

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 63.00.12

ELECTRICITE DE FRANCE

CENTRALE THERMIQUE DE LA MAXE (57)

Surveillance hydrochimique
de la nappe alluviale de la Moselle
à proximité du Parc à Cendres

(JANVIER - FEVRIER 1977)



Service géologique régional LORRAINE

77, avenue du Général-Leclerc - 54000 NANCY

Tél.: (28) 51.43.51 et 51.46.60

S O M M A I R E

- 1 - Introduction
- 2 - Pluviométrie
- 3 - Rejet de cendres volantes
- 4 - Etat piézométrique de la nappe alluviale le 21.02.1977
- 5 - Chimie des eaux souterraines
 - 5.1. Etat des eaux de la nappe alluviale le 28.02.1977
 - 5.2. Evolution de la qualité des eaux souterraines
- 6 - Conclusions

L I S T E D E S A N N E X E S

- ANNEXE 1 - Evolution de la pluviométrie enregistrée au poste de Metz-Frescaty par la Météorologie Nationale
- ANNEXE 2 - Evolution du tonnage mensuel rejeté en cendres volantes
- ANNEXE 3 - Résultats des analyses effectuées par le B.r.g.m. sur le surnageant
- ANNEXE 4 - Résultats des analyses effectuées par l'EDF. Tableau récapitulatif de l'évolution des teneurs en chlorures, sulfates et de la dureté sur les divers points de surveillance
- ANNEXE 5 - Représentation graphique de l'évolution des teneurs en chlorures, sulfates et de la dureté sur les divers points de surveillance
- ANNEXE 6 - Cartes hydrochimiques dressées à partir des données du
a, b, c 28.02.1977
- ANNEXE 7 - Carte piézométrique dressée à partir des données du 21.02.1977

1 - INTRODUCTION -

La présente note rend compte de la surveillance hydrochimique effectuée par le Service Géologique Régional Lorraine (B.r.g.m.) à la demande de l'ELECTRICITE DE FRANCE, conformément au marché en date du 04 mars 1976, à l'aval-nappe de la gravière utilisée pour le dépôt de cendres volantes provenant de la Centrale thermique de LA MAXE (57), au Nord de METZ.

Cette surveillance, débutée en septembre 1971, a été poursuivie en janvier et février 1977. Au cours de ces deux mois, quatre séries de prélèvements suivis d'analyses ont été effectuées :

- le 12 et le 28 janvier 1977,
- le 07 et le 28 février 1977.

2 - PLUVIOMETRIE -

La pluviométrie des mois de janvier et février 1977 a été particulièrement marquée et a permis de combler le déficit d'alimentation de la nappe alluviale enregistrée depuis 1973. La pluviométrie des mois de janvier et février 1977, comparée aux années antérieures, est résumée dans le tableau ci-dessous :

1977		MOYENNE 1956/1975		MAXIMUM ENREGISTRE DEPUIS 1956	
Janvier	Février	Janvier	Février	Janvier	Février
91,1	127,2	61,2	53,95	103 mm (1965)	166,9mm (1970)

La partie des eaux de pluie qui s'infiltrent pour ces deux mois est de 194 mm environ, soit presque les 2/3 de l'alimentation naturelle annuelle de la nappe alluviale.

Cette pluviosité accrue a ainsi entraîné un lessivage plus important des cendres volantes, mais aussi une dilution des éléments solubles entraînés (sulfate de calcium pour l'essentiel).

L'ensemble de ces données pluviométriques relevées à la station de METZ-FRESCATY, pour 1977, est reporté en annexe 1.

3 - REJET DE CENDRES VOLANTES -

Le rejet de cendres volantes qui avait décliné notablement au cours du 2^{ième} semestre 1976, a atteint au cours des deux premiers mois de 1977 un niveau de rejet voisin de celui de janvier - février 1972 (15 788 tonnes contre 15 245 tonnes en 1977).

4 - ETAT PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE ALLUVIALE DE LA MOSELLE LE 21.02.1977 -

Au cours de la tournée de prélèvements du 21.02.1977, la mesure des niveaux piézométriques a permis de dresser la carte figurant en annexe 7. La comparaison de cette carte avec la carte piézométrique dressée le 22.10.1976, au cours de l'étiage de la nappe alluviale, a permis de noter que :

- cet état 1977 correspond sensiblement à la crue de la nappe pour l'année 1977, avec une profondeur de la nappe comprise, en moyenne, entre 3 et 4 m sous le sol naturel ;
- l'amplitude de variation annuelle a été d'environ 1,30 m entre novembre 1976 et février 1977, les niveaux atteints au cours de ces derniers mois étant les plus hauts que l'on ait enregistrés depuis 1973 ;

- la forme de la dépression piézométrique, axée sur la ligne de puits de METZ-NORD, a sensiblement la même allure, mais l'ensemble des niveaux piézométriques est remonté de 0,75 m à 1 m.

5 - CHIMIE DES EAUX SOUTERRAINES -

5.1. Etat des eaux de la nappe alluviale le 28.02.1977

En annexe 6a, b, c, figurent les cartes de la qualité des eaux souterraines à la date du 28.02.1977. Par rapport à la situation dressée en octobre 1976 :

- la répartition des teneurs en sulfates et en chlorures ainsi que de la dureté montre une nette diminution à l'aval du Parc à Cendres, et ce, plus particulièrement au niveau des piézomètres 415 et 417 ;
- les concentrations en sulfates et chlorures semblent par contre s'accroître au niveau de l'ancien point de rejet (noté 2), au niveau des ouvrages 410 et 411 ;
- les sulfates ont dépassé les teneurs admissibles de 250 mg/l sur le collecteur principal de la ville de METZ, du 20.12.1976 au 30.01.1977 environ ; le maximum enregistré a été de 300 mg/l vers le 10.01.1977. Les chlorures restent en permanente inférieures à la concentration de 120 mg/l pour une concentration limite de 250 mg/l recommandée par la législation. Par contre, la dureté est comprise entre 41 et 60 °F (norme recommandée 30 °F).

5.2. Evolution de la qualité des eaux souterraines (annexe 5)

Après un optimum des concentrations en sulfates et chlorures, au cours des années 1973, 1974 et 1975, il semble apparaître une stabilisation de la minéralisation des eaux de la nappe alluviale depuis janvier 1976.

La teneur en sulfates, au droit du piézomètre 415, a chuté régulièrement depuis avril 1976 pour atteindre les valeurs de juillet 1972. Ceci peut être lié :

- d'une part, à l'arrêt quasi total des rejets au cours du 2^{ième} semestre 1976,
- d'autre part, à la dilution plus grande des ions SO_4^{--} lessivés au cours des fortes pluies de l'hiver 1976 - 1977.

La dureté semble se stabilisée à une valeur voisine de 90 °F, au droit du piézomètre 415, pour une dureté des eaux de Moselle de 50 °F qui varie peu depuis la régularisation des rejets des sou- dières SOLVAY, début 1975.

Les teneurs en chlorures varient au niveau du piézomètre 415, dépassant exceptionnellement des concentrations de 550 mg/l malgré des "pics" de 1 250 mg/l sur les eaux de la Moselle antérieurement à juillet 1974.

6 - CONCLUSIONS -

La surveillance hydrochimique et hydrogéologique de la nappe alluviale de la Moselle, à l'aval de la gravière utilisée comme parc à cendres par la Centrale thermique de LA MAXE (57), a permis de noter une stabilisation de la minéralisation des eaux de la nappe alluviale depuis 6 mois. Celle-ci semble liée d'une part, à l'absence quasi totale des rejets depuis juillet 1976, et, d'autre part, au cours des deux premiers mois de 1977 à une plus grande dilution des matières solubles entraînées par les fortes pluies d'hiver.

Jacques RICOUR

ELECTRICITE DE FRANCE

77 SGN 177 LOR

CENTRALE THERMIQUE DE LA MAXE

Evolution du tonnage mensuel
 rejeté en cendre volante (en tonnes/mois)

MOIS	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
JANVIER	-	5691	13009	3400	2345	3003	8 798		
FEVRIER	-	9097	8558	7080	3120	2777	6 447		
MARS	-	8260	6359	6680	6260	4068			
AVRIL	-	2373	1879	4405	5078	1444			
MAI	-	7021	90	4695	936	95			
JUIN	-	4294	0	3175	655	919			
JUILLET	-	5900	0	2105	0	475			
AOUT	-	7212	717	490	60	0			
SEPTEMBRE	1889	2712	2055	430	460	0			
OCTOBRE	3074	4479	2458	1810	6868	0			
NOVEMBRE	2130	8946	2098	1940	3174	4330			
DECEMBRE	1127	14838	2438	2345	4445	6294			
TOTAL ANNUEL CUMULE (en tonnes)	8220	80828	39668	38555	33401	23505			
TONNAGE MOYEN MENSUEL	2055	6737	3305	3213	2783	1950			

- A partir du 28.06.74, rejet des cendres à proximité du piézomètre 409.
- Antérieurement, rejet à proximité du piézomètre 413.
- A partir du 16.04.76, rejet des cendres à proximité du piézomètre 412.

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

Département : Minéralogie, géochimie, analyses (M.G.A.)

B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.00.12

RESULTATS D'ETUDES

V/Réf. : D.E. N°

M. RICOUR

N/Réf. : SGN/M.G.A. 77/298

N° Étude : M 3190/Hyc. 1085/Po1. 749

Service : ANALYSES PHYSICO CHIMIQUES



Le Chef du Département M.G.A.

J. HALFON

2. 1 1985 1987

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL

Département : M. G. A., le

Demandeur : M. RICOUR

Service : ANALYSES PHYSICO-CHEMIQUES

V/Réf. :

N/Réf. : M. 3190 / Hyc. 1085 / Pol. 749

Provenance : E.D.F. (LA MAXE)

RESULTATS D'ETUDES

<u>N° Ech.</u> :	<u>p H</u>	<u>ρ à 20°</u> <u>(ohm/cm)</u>	<u>PO₄⁼ (mg/l)</u>
9-3-77	8,2	863	≤ 1

<u>N° Ech.</u> :	<u>Ca (mg/l)</u>	<u>Mg (mg/l)</u>	<u>Na (mg/l)</u>	<u>K (mg/l)</u>	<u>Bilan</u>
9-3-77	203,4	16	81,4	22	15,55

<u>N° Ech.</u> :	<u>HCO₃⁻ (mg/l)</u>	<u>Cl⁻ (mg/l)</u>	<u>SO₄⁼ (mg/l)</u>	<u>NO₃⁻ (mg/l)</u>	<u>Bilan</u>
9-3-77	107	238	300	16	14,95

<u>N° Ech.</u> :	<u>Pb (mg/l)</u>	<u>Zn (mg/l)</u>	<u>Cu (mg/l)</u>	<u>Co (mg/l)</u>	<u>Ni (mg/l)</u>
9-3-77	≤ 0,100	0,20	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,1

<u>N° Ech.</u> :	<u>Cd (mg/l)</u>	<u>Cr (mg/l)</u>	<u>SiO₂ (mg/l)</u>	<u>F (mg/l)</u>
9-3-77	≤ 0,01	≤ 0,1	7	0,88

<u>N° Ech.</u> :	<u>Phénols (mg/l)</u>	<u>Cyanures (mg/l)</u>
9-3-77	≤ 0,01	≤ 0,01

Handwritten mark

H. GRILLOT
 Chef de Service
 Coordonnateur des
 Analyses
 Département Hydrogéologie et Analyses

ATE	Piezo	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ⁻ mg/l	TH °f	Niveau	DATE	Piezo	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ⁻ mg/l	TH °f	Niveau
<u>1.11.76</u>	409	42	129	45	417: 160,910 420: 161,530		Forage MOSELLE	156	316	71	
	410	53	144	51				415	101	59	
	411	245	283	31							
	413	362	384	81							
	415	419	535	107							
	416	465	739	89							
	418	532	336	27							
	428	53	120	58							
	CP	89	158	52							
	RL	340	240	57							
	Forage Moselle	160	317	72							
		227	192	69							
<u>2.11.76</u>	254	57	115	58			Forage Moselle	536	129	79	
	264	50	77	41							
	267	64	91	48							
	62	67	125	53							
	416	405	412	100							
<u>3.11.76</u>	409	38	129	44	417: 160,85 420: 161,47			156	316	71	417: — 420: 161,59
	411	280	177	67							
	413	373	338	30							
	415	429	691	107							
	416	444	552	81							
	418	540	302	87							
	428	46	101	60							
	CP	103	133	55							
	RL	429	268	73							
	CCV	660	77	79							
	Forage Moselle	128	240	66							
		177	240	68							
<u>6.12.76</u>	409	53	124	41	417: 160,500 420: 161,580		Forage Moselle	191	163	68	417: — 420: 161,58
	411	290	180	62							
	413	330	307	69							
	415	451	576	94							
	416	461	537	86							
	418	511	327	97							
	428	35	148	57							
	CP	pas dechantillon									
	RL	461	441	80							
	CCV	358	236	52							
	Forage Moselle	145	320	69							
		436	285	57							
<u>3.12.76</u>	409	41	148	42	417: 161,0 420: 161,580		Forage Moselle	192	480	52	417: — 420: 161,58
	411	420	259	77							
	413	454	691	123							
	415	559	480	101							
	416	431	412	80							
	418	544	345	88							
	428	52	124	54							
	CP										

REPRESENTATION GRAPHIQUE DE L'EVOLUTION DES TENEURS EN CHLORURES, SULFATES ET DURETE SUR LES DIVERS POINTS DE SURVEILLANCE

77 SGN 177 LOR

DATES

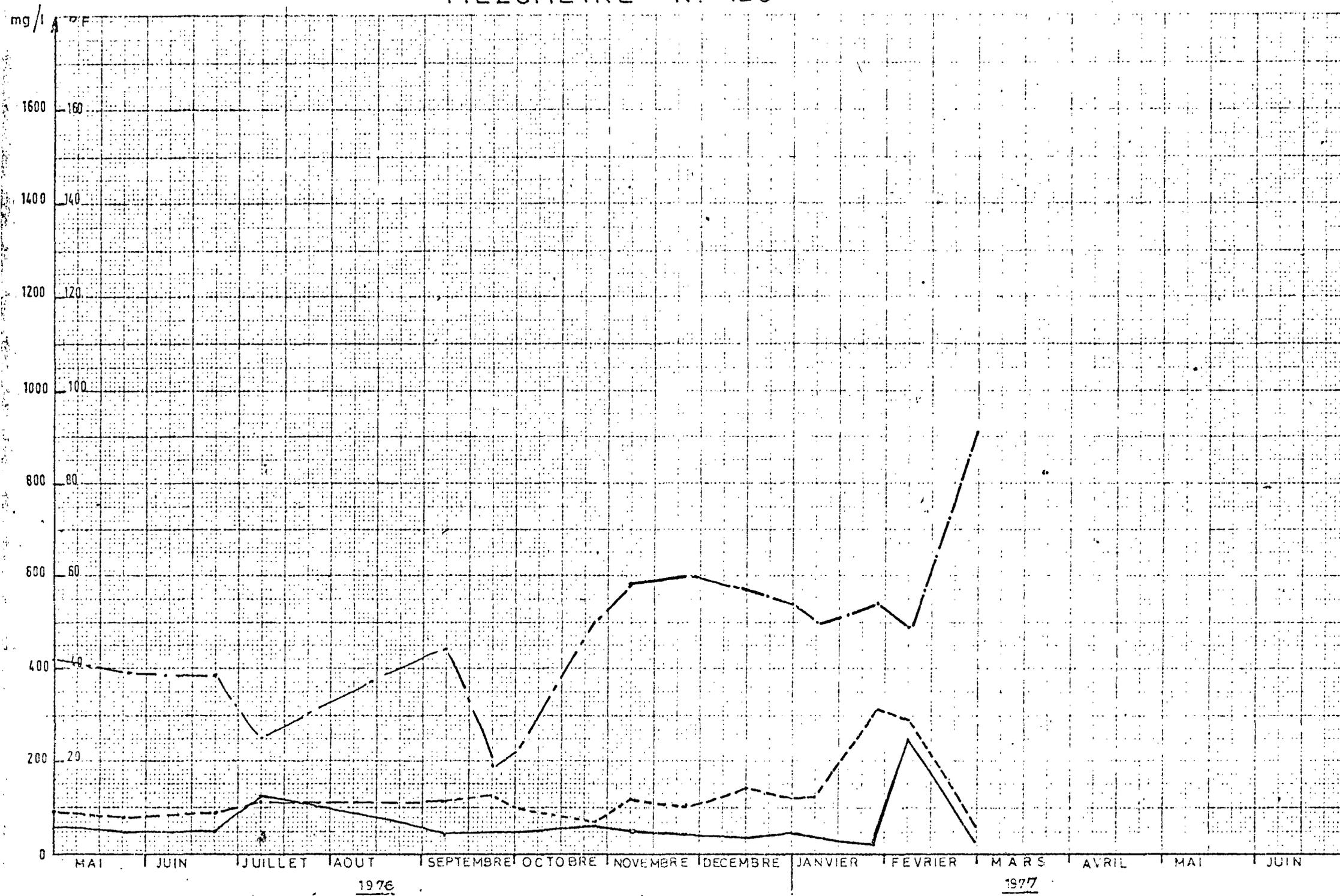
28.03.74	13.9.74	4.07.75	28.04.76	24.11.76	
5.04.74	27.9.74	6.08.75	19.05.76	16.12.76	
19.04.74	3.10.74	27.08.75	25.05.76	29.12.76	
9.05.74	14.11.74	17.09.75	23.06.76	12.01.77	
17.05.74	2.12.74	18.10.75	03.08.76	28.01.77	
22.05.74	20.12.74	31.10.75	10.08.76	07.02.77	
18.6.74	30.12.74	19.11.75	24.08.76	28.02.77	
21.6.74	9.1.75	11.12.75	03.09.76		
21.6.74	14.1.75	22.01.76	23.09.76		
26.6.74	26.2.75	05.02.76	29.09.76		
27.6.74	28.3.75	19.02.76	22.10.76		
22.7.74	17.4.75	04.03.76	25.10.76		
25.7.74	28.5.75	24.03.76	08.11.76		
9.8.74	26.6.75	08.04.76	22.11.76		

————— CHLORURES

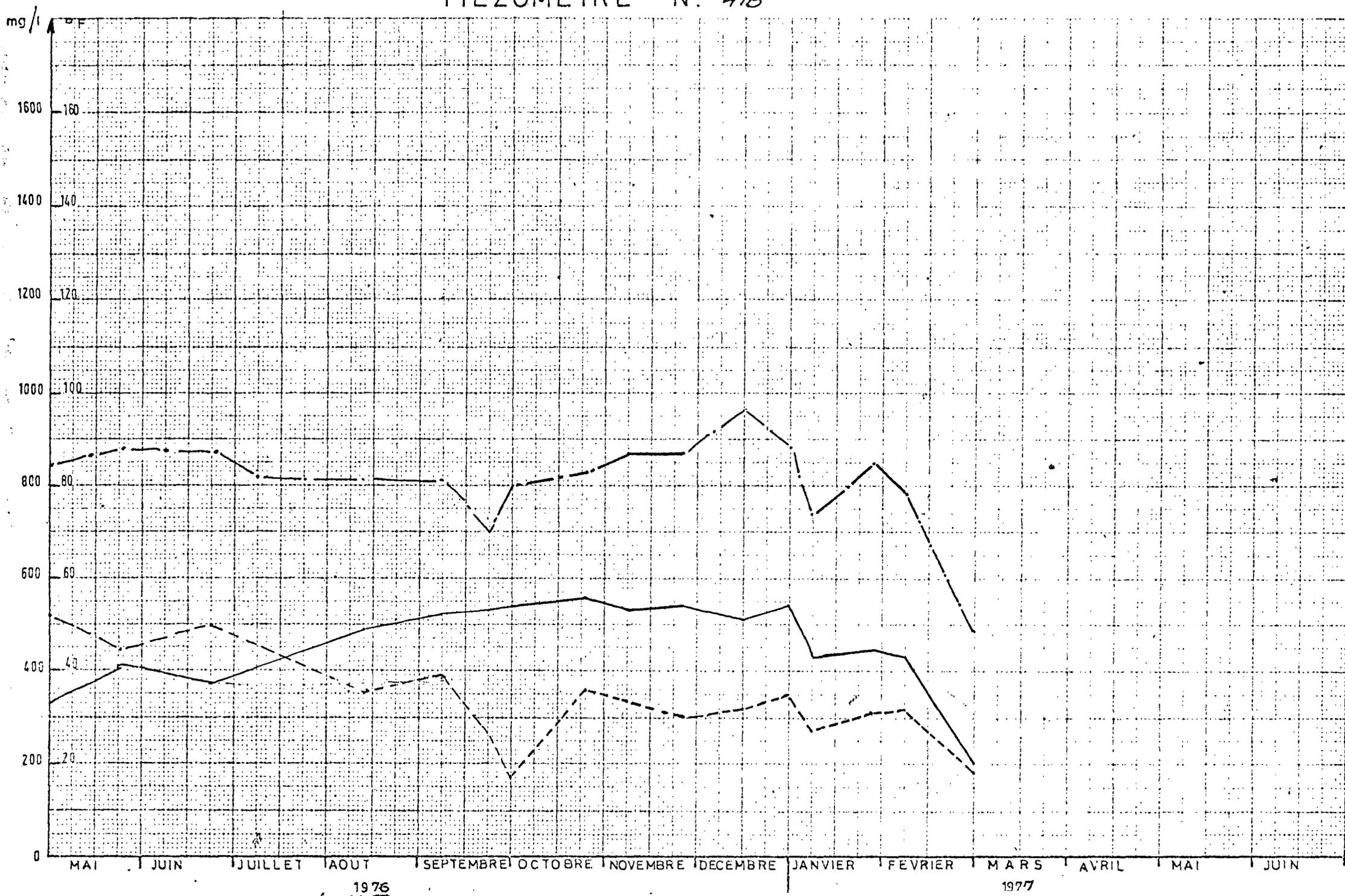
----- SULFATES

----- TH

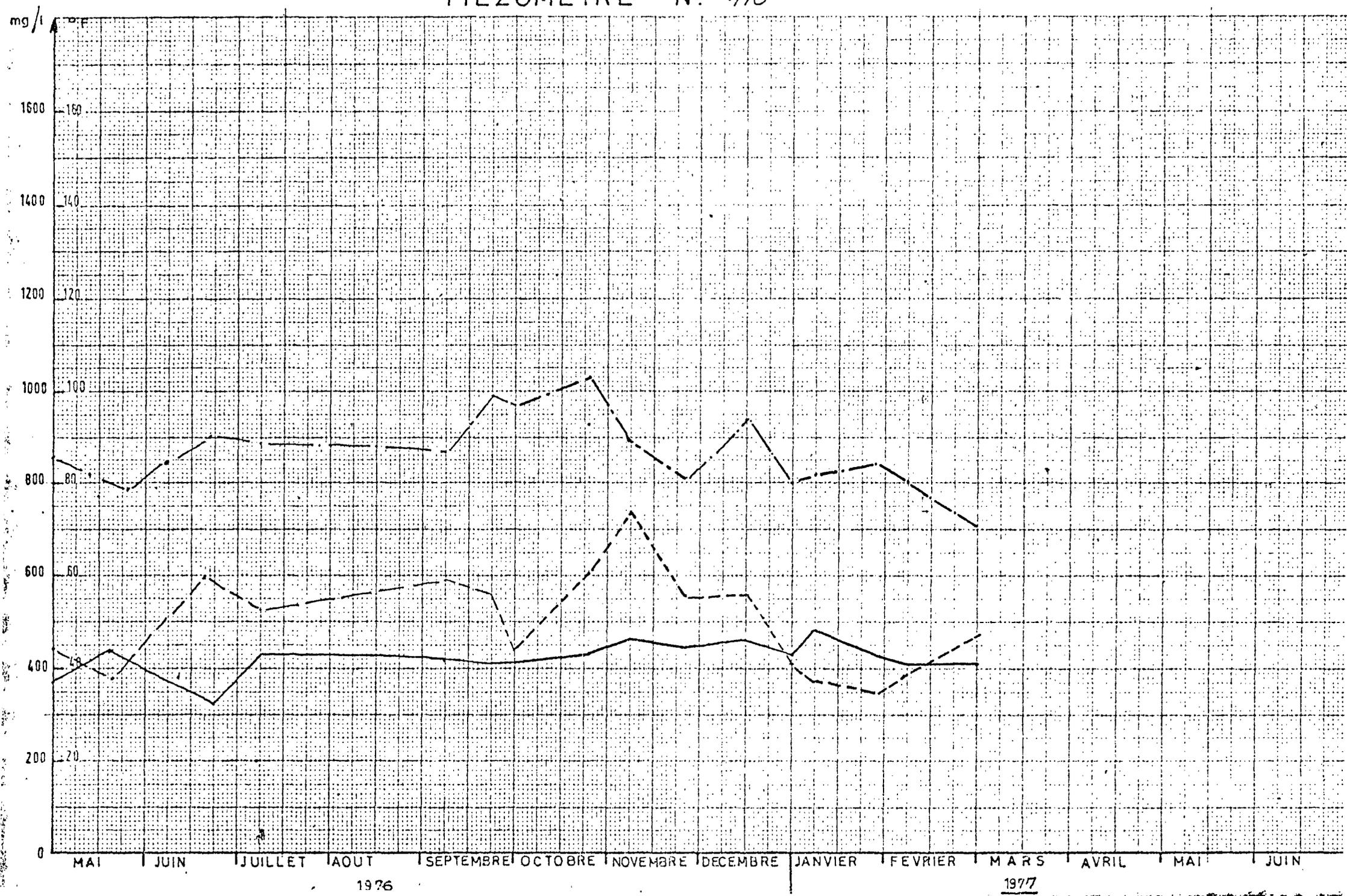
PIEZOMETRE N° 428



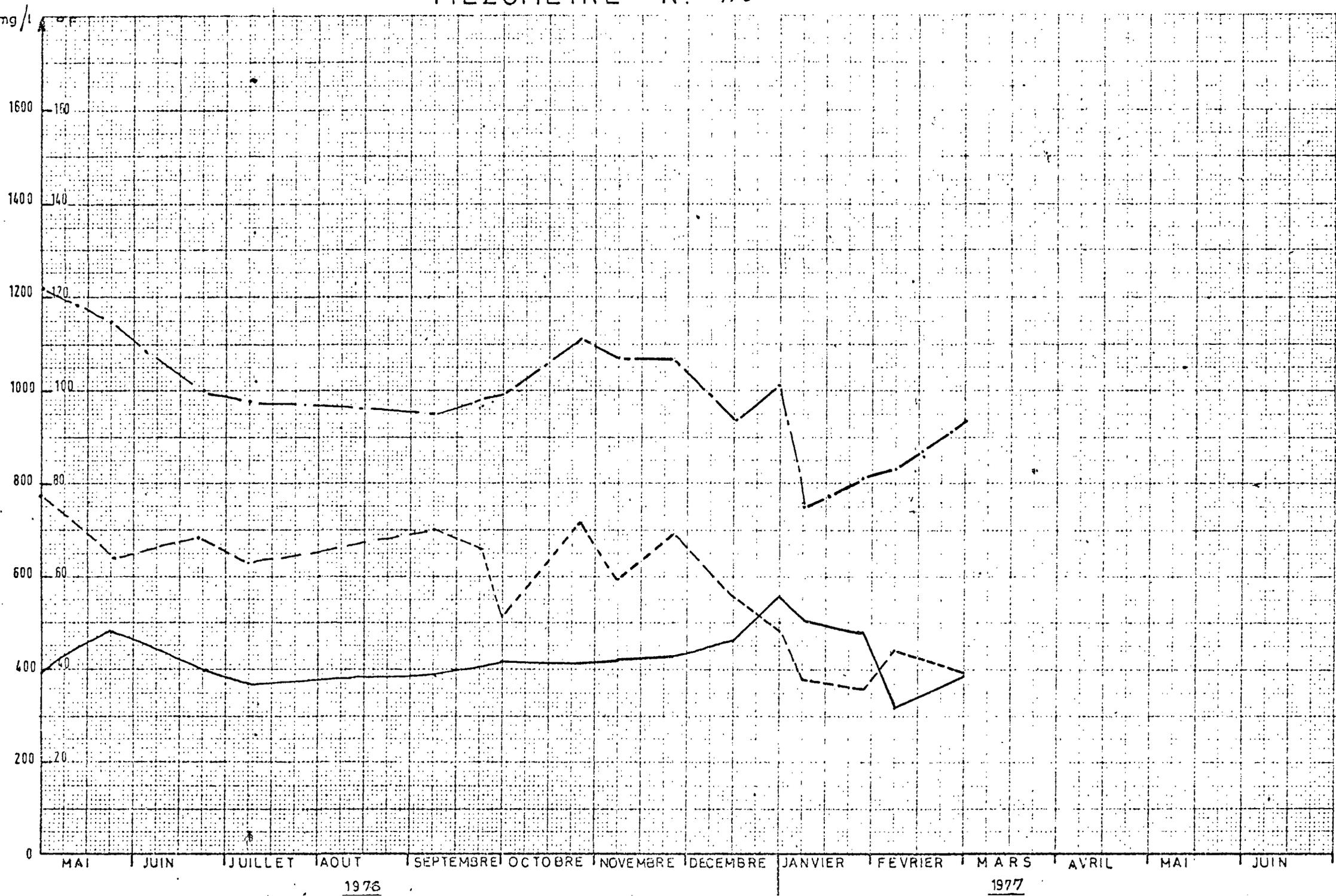
PIEZOMETRE N° 418



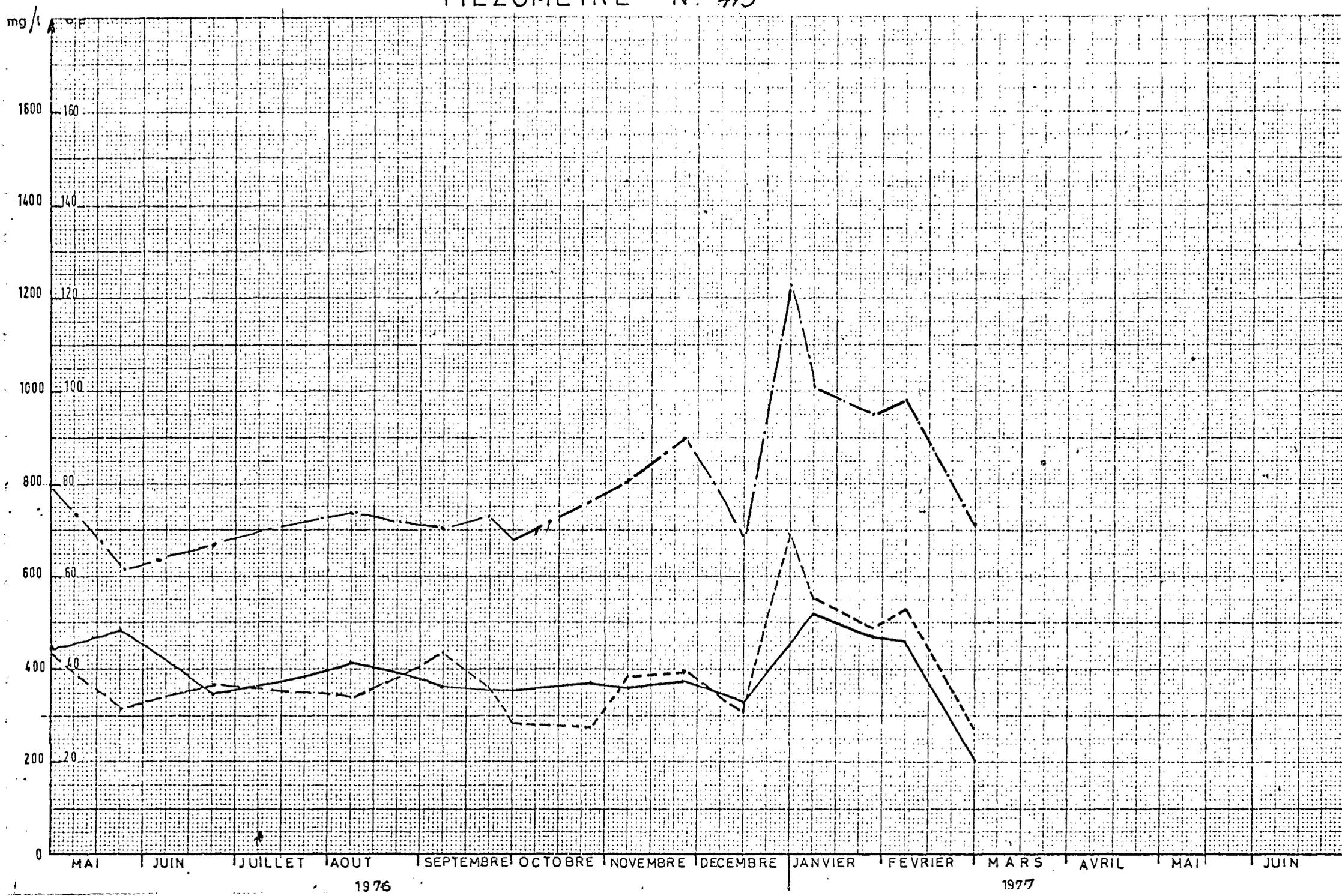
PIEZOMETRE N° 416



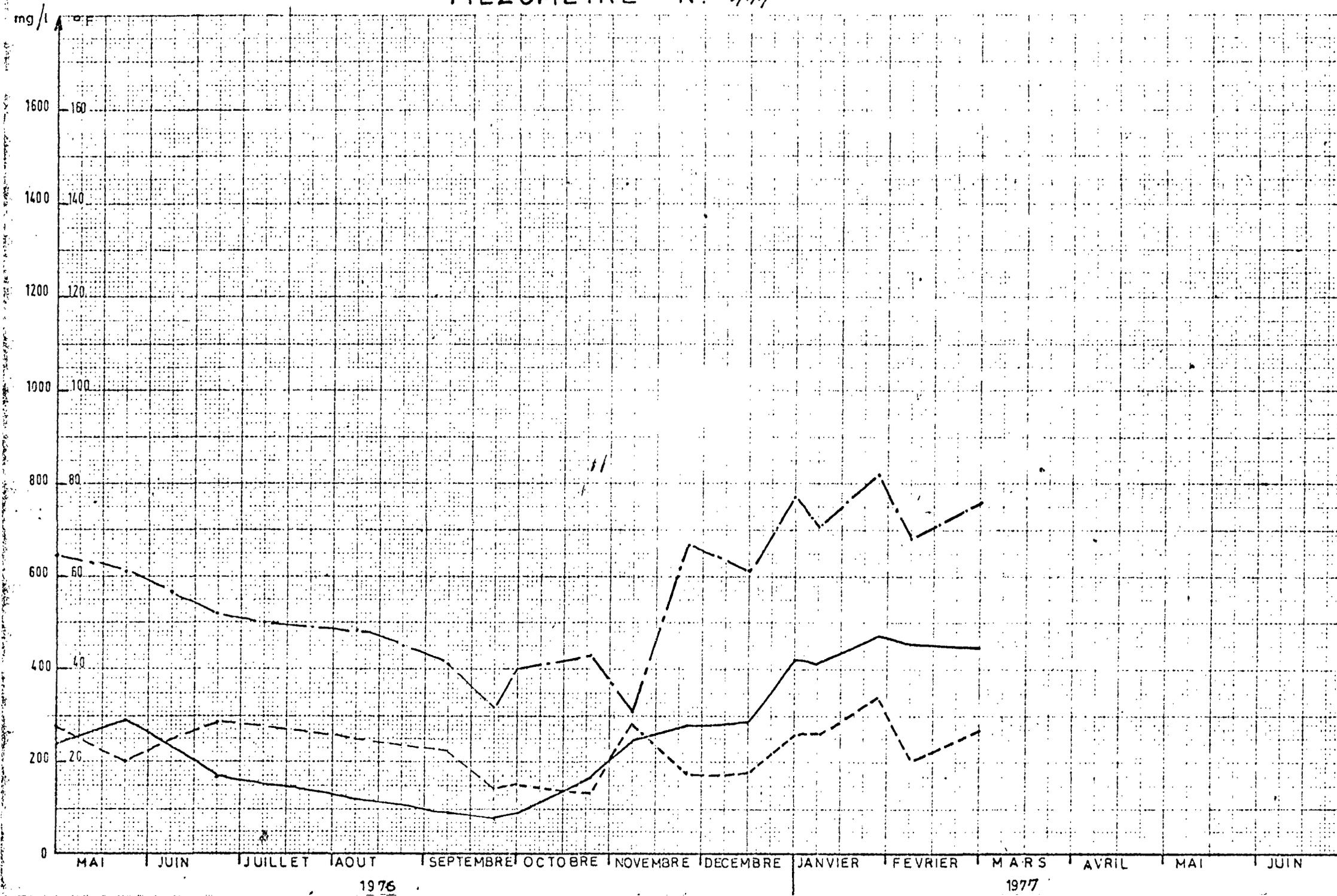
PIEZOMETRE N° 415



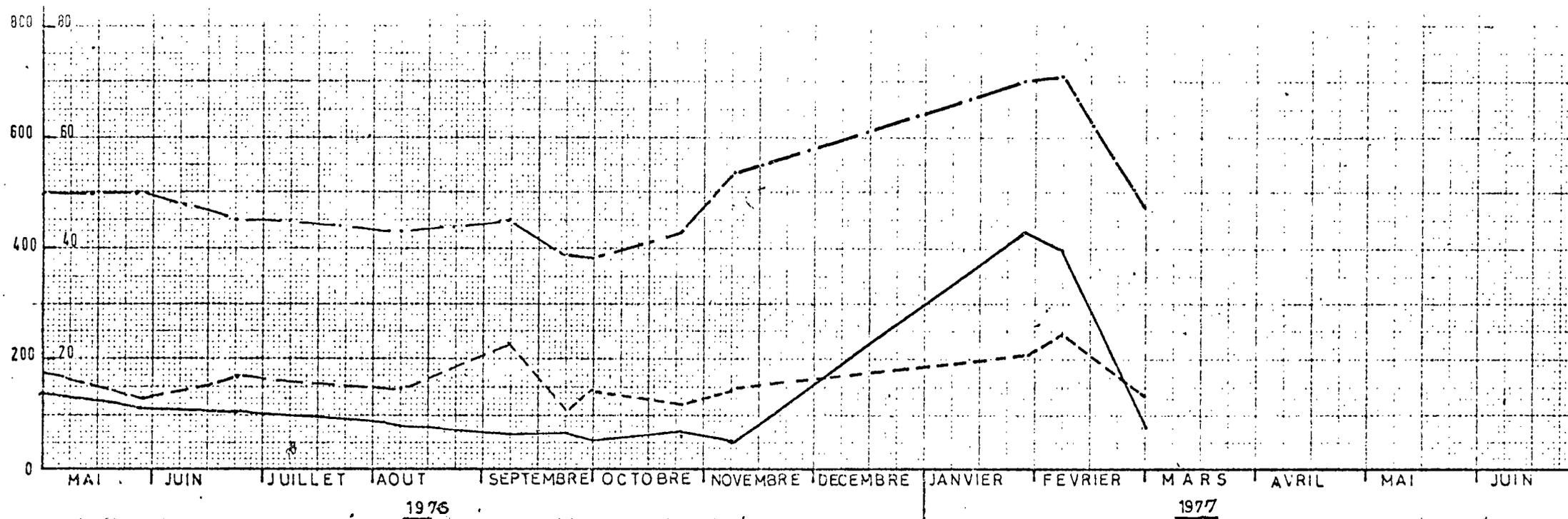
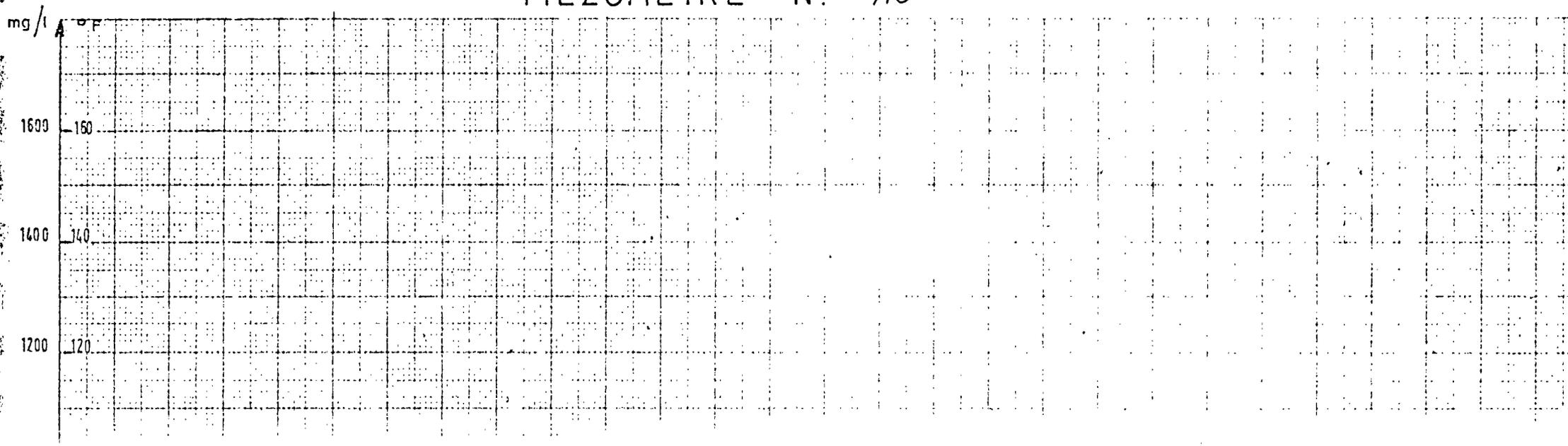
PIEZOMETRE N° 413



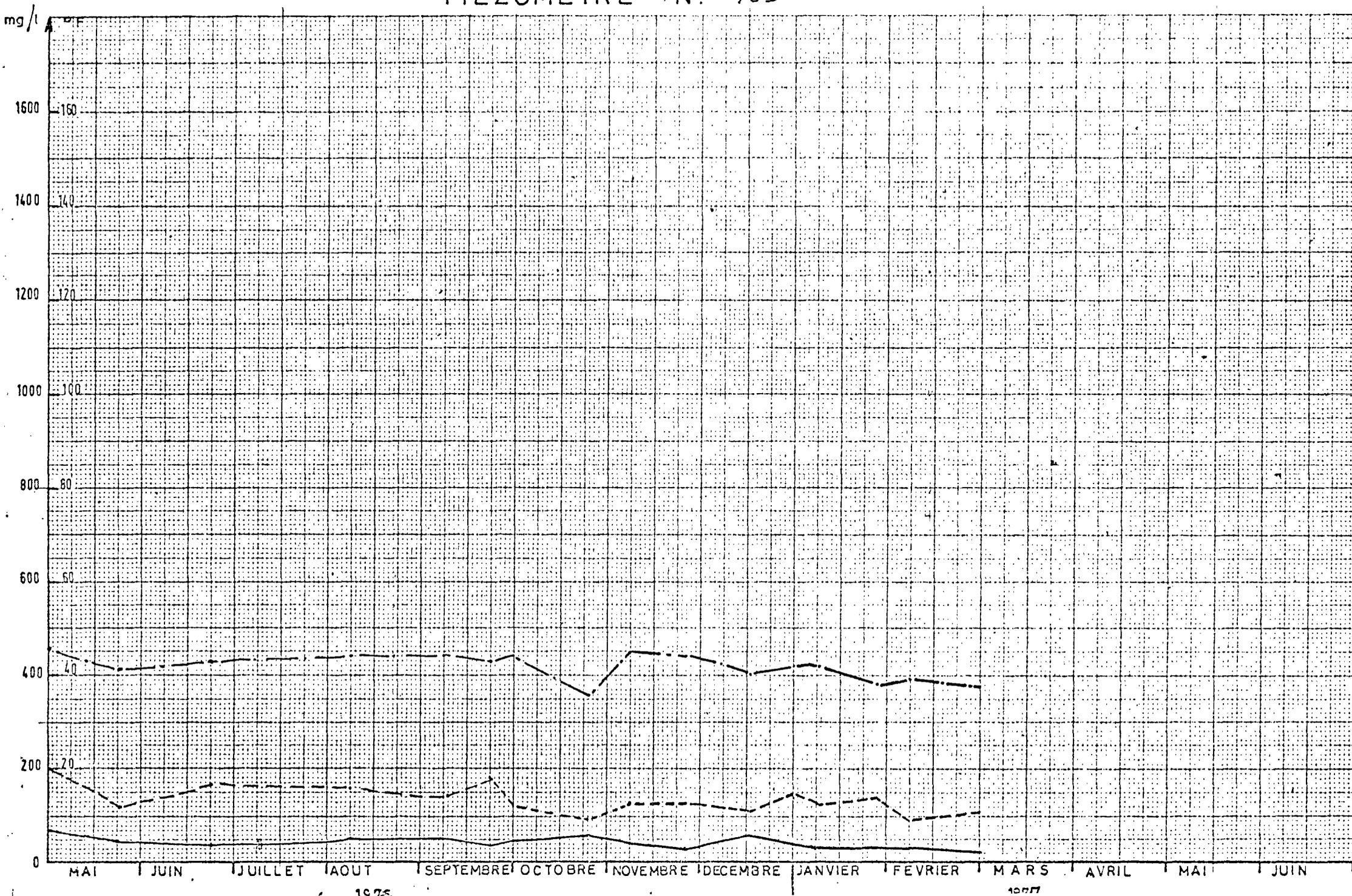
PIEZOMETRE N° 411



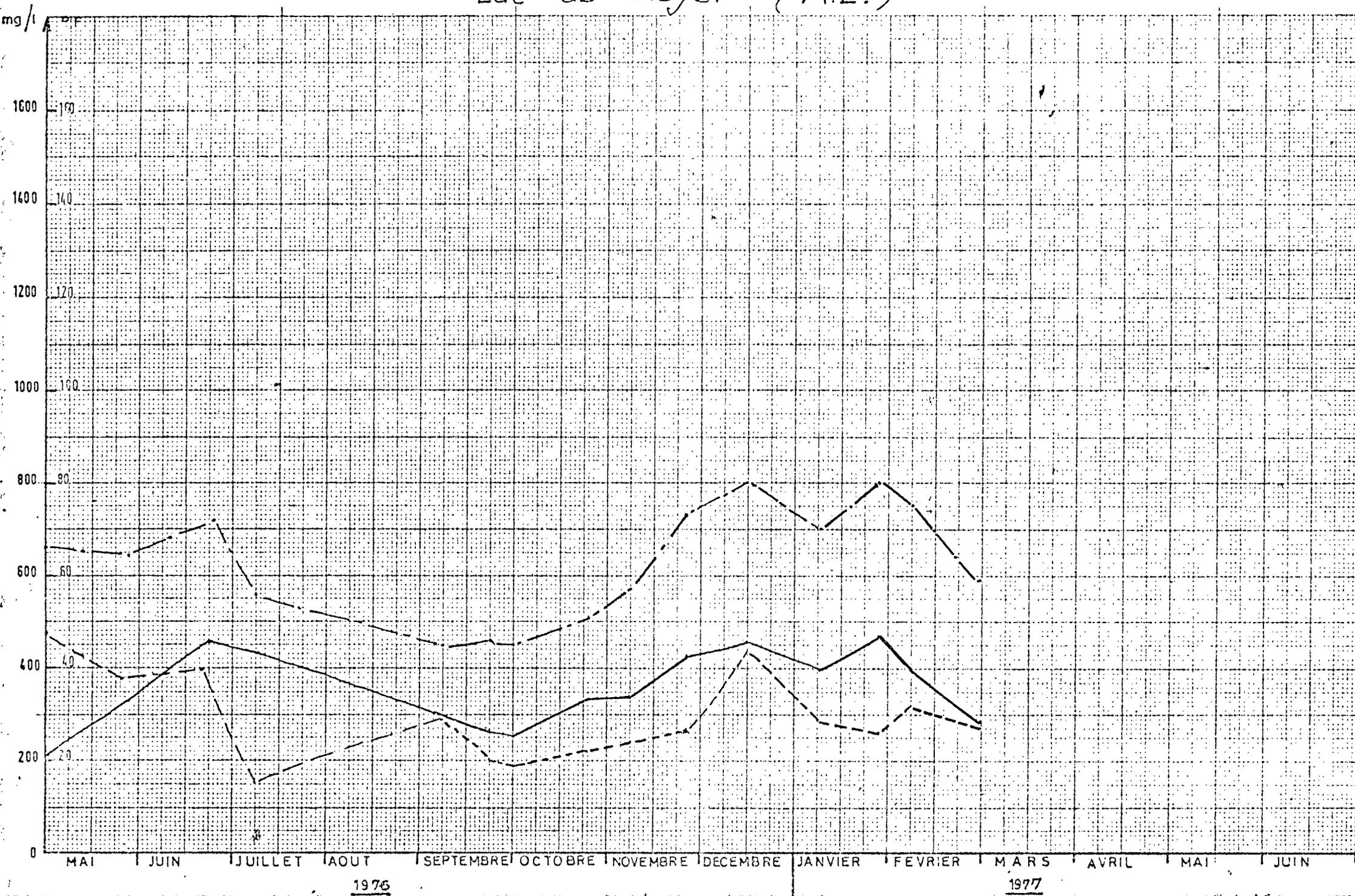
PIEZOMETRE N° 410



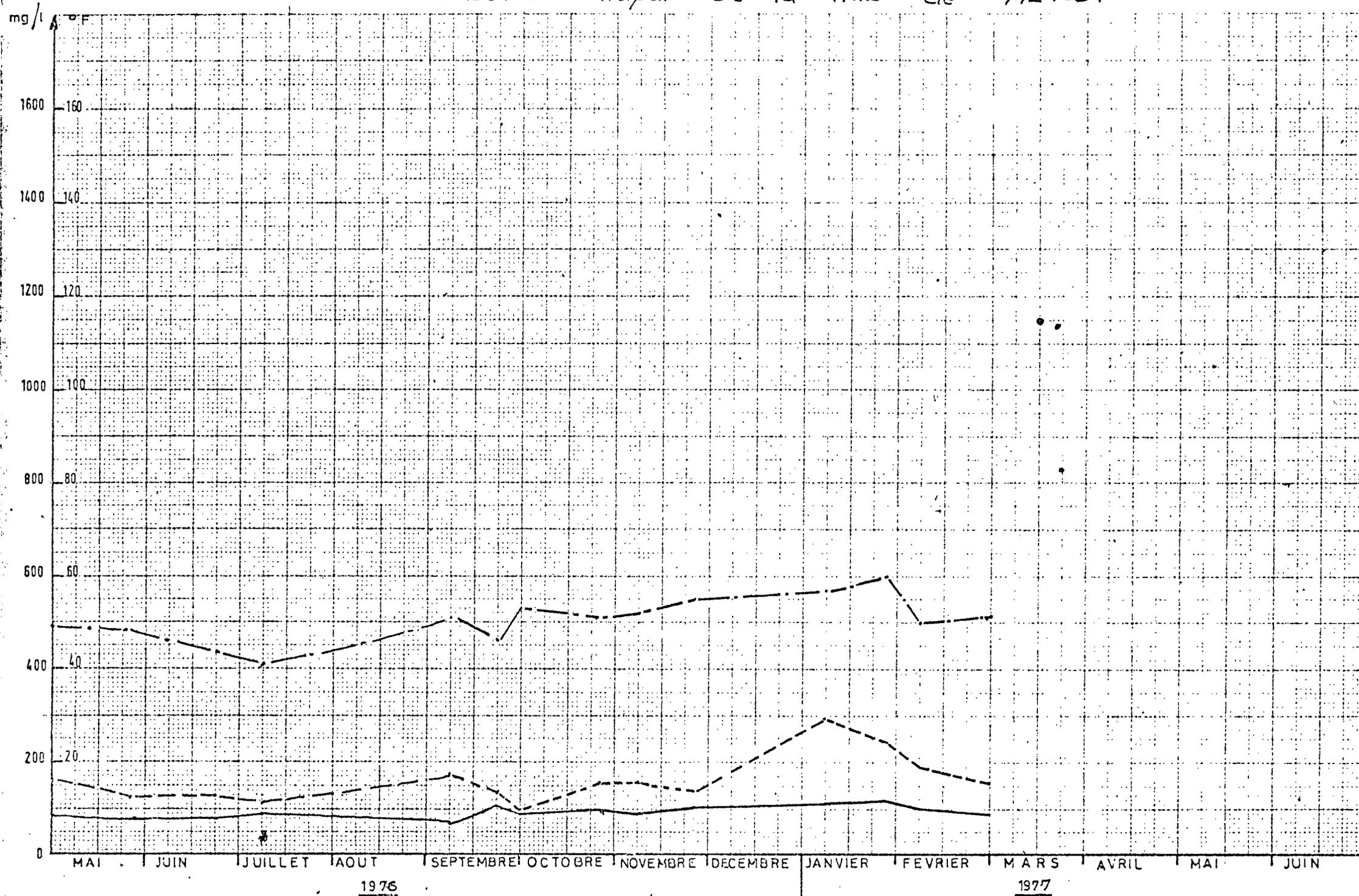
PIEZOMETRE N° 409



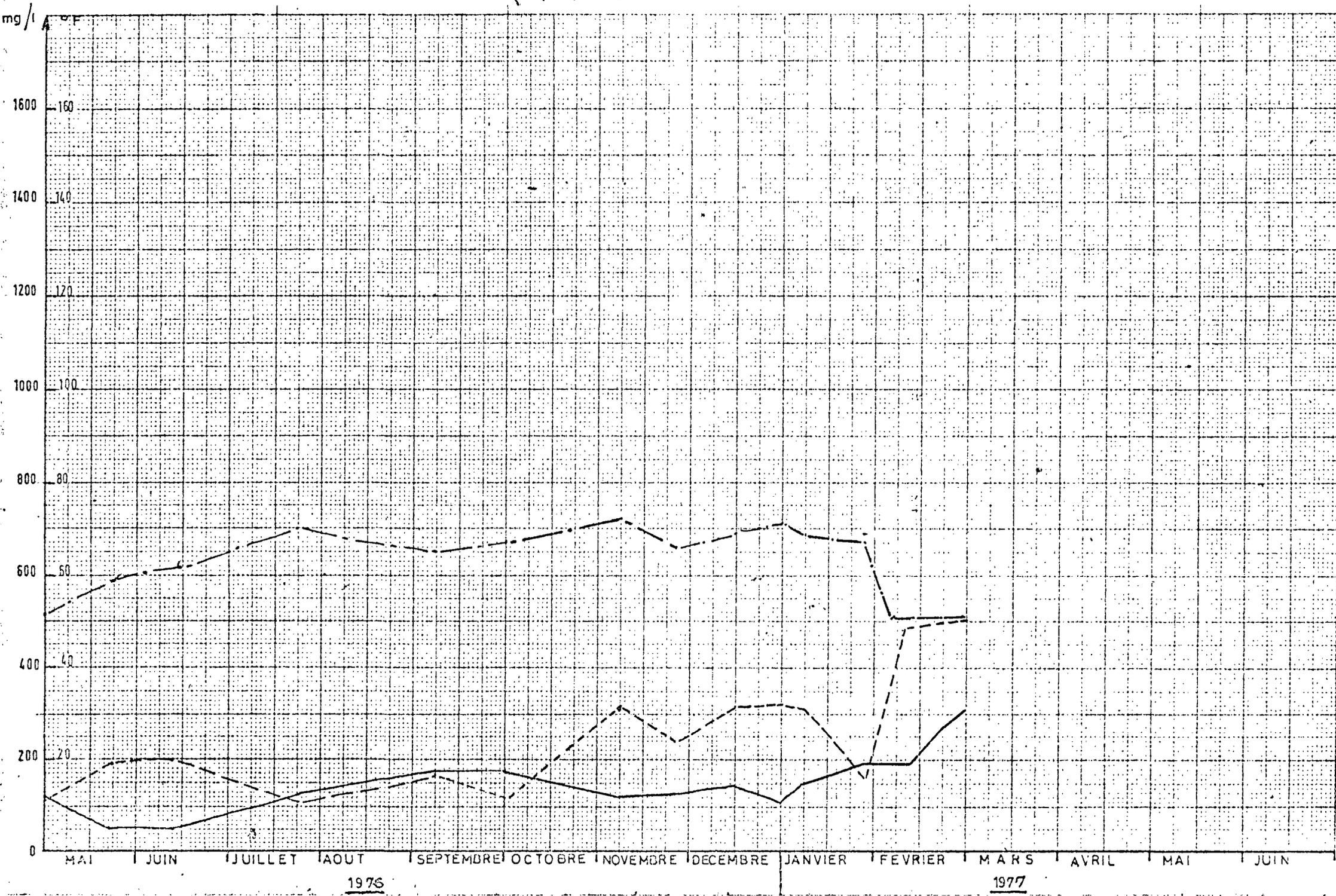
Lac de Rejet (R.L.)



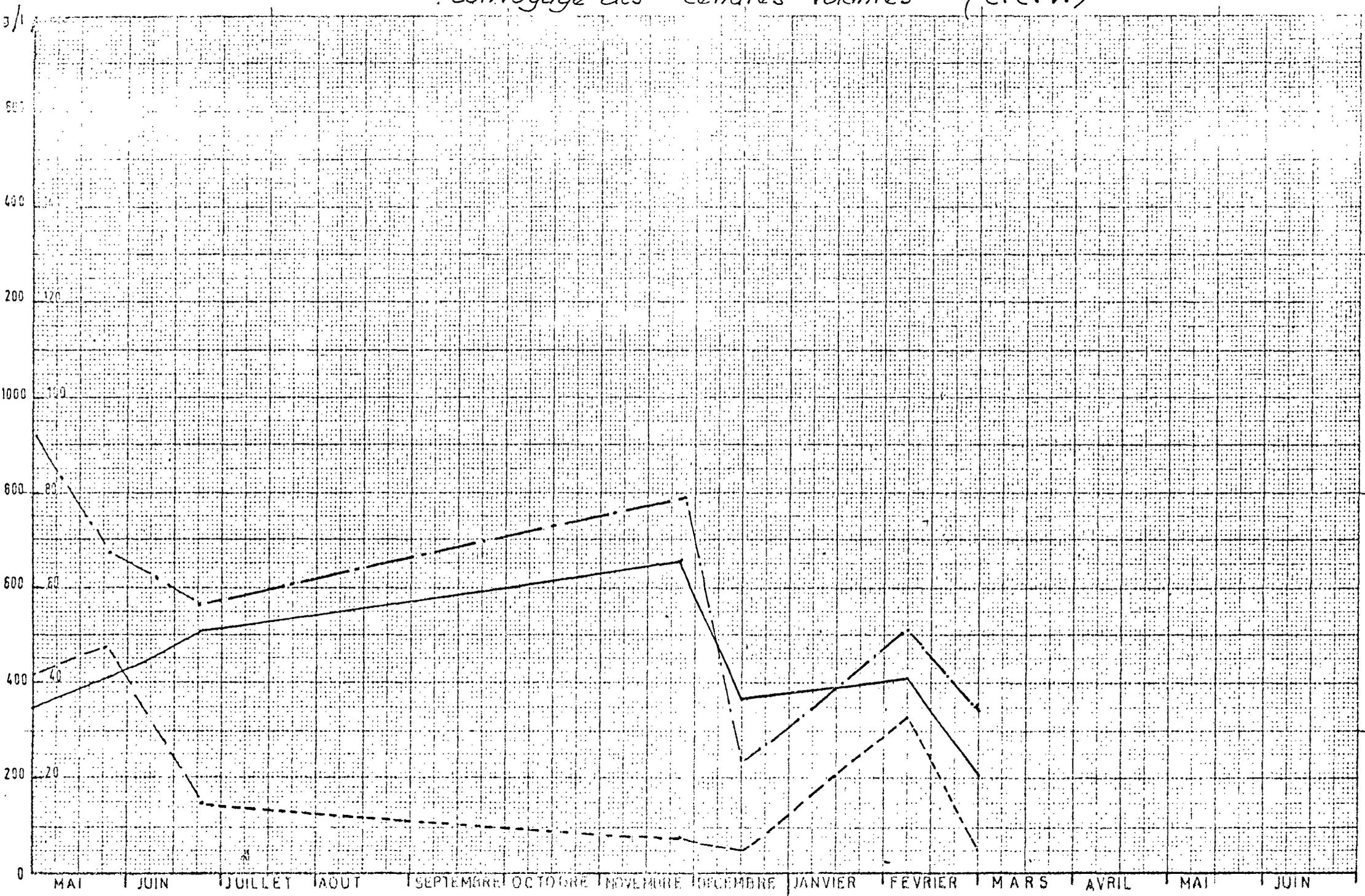
Collecteur Principal de la Ville de METZ.



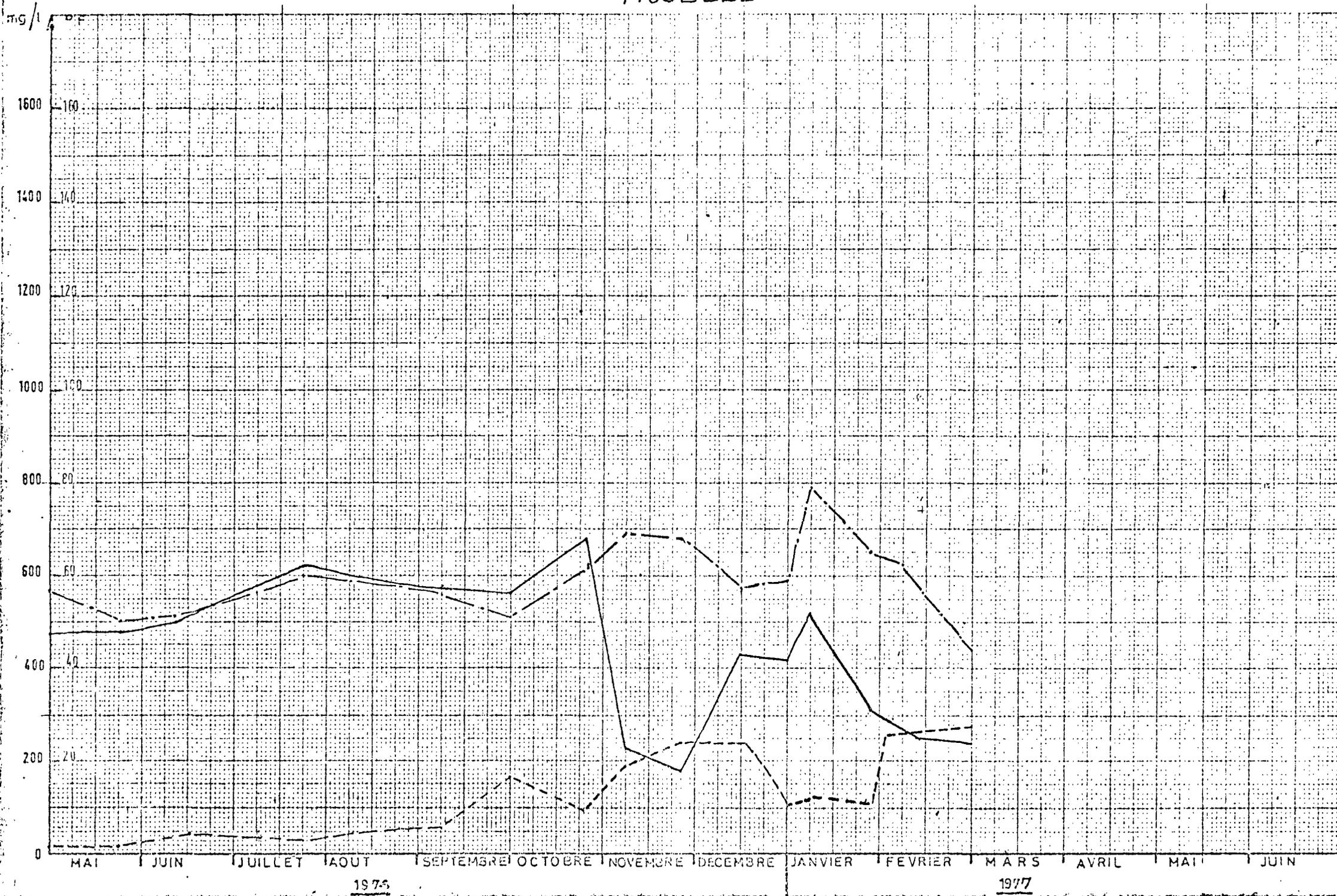
FORAGE EDF



Convoyage des cendres Volantes (C.C.V.)



MOSELLE



CARTE HYDROCHIMIQUE

Répartition des Chlorures
le 28/2/77



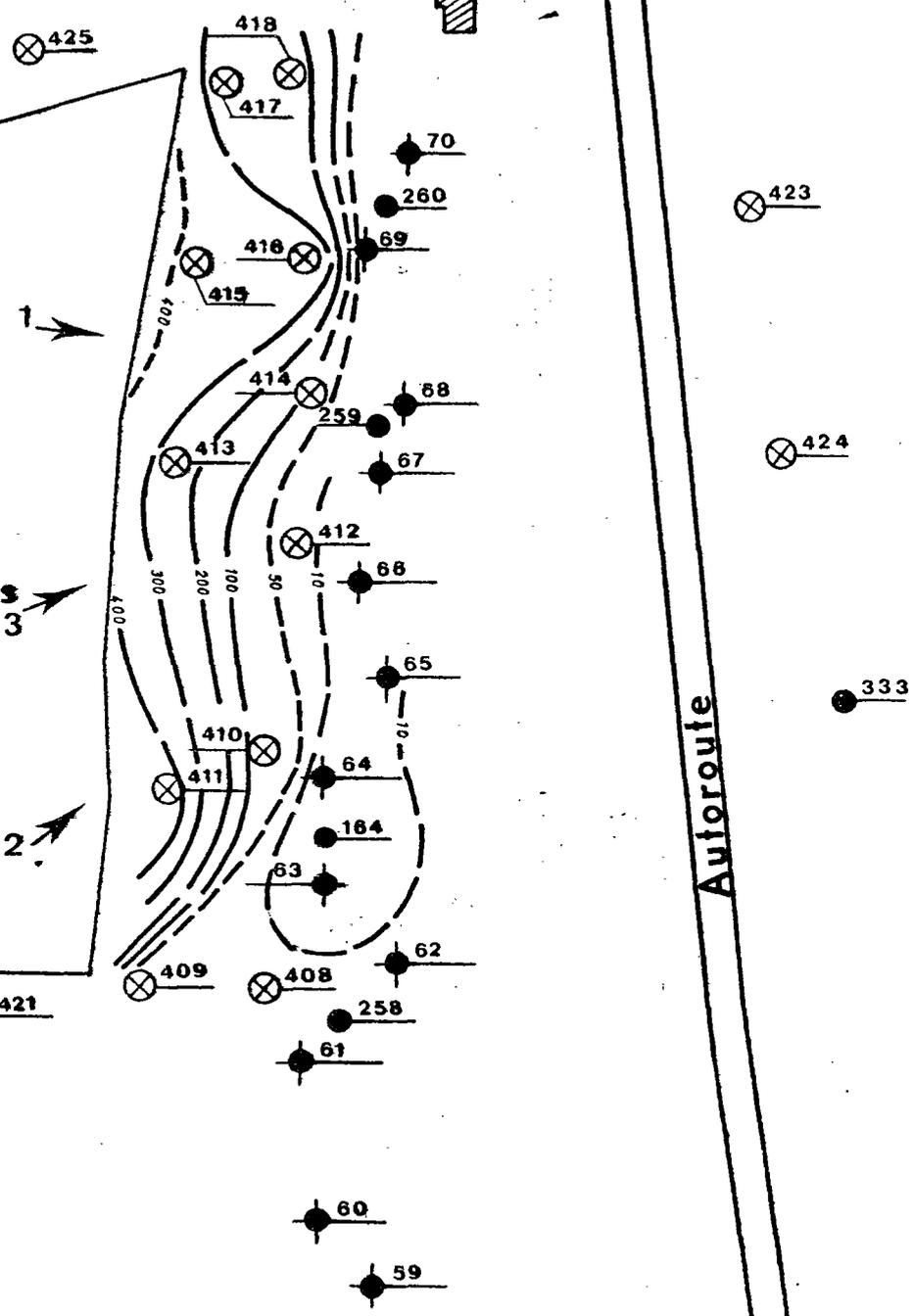
Station St. Eloy



Parc
à
cendres



Autoroute

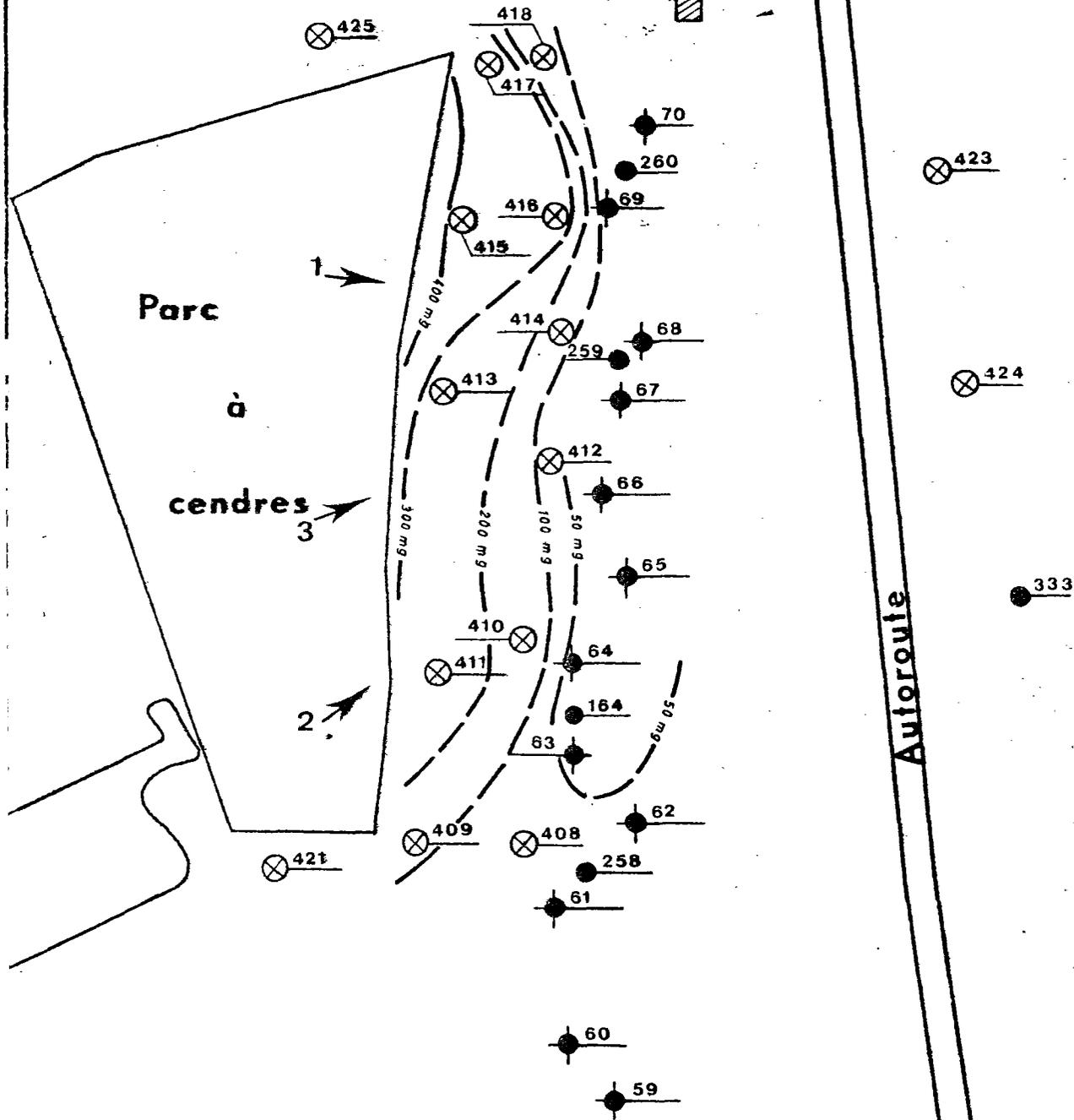


CARTE HYDROCHIMIQUE

Répartition des sulfates
le 28/2/77



Station St. Eloy

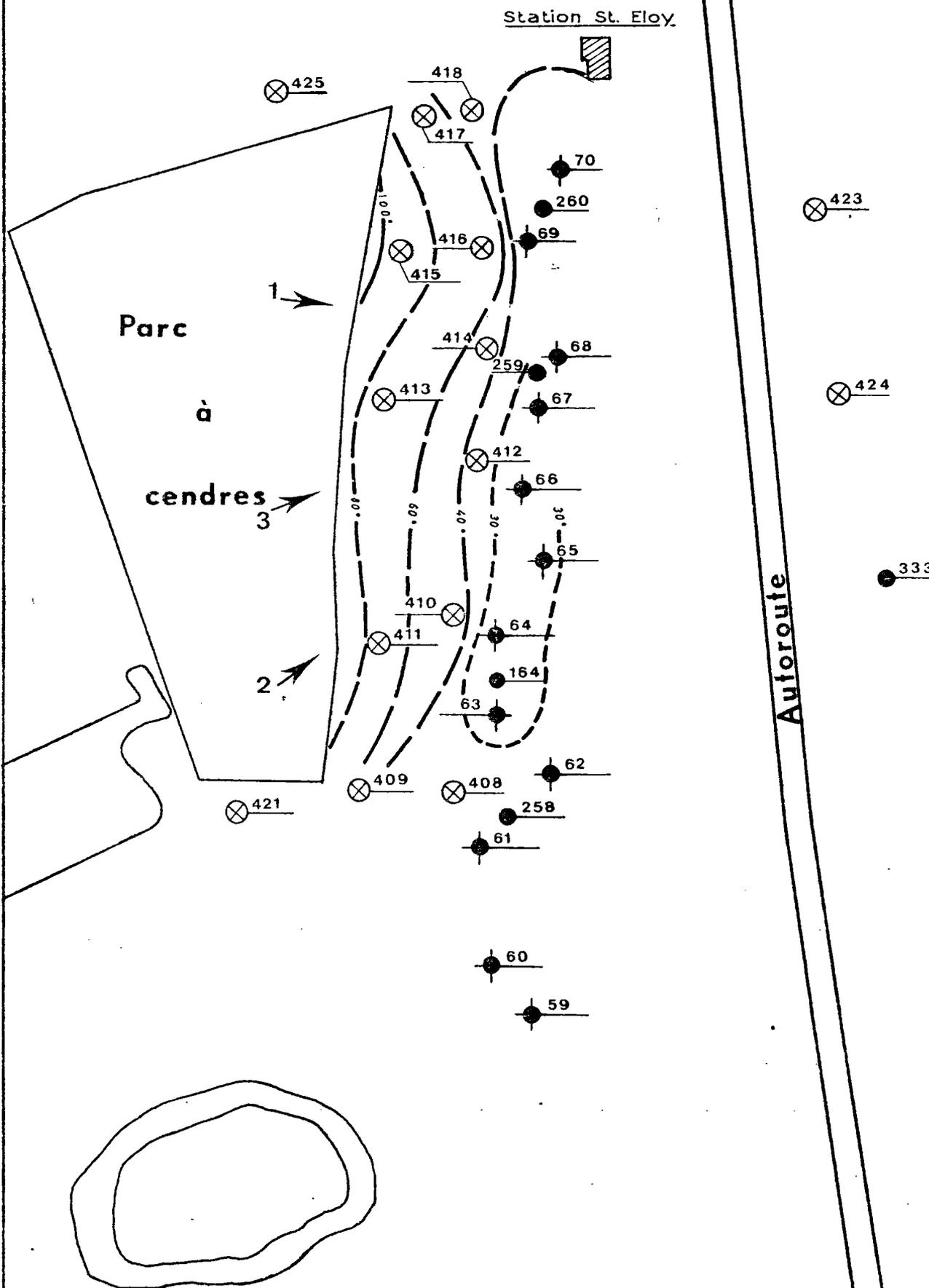


CARTE HYDROCHIMIQUE

Répartition de la dureté
le 28/2/77



Station St. Eloy.



77 SGN 177 LOR

CARTE PIEZOMETRIQUE

Etat de la nappe alluviale le
21 / 2 / 1977



Station St. Eloy

Parc
à
cendres

Autoroute

