M. GUILLAUME

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE METZ (Moselle)

ETUDE DU GROUPE DE CAPTAGES DE ST-REMY

(rapport complémentaire)

Paris, le 14 Mai 1957

B. R. G. M.
BIBLIOTHÈQUE

A 1138 2

B.R.G.G.M.

BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES, GEOPHYSIQUES
& MINIERES

74, rue de la Fédération
PARIS XV°

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE METZ (Moselle)

ETUDE DU GROUPE DE CAPTAGES DE ST-REMY

(rapport complémentaire)

PARIS, le 14 Mai 1957

S O M M A I R E

—Introduction

1°/ Disposition des captages.....2

2°/ Exécution des puits.....2

3°/ Essais de débit.....4

4°/ Equipement des puits.....5

5°/ Exploitation des puits.....5

6°/ Répercussion du pompage dans la nappe.....8

7°/ Observations sur les puits.....9

8°/ Dispositions préconisées pour l'utilisation de la station de pompage.....10

Conclusions.....12

A N N E X E S

I - Plan de situation.

II - Profil en long.

III - a - b - c - d - e - f (Courbes de remontées dans les puits).

IV - Courbes caractéristiques des puits.

V - Coupes géologiques des piézomètres intercalés entre les puits ou situés à proximité.

Le groupe de captages de St-Remy a été implanté entre l'étang de St-Remy et le coude de la Moselle après une campagne de reconnaissance des alluvions dont les résultats ont été exposés dans un rapport antérieur (1).

Il comporte 7 puits qui ont été exécutés de Septembre à Novembre 1955, et qui devaient selon les prévisions que j'avais émises à l'époque (2) fournir un appoint de 1500 à 2000m^3/jour.

Chacun des puits est équipé avec une pompe immergée qui refoule l'eau directement dans le puits n° 4 ou puits collecteur, d'où elle est reprise par un groupe de deux pompes qui la dirige vers le réseau de la ville de Metz (Station de pompage du puits Ranney de St-Remy)

---

(1) M. GUILLAUME - 12 Mai 1955 - Alimentation en eau potable de la ville de Metz - Reconnaissance des alluvions entre Metz et Talange (B.R.G.G.M. A 804).

(2) M. GUILLAUME - 15 Octobre 1954 - Implantation de nouvelles stations de pompage dans la région de La Maxe - Thury - (B.R.G.G.M. A 684).

1° - Disposition des captages (Voir Annexe I)

La disposition en V des captages a été imposée par suite des difficultés inhérentes à l'acquisition des terrains.

On a tenu compte de cette circonstance en ménageant des intervalles respectivement de 90 m. et 75 m. entre le puits central et les puits N° 3 et N° 5. Ceci de façon à ne pas influencer de façon excessive le puits central qui est également équipé de barbacanes.

2° - Exécution des puits (Entreprise Brunet - Metz)

A l'exception du puits N° 3, les 6 autres ont été exécutés en descendant par havage (benne Benoto) des buses de ciment de 2 m. de diamètre, équipées de barbacanes inclinées à 45° vers l'extérieur.

Je ne possède pas la coupe géologique de ces puits, cependant la cote de la marne, par rapport au sol, a été relevée par l'Entreprise. Le nivellement effectué en Avril 1957 par le Service des Eaux de la Ville de Metz permet donc de tracer le profil du substratum imperméable (1).

Les puits N° 1 - 2 - 5 - 6 et 7 ont également été équipés intérieurement de buses de ciment de 1 m. de diamètre (3 rangées de barbacanes 6 cm x 8 cm par anneau de 50 cm - 21 ouvertures par rangée). Enfin, l'espace annulaire entre les deux parois a été garni de gravier calibré (entre mailles de 15 cm x 30 cm).

---

(1) Ce nivellement ayant été effectué bien après l'exécution des travaux, il est possible que des erreurs pouvant atteindre ± 0,40 m. aient pû s'introduire.

Le puits central (N° 4) n'a pas été équipé de buses intérieures et demeure d'un diamètre de 2 m.

Enfin le puits N° 3 ne possède pas de buses extérieures (en ∅ 2m). Il a été foncé en ∅ 2m à l'aide d'une colonne en acier qui a ensuite été retirée en même temps que le filtre de graviers était mis en place au dos des buses de ∅ 1 m.

Tous les puits sont ancrés de 40 à 50 cm dans la marne, sauf le puits N° 3 ancré de 23 cm seulement.

Enfin dans leur état actuel une chambre de captage a été aménagée sur chaque puits avec un plancher légèrement en dessous du sol naturel (voir profil en Annexe II et AnnexeIII).

Les cotes des ouvrages telles qu'elles ressortent du nivellement sont les suivantes :

Numéro du puits	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P 7
Cote du sol naturel	162,044	161,830	161,760	161,570	161,350	161,280	161,180
Cote du plancher	161,829	161,557	161,582	162,570	161,130	161,075	160,874
Cote de la marne	156,494	156,880	156,36	157,270	156,25	155,930	156,280
Cote de la base des puits (1955)	156,044	156,430	156,130	156,820	155,800	155,480	155,760

3° - Essais de débit (Octobre-Novembre 1955)

Lors de l'exécution des puits la cote moyenne de la nappe aquifère dans le secteur était voisine de + 159,50. Un essai de pompage a été effectué sur chaque puits terminé. Les résultats ont été les suivants (1) :

Numéro des Puits	P 1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Durée de l'essai	9h.	25h.45'	46h.	6h.15'	8h.30	22h.	21h.08'
Débit moyen en fin de pompage (en m3)	17	16	25	12	22	36	18
Cote de la marne	156,494	156,880	156,360	157,270	156,250	155,930	156,280

Si l'on excepte le puits P 3, on est obligé d'admettre, avec une assez bonne approximation, que le débit est d'autant plus élevé que la marne a été atteinte à une cote plus basse.

Le puits P 3 semble, par ailleurs, avoir un rendement légèrement supérieur aux autres puits.

Ainsi qu'il ressort de l'Annexe IV, sa caractéristique apparait en effet légèrement supérieure aux autres (même débit obtenu avec un rabattement moindre).

(1) A l'exception des puits P 3 et P 2 dont j'ai suivi personnellement les essais de débit, les renseignements que je possède sur le déroulement des autres essais sont des plus vagues, notamment en ce qui concerne les mesures de niveaux et la régularité du pompage.

4° - Equipement des puits

Les puits ont été équipés avec des pompes immergées de 30et 40 m3/h. (sauf le puits collecteur équipé avec des pompes de 100 m^3/h.)

Puits	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Pompe (débit)	30	30	40		30	40	30

Un compteur de débit a été installé sur le refoulement de chaque pompe et permet de suivre le rendement individuel de chaque puits .

Enfin le pompage est réglé par des contacteurs électriques (bougies) qui enclanchent et déclanchent automatiquement les pompes en fonction du niveau de l'eau dans les puits.

5° - Exploitation des Puits

Le groupe de St-Remy a été mis en service le 22/10/1956. Le niveau de la nappe était alors voisin de + 159,80, soit 30 cm environ plus élevé que lors de l'exécution des puits.

Le jour de ma visite des lieux (les 28 et 29/11/1956) les bougies étaient réglées aux cotes suivantes :

Puits		P1	P2	P3	P5	P6	P7
Bougie(M)	Mise en marche	158,219	158,557	158,862	158,60	158,015	158,664
Bougie (A)	Arrêt	157,579	157,297	157,142	156,96	156,445	157,484
Marne		156,494	156,880	156,360	156,25	155,93	156,280

On voit que la bougie (A) était dans chaque puits très nettement au dessus du substratum imperméable. Ainsi les pompes, d'un débit excessif, abaissaient-elles rapidement le plan d'eau à une cote insuffisante et l'exploitation était conduite avec des arrêts très fréquents alternant de brèves périodes de pompages avec de longs intervalles de remontée.

Il en résultait un rendement très mauvais avec une station de pompage en service continu (les puits enclanchant les uns après les autres).

On a reporté en Annexe III sous forme de tableau les périodes de fonctionnement des pompes. On pouvait ainsi calculer pour chaque puits un rendement moyen.

De plus, on a déterminé le débit des puits aux points A et M. On a utilisé à cet effet la méthode de Porchet (1), dans l'impossibilité où l'on se trouvait de réduire le débit des pompes pour stabiliser le niveau. Enfin, on a admis qu'au débit moyen de pompage correspondait pour chaque puits une dénivelée moyenne (comprise forcément entre A et M), qui est également indiquée ci-dessous.

A mon avis, tout se passe dans la nappe aquifère et à une certaine distance des puits comme si le pompage était conduit en permanence avec une pompe réglée au débit moyen et avec la dénivelée moyenne de pompage correspondante (calculée d'après les courbes caractéristiques établies en Annexe IV).

---

(1) Mesures faites à 1 cm près pour les niveaux et à 1/2 secondes pour les temps.

Numéro du Puits	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Débit moyen en m3/h.	5,91	5,77	8,22		6,07	12,46	5,45
Dénivelée moyenne (calculée) en cote N.G.F.	157,75	157,88	158,14		158,05	157,26	158,02
Débit en A - m3/h.	6,85	13,2	20,4	11,1	18,70	25,50	9,0
Débit en M - m3/h.	4,00	1,5	1,8		1,09	2,5	2,44
Débit extrapolé au substratum - m3/h.	17	16	25	12	22	36	18
Substratum cote N.G.F.	156,494	156,880	156,36	157,27	156,25	155,93	156,28

Le débit moyen de P 4 n'étant pas connu, si l'on admet par exemple 100m^3/jour environ, le débit global de la station ressortait le 28/11/1956 à 1158m^3/jour, alors que les possibilités avec un pompage conduit en permanence aux cotes de rabattement A apparaissent de 105m^3/h. soit 2520m^3/jour.

Enfin les débits extrapolés au Substratum montrent que le rendement des puits le 28/11/56 était sensiblement le même qu'en Octobre 1955 avec un débit horaire global de 146m^3/h. soit 3.500m^3/jour.

Il est certain que si le pompage était conduit en permanence aux cotes A, ou avec dénivelée maxima, jusqu'au substratum, les chiffres ci-dessus (2500 et 3500 m^3/jour) marqueraient une baisse sensible. Cependant je maintiens que les possibilités du Groupe St-Remy sont actuellement de l'ordre de 1500 à 2000m^3/jour et qu'il est possible d'extraire un tel débit avec un pompage continu n'excédant par 14 à 16 heures.

Remarque

Afin d'améliorer le rendement de la station, les bougies M ont été descendues plus bas, cependant le rendement ne s'en est guère ressenti et d'après les derniers chiffres qui m'ont été communiqués (14/12/1956) il était tombé à $36m^3/h.$ soit $864m^3/jour.$

6° - Répercussions du pompage dans la nappe

8 piézomètres ont été exécutés entre les puits (voir situation en Annexe I) afin de contrôler le profil du substratum, la nature des alluvions, l'épaisseur des formations superficielles et enfin le rabattement de la nappe.

Les coupes sont données en Annexe V. Les sondages ont confirmé le profil du substratum indiqué par l'Entreprise. Enfin, le rabattement de la nappe a été reproduit sur l'Annexe II de façon schématique. Il est probable notamment que le profil de la nappe présente des remontées plus accentuées au voisinage des puits. Cependant tel qu'il est figuré, ce profil montre assez que le rabattement de la nappe est en accord avec les rabattements moyens calculés et qu'il est nettement insuffisant pour fournir un rendement optimum de la station de pompage.

Après arrêt du pompage, le 16 Février 1957, le niveau de la nappe était remonté le 14/3/1957 à + 160,20/ + 160,30, ce qui montre que la nappe n'avait nullement été épuisée excessivement par le pompage tel qu'il avait été conduit et s'avère encore un indice favorable quant aux possibilités de la station convenablement utilisée.

7° - Observations sur les puits

Au cours du pompage, l'eau est toujours restée légèrement trouble sans que l'on sache si ce fait est imputable à un puits déterminé ou à l'ensemble de ceux-ci.

Néanmoins, il est certain que le régime de pompage avec des abaissements brutaux du plan d'eau et des remontées continuelles n'est pas des meilleurs pour la stabilité des alluvions derrière les parois des puits. De plus, lors de ma visite des lieux, j'ai pû sonder le fond des puits et les chiffres que j'ai obtenus ne concordent pas avec ceux qui ressortent des mesures faites par l'Entreprise Brunet. Ainsi :

Numéro des puits	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Fond en 1955 (Entreprise Brunet) cote N.G.F.	156,044	156,430	156,130	156,82	155,800	155,480	155,760
Fond sondé le 29/11/1956	156,789	156,607	156,532	157,12	156,470	155,665	156,614
Ecart	+ 0,745	+ 0,177	+ 0,402	+ 0,30	+ 0,67	+ 0,185	+ 0,854

Le fond des puits P1, P3, P5 et P7 serait donc au-dessus du substratum si l'on en croit ces observations.

Il est possible que ces écarts soient imputables en partie au fait que le nivellement est intervenu après plus d'un an, néanmoins les écarts de 0,75 (P1) ; 0,67 (P5) ; 0,85 (P7) paraissent élevés. Il y aurait lieu de rechercher

si ces différences ne proviennent pas d'un ensablement des puits ou plus simplement d'un dépôt accidentel de gravillons dans les buses centrales lors du gravillonnage de l'espace annulaire.

Remarque

Lors de l'essai de pompage que j'ai suivi sur le puits P 3 un ensablement très net s'était manifesté durant le pompage (0,75 m environ de sable après 36 heures de pompage).

8° - Dispositions préconisées pour l'utilisation de la station de pompage

a) Installer des pompes qui correspondent au débit des puits, en ménageant une marge de sécurité suffisante pour le pompage.

Ainsi :

Puits	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Débit de la pompe en m3/h.	8/10	10	20	(10)	15	20/25	8/10

b) Curer le fond des puits et installer l'aspiration des pompes à - 10/-20 cm en-dessous du substratum

c) Dispositif déclanchant les pompes lorsque le niveau s'abaisse à + 10/+ 20 cm au-dessus du substratum

Enclanchement des pompes à + 1,50 m au-dessus du substratum.

d) Régler le régime des pompes (vannes etc...) de façon à exploiter la nappe en pompage continu durant 14 à 16 heures avec arrêt prolongé pour remontée de la nappe.

e) Il ne me parait pas encore justifié de faire effectuer une galerie drainante (toutefois s'il devait être passé outre à cette considération, il serait alors plus normal de l'exécuter entre le puits P1 et le piézomètre Q 14, de même entre P7 et H7)

Conclusions

Il ressort de cette étude plusieurs remarques :

a) La plus importante est relative aux nivellements. Ainsi, l'étude d'une nappe alluviale est avant toute chose un problème de nivellements précis effectués au fur et à mesure des travaux.

b) La recherche des points bas du substratum est un des facteurs les plus importants du débit et doit justifier l'exécution de multiples sondages de reconnaissance avant l'implantation des puits (Ces sondages équipés de piézomètres servant ensuite à l'observation de la nappe au cours de l'exploitation).

c) Il est plus indiqué d'effectuer des puits avec filtre de graviers extérieur aux parois. Par exemple : puits en 1 m de diamètre avec développement dans un rayon de 2 m. (Ce qui nécessite un forage en 2 m. avec un tubage de travail qui est ensuite retiré).

En outre, il n'apparait pas nécessaire de crépiner la base des puits sur une hauteur supérieure à 1 m. Enfin, pour des raisons de sécurité des eaux, et en même temps pour empêcher un colmatage de la crépine par l'écoulement des formations superficielles le long de la paroi extérieure du puits, il serait utile de réaliser un corroi d'argile damée, extérieurement au puits, à la limite des limons et des alluvions.

En effet la nappe est le plus souvent en pression sous les limons et l'on peut craindre que les oscillations du niveau consécutives au pompage, ne détrempent à la longue les limons et les entrafnent le long de la paroi.

Il est donc nécessaire à notre avis de reconstituer "l'étanchéité" qui existe naturellement entre limons et alluvions et que le fonçage du puits détruit obligatoirement.

d) Enfin, on sait les inconvénients qui résultent d'un syphonnage sur une trop grande distance d'un nombre excessif de puits.

Les puits les plus rapprochés sont exploités trop intensément, au détriment des puits éloignés. Au contraire, la mise en place d'une pompe sur chaque puits, ainsi que nous l'avions suggéré, risque de se heurter à des difficultés considérables pour régler un trop grand nombre de pompes avec des puits dont les débits sont variables de l'un à l'autre, souvent du simple au double.

On pourrait donc envisager avec profit de grouper les puits par trois, ce qui aurait l'avantage de ne pas entrainer de syphonages excessifs et neutraliserait dans une grande mesure les variations de débit propres à chaque puits.

Paris, le 14 Mai 1957

M. GUILLAUME

Ingénieur-Géologue au B.R.G.G.M.
Collaborateur-Adjoint
à la Carte Géologique de France

COUPES GEOLOGIQUES DES PIEZOMETRES

A - Piézomètres n° 1 à 8, intercalés entre les puits, exécutés par l'Entreprise T.P.I.E. - Metz (Moselle) à la fin du mois de Janvier 1957.

Les cotes du plan d'eau sont celles observées lors de l'exécution des sondages. Les nivellements ont été exécutés par le Service des Eaux de la Ville de Metz en Avril 1957.

n° 1
Sol : 162,12 Orifice : 162,64
Marne : 156,32 N.E. : 158,85

0,00 - 1,35	Terre végétale
1,35 - 1,65	Sable terreux
1,65 - 1,85	Sable fin
1,85 - 4,00	Sable-gravillon sale
4,00 - 4,30	Sable gros, gravillon
4,30 - 4,60	Sable-gravillon
4,60 - 4,80	Sable fin
4,80 - 5,35	Sable-gravillon
5,35 - 5,80	Sable-gravillon
5,80 - 5,90	Marne molle bleue
5,90 - 6,00	Marne dure

n° 2
Sol : 161,902 Orifice : 162,61
Marne : 156,502 N.E. : 158,602

0,00 - 1,05	Terre végétale
1,05 - 1,60	Sable fin terreux
1,60 - 1,70	Sable fin sale
1,70 - 1,85	Sable-gravillon sale
1,85 - 2,30	Sable-gravillon propre
2,30 - 2,65	Sable-gravillon jaune
2,65 - 2,80	Sable-gravillon propre
2,80 - 3,40	Sable gros gravillon
3,40 - 5,40	Sable-gravillon
5,40 - 5,45	Marne molle
5,45 - 5,55	Marne dure

n° 3
Sol : 161,66 Orifice : 162,33
Marne : 156,41 N.E. : 158,63

0,00 - 1,00	Terre végétale
1,00 - 1,70	Sable glaiseux
1,70 - 1,95	Sable fin sale
1,95 - 2,35	Sable-gravillon sale
2,35 - 3,40	Sable-gravillon jaune
3,40 - 3,85	Sable-gravillon propre
3,85 - 4,40	Sable gros gravillon
4,40 - 4,65	Sable-gravillon
4,65 - 5,25	Sable gros gravillon
5,25 - 5,35	Marne molle
5,35 - 5,45	Marne dure

n° 4
Sol : 161,72 Orifice : 162,37
Marne : 156,47 N.E. : 158,72

0,00 - 1,20	Terre végétale
1,20 - 2,05	Sable terreux
2,05 - 2,45	Sable sale
2,45 - 3,30	Sable-gravillon jaune
3,30 - 4,20	Sable-gravillon propre
4,20 - 4,80	Sable-gravillon couche dure
4,80 - 5,25	Sable gros gravillon
5,25 - 5,35	Marne molle
5,35 - 5,45	Marne dure

n° 5

Sol : 161,30 Orifice : 162,20
Marne: 156,55 N.E. : 158,22

0,00 - 1,00	Terre végétale
1,00 - 1,30	Sable terreux
1,30 - 1,85	Sable fin
1,85 - 4,20	Sable-gravillon
4,20 - 4,30	Sable-gravillon couche dure
4,30 - 4,75	Sable cailloux
4,75 - 4,80	Marne molle
4,80 - 4,90	Marne dure

n° 6

Sol : 161,36 Orifice : 162,08
Marne : 156,41 N.E. : 158,49

0,00 - 1,15	Terre végétale
1,15 - 1,55	Sable terreux
1,55 - 2,55	Sable fin sale
2,55 - 3,65	Sable-gravillon
3,65 - 4,00	Sable-gravillon jaune
4,00 - 4,95	Sable-gravillon, Cailloux
4,95 - 5,00	Marne molle
5,00 - 5,10	Marne dure

n° 7

Sol : 161,32 Orifice 161,92
Marne: 156,67 N.E. : 158,24

0,00 - 1,10	Terre végétale
1,10 - 1,35	Sable terreux
1,35 - 1,90	Sable-gravillon jaune
1,90 - 2,10	Sable fin
2,10 - 3,30	Sable-gravillon
3,30 - 4,30	Sable-gravillon sale
4,30 - 4,65	Sable-gravillon couche dure
4,65 - 4,70	Marne molle bleue
4,70 - 4,80	Marne dure

n° 8

Sol : 161,176 Orifice : 161,85
Marne : 157,176 N.E. : 158,376

0,00 - 1,00	Terre végétale
1,00 - 1,70	Terre sableuse
1,70 - 2,30	Sable-gravillon jaune
2,30 - 3,00	Sable-gravillon propre
3,00 - 3,70	Sable-gravillon sale
3,70 - 4,00	Sable gravillon couche dure
4,00 - 4,50	Marne molle bleue
4,50 - 4,60	Marne dure

B - Piézomètres Q 14 - Q 15 - Q 16 (Entreprise Quirin : Avril 1955) et H 7 - 8 - 9 - 10 - 11 (Entreprise Jenthès : Octobre 1954).

Les niveaux d'eau indiqués pour les sondages Q 14 - 15 - 16 sont ceux du 18-1-57 (rapportés au nivellement exécuté en Avril 1957).

Le nouveau nivellement effectué en Avril 1957 sur les sondages Q 14 - 15 et 16 a donné des chiffres différents de ceux de 1955 (nivellement du Génie Rural).

Sondage	Q 14	Q 15	Q 16
Sol 1955	161,44	162,17	161,67
Orifice 1955	161,94	162,64	161,97
Sol 1957	161,83	162,13	161,44
Orifice 1957	162,28	162,49	161,66
Ecart orifice	+ 0,34	-0,15	-0,31

Il serait utile de rechercher la raison de ces écarts. A ce sujet, il serait utile que le géomètre fournisse, en même temps que les cotes de nivellements, celles des "fermetures" ainsi que l'indication du repère N.G.F. dont il est parti.

Les coupes qui suivent sont extraites du rapport B.R.G.G.M. A 804, 12 Mai 1955 - Annexes 1a et 1b. On a conservé les cotes de nivellement 1955 du Génie Rural.

Q 14
Sol : 161,44 Orifice : +0,50
Substratum : 155,74 N.E. : 159,12

0,00 - 1,75	Limons
1,75 - 5,70	Alluvions
5,70 - 6,00	Substratum

Q 15
Sol : 162,17 Orifice : +0,47
Substratum : 156,57 N.E. : 159,01

0,00 - 1,90	Limons
1,90 - 5,60	Alluvions
5,60 - 5,90	Substratum

Q 16
Sol : 161,67 Orifice : + 0,30
Substratum : 156,67 N.E. : 158,98

0,00 - 1,15	Limons
1,15 - 5,00	Alluvions
5,00 - 5,20	Substratum

H 7
Sol : 160,850 Orifice : + 0,41
Substratum : 156,250 N.E. :

0,00 - 2,40	Limons
2,40 - 4,60	Alluvions
4,60	Marne

H 8
Sol : 160,840 Orifice : + 1,50
Substratum : 157,040 N.E. :

0,00 - 2,60	Limons
2,60 - 3,80	Alluvions
3,80	Marne

H 9
Sol : 160,500 Orifice : + 0,92
Substratum : 155,800 N.E. :

0,00 - 2,80	Limons
2,80 - 4,70	Alluvions
4,70	Marne

H 10
Sol : 161,270 Orifice : + 0,45
Substratum : 156,570 N.E. :

0,00 - 1,55	Limons
1,55 - 4,70	Alluvions
4,70	Marne

H 11
Sol : 161,480 Orifice : + 1,08
Substratum : 157,330 N.E. :

0,00 - 1,50	Limons
1,50 - 4,15	Alluvions
4,15	Marne

ANNEXE I

A.E.P. Ville de METZ Moselle — Groupe de St. REMY — Situation

Echelle : 1/2.000 -

H7 + Sondages "Jenthès"
Q.14 + Sondages "Quirin"

P5 ● Puits
3 ● Piézomètre

266

H.11
H.10
Hg
H8
H7
Q.16
Q.15
Q.14
Q.12
Q.13
Q.17
Q.11

P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P.C.

8 7 6 5 4 3 2 1

60 60 70
40 20 20 40 37,50 37,50

4,5 9,0 2,5 10 20 60 40 30 60 15,5 38 20 40

Chemin d'accès

La-Moselle

Fossé

Ancienne route Stratégique

Saint-Rémy

Sabliere abandonnée

La-Maxe

161,7

387

388

265

REMARQUE : les cotes d'espacement des puits et piézomètres sont approximatives.

B.R.G.G.M
M.G. 14-V-57 – n° 2828

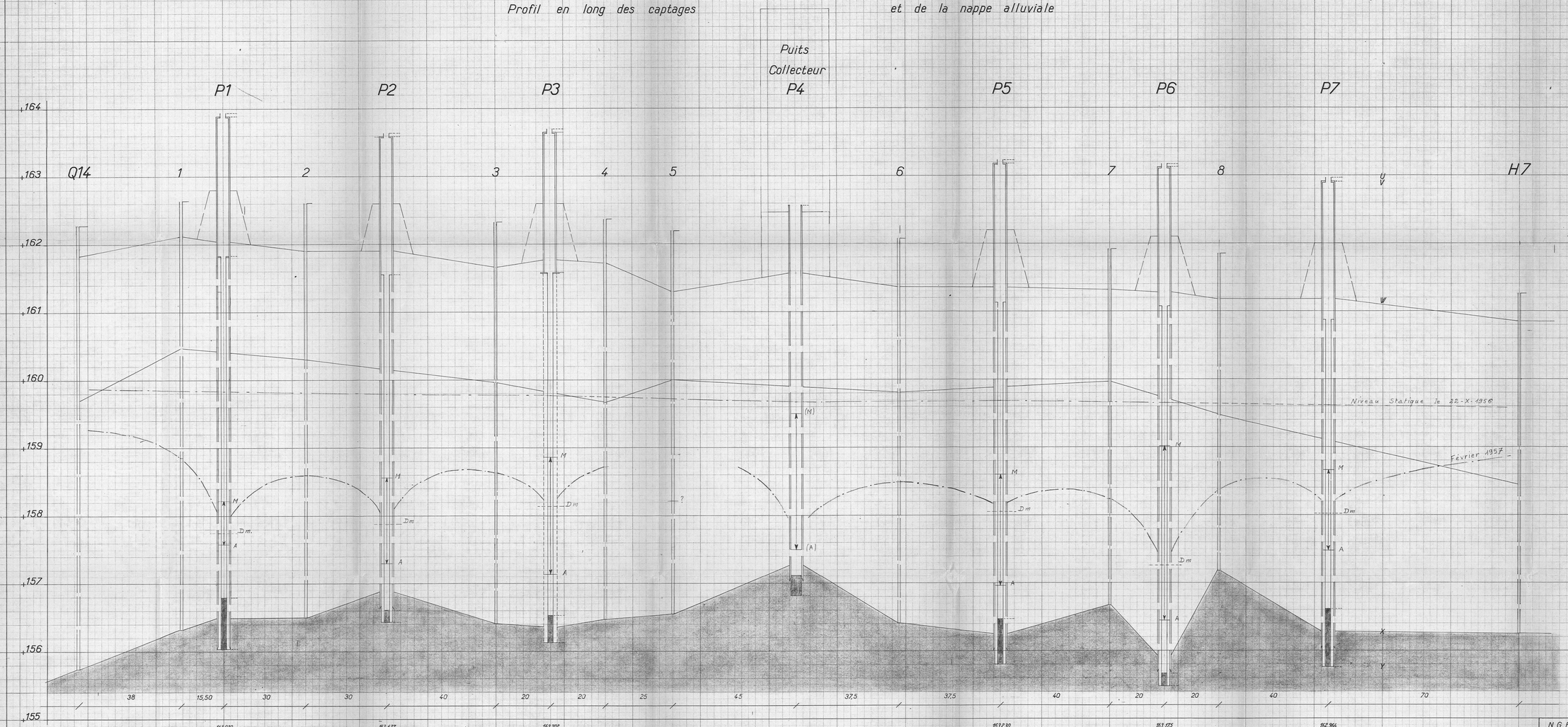
i 16

ANNEXE II

Alimentation en eau potable de la ville de METZ Moselle — Groupe de St REMY — Profil des Puits

Echelles
Longueur 1/500
Hauteur 1/20

Profil en long des captages et de la nappe alluviale



M Bougies de mise en marche des pompes
A " d'arrêt " "
Dm Denivelée moyenne

		163,939		163,637		163,702					163,230		163,175		162,964		
162,28	162,64	163,889	162,61	163,587	162,33	163,652	162,37	162,20	162,570 (margelle du puits)	162,08	163,180	161,92	163,125	161,85	162,914		161,260
161,83	162,12	162,044	161,902	161,830	161,66	161,76	161,72	161,30	161,57	161,38	161,35	161,32	161,28	161,176	161,18		160,850
155,74	156,32	156,494	156,502	156,88	156,41	156,36	156,47	156,55	157,27	156,41	156,25	156,67	155,93	157,167	156,28		156,25
		156,044		156,430		156,130			156,82		155,800		155,480		155,760		

N.G.F. Rebord du capot des puits	U
N.G.F. Rebord sup. des puits ou orif. piézomètre	V
N.G.F. Sol naturel	W
N.G.F. Substratum argileux	X
N.G.F. Base des puits (oct. Nov. 1955)	Y
	Z

BRGGM n°2829

ANNEXE III a

A.E.P Ville de METZ Moselle

Groupe de St REMY Puits n° 1

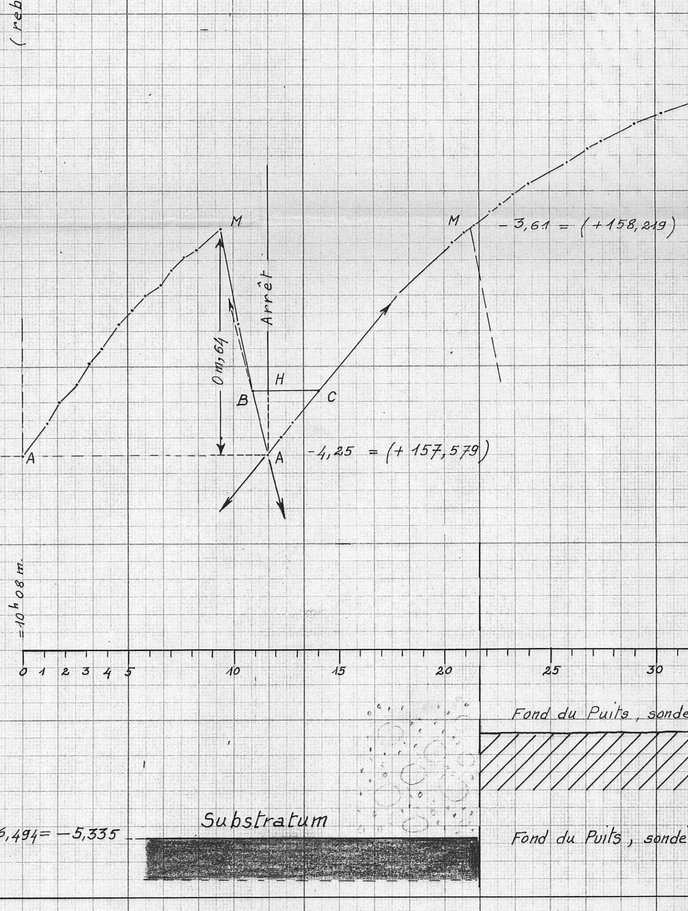
Niveaux par rapport au plancher intérieur du Puits
(rebord du capot à + 2,11 - Sol naturel à + 0,215)

+160,50 — -1,50 60 70 +160 80 90 -2,00 10 20 30 +159,50 40 -2,50 60 70 +159 80 90 -3,00 10 20 30 +158,50 40 -3,50 60 70 +158 80 90 -4,00 10 20 30 +157,50 40 -4,50 60 70 +157 80 90 -5,00 +156,50

+156,494 = -5,335

Substratum

Diagramme de pompage du Puits (29-XI-1956)



Fond du Puits, sondé le 29-XI-1956 : -5,04

Fond du Puits, sondé le 15-X-1955 : -5,785

Régime de pompage

— Le 28-XI-1956 - 17 h.

P 1	Pompage	Q (m³)	Remontée
1ère mesure	2 m. 18 sec.	1,14	9m 12 sec.
2ème "	2 m. 18 sec.	1,12	9 m. 12 sec.
3ème "	2 m. 18 sec.	1,14	9 m. 12 sec.
4ème "	2 m. 18 sec.	1,14	9 m. 06 sec.
5ème "	2 m. 18 sec.	1,13	9 m. 11 sec.
6ème "	2 m. 18 sec.	1,15	9 m. 11 sec.
7ème "	2 m. 18 sec.	1,14	9 m. 13 sec.
8ème "	2 m. 18 sec.	1,13	9 m. 13 sec.
9ème "	2 m. 18 sec.	1,12	9 m. 12 sec.
10ème "	2 m. 20 sec.	1,14	9 m. 12 sec.
11ème "	2 m. 18 sec.	1,12	
Moyenne	2 m. 18 sec.	1,134	9m. 12 sec.

1,134 m³ en 1 min. 30 sec.

soit un débit moyen de ..... 5,91 m³/h.

= 141,98 m³/jour

— Le 29-XI-1956 -

Pompage ..... 2 m. 16 sec. 3/10

Remontée ..... 9 m. 22 sec.

(Débit de la pompe : 29,58 m³/h.)

DEBIT en A (Méthode de Porchet)

$$D_A = 29,58 \cdot \frac{\overline{BH}}{\overline{BC}} = 6,85 \text{ m}^3/\text{h}.$$

de même : $D_M \# 4 \text{ m}^3/\text{h}.$

Niveau Statique le 22-X-56 — 1,50 60 70 80 90 2,00 10 20 30 40 2,50 60 70 80 90 3,00

+159,829

= - 2m,00

Hauteur d'eau au-dessus du Substratum :

Le 22 - X - 1956 ..... 2m, 59

Le 15 - X - 1955 ..... 3m, 05

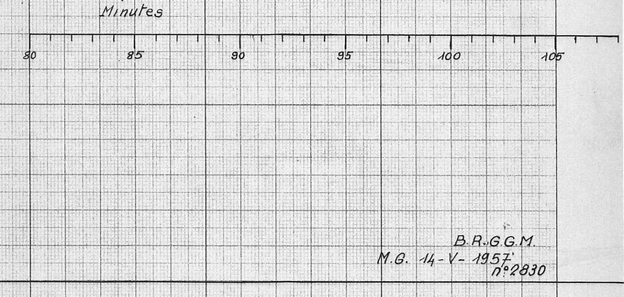
Epaisseur de la terrasse : 5m, 55

Débit le 15-X-55 ..... 17 m³/h.

(essai de 9 heures)

avec Niveau Dynamique à ..... ?

(non observé)



CONCLUSIONS

Pompe à débit trop élevé,

Prévoir 8 à 10 m³/h. avec

une durée de pompage de 14 à 16 h.

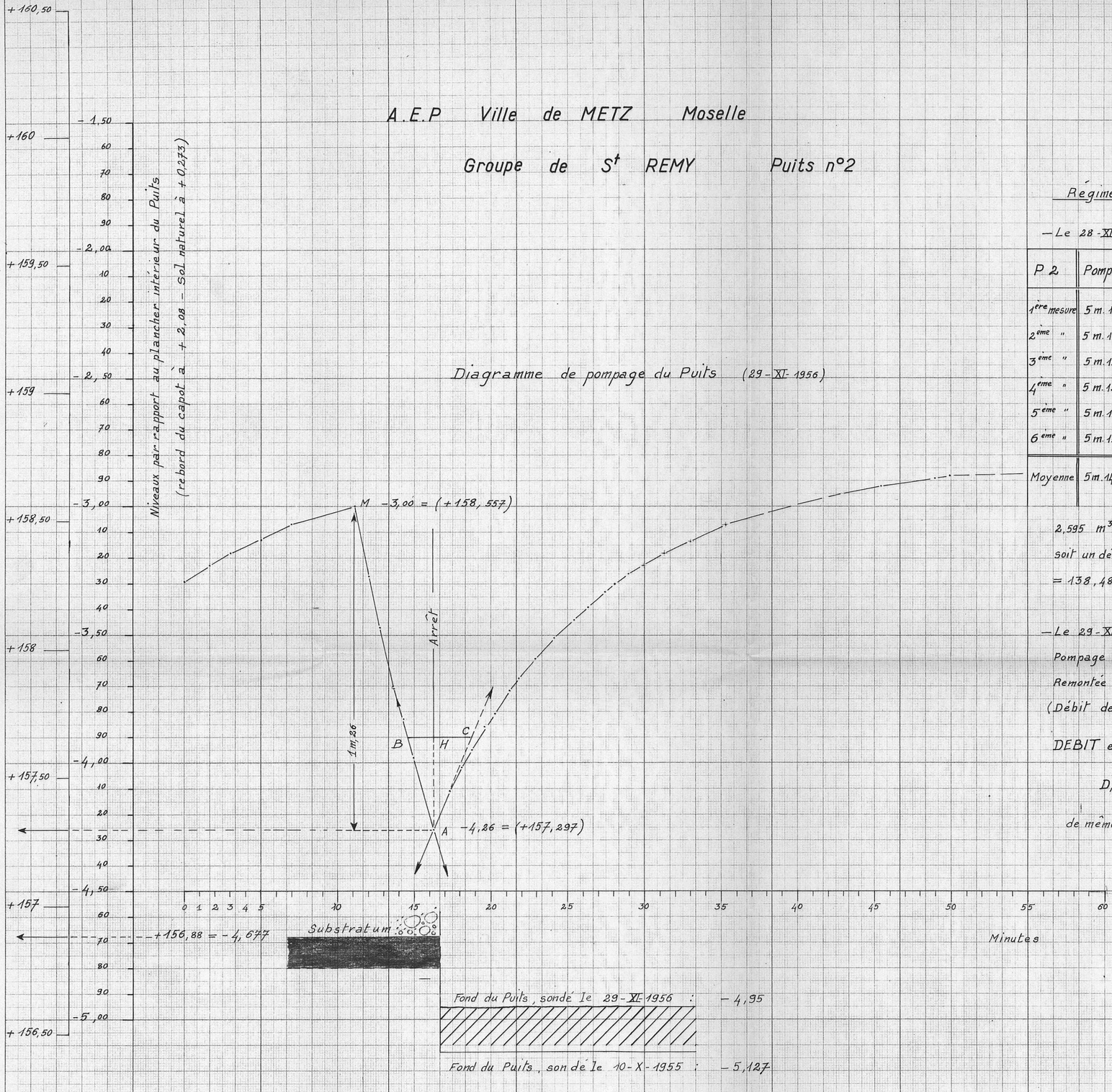
B.R.G.G.M.
M.G. 14-V-1957
n°2830

ANNEXE III b

A.E.P Ville de METZ Moselle

Groupe de St REMY Puits n°2

Diagramme de pompage du Puits (29-XI-1956)



Régime de pompage

— Le 28-XI-1956 - 17 h.

P 2	Pompage	Q (m^3)	Remontée
1ère mesure	5 m. 12 sec.	2,59	21 m. 43 sec.
2ème "	5 m. 1 sec.	2,60	21 m. 44 sec.
3ème "	5 m. 15 sec.	2,61	21 m. 43 sec.
4ème "	5 m. 13 sec.	2,58	21 m. 47 sec.
5ème "	5 m. 15 sec.	2,61	21 m. 49 sec.
6ème "	5 m. 14 sec.	2,58	
Moyenne	5m. 14 sec.	2,595	21 m. 45 sec.

2,595 m^3 en 26 m. 59 sec.
soit un débit moyen de ..... 5,77 m^3/h.
= 138,48 m^3/ jour

— Le 29-XI-1956 —
Pompage ..... 5m. 10 sec.
Remontée ..... 23 m. 08 sec.
(Débit de la pompe : 29,7 m^3/h.)

DEBIT en A (Méthode de Porchet)

$$D_A = 29{,}7 \cdot \frac{\overline{BH}}{\overline{BC}} = 13{,}2\ m^3/h.$$

de même : $D_M = 1{,}5\ m^3/h.$

Niveau Statique le 22-X-1956 ..... +159,787 = -1m,77

Hauteur d'eau au-dessus du substratum :
le 22-X-1956 ..... 2m,73
le 10-X-1955 ..... 2m,70

Epaisseur de la terrasse : 4m,95

Débit le 10-X-1955 ..... 16 m^3/h.
(essai de 20 heures)
avec Niveau Dynamique vers -5m/sol nat.

Conclusions

Pompe à débit trop élevé
Prévoir 10 m^3/h. seulement, avec une durée de pompage de 14 à 16 h.

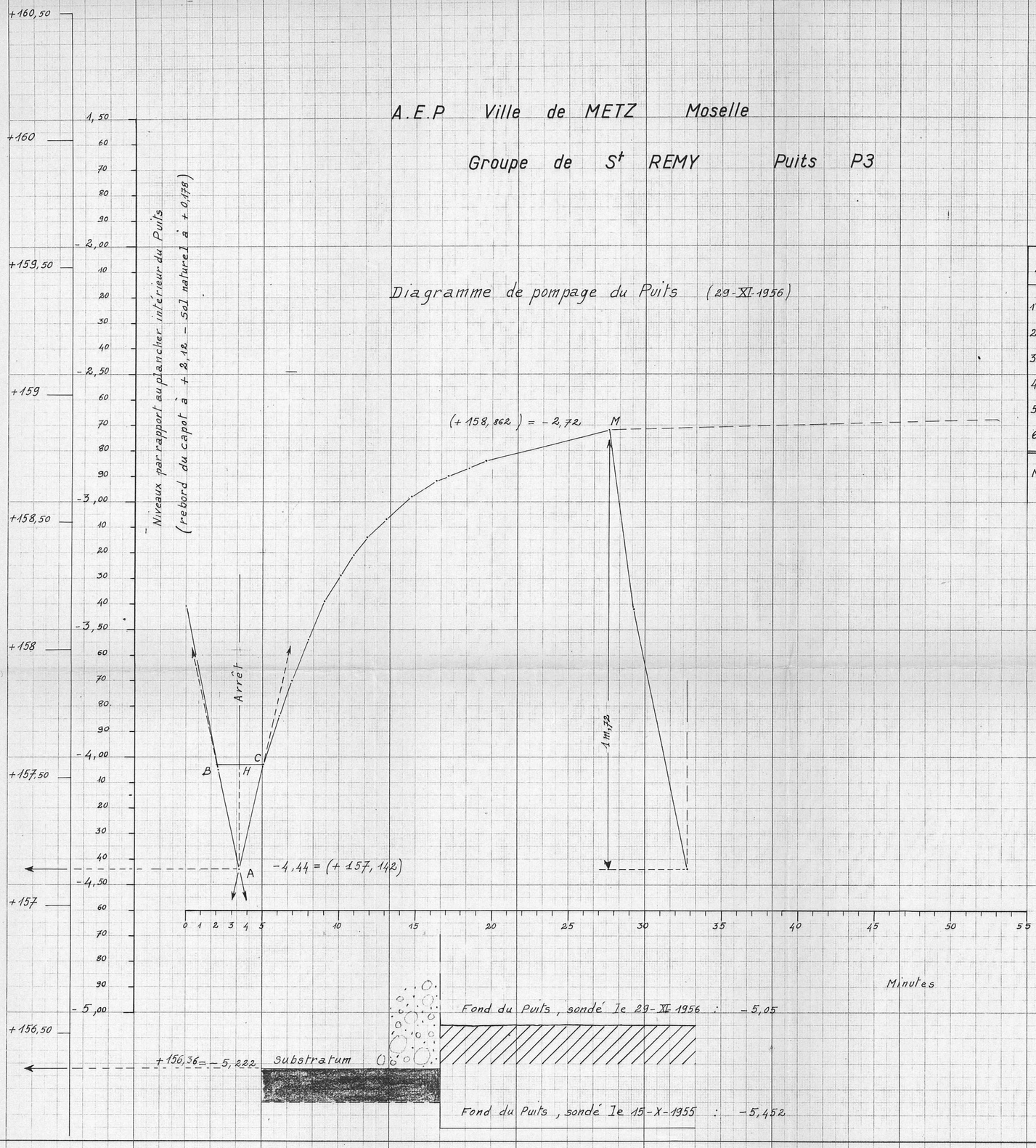
B.R.G.G.M.
M.G. 14-V-1957
n° 2831

ANNEXE III c

A.E.P Ville de METZ Moselle

Groupe de St REMY Puits P3

Diagramme de pompage du Puits (29-XI-1956)



Régime de pompage

— Le 28-XI-1956 - 17 h. —

P 3	Pompage	Q (m³)	Remontée
1ère mesure	5 m. 05 sec.	3,58	21 m. 10 sec.
2ème "	5 m. 15 sec.	3,65	21 m. 07 sec.
3ème "	5 m. 18 sec.	3,65	21 m. 09 sec.
4ème "	5 m. 10 sec.	3,59	21 m. 24 sec.
5ème "	5 m. 10 sec.	3,70	21 m. 31 sec.
6ème "	5 m. 11 sec.	3,63	
Moyenne	5 m. 11 sec. 5/10	3,63	21 m. 16 sec.

3,63 m³ en 26 m. 27 sec.

soit un débit moyen de ..... 8,22 m³/h

= 197,28 m³/jour

— Le 29-XI-1956 —

Pompage ..... 5 m. 07 sec 5/10

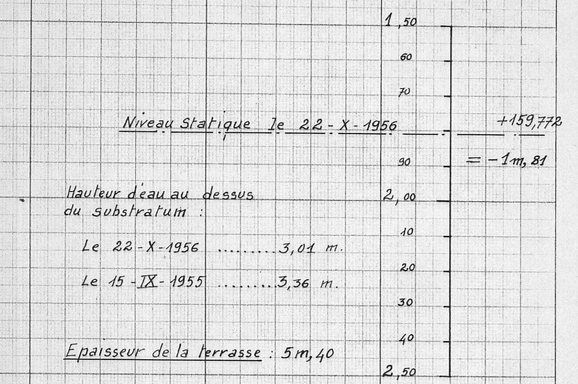
Remontée ..... 24 m. 07 sec

(Débit de la pompe : 42,02 m³/h)

DEBIT en A (Méthode de Porchet)

$$D_A = 42,02 \cdot \frac{\overline{BH}}{\overline{BC}} = 20,4 \text{ m}^3/\text{h}.$$

de même : D_M = 1,8 m³/h.



Niveau Statique le 22-X-1956

Hauteur d'eau au dessus du substratum :

Le 22-X-1956 ..... 3,01 m.

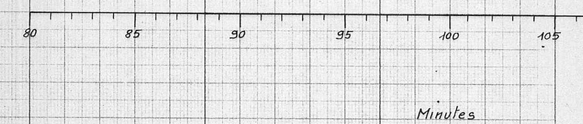
Le 15-IX-1955 ..... 3,36 m.

Epaisseur de la terrasse : 5m,40

Débit le 15-X-1955 : 25 m³/h

(essai de 18 heures)

avec Niveau Dynamique à 5 m. 28 / sol



Conclusions

Pompe à débit trop élevé,

Prévoir 20 à 25 m³/h. avec

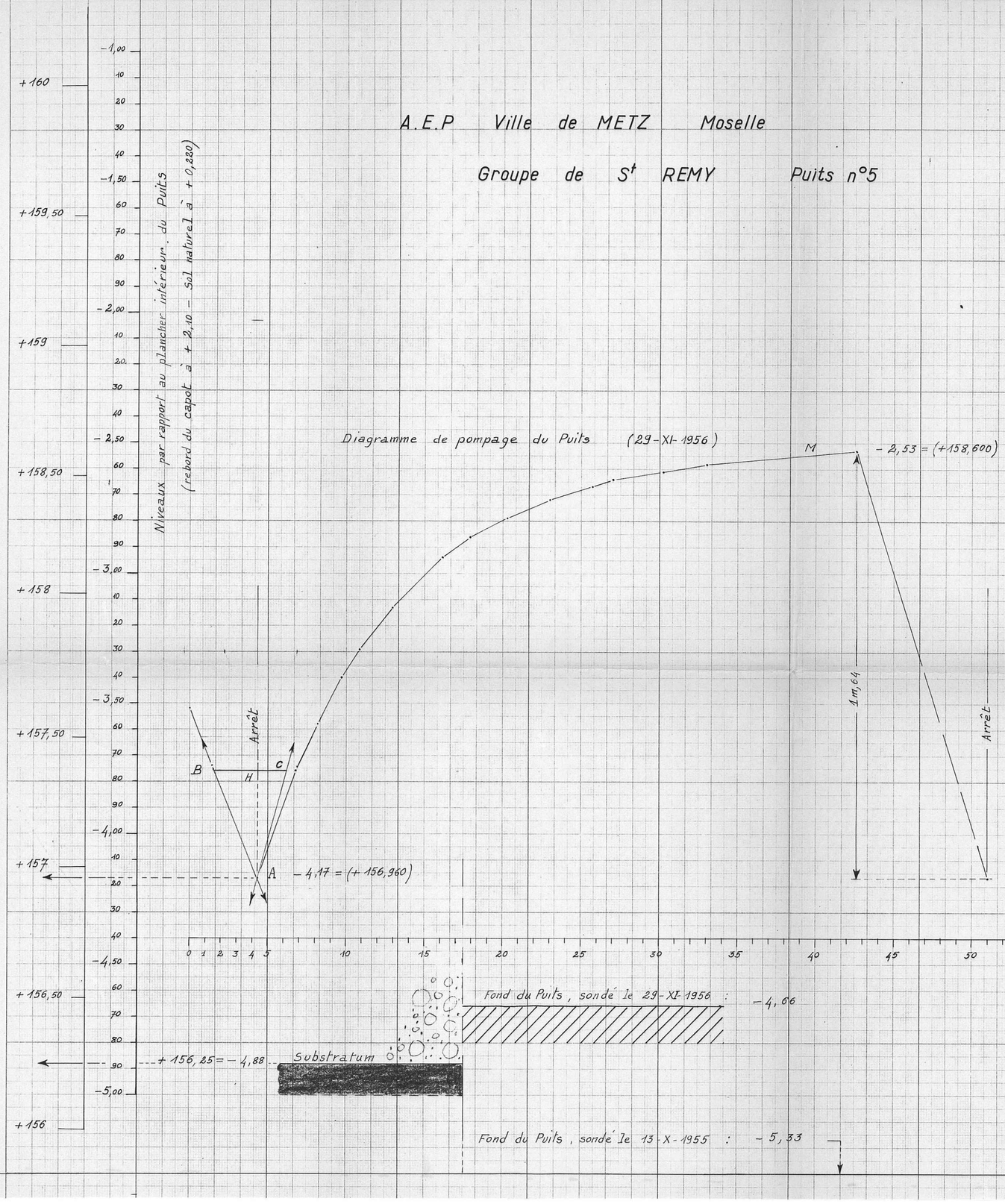
une durée de pompage de 14 à 16 h.

B.R.G.G.M.
M.G. 14-V-1957
n° 2832

ANNEXE III d

A.E.P Ville de METZ Moselle

Groupe de St REMY Puits n°5



Régime de pompage

– Le 28-XI-1956 - 17 h. –

P5	Pompage	Q (m^3)	Remontée
1ère mesure	8 m. 31 sec.	4,33	33 m. 54 sec.
2ème "	8 m. 11 sec.	4,34	33 m. 46 sec.
3ème "	8 m. 33 sec.	4,29	(34 m. 09 sec)
Moyenne	8 m. 25 sec.	4,32	33 m. 50 sec.

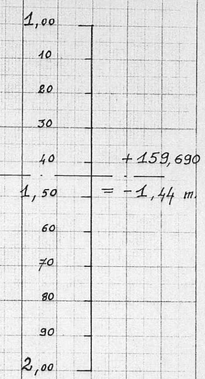
4,32 m^3 en 42 m, 15 sec.
soit un débit moyen de ..... 6,07 $m^3/h.$
= 145,68 m^3/ jour

– Le 29-XI-1956 -
Pompage ..... 8 m. 25 sec.
Remontée ..... 38 m. 17 sec
(Débit de la pompe : 30,79 m^3/h)

DEBIT en A (Méthode de Porchet)

$$D_A = 30{,}70 \cdot \frac{\overline{BH}}{\overline{BC}} = 18{,}70 \ m^3/h.$$

de même : $D_M = 1{,}09 \ m^3/h.$



Niveau Statique le 22-X-56 + 159,690
= – 1,44 m.

Hauteur d'eau au dessus du Substratum :
le 22-X-56 ..... 2 m, 77
le 13-X-55 ..... 3 m, 05

Epaisseur de la terrasse = 5 m, 10

Débit le 13-X-55 = 21,88 $m^3/h.$
(essai de 8 heures)
avec Niveau Dynamique à ..... ?
(non observé)

Conclusions

Pompe à débit trop élevé

Prévoir 15 $m^3/h.$ seulement, avec une durée de pompage de 14 à 16 h.

B.R.G.G.M.
M.G. 14-V-1957
n° 2833

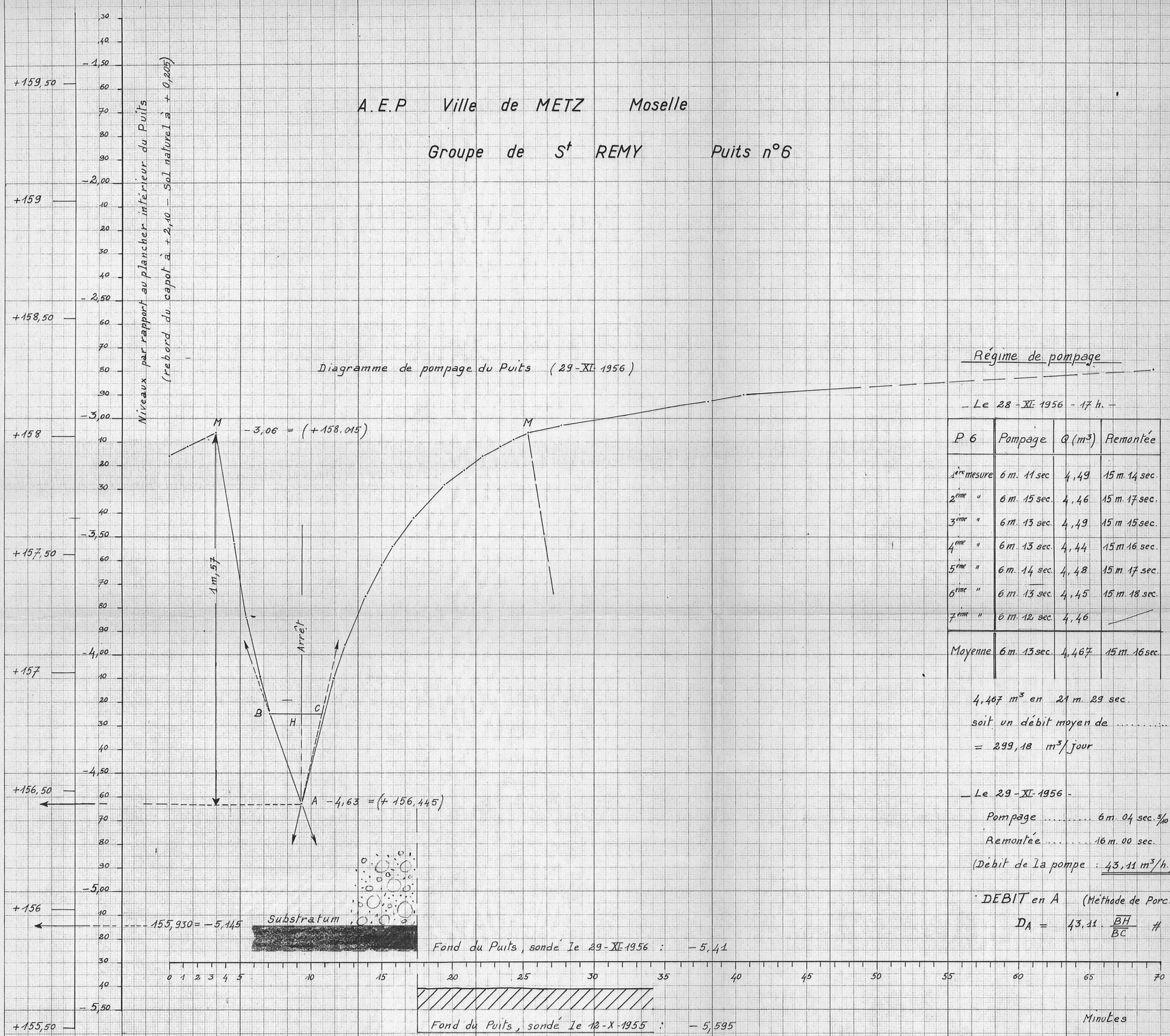
ANNEXE IIIe

A.E.P Ville de METZ Moselle

Groupe de St REMY Puits n°6

Niveaux par rapport au plancher intérieur du Puits (rebord du capot à + 2,10 – Sol naturel à + 0,205)

Diagramme de pompage du Puits (29-XI-1956)



Niveau Statique le 22-X-56 = + 159,655 – 1,50 = – 1,42 m.

Régime de pompage

– Le 28-XI-1956 - 17 h. –

P 6	Pompage	Q (m³)	Remontée
1ère mesure	6 m. 11 sec	4,49	15 m. 14 sec.
2ème "	6 m. 15 sec.	4,46	15 m. 17 sec.
3ème "	6 m. 13 sec.	4,49	15 m. 15 sec.
4ème "	6 m. 13 sec.	4,44	15 m. 16 sec.
5ème "	6 m. 14 sec.	4,48	15 m. 17 sec.
6ème "	6 m. 13 sec.	4,45	15 m. 18 sec.
7ème "	6 m. 12 sec.	4,46	
Moyenne	6 m. 13 sec.	4,467	15 m. 16 sec.

4,467 m³ en 21 m. 29 sec.

soit un débit moyen de ..... 12,46 m³/h

= 299,18 m³/jour

3,25 (85)

– Le 29-XI-1956 -

Pompage ..... 6 m. 04 sec. 5/10

Remontée ..... 16 m. 00 sec.

(Débit de la pompe : 43,11 m³/h.)

DEBIT en A (Méthode de Porchet)

$D_A = 43,11 \cdot \frac{BH}{BC} \# 25,5$ m³/h. ; de même : DM = 2.5 m³/h.

Hauteur d'eau au dessus du substratum :

le 22-X-1956 ..... 3 m, 54

le 12-X-1955 ..... 3 m, 45

Epaisseur de la terrasse = 5 m, 35

Débit le 12-X-1955 = 36,00 m³/h (essai de 22 heures)

avec Niveau Dynamique à ..... ? .....

(non observé)

Conclusions

Pompe à débit trop élevé

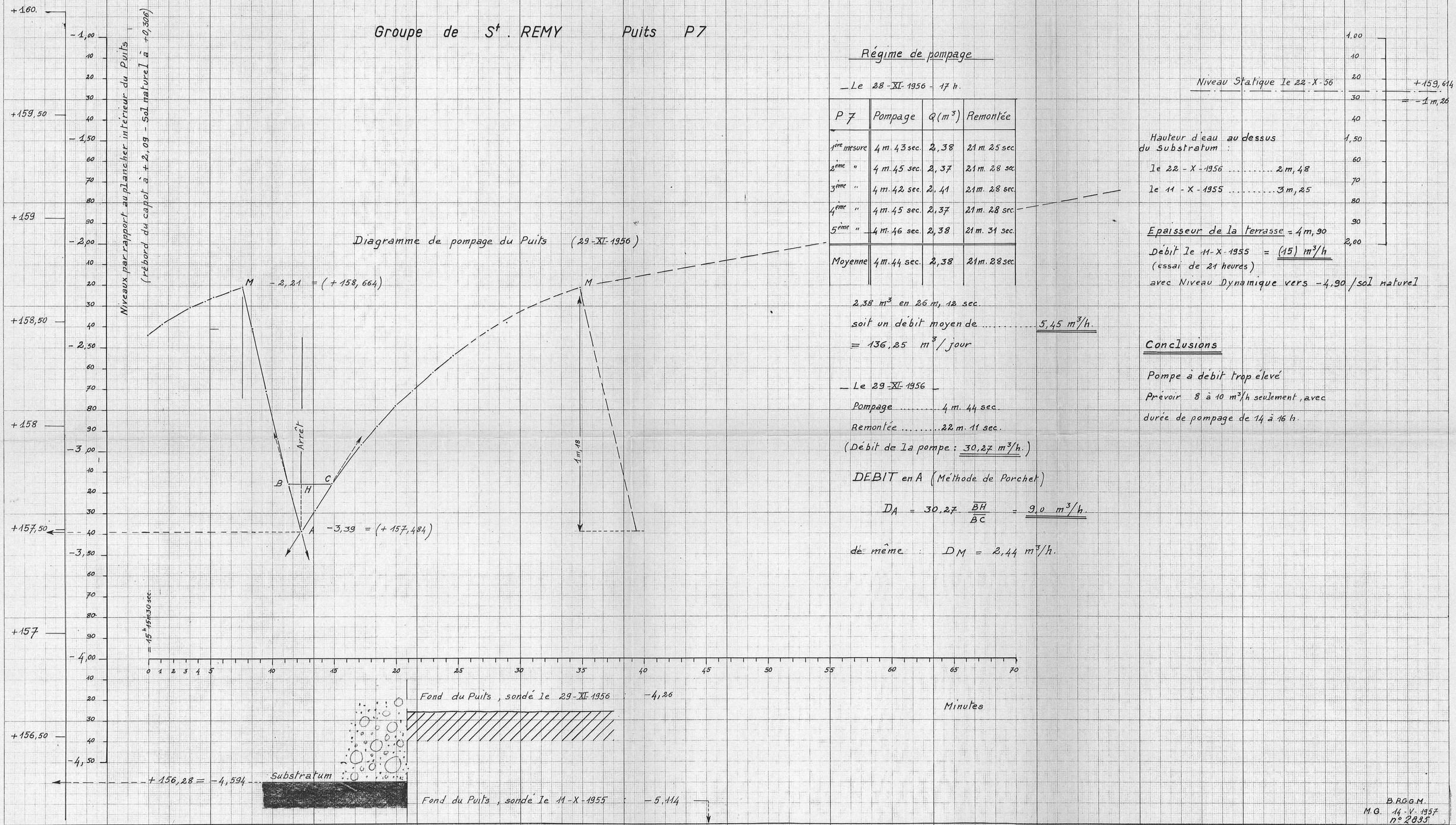
Prévoir 20 à 25 m³/h. seulement, avec une durée de pompage de 14 à 16 heures.

B.R.G.G.M.
M.G. 14-V-1957
n° 2834

ANNEXE III f

A.E.P. Ville de METZ Moselle

Groupe de St. REMY Puits P7



Régime de pompage

— Le 28-XI-1956 - 17 h.

P 7	Pompage	Q (m^3)	Remontée
1ère mesure	4 m. 43 sec.	2,38	21 m. 25 sec.
2ème "	4 m. 45 sec.	2,37	21 m. 28 sec.
3ème "	4 m. 42 sec.	2,41	21 m. 28 sec.
4ème "	4 m. 45 sec.	2,37	21 m. 28 sec.
5ème "	4 m. 46 sec.	2,38	21 m. 31 sec.
Moyenne	4 m. 44 sec.	2,38	21 m. 28 sec.

2,38 m^3 en 26 m, 12 sec.

soit un débit moyen de ..... 5,45 m^3/h.

= 136,25 m^3 / jour

— Le 29-XI-1956 —

Pompage ..... 4 m. 44 sec.

Remontée ..... 22 m. 11 sec.

(Débit de la pompe : 30,27 m^3/h.)

DEBIT en A (Méthode de Porchet)

$$D_A = 30,27 \cdot \frac{\overline{BH}}{\overline{BC}} = 9,0 \ m^3/h.$$

de même : $D_M = 2,44 \ m^3/h.$

Niveau Statique le 22-X-56 ..... +159,614 = -1m,26

Hauteur d'eau au dessus du Substratum :

le 22-X-1956 ..... 2m,48

le 11-X-1955 ..... 3m,25

Epaisseur de la terrasse = 4m,90

Débit le 11-X-1955 = (15) m^3/h

(essai de 21 heures)

avec Niveau Dynamique vers -4,90 / sol naturel

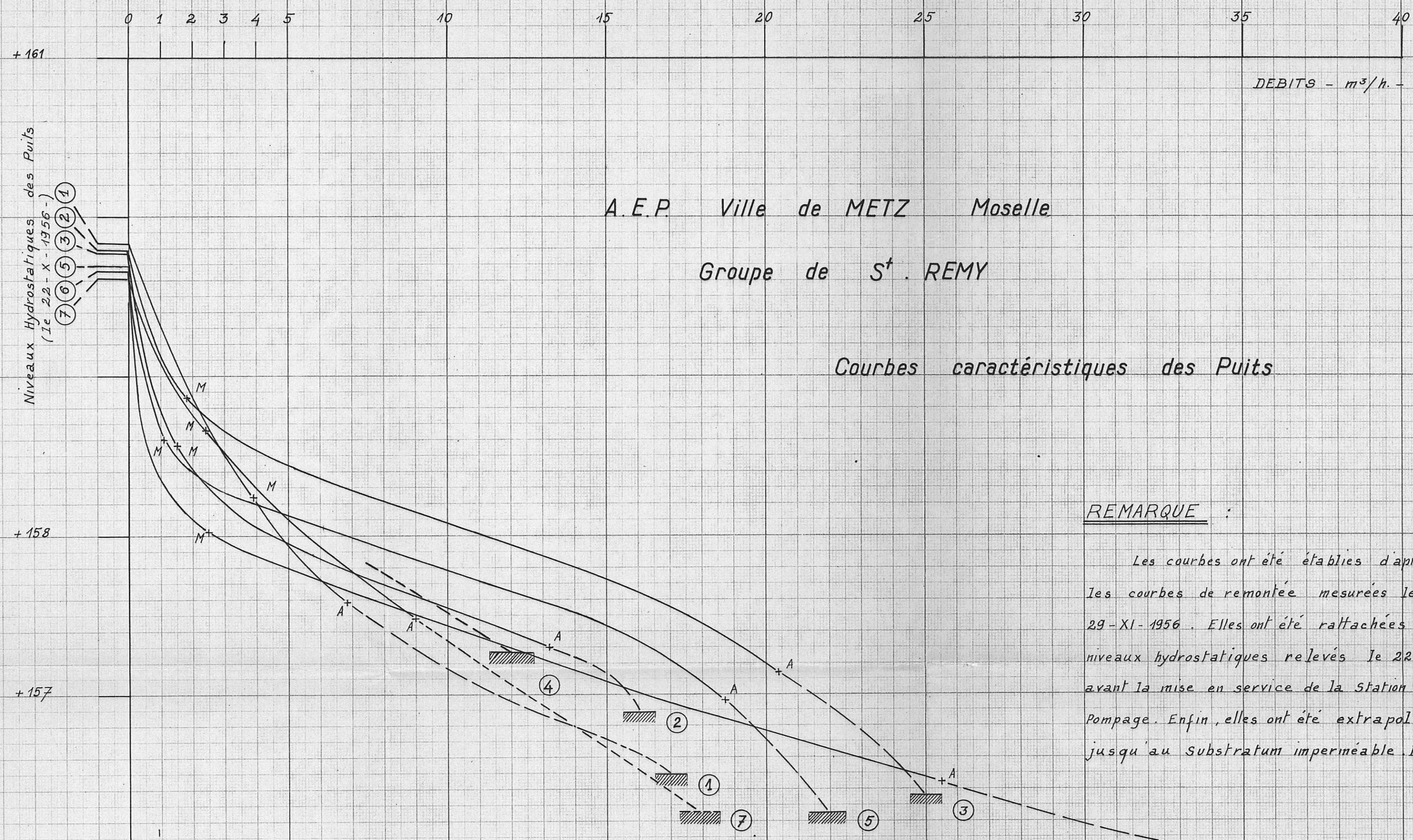
Conclusions

Pompe à débit trop élevé

Prévoir 8 à 10 m^3/h seulement, avec durée de pompage de 14 à 16 h.

B.R.G.M.
M.G. 14-V-1957
n° 2035

ANNEXE IV



A.E.P. Ville de METZ Moselle

Groupe de St. REMY

Courbes caractéristiques des Puits

REMARQUE :

Les courbes ont été établies d'après les courbes de remontée mesurées le 29-XI-1956. Elles ont été rattachées aux niveaux hydrostatiques relevés le 22-X-1956, avant la mise en service de la station de Pompage. Enfin, elles ont été extrapolées jusqu'au substratum imperméable. Il est intéressant de noter ainsi que les capacités des Puits sont en tous points comparables à celles fournies en Octobre 1955, lors des pompages d'essai effectués séparément sur chaque Puits. La nappe était alors plus basse, de 0m,30 environ, que le 22-X-1956.

B.R.G.G.M.
M.G. - 14-V-1957 -
n° 2836