l'est de Guemar - Biskra	F.	16 avril	9h.45' à 10h.45'm	2	766.25	24.70	22.10
14a	" " "	F.	16 avril	9h.45'm	1	766.00	22.90	21.00
15	Guemar (près de la ville) - Biskra	F.	16-18 avril		12	765.62	22.88	22.66
15a	" "	F.	17 avril	10h.40'm.	1	767.30	23.00	22.40
15b	" "	F.	17 avril	3h.40's.	1	763.30	25.00	25.00
15c	" "	F.	18 avril	6h.20'm.	1	762.50	13.50	13.90
16	El Oued (Kasbah) - Biskra	F.	18-20 avril		10	755.94	22.74	25.60
16a	" "	F.	18 avril	10h.35'm.	1	761.00	23.30	25.00
16b	" "	F.	19 avril	3h.25's.	1	753.00	24.90	28.60
16c	" "	F.	20 avril	6h.55'm.	1	751.60	20.10	20.00
17	Puits du Djebel Ktef - Biskra	A.M.	20 et 21 avril		3	749.23	21.87	21.87
17a	" "	A.M.	20 avril	3h.30's.	1	749.60	24.90	24.90
17b	" "	A.M.	20 avril	6h.35's.	1	749.40	23.00	23.00
18	Bir Demrini - Biskra	A.M.	21 avril	9h.35'm.	1	749.00	23.70	23.70
19	Caïbet el Queblia (village) - Biskra	F.	21 avril	3h.55's.	1	748.00	33.90	32.60
20	" (oasis) "	F.	21 avril	4h.25's	1	748.10	32.70	32.00
21	Halte dans les dunes avant Lougourt - Biskra	A.M.	22 avril	10h.35'm.	1	751.40	23.70	23.70
22	Lougourt (forêt de la ville) - Biskra	F.	22-26 avril		20	759.58	21.57	21.69
22a	" " "	F.	23 avril	10h.45'm.	1	758.20	21.00	20.70
22b	" " "	F.	23 avril	4h.15's.	1	757.80	28.00	23.00
22c	" " "	F.	26 avril	6h.30'm.	1	760.40	18.20	16.70
23	" " Laghouat (place)	F.	23-26 avril		8	760.04	21.94	23.10
24	Lemacin (oasis) - Biskra	F.	27 avril	6h. et 6h.35'm.	2	757.32	16.90	17.60
24a	" " "	F.	27 avril	6h.m.	1	757.50	17.00	17.60

Instrument	Dates		Nombre d'observations	Baro- mètre	Température		Altitude				
	Jours	Heures			T	t	relative	absolue			
G.L.	16 avril	10 h. m.	1	761.80	23.50	21.80	48.70	88.80			
G.L.	16 avril	10 h. m.	1	761.80	23.50	21.80	48.40	89.10			
G.L.	16-18 avril		12	761.30	23.60	21.06	50.00	87.50			
G.L.	17 avril	10 h. m.	1	762.90	22.90	21.00	49.50	88.00			
G.L.	17 avril	4 h. s.	1	760.10	24.20	23.10	58.40	79.10	82.10		
G.L.	18 avril	6 h. m.	1	758.30	22.00	17.20	58.30	79.20			
G.L.	18-20 avril		10	752.79	24.15	25.25	36.78	100.72			
G.L.	18 avril	10 h. m.	1	757.80	23.80	23.00	35.50	102.00			
G.L.	19 avril	3 h. s.	1	749.30	24.20	29.00	44.60	92.90	101.33		
G.L.	20 avril	6 h. m.	1	749.60	24.00	20.80	28.40	109.10			
G.L.	20+21 avril		2	747.95	24.30	23.65	18.20	119.30			
G.L.	20 avril	4 h. s.	1	748.00	24.50	27.20	18.20	119.30			
G.L.	20 avril	4 h. s.	1	748.00	24.50	27.20	18.40	119.10			
G.L.	21 avril	10 h. m.	1	748.10	24.50	24.80	11.50	126.00			
G.L.	21 avril	4 h. s.	1	746.90	24.00	26.00	+ 1.10	138.60			
G.L.	21 avril	4 h. s.	1	746.90	24.00	26.00	1.50	136.00			
G.L.	22 avril	10 h. m.	1	749.40	24.50	24.00	23.42	114.08			
G.L.	22-26 avril		18	756.00	23.85	22.17	48.75	88.75			Les observations de Bougourt sont prises
G.L.	23 avril	10 h. m.	1	754.60	24.00	21.40	45.30	92.20			au 2 ^{me} étage de la Kasbah, à 4 ^m 60 au-dessus
G.L.	23 avril	4 h. s.	1	754.20	24.60	24.50	45.80	93.70	89.30		des fossés de la ville.
G.L.	26 avril	6 h. m.	1	756.50	23.70	16.80	55.50	82.00			
G.B.	23-26 avril		8	699.48	20.12	20.12	700.14	92.57			Les observations de Laghouat sont prises à
G.L.	27 avril	6 h. m.	1	754.20	23.50	19.00	44.30	93.20			l'hôpital à 17 ^m 36 au-dessus de la place.
G.L.	27 avril	6 h. m.	1	754.2	23.50	19.00	46.20	91.50			

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Instruments	Dates		Nombre d'observations	Baro- mètre	Température		Altitude				
	Jours	Heures			T	t	relative	absolue			
G.L.	27 Avril	.....	2	753.75	24.40	26.25	4.020	97.30			
G.L.	27 Avril	10 h.m.	1	753.90	23.90	25.70	4.4.40	93.10			
G.L.	28 Avril	6 h.m.	1	752.90	18.20	19.10	+ 4.90	142.40			
G.L.	28 Avril	3 h.s.	1	753.00	25.10	28.20	7.60	129.90			
G.L.	28 Avril	3 h.s.	1	753.00	25.10	28.20	4.83	132.67			
G.L.	30 Avril	.....	3	754.63	24.03	23.90	16.51	120.99			
G.L.	30 Avril	8 h.m.	1	754.60	23.80	23.50	24.80	112.70			
G.L.	30 Avril	12 h.	1	754.30	25.10	28.20	22.34	115.16			
G.L.	1 Mai	.....	5	750.68	25.32	29.62	+ 2.00	139.50			
G.L.	1 Mai	10 h.m.	1	751.30	25.20	30.00	+ 1.80	139.30			
G.L.	5 mai	4 h.s.	1	748.00	30.00	29.50	3.81	133.69			
G.L.	2-4 mai	.....	6	746.30	26.47	25.95	+ 12.16	149.66			
G.L.	2-4 mai	.....	6	746.30	26.47	25.95	+ 11.97	149.47			
G.L.	4 mai	6 h.s.	1	748.30	25.20	24.50	+ 18.90	156.40			
A.B.	2-4 mai	.....	8	683.50	22.00	22.00	632.40	140.31			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
G.L.	6 mai	.....	3	747.73	25.70	28.20	+ 32.10	169.60			
A.B.	6 mai	.....	2	692.60	24.50	24.50	632.24	160.47			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
G.L.	9 mai	7 h.m.	1	756.70	23.20	21.00	+ 194.00	331.50			
A.B.	9 mai	3 h.s.	1	698.80	27.00	27.00	424.94	367.77			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
G.L.	11 mai	7 h.m.	1	753.70	25.00	25.00	+ 350.80	488.30			
G.L.	11-13 mai	.....	10	751.99	25.73	26.84	+ 380.30	517.80			
A.B.	12-13 mai	.....	6	697.48	26.17	26.17	271.84	520.87			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
A.M.	13 mai	9 h. 30' m.	1	715.90	24.30	24.30	+ 71.40	592.27			
A.M.	13 mai	9 h.m.	1	719.20	24.30	24.30	+ 31.40	552.27			
A.M.	13 mai	9 h. 35' m.	1	715.90	24.30	24.30	+ 40.10				

	Stations d'observations	Instrument	Dates		Nombre d'observations	Baro- mètre	Température	
			Jours	Heures			T	t
43	Plateau au nord de Metlili - Metlili	A.M.	14 mai	8 h. 30' m.	1	724.00	21.00	21.00
44	Plateau au-dessus de Beni Isquen près Beni Isquen - Vallée	A.M.	14 mai	3 h. 15' s.	1	724.40	26.50	26.50
45	Gardaia (maison des hôtes) - Biskra	F.	15-16 mai		7	722.34	29.15	28.66
46	" " Laghouat (place)	F.	15-16 mai		4	722.80	30.35	30.15
47	El Ateuf (Oasis) - Laghouat (place)	F.	17 mai	4 h. 30' s.	1	727.10	32.50	30.70
48	Sommet de l'Ergoub el Guerrara - El Ateuf	A.M.	18 mai	6 h. 20' m.	1	731.10	19.00	19.00
49	Plateau entre El Ateuf et El Farch - Laghouat (place)	A.M.	18 mai	3 h. s.	1	734.50	26.70	26.70
50	El Farch (puits) - Biskra	F.	19-20 mai		5	736.59	26.50	24.56
51	" " Laghouat (place)	F.	19 mai		3	737.30	32.90	30.10
52	Guerrara (Oasis) - Biskra	F.	20-23 mai		12	740.81	33.00	32.55
53	" " Laghouat (place)	F.	20-22 mai		7	741.35	35.63	32.57
54	Daya de Feila - Guerrara	A.M.	22 mai	10 h. m.	1	743.70	30.70	30.70
55	1 lieue au-dessus du confluent de l'O. Bir et de l'O. Nisa - Biskra	F.	24 mai	6 h. m.	1	727.95	21.25	21.85
56	Berrian - Biskra	F.	24-26 mai		8	720.97	30.51	29.15
57	" Laghouat (place)	F.	25-26 mai		5	721.16	33.80	31.88
58	Daya el Kebch - Laghouat (place)	F.	27 mai	12 h.	1	714.70	25.60	22.10
59	Daya de Cibrhent - Biskra	F.	28 mai	6 h. m.	1	703.95	11.50	11.35
60	Oued Nili (Station du bitoum) - Laghouat (place)	F.	28 mai	12 h.	1	700.20	24.50	24.10
61	Poste de Nili - Laghouat (place)	F.	28 mai	3 h. s.	1	697.00	28.00	26.50
62	Daya de Calengaman (buisson de Jujubiers près la Daya de Ras el Chaab) - Laghouat (place)	F.	29 mai	6 h. m.	1	690.80	15.90	14.20
63	" " - Biskra	F.	29 mai	6 h. m.	1	690.80	15.90	14.20

Instrument	Dates		Nombre d'observations	Baro- mètre	Température		Altitude				
	Jours	Heures			T	t	relative	absolue			
A.M.	14 mai	7 h. m.	1	730.90	20.00	20.00	+ 77.40	598.27			
A.M.	14 mai	3 h. 45 s.	1	730.00	27.00	27.00	+ 68.50				
G.L.	15-16 mai		7	755.69	25.36	27.25	+ 406.10	543.60			
A.B.	15-16 mai		4	701.42	29.25	29.25	249.24	543.47			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
A.B.	17 mai	3 h. s.	1	702.20	30.00	30.00	290.41	502.30			
A.M.	18 mai	6 h. 5 m.	1	737.50	19.00	19.00	+ 74.60	576.90			
A.B.	18 mai	3 h. s.	1	702.00	30.00	30.00	389.54	403.17			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
G.L.	19-20 mai		5	757.16	26.32	25.30	+ 241.00	378.50			
A.B.	19 mai		3	702.70	28.00	28.00	424.84	367.87			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
G.L.	20-23 mai		12	755.96	27.17	29.02	+ 189.10	326.60			
A.B.	20-22 mai		7	701.56	29.57	29.57	469.44	323.57			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
F.	22 mai	10 h. m.	1	742.15	33.40	31.80	22.70	303.90			
G.L.	24 mai	6 h. m.	1	757.90	27.50	22.00	+ 341.70	479.20			
G.L.	24-26 mai		8	755.16	27.98	28.50	+ 416.10	553.60			
A.B.	25-26 mai		5	702.30	29.60	29.60	214.14	578.57			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place. — L'altitude de 578.57 est moins approchée que la précédente; la marche des baromètres n'étant pas concordante.
A.B.	27 mai	12 h.	1	704.50	25.00	25.00	110.14	682.57			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
G.L.	28 mai	6 h. m.	1	758.00	26.10	18.50	605.76	743.70			
A.B.	28 mai	12 h.	1	699.00	32.00	32.00	8.54	784.17			A.B. 17 ^m 36 au-dessus de la place.
A.B.	28 mai	3 h. s.	1	699.00	31.00	31.00	4.24	796.95			" "
A.B.	29 mai	9 h. m.	1	701.00	29.00	29.00	+ 95.44	888.15			" "
G.L.	29 mai	6 h. m.	1	755.40	26.20	20.50	+ 744.40	881.60			

Observations recueillies
à Ouan, Bidikwa et Laghouat au mois d'Avril au mois de Juin 1858.

Stations	Instrument	Données				Instrument	Données				Altitude relative	Altitude absolue	Température absolue	Température relative
		Jours	Heures	Pression	Thermomètre		Jours	Heures	Pression	Thermomètre				
1 Ouan (50° au-dessus de la mer) - Bidikwa (plateau)	df.	7 mai - 9 juin	10 h. m.	38	702.25	19/76	19/76	10 h. m.	38	735.74	26.50	27.00	86.50	126.20
2 " " "	"	"	4 h. s.	36	761.16	20.32	20.32	"	"	734.10	27.00	30.37	90.10	116.80
3 " " "	"	23 mai - 3 juin	3 h. h. s.	11	709.00	21.16	21.16	"	23 mai - 3 juin	736.80	27.50	30.50	89.00	129.00
4 " " - Laghouat (17° au-dessus de la mer)	"	31 mai - 19 juin	10 h. m. et h. s.	19	762.44	21.62	21.62	df. C.	31 mai - 19 juin	700.45	26.53	29.31	735.90	716.53
5 " " "	"	Donnée - mai	11 h. m.	11	762.29	18.76	18.76	df. C.	Donnée - mai	692.68	21.95	21.95	737.80	710.11
6 " " "	"	"	4 h. s.	39	761.44	19.42	19.42	"	"	691.52	21.10	21.10	764.50	801.16
7 " " "	"	31 mai - 19 juin	10 h. m. et h. s.	19	762.44	21.62	21.62	df. C.	31 mai - 19 juin	700.87	25.51	25.51	745.45	717.61
8 Bidikwa (plateau) - Laghouat (17° au-dessus de la mer)	df.	Donnée - mai	10 h. m.	11	735.45	22.16	22.16	df. C.	Donnée - mai	691.61	21.95	21.95	679.10	661.70
9 " " "	"	"	3 h. h. s.	30	733.46	22.63	22.63	"	"	691.42	21.10	21.10	677.70	663.30
10 " " "	"	31 mai - 19 juin	obscur, simulation	19	736.50	22.67	22.67	df. C.	31 mai - 19 juin	700.45	26.53	29.32	683.20	667.13
11 " " "	"	31 mai - 19 juin	4 h. s.	19	735.50	22.70	22.70	df. C.	31 mai - 19 juin	699.82	25.60	29.40	669.10	660.16
12 " " (17° au-dessus de la mer)	"	31 mai - 19 juin	8 h. m. et h. s.	13	737.40	22.40	22.40	df. C.	31 mai - 19 juin	700.90	26.50	29.50	681.90	661.54
13 " " "	"	23 mai - 3 juin	3 h. h. s.	11	736.80	27.50	27.50	df. C.	23 mai - 3 juin	701.70	30.60	30.60	681.80	661.66

Observations.

de données antérieures de M. L. S. Ponté (A. B.) jugé non sûr, seule donnée de Ponté de M. Copon, était placée à la même hauteur, c'est-à-dire.

de données de Ponté de M. Ponté (df. C.) était placée à Laghouat dans une chambre au premier étage de la Maison de Ponté, à 8 m au-dessus de la mer.

df. observation de M. Ponté, donnée de Ouan, est à 50 mètres au-dessus de la mer et non de Bidikwa (df.) était placée à l'extrémité de l'emparement de données (T) juste à l'emparement de l'emparement (T).
df. observation de M. Ponté, donnée de Bidikwa, est dans une chambre de l'emparement de données (df. C.) est placée au premier étage de la Maison de Ponté.
de données de Ponté de M. Ponté (df. C.) était placée à Laghouat dans la chambre de M. L. S. Ponté de Ponté, c'est-à-dire de la mer (df. C.).

