



Double

205142
1980
115/2

THESE PRESENTÉE
A L'UNIVERSITE SCIENTIFIQUE
ET MEDICALE DE GRENOBLE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR ES-SCIENCES NATURELLES

BIBLIOTHEQUE
INTERUNIVERSITAIRE
GRENOBLE - SCIENCES

La pollution dans la nappe des formations quaternaires de l'Est de LYON (France).

par Jean-François BUSSE

Tome II : Planches et Diapositives

Soutenue le 29 septembre 1980 devant la Commission d'Examen

R. BARBIER	Professeur à l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble	Président
R. MICHEL	Professeur à l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble	Examineur
J. SARROT-REYNAULD	Professeur à l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble	Examineur
G. CASTANY	Conseiller de Direction au Service Géologique National	Examineur
L. DAVID	Professeur à l'Université Claude Bernard de Lyon	Examineur
N. MONGEREAU	Professeur à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon	Examineur

tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

L I S T E D E S P L A N C H E S

- 1 - Cadres géographique et géologique. Sources de pollution potentielles.
- 2 - Relation entre le coefficient de perméabilité K et le facteur de formation F.
- 3 - Bilan hydrologique. Précipitations cumulées. Réserve au dernier jour du mois. Somme des excédents et déficits quotidiens.
- 4 - Niveaux piézométriques journaliers des points d'eau n° 699-4-41 et n° 698.8.173.
- 5 - Analyses granulométriques (Sondage n° 698-7-B 191).
- 6 - Graphique Schoeller-Berkaloff. Eau souterraine champêtre.
- 7 - Graphique S.B. Eau du Rhône.
- 8 - Graphique S.B. Eau d'égout.
- 9 - Graphique S.B. Eau ménagère.
- 10 - Graphique S.B. Eau vanne.
- 11 - Graphique S.B. Effluent de stabulation.

- 12 - Graphique S.B. Effluent de décharge d'ordures ménagères.
- 13 - Graphique S.B. Décharge en eau à platras dominants.
- 14 - Graphique S.B. Type-base de nappe .
- 15 - Graphique S.B. Type-base influencé par le Rhône.
- 16 - Graphique S.B. Pollution organique d'origine humaine.
- 17 - Graphique S.B. Pollution organique d'origine humaine.
Apport polluant.
- 18 - Graphique S.B. Pollution organique provenant de stabulation.
- 19 - Graphique S.B. Pollution organique provenant de stabulation. Apport polluant.
- 20 - Graphique S.B. Pollution par décharges à platras dominants.
- 21 - Graphique S.B. Pollution par décharges à platras dominants.
Apport polluant.
- 22 - Graphique S.B. Pollution par produits industrialisés.
- 23 - Graphique S.B. Pollution par produits industrialisés.
Apport polluant.
- 24 - Graphique S.B. Pollution organique modérée.
- 25 - Graphique S.B. Pollution organique modérée. Apport polluant.

- 26 - Graphique S.B. Pollution diffuse.
- 27 - Graphique S.B. Pollution diffuse. Apport polluant.
- 28 - Symboles utilisés dans les graphiques des teneurs et des rapports ioniques.
- 29 - Graphique des teneurs. Conductivité.
- 30 - Graphique des teneurs. Température.
- 31 - Graphique des teneurs. pH.
- 32 - Graphique des teneurs. Oxydabilité.
- 33 - Graphique des teneurs. Titre hydrotimétrique.
- 34 - Graphique des teneurs. Ca.
- 35 - Graphique des teneurs. Mg.
- 36 - Graphique des teneurs. Na.
- 37 - Graphique des teneurs. K.
- 38 - Graphique des teneurs. Cl.
- 39 - Graphique des teneurs. SO₄.
- 40 - Graphique des teneurs. Titre alcalimétrique complet.
- 41 - Graphique des teneurs. NO₃.
- 42 - Graphique des teneurs. NO₂.

- 43 - Graphique des rapports ioniques. r_{Ca}/r_p .
- 44 - Graphique des rapports ioniques. r_{Mg}/r_p .
- 45 - Graphique des rapports ioniques. r_{Na}/r_p .
- 46 - Graphique des rapports ioniques. r_K/r_p .
- 47 - Graphique des rapports ioniques. r_{Cl}/r_n .
- 48 - Graphique des rapports ioniques. r_{SO_4}/r_n .
- 49 - Graphique des rapports ioniques. r_{HCO_3}/r_n .
- 50 - Graphique des rapports ioniques. r_{NO_3}/r_n .
- 51 - Sites expérimentaux en zone non saturée et saturée.
- 52 - Implantation des sondages de prélèvement.
- 53 - Variations en % de la résistivité apparente. Allure sinueuse du panache de dispersion.
- 54 - Situation des zones de captage observées pendant la vidange de Verbois en 1969.
- 55 - Le Rhône au pont de Jons. Matières décantables. *Escherichia coli*.
- 56 - Zone de captage de Saint Clair. *Escherichia coli*.
- 57 - Site d'expérimentation.
- 58 - Vieux Rhône. Hauteur d'eau et pollution chimique.

- 59 - Le Rhône. Station de Jons. Matières décantables. NH₄.
- 60 - Vieux-Rhône. Bactériologie.
- 61 - Vieux-Rhône et Charmy. Températures.
- 62 - Propagation de NO₃ à Charmy.
- 63 - Propagation de NO₃ à Crépieux.
- 64 - Charmy et Crépieux. Oxydabilité.
- 65 - CH 18. Bactériologie.
- 66 - CH 12. Bactériologie.
- 67 - E 19. Bactériologie.
- 68 - E 18. Bactériologie.
- 69 - Crépieux. Températures.
- 70 - Comparaison de différents dispositifs de tubes à pré-
lèvements.
- 71 - Schéma de la mise en place d'un "multitube".
- 72 - Barrière de contrôle par multitubes.
- 73 - Barrière de contrôle par multitubes. SO₄.
- 74 - Barrière de contrôle par multitubes. Na.
- 75 - Mélange de la nappe avec les eaux de surface.
- 76 - Mélange avec les eaux de la Rize.

77 - Site de recherches.

78 - Carte piézométrique du site expérimental de décharge
d'ordures ménagères.

79 - Graphique piézométrique (R 154).

80 - Solde polluant à l'aval non aéré.

81 - Solde polluant en NO₃.

82 - Solde polluant en Ca.

83 - Solde polluant en Cl.

84 - Solde polluant en Na.

85 - Solde polluant en NH₄.

L I S T E E T L E G E N D E

D E S D I A P O S I T I V E S

DIAPOSITIVE N° 1

CARTE PIEZOMETRIQUE, SEPTEMBRE 1970, en m

Bleu foncé	≥ 165	< 175
	équidistance des courbes : 1 m courbes coloriées tous les 2 m.	
Bleu ciel	≥ 175	< 200
	équidistance des courbes : 5 m courbes coloriées tous les 10 m	
Vert	≥ 200	< 225
	équidistance des courbes : 5 m	
Orange	≥ 225	< 250
	équidistance des courbes : 5 m	
Rouge	≥ 250	
	équidistance des courbes : 5 m	

DIAPOSITIVE N° 2

CARTE DES INTERCALATIONS LOCALES D'ARGILE EN ZONE NON SATUREE

- Orange - Couverture argileuse superficielle supérieure à 2 m.
- Rose - Intercalations argileuses.
- Rouge - Colmatage total.

DIAPOSITIVE N° 3

CARTE DES ISOPACHES DE TERRAIN NON SATURE en m.

Bleu	< 10	
Vert	≥ 10	< 20
Orange	≥ 20	< 40
Rouge	≥ 40.	

DIAPOSITIVE N° 4CARTE DE LA FLUCTUATION DE LA SURFACE PIEZOMETRIQUE ENTRE MAI
ET SEPTEMBRE 1970 en m.

Bleu foncé	≥ 2,00	
Bleu ciel	≥ 1,00	< 2,00
Vert	≥ 0,50	< 1,00
Orange	≥ 0,00	< 0,50
Rouge	< 0,00 (valeurs négatives de fluctuation entre mai et septembre).	

DIAPOSITIVE N° 5

CARTE DES COURBES DE NIVEAU DU SUBSTRATUM CONDUCTEUR EN N.G.F.

Bleu foncé	≥ 145	< 160
Bleu ciel	≥ 160	< 180
Vert	≥ 180	< 200
Orange	≥ 200	< 220
Rouge	≥ 220.	

DIAPOSITIVE N° 6

CARTE DES ISOPACHES DE TERRAIN SATURE en m

Bleu	< 10	
Vert	≥ 10	< 20
Orange	≥ 20	< 40
Rouge	≥ 40.	

DIAPOSITIVE N° 7

CARTE DE L'EVOLUTION DE LA POPULATION TOTALE en %

Vert	≥	0	<	20
Orange	≥	20	<	100
Rouge	≥	100		

DIAPOSITIVE N° 8

CARTE DE L'EVOLUTION DE LA SURFACE AGRICOLE UTILE en %

Bleu	≥	- 10	<	0
Vert	≥	0	<	+ 15
Orange	≥	+ 15	<	+ 50
Rouge	≥	+ 50	<	+ 75

DIAPOSITIVE N° 9

CARTE DES TYPES D'EAU ET DE POLLUTION

Bleu ciel	Type-base de nappe
Bleu foncé (disque coloré)	Type-base fortement influencé par le Rhône
Bleu foncé (simple cercle coloré)	Type-base influencé par le Rhône
Rouge	Type caractéristique de pollution organique et d'origine humaine
Vert	Type caractéristique de pollution par effluents de stabulation
Marron	Type caractéristique de pollution par décharges à plâtras dominants
Vert clair	Type mixte de pollution par produits industrialisés
Rose	Type mixte de pollution organique modérée
Orange	Type mixte de pollution diffuse.

Disque coloré : lorsque un ou plusieurs ions autres que Ca et HCO₃ ont des teneurs supérieures à 1 me/l, ou lorsque l'ion NO₃ a des teneurs supérieures à 44 mg/l.

Simple cercle coloré: lorsque tous les ions autres que Ca et HCO₃ ont des teneurs inférieures au me/l, ou lorsque l'ion NO₃ a des teneurs inférieures à 44 mg/l.

DIAPOSITIVE N° 10

CARTE DES VITESSES EFFECTIVES en m/j

Bleu	>	10		
Vert		5	à	10
Orange et vert		1	à	7
Orange		1	à	5
Rouge	<	1		

DIAPOSITIVE N° 11

TYPES DE POLLUTION SUR LA BARRIERE DE CONTROLE PAR MULTITUBES

Marron	Type caractéristique de pollution par décharges à plâtras dominants
Orange	Type mixte de pollution diffuse
Rose	Type mixte de pollution organique modérée
Bleu ciel	Type-base de nappe influencé par le Rhône
Violet	Injection de Cl Na
Cercle noir	non analysé.

Disque coloré : Voir ci-dessus.

Simple cercle coloré: "

DIAPOSITIVE N° 12

CARTE DES CONDUCTIVITES en micromho.cm⁻¹

Bleu foncé	<	400	
Bleu ciel	≥	400	< 600
Vert	≥	600	< 800
Orange	≥	800	< 1000
Rouge	≥	1000	

DIAPOSITIVE N° 13

CARTE DES CHLORURES en mg/l

Bleu foncé	<	10	
Bleu clair	≥	10	< 20
Vert	≥	20	< 50
Orange	≥	50	< 250
Rouge	≥	250	

DIAPOSITIVE N° 14

CARTE DES SULFATES en mg/l

Bleu foncé	≥	10	< 20
Bleu ciel	≥	20	< 25
Vert	≥	25	< 50
Orange	≥	50	< 100
Rouge	≥	100	< 250
Rouge foncé	≥	250	

DIAPOSITIVE N° 15

CARTE DES NITRATES en mg/l

Bleu foncé	<	10	
Bleu ciel	≥	10	< 20
Vert	≥	20	< 30
Orange	≥	30	< 44
Rouge	≥	44	

DIAPOSITIVE N° 16

CARTE DES TENEURS EN TRITIUM en U.T.

Bleu ciel	≤	10	
Vert	≥	60	< 100
Orange	≥	100	< 140
Rouge	≥	140	< 190.

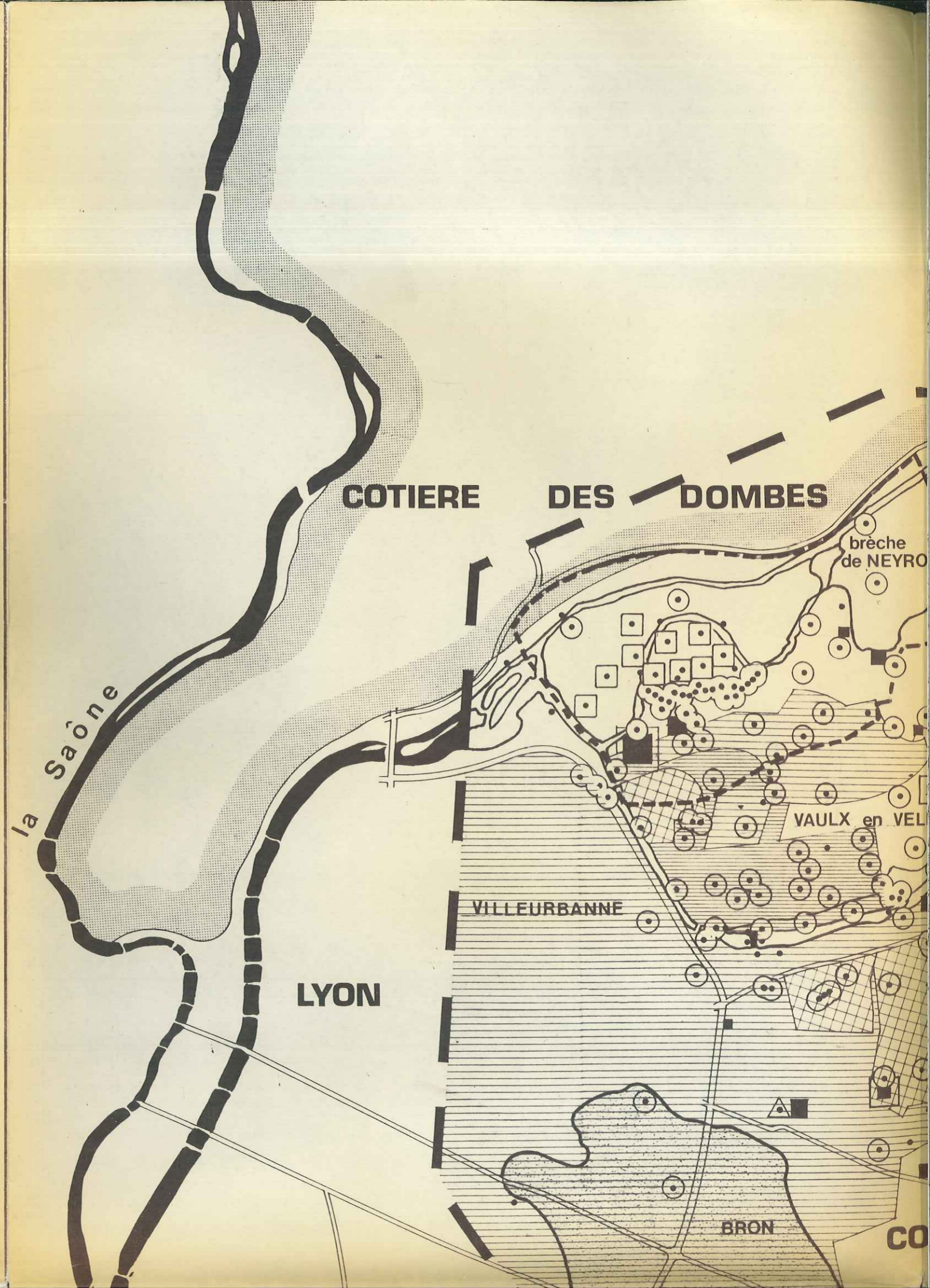
CADRES

GEOGRAPHIQUE et GEOLOGIQUE



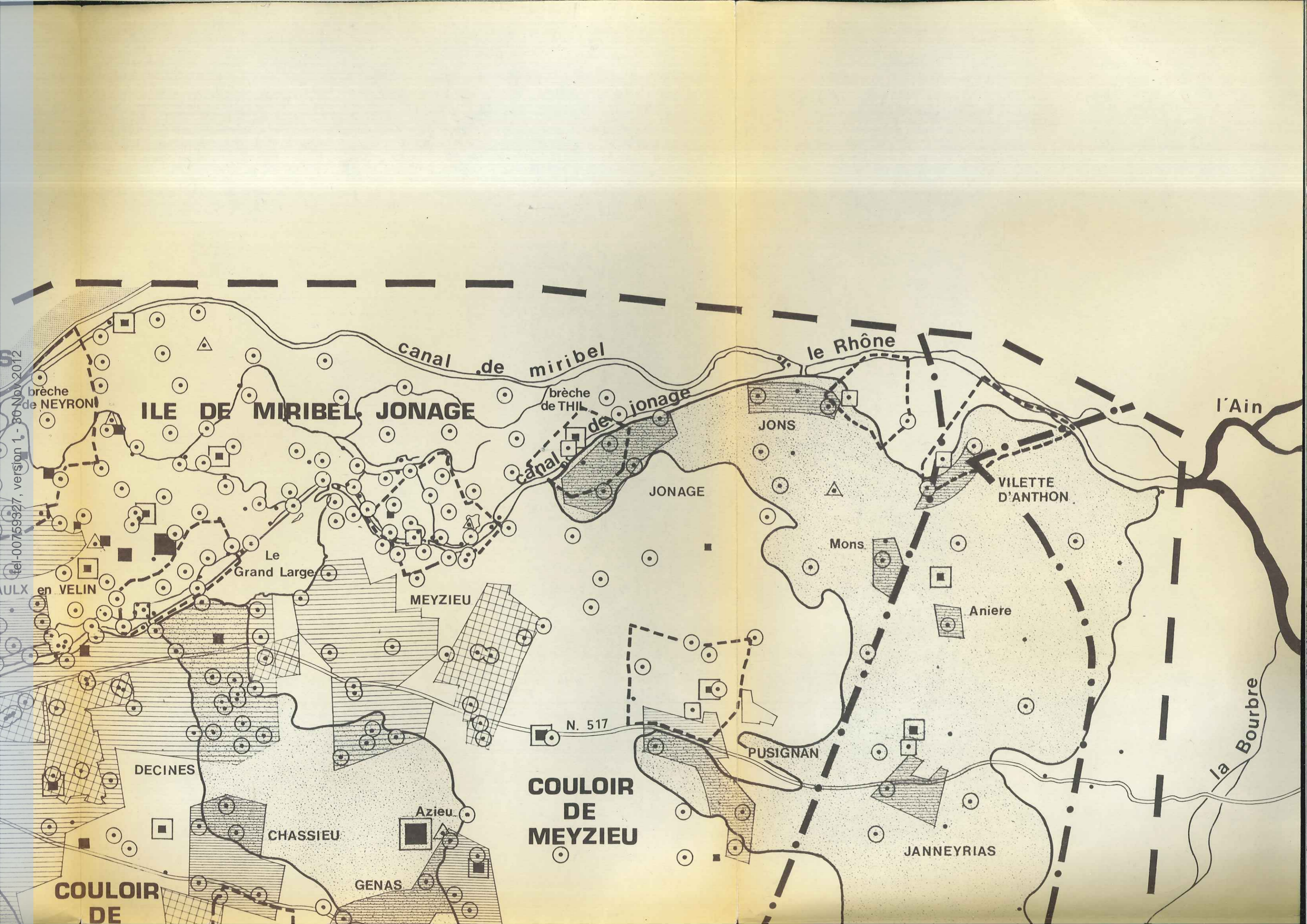
SOURCES

DE POLLUTION POTENTIELLES



tel-00759327, version 30 Nov 2012

tel-00759327, version 1 - 30-Nov-2012



ILE DE MIRIBEL JONAGE

canal de miribel

brèche de THIL
canal de jonage

le Rhône

l'Ain

brèche de NEYRON

JONS

JONAGE

VILETTE D'ANTHON

Le Grand Large

Mons

MEYZIEU

Aniere

en VELIN

N. 517

PUSIGNAN

DECINES

COULOIR DE MEYZIEU

JANNEYRIAS

Azieu




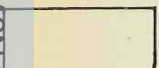




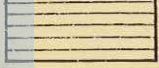





CHASSIEU

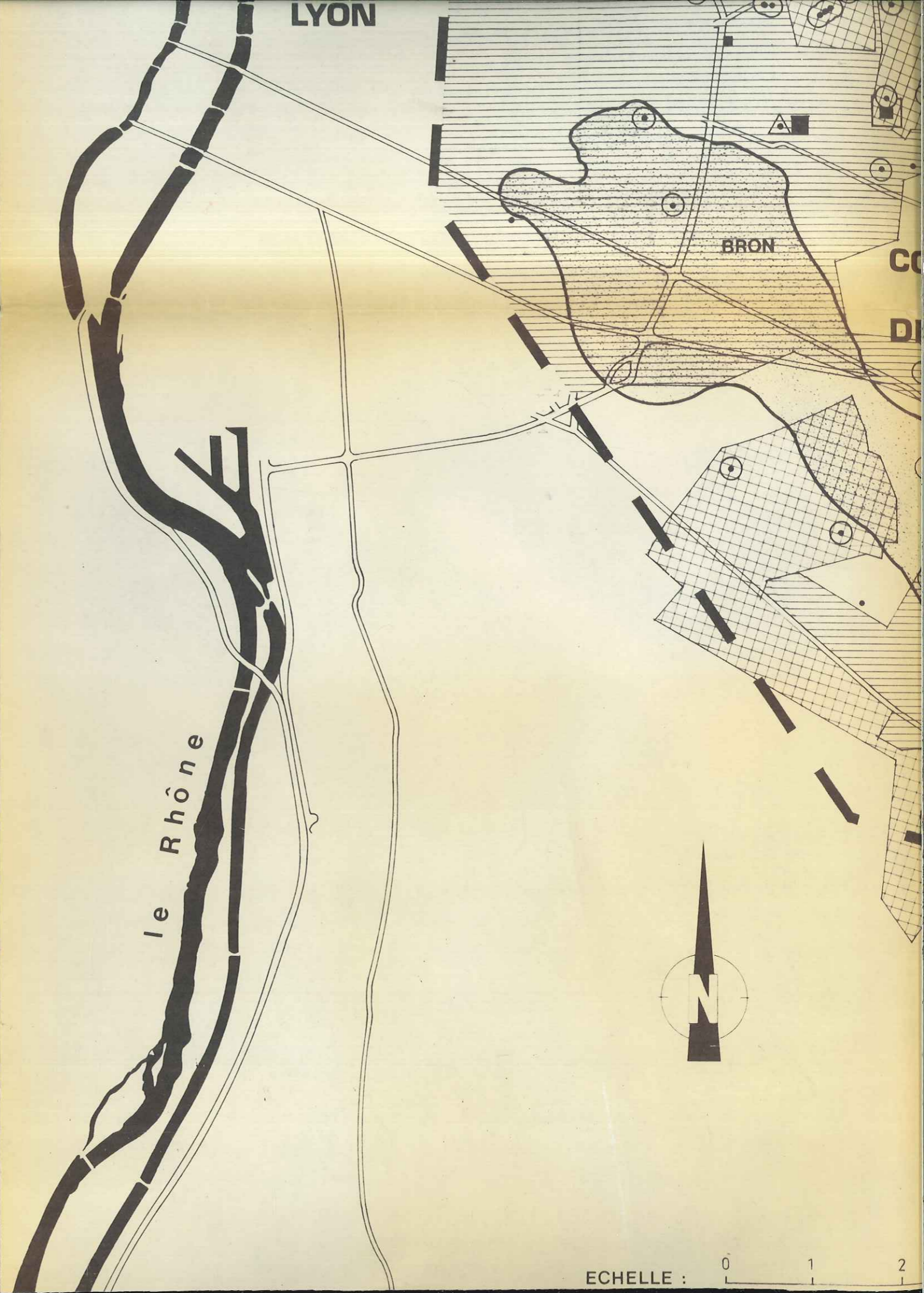
GENAS

COULOIR DE

la Bourbre

tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

-  LIMITES DE L'ETUDE
-  PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE DES ZONES DE CAPTAGE
-  COLLINES GLACIARES
-  ALLUVIONS FLUVIO-GLACIARES ET MODERNES
-  POINT D'EAU
-  POINT D'EAU PRELEVE ET ANALYSE
-  CAPTAGE COMMUNAL
-  POINT D'AFFLEUREMENT DE LA NAPPE
-  ZONES D'HABITATIONS ASSAINIES (en partie)
-  ZONES D'HABITATIONS NON ASSAINIES
-  DECHARGES DIVERSES (la surface du carré étant proportionnelle au volume du dépôt)
-  DECHARGES COMMUNALES (ordures ménagères)
-  ZONES INDUSTRIELLES
-  OLEODUC



ECHELLE : 0 1 2

tel 00759327, version 1 - 30 Nov 2012



COULOIR DE DECINES

COULOIR DE MEYZIEU

DECINES

CHASSIEU

GENAS

Azieu.

PUSIGNAN

JANNEYRIAS

SAUGNIEU

COLOMBIER SAUGNIEU

Bonce

GRENAY

Poulieu

S't BONNET DE MURE

S't LAURENT DE MURE

La Fouillouse

Manissieu

S't PRIEST

Mi Plaine

N. 517

D. 24

N. 6

N. 518

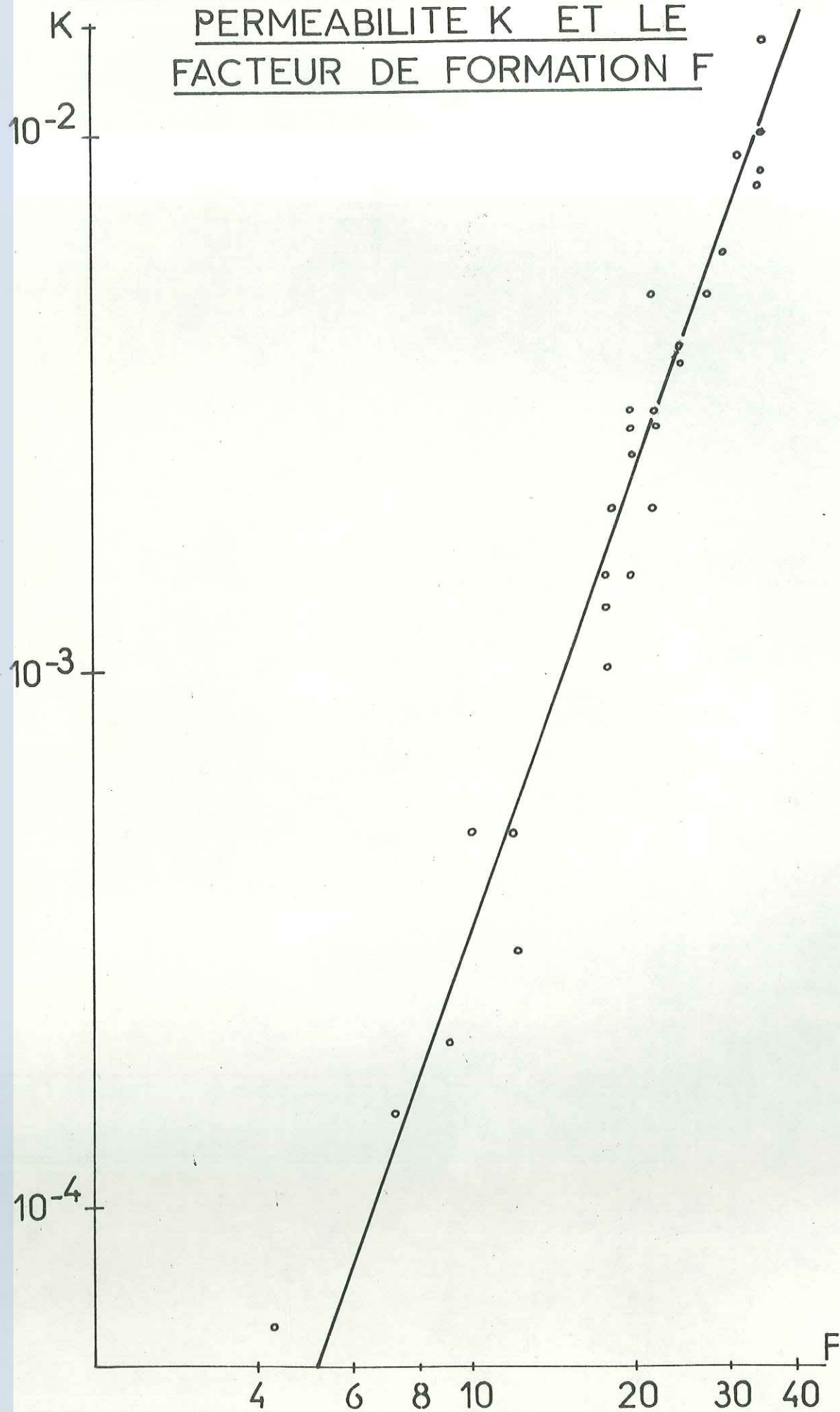
la Bourb

1 2 3 4 5 km.

BUSSE J.F. 1980

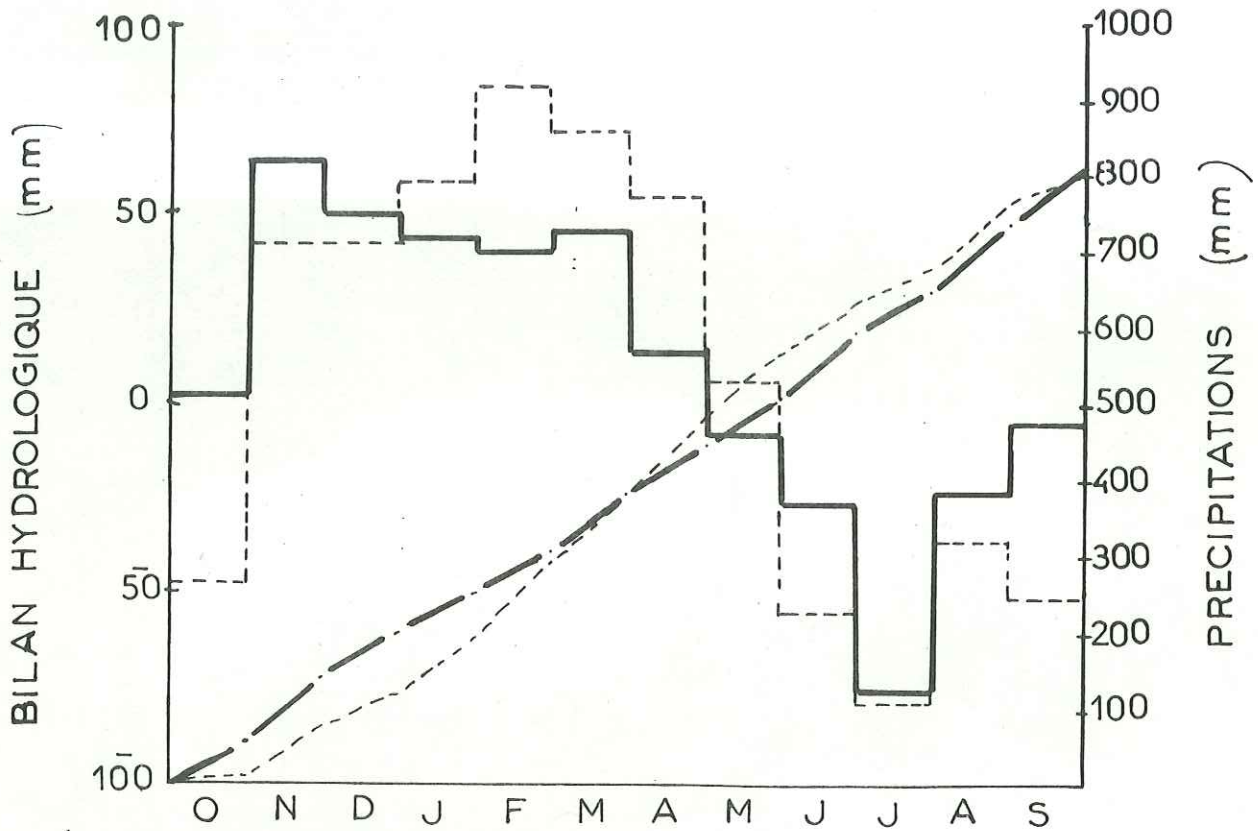
RELATION ENTRE LE COEFFICIENT DE PERMEABILITE K ET LE FACTEUR DE FORMATION F

2



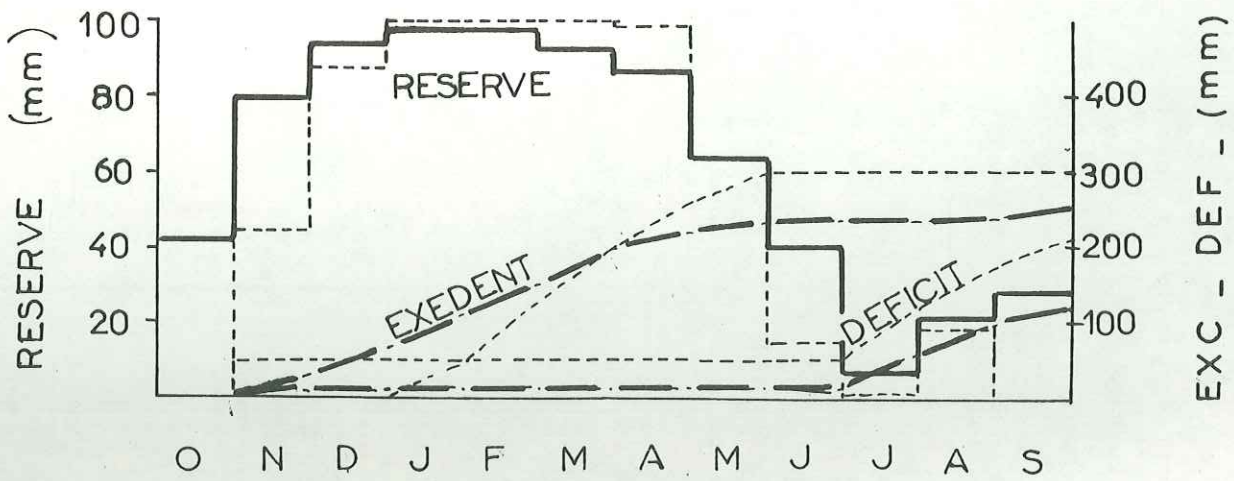
BILAN HYDROLOGIQUE

PRECIPITATIONS CUMULEES



RESERVE AU DERNIER JOUR DU MOIS

SOMME DES EXCEDENTS ET DEFICITS QUOTIDIENS

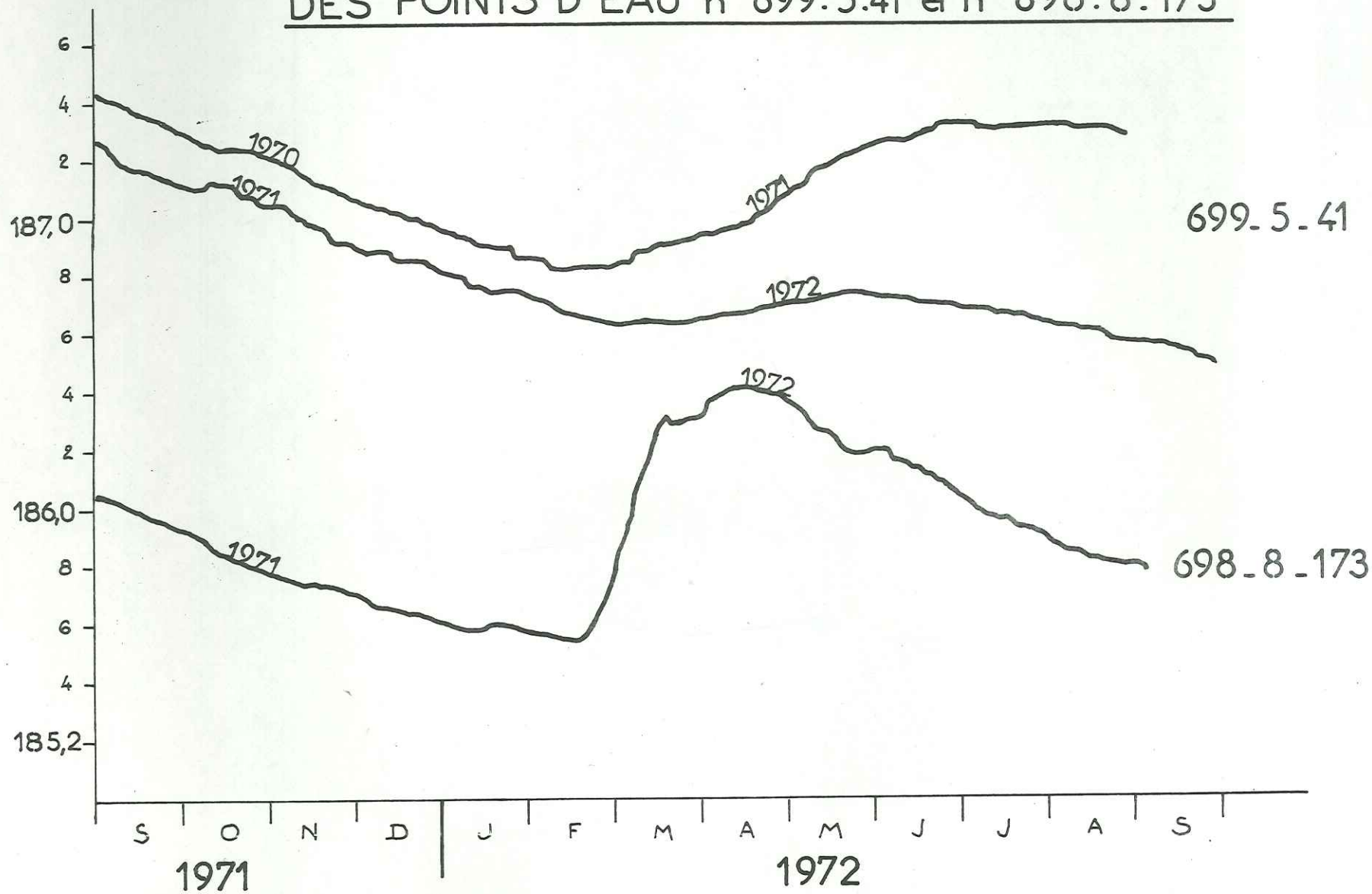


moyennes d'oct 1942 à sept 1972 (traits pleins)

valeurs d'oct 1969 à sept 1970 (tiretes)

NIVEAUX PIEZOMETRIQUES JOURNALIERS
DES POINTS D'EAU n° 699.5.41 et n° 698.8.173

N.G.F.



ANALYSES GRANULOMETRIQUES (SONDAGE N° 698_7_B191)

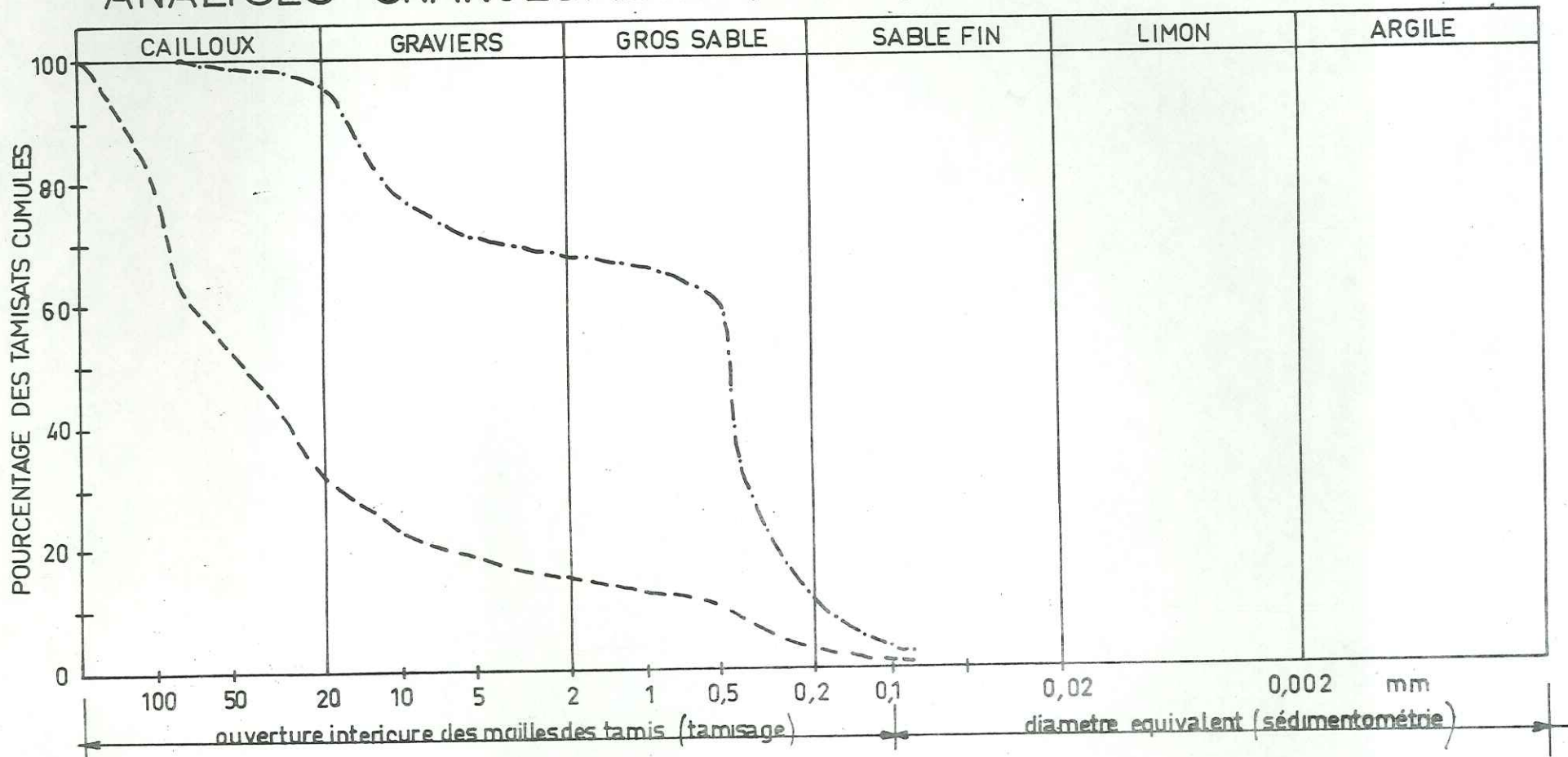
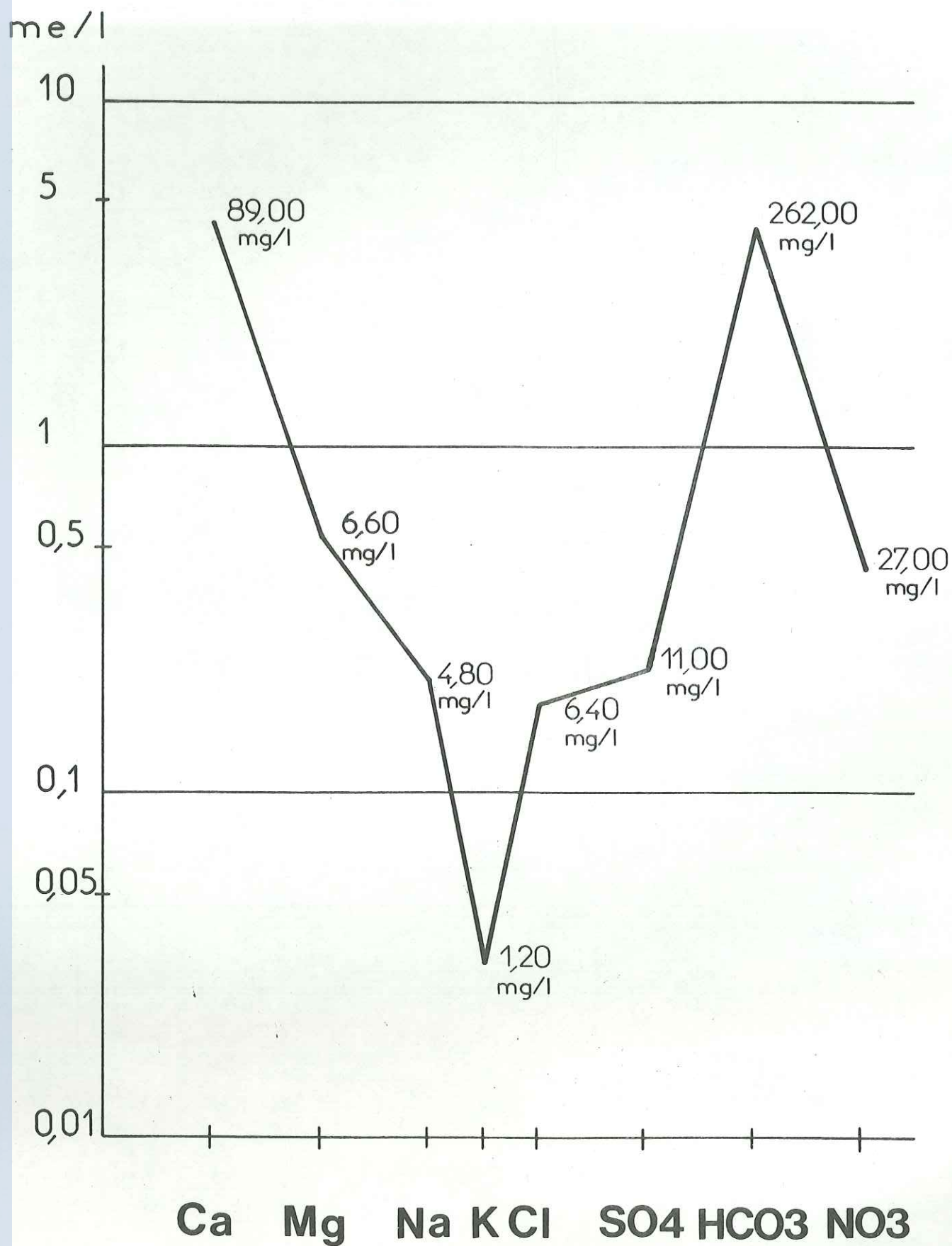
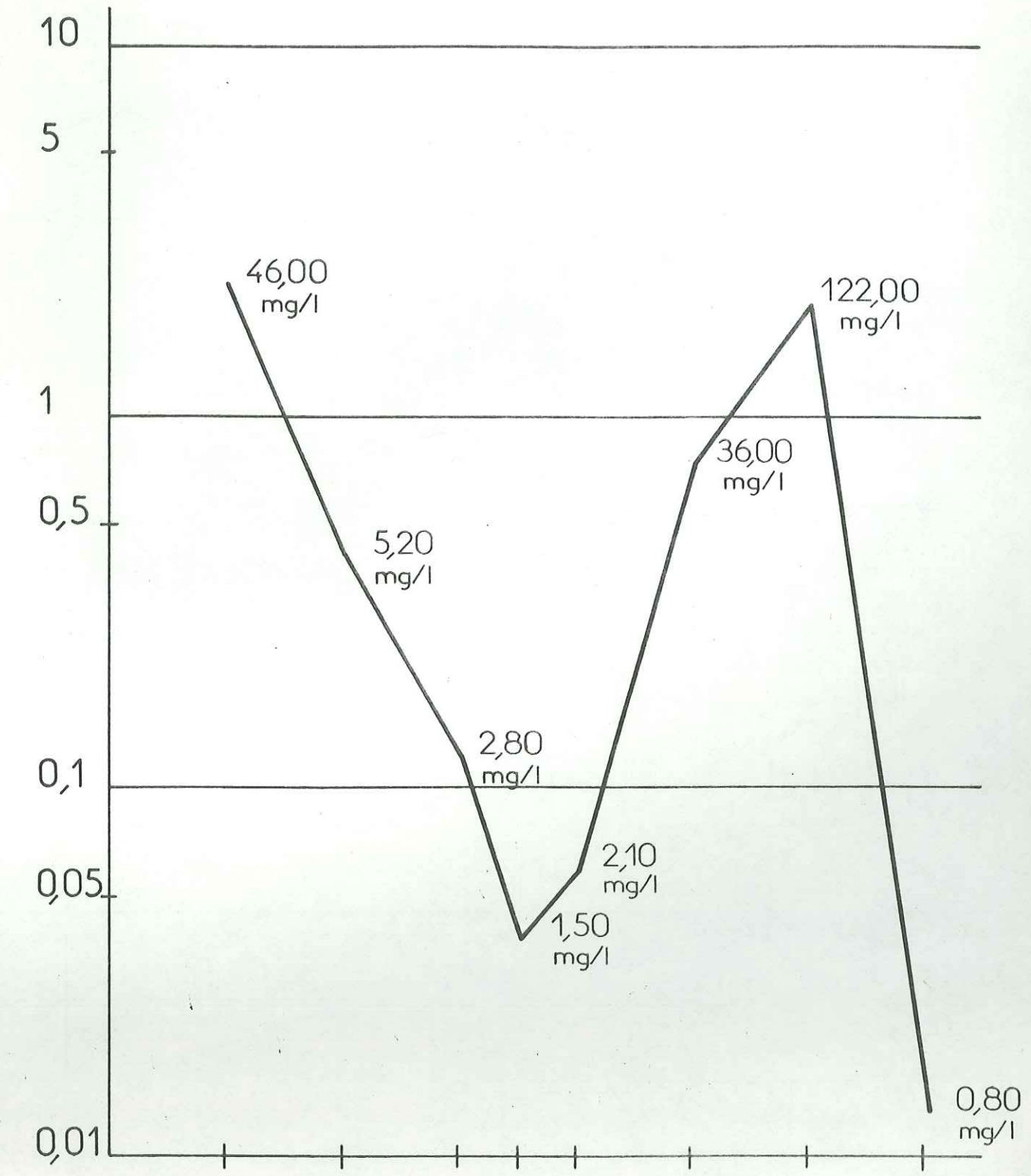


FIGURE	DESIGNATION	d 10	d 60	U
---	grave propre mal graduee avec peu de sable	0,5	70	140
-.-.-	sable propre mal gradue avec beaucoup de grave	0,18	0,5	2,8

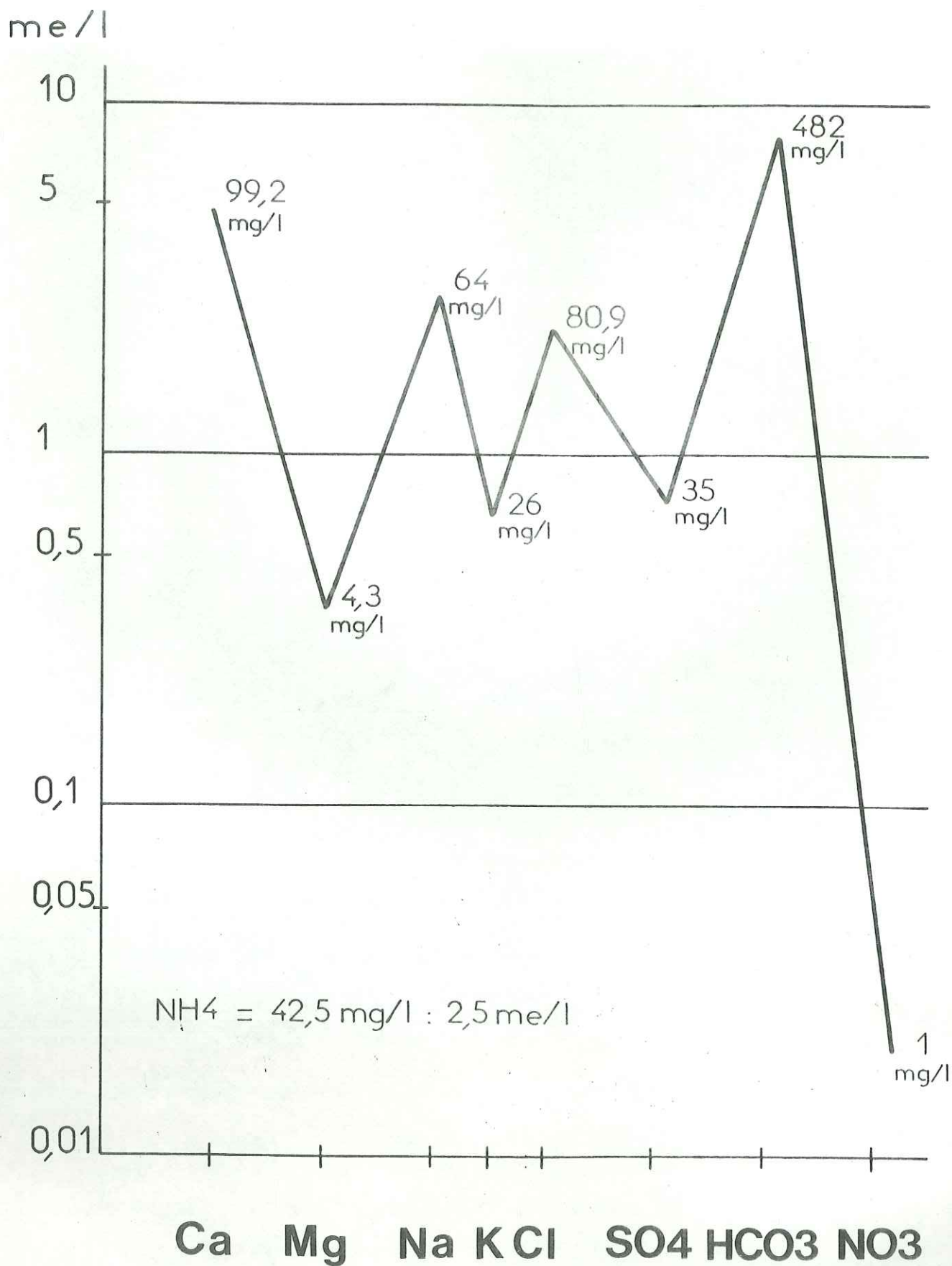
EAU SOUTERRAINE CHAMPETRE

EAU DU RHÔNE

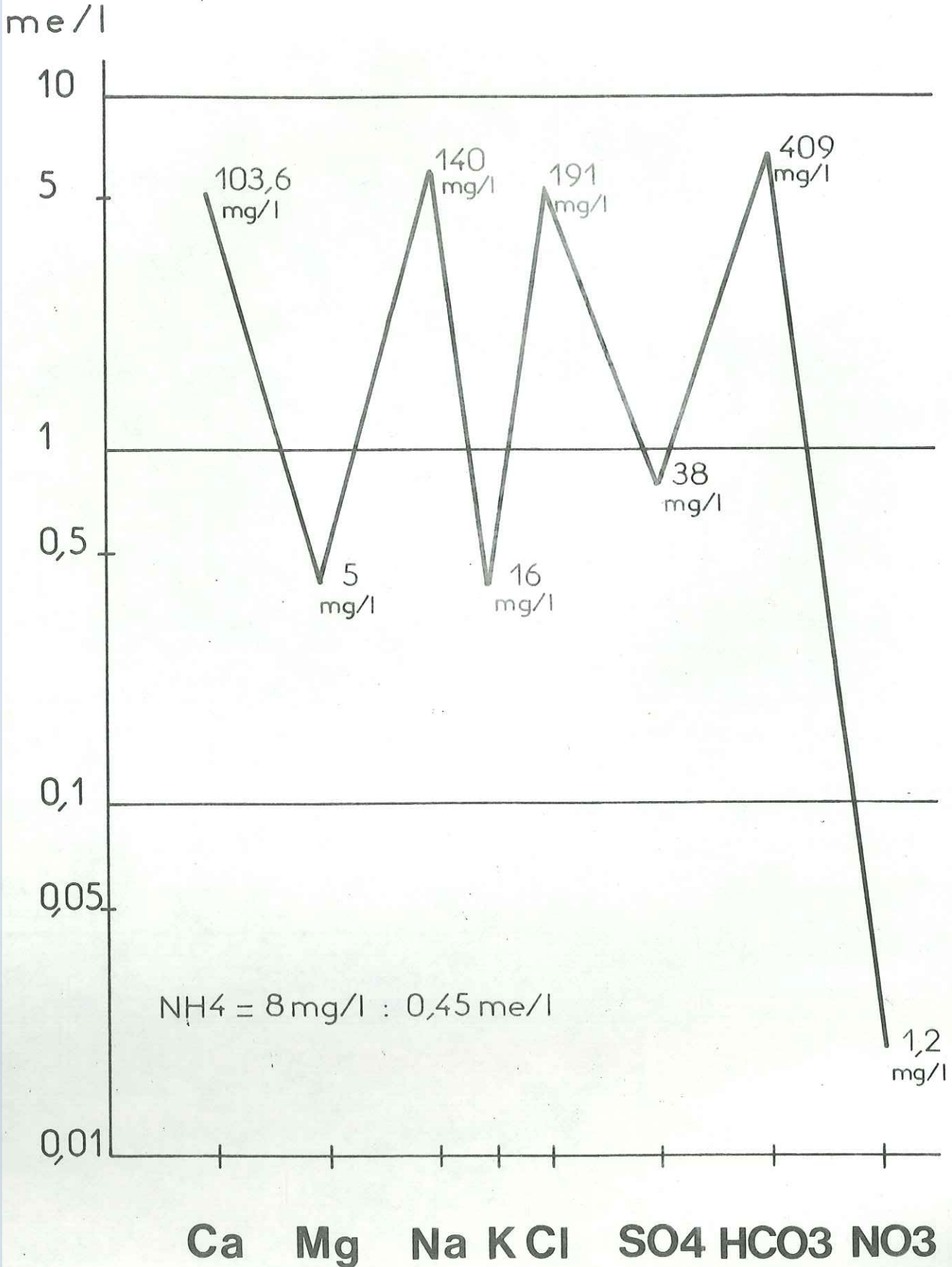
me/l



Ca Mg Na K Cl SO4 HCO3 NO3

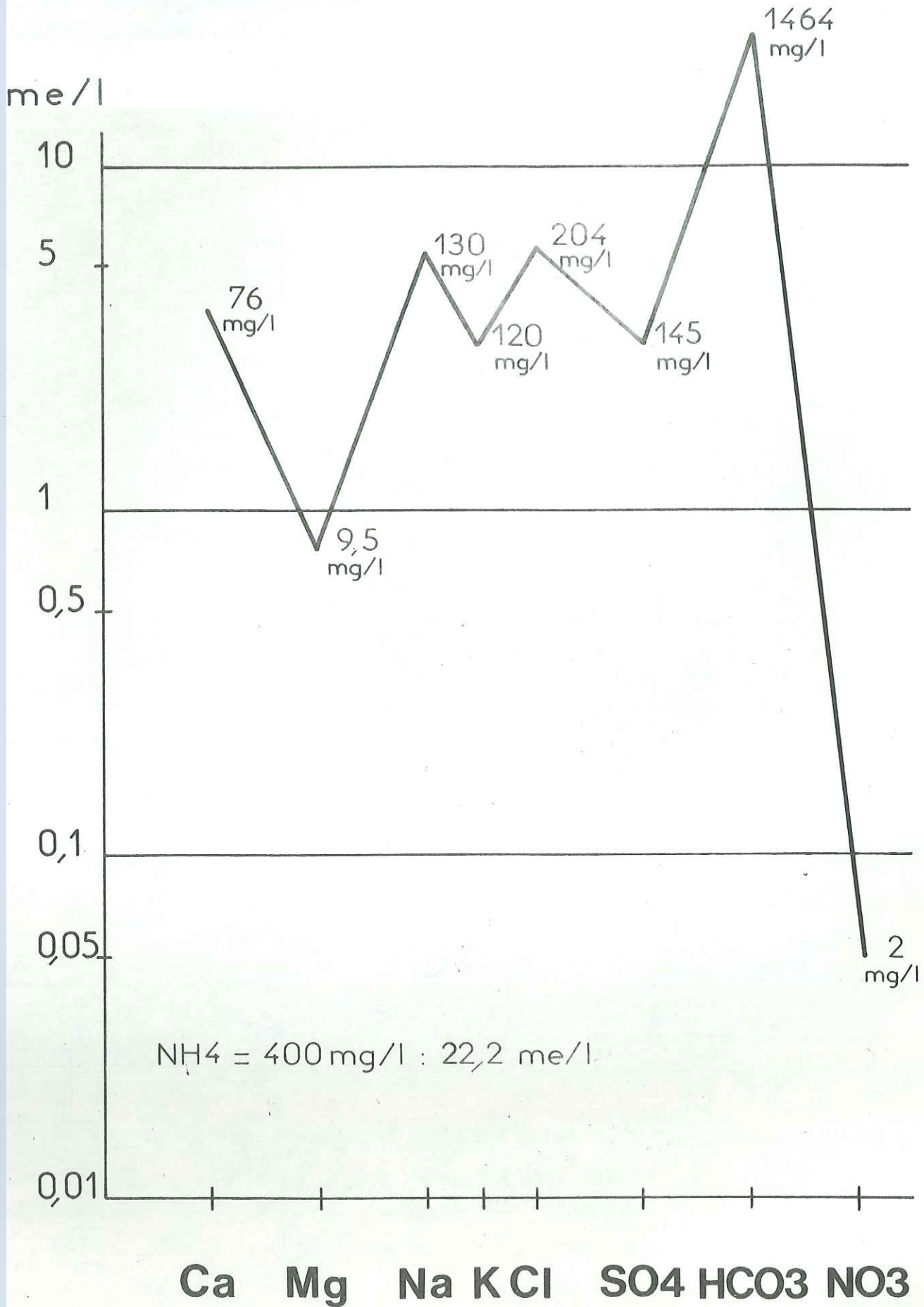
EAU D'EGOUT

EAU MENAGERE

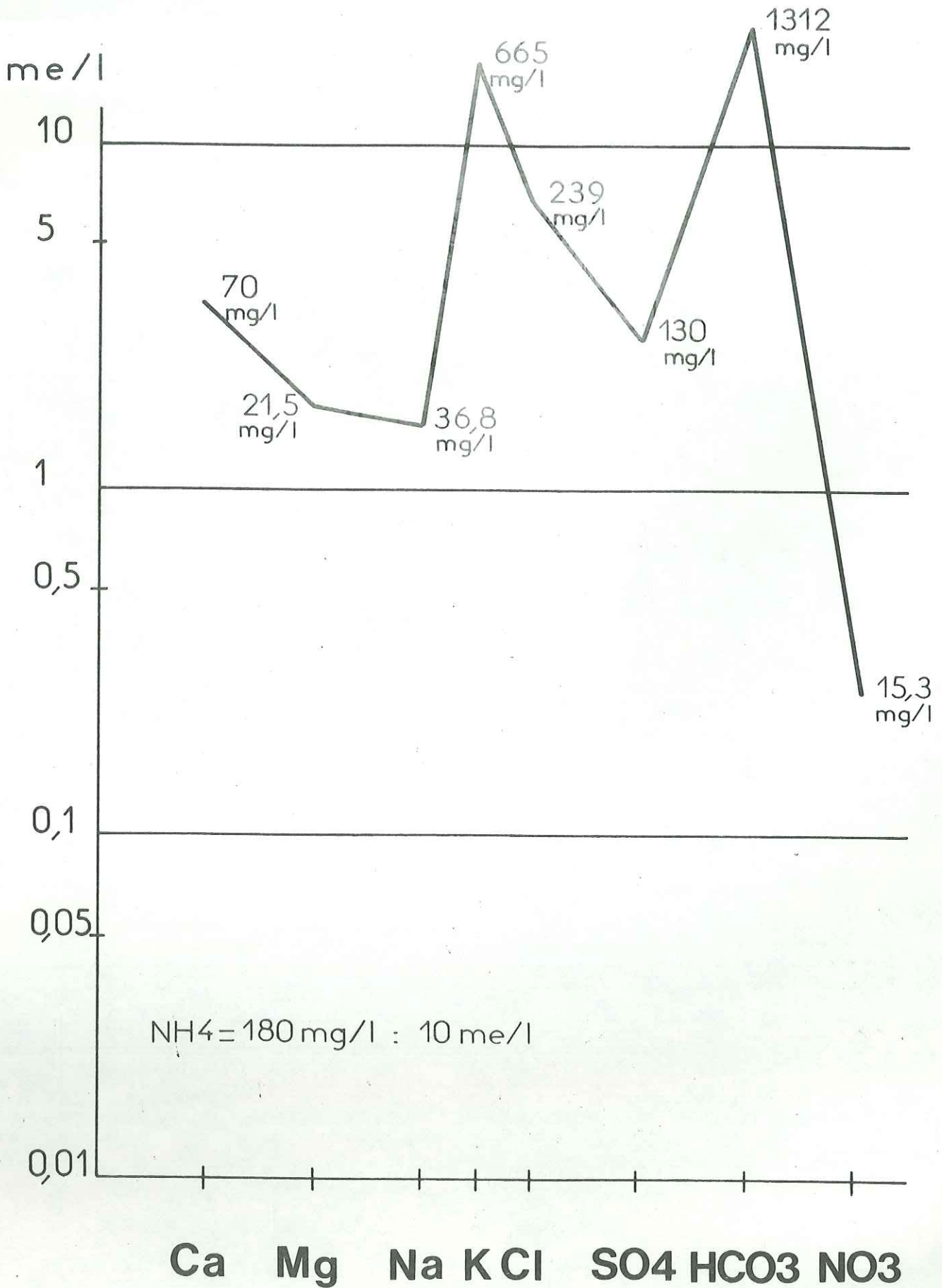


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

EAU VANNE

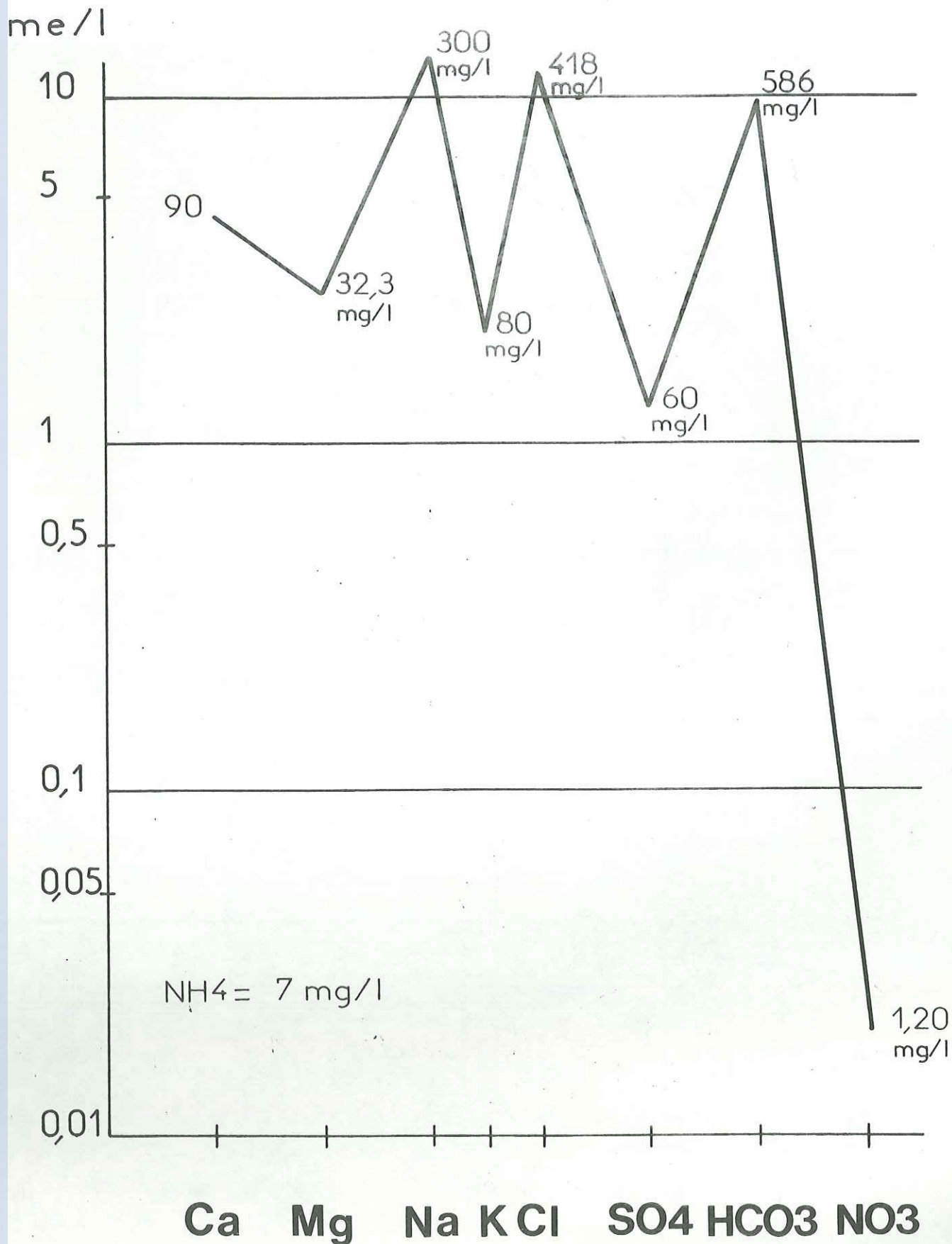


EFFLUENT DE STABILISATION



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

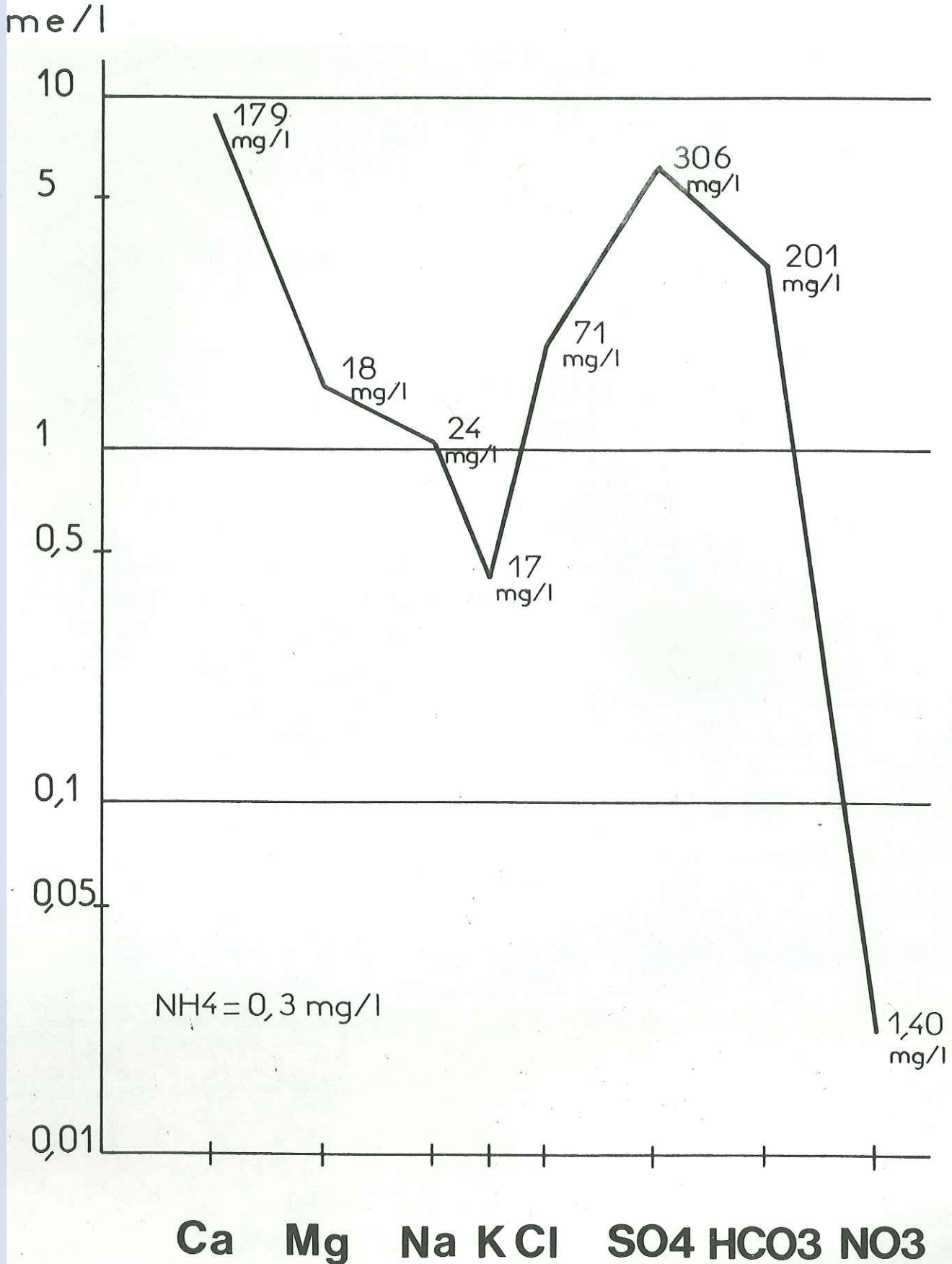
EFFLUENT DE DECHARGE D'ORDRES MENAGERES



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

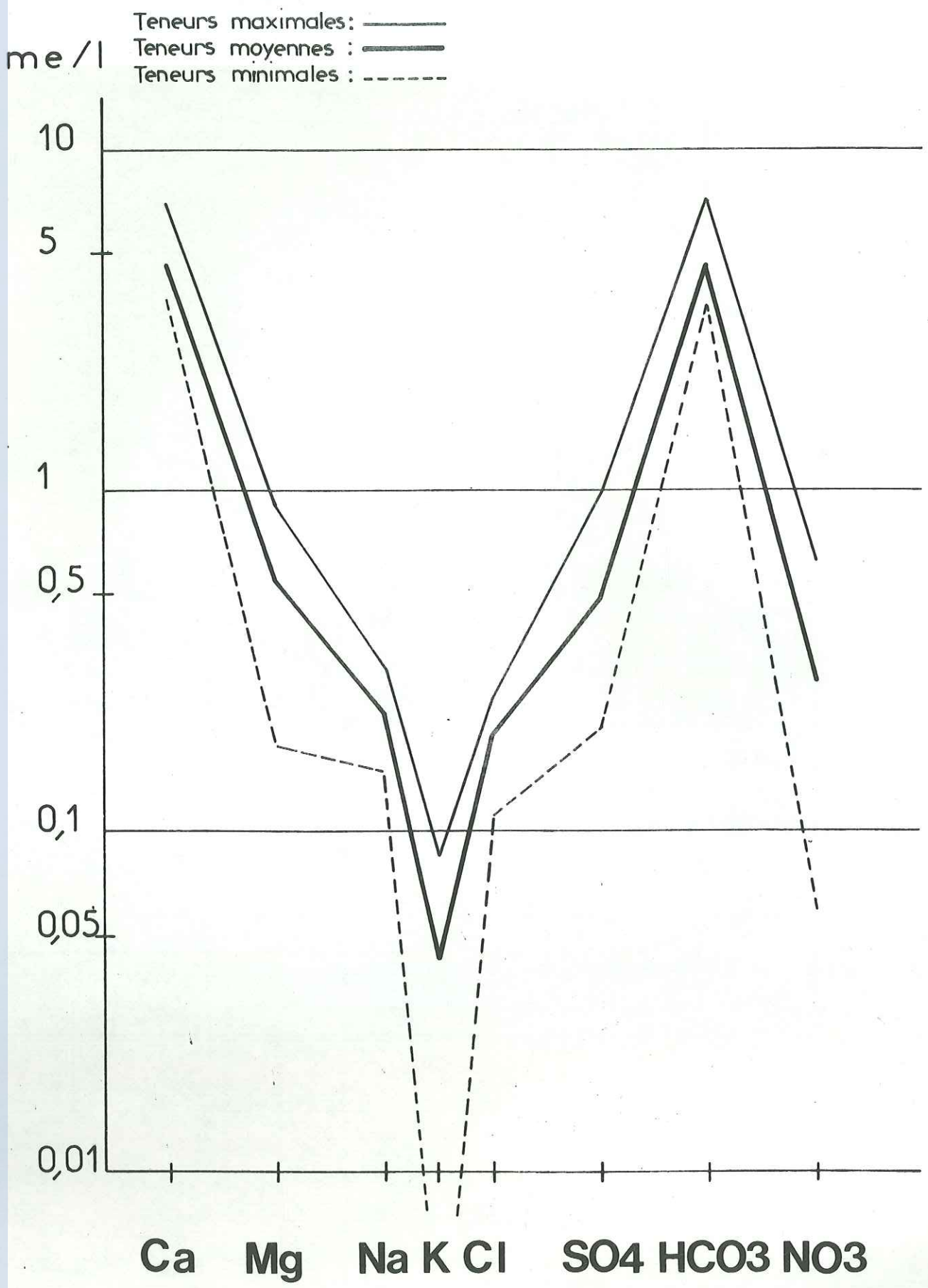
DECHARGE EN EAU A PLATRAS DOMINANTS

13

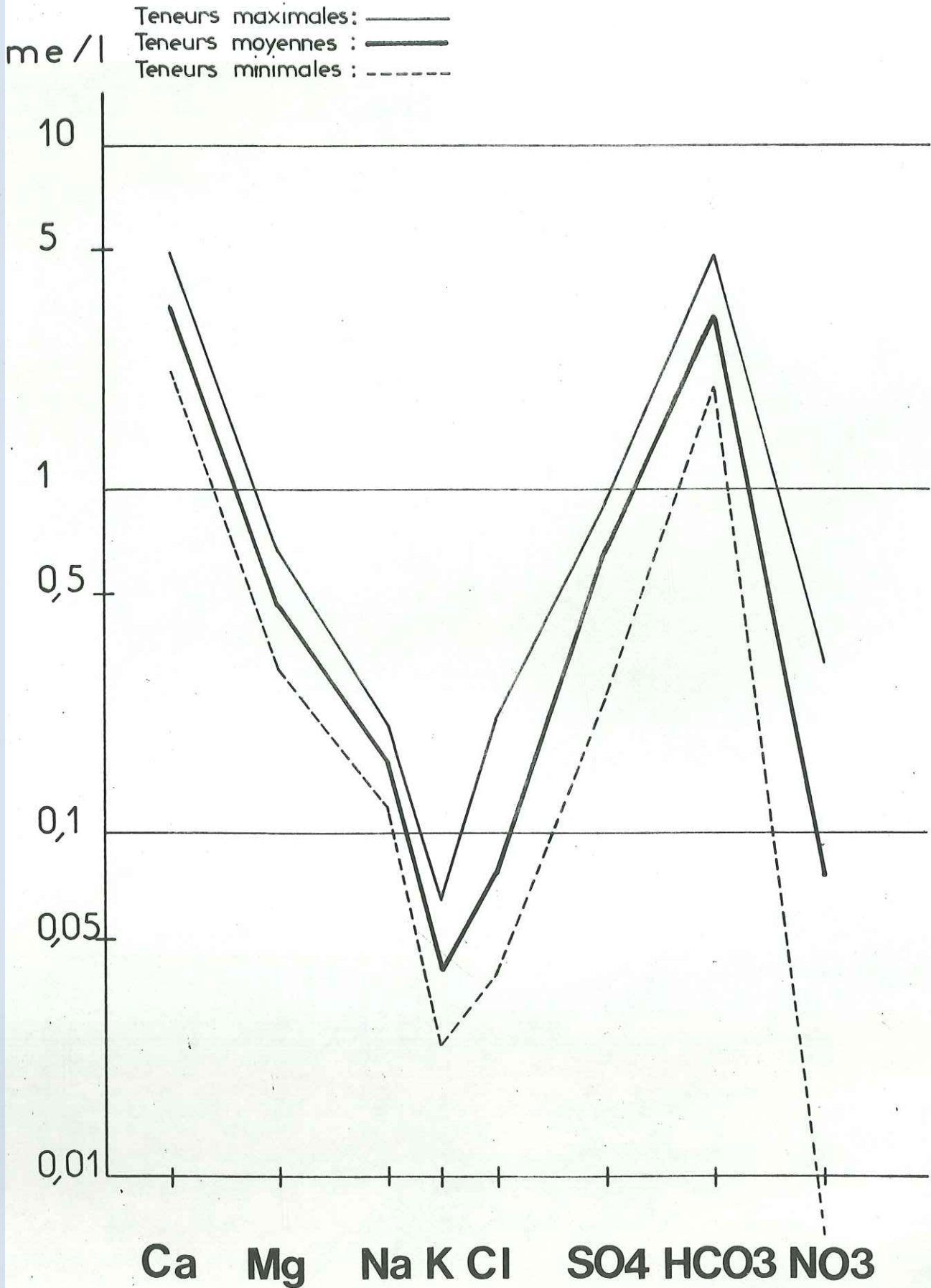


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

TYPE.BASE DE NAPPE

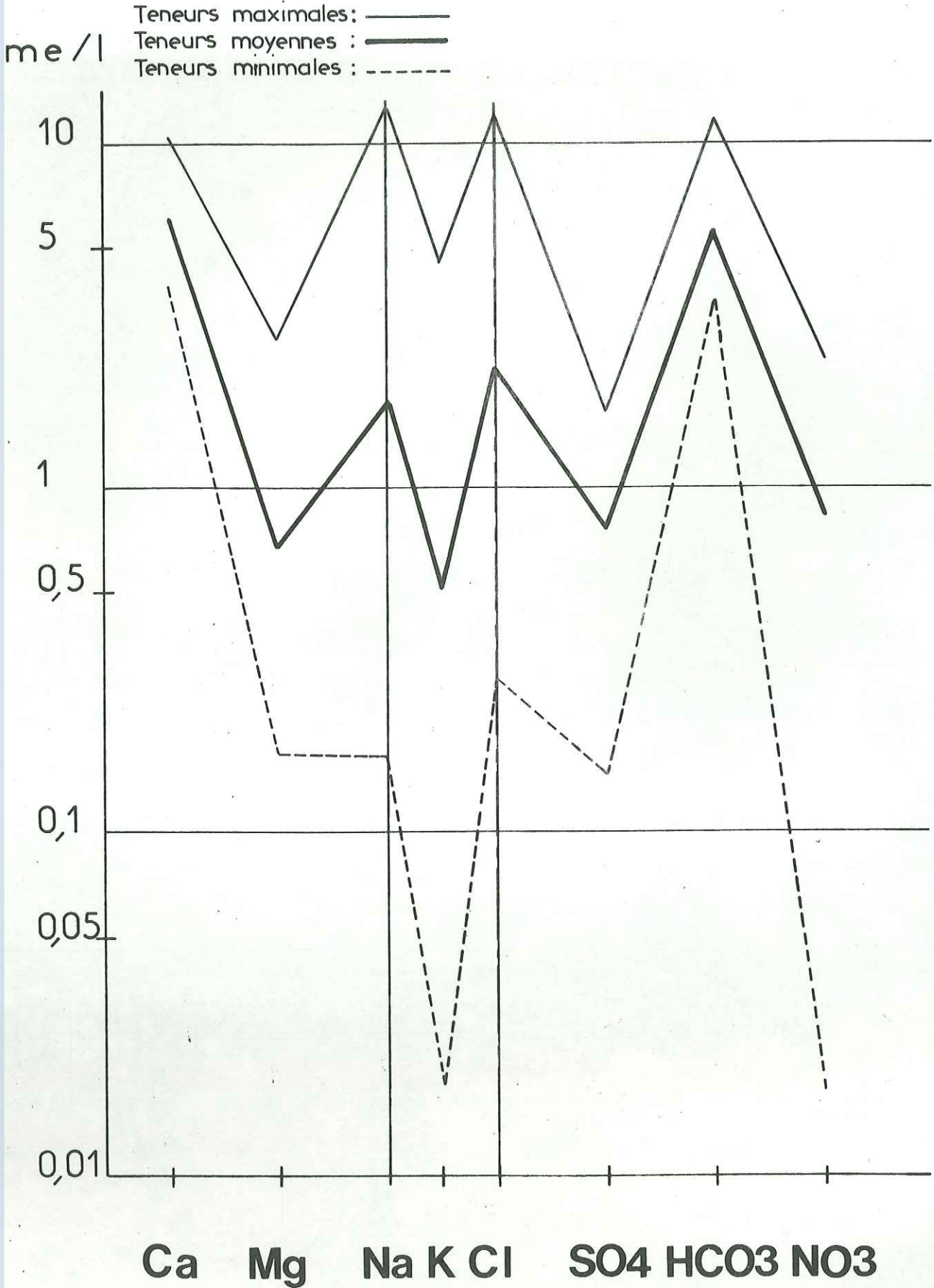


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

POLLUTION ORGANIQUE D'ORIGINE HUMAINE

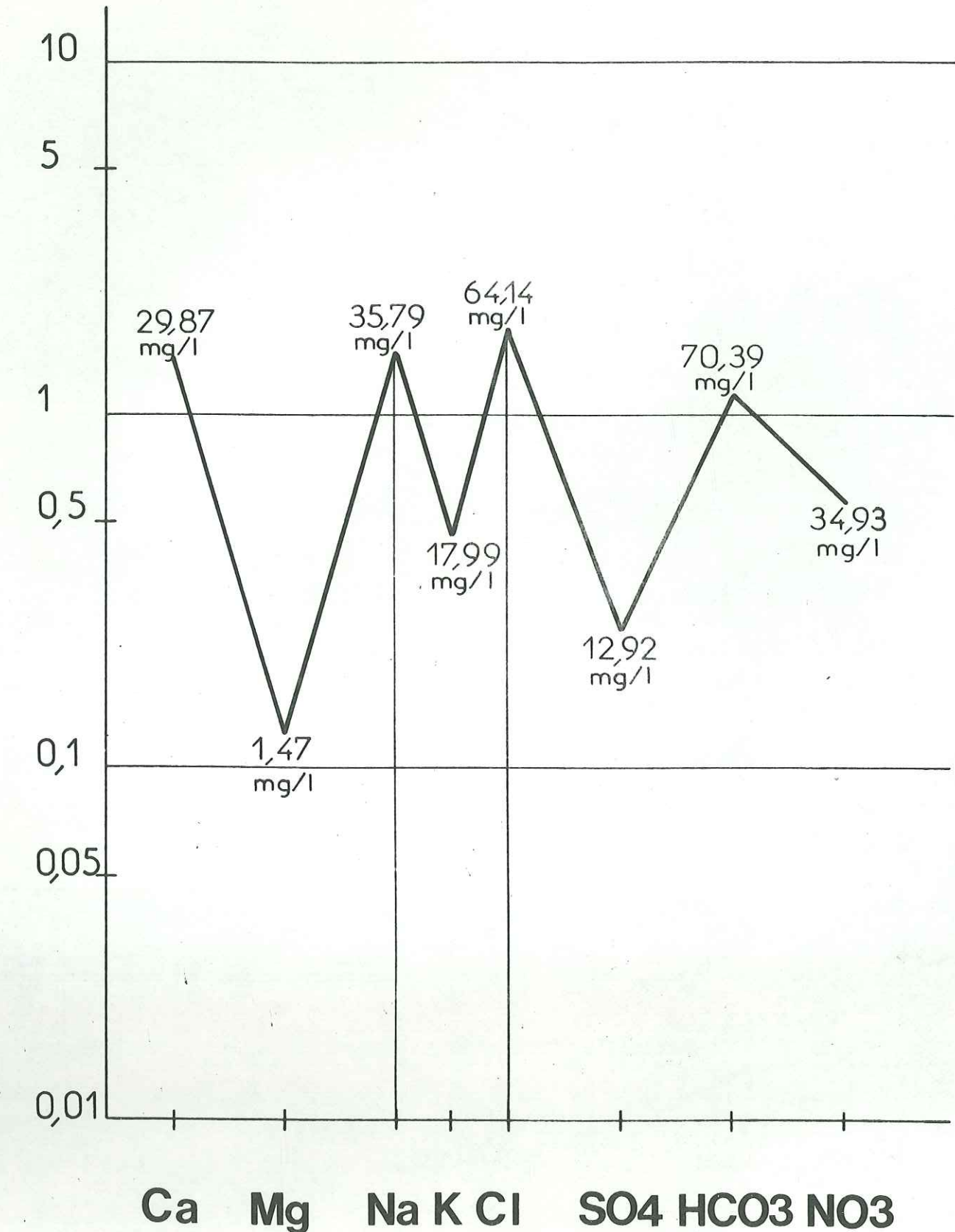


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

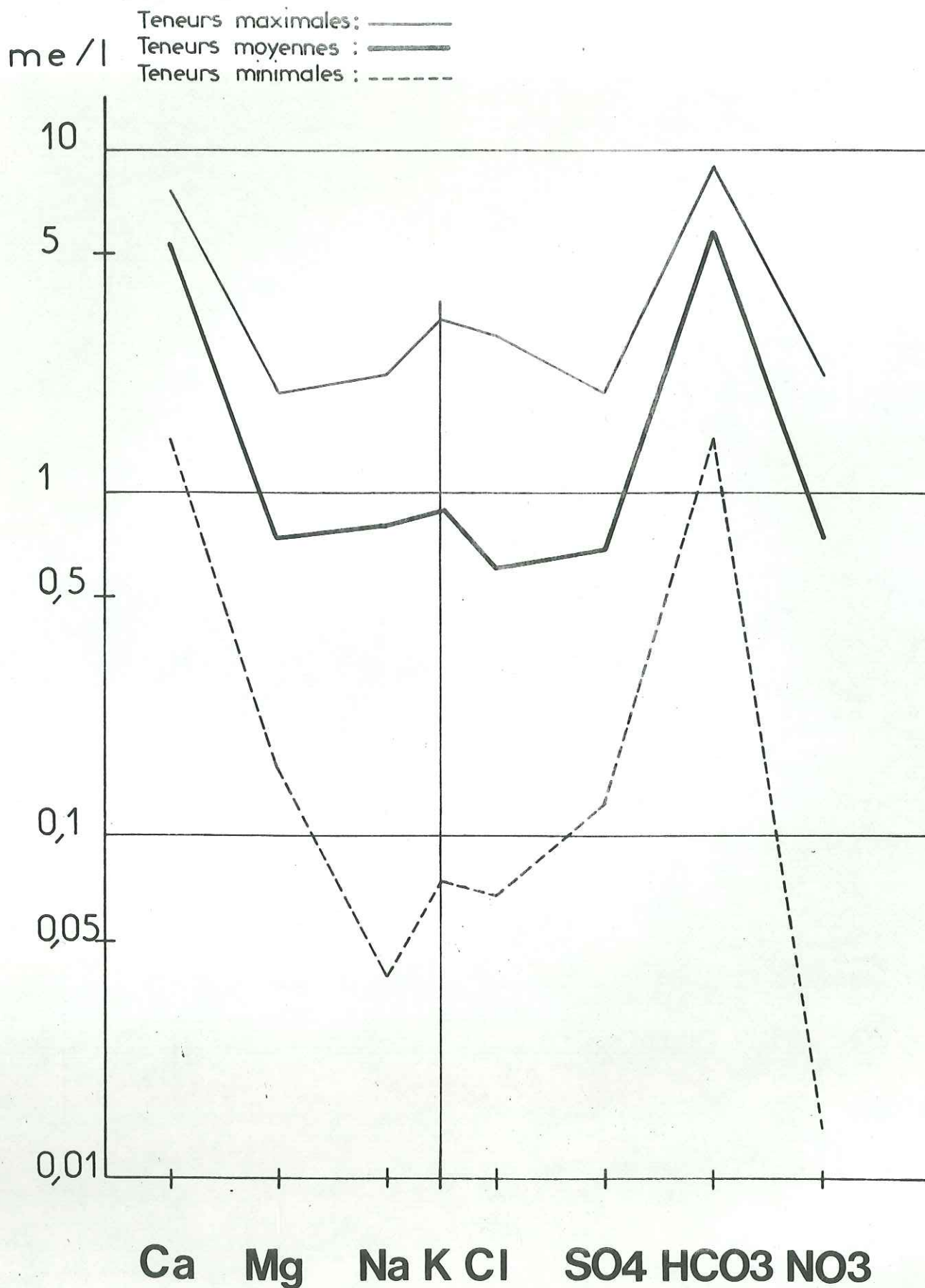
POLLUTION ORGANIQUE D'ORIGINE HUMAINE

APPORT POLLUANT

me / l Teneurs moyennes : —

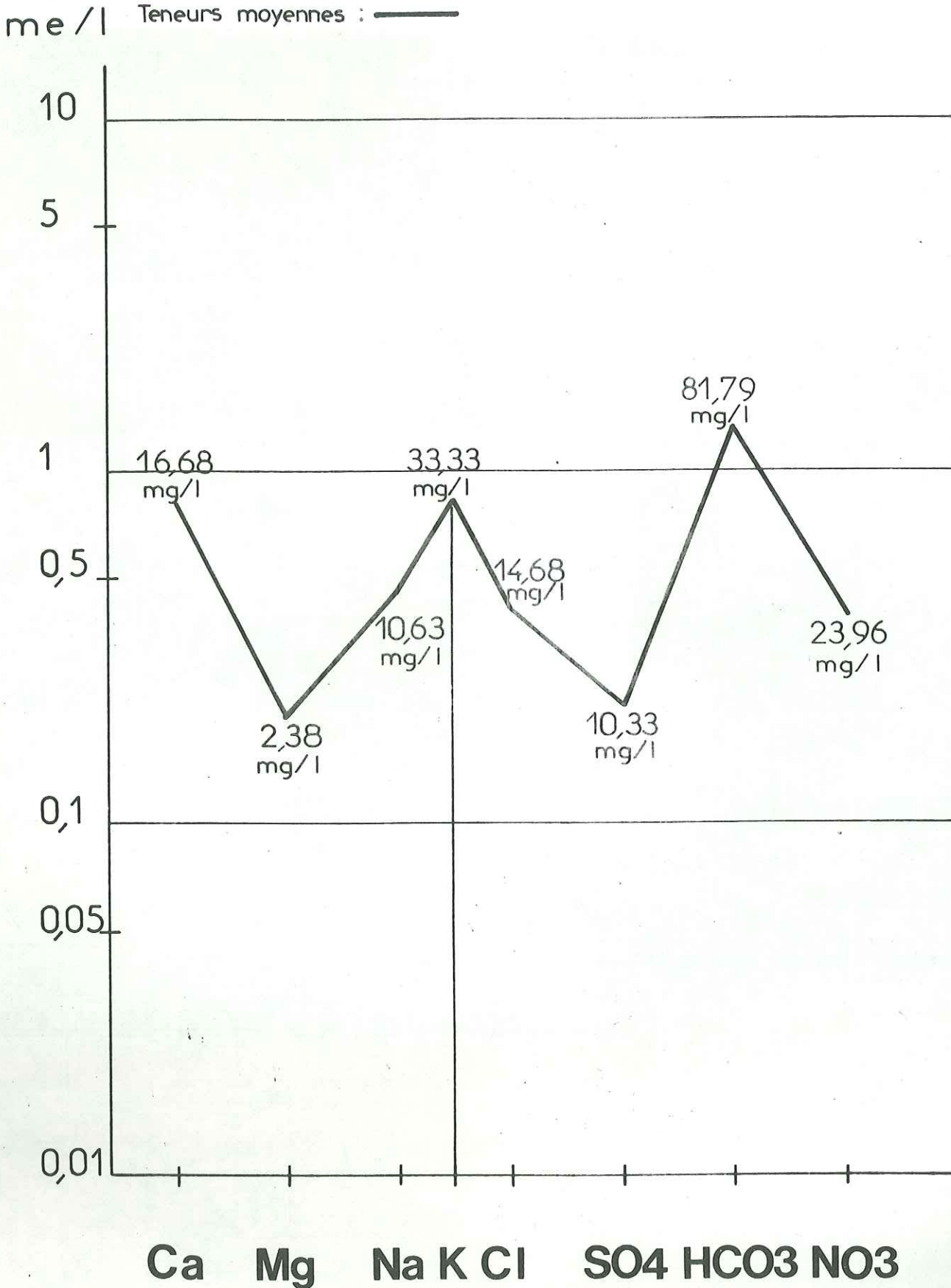


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

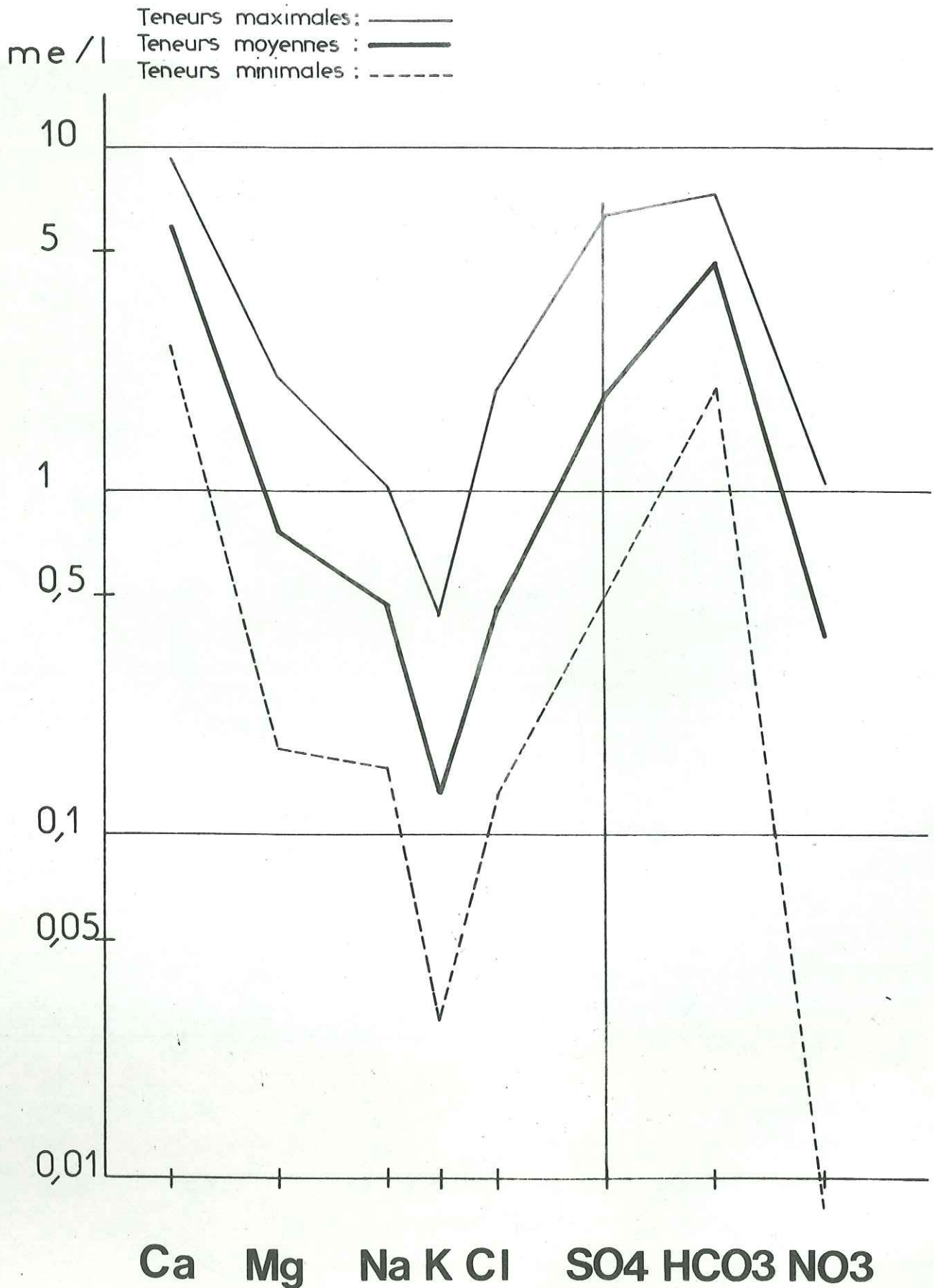


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

APPORT POLLUANT

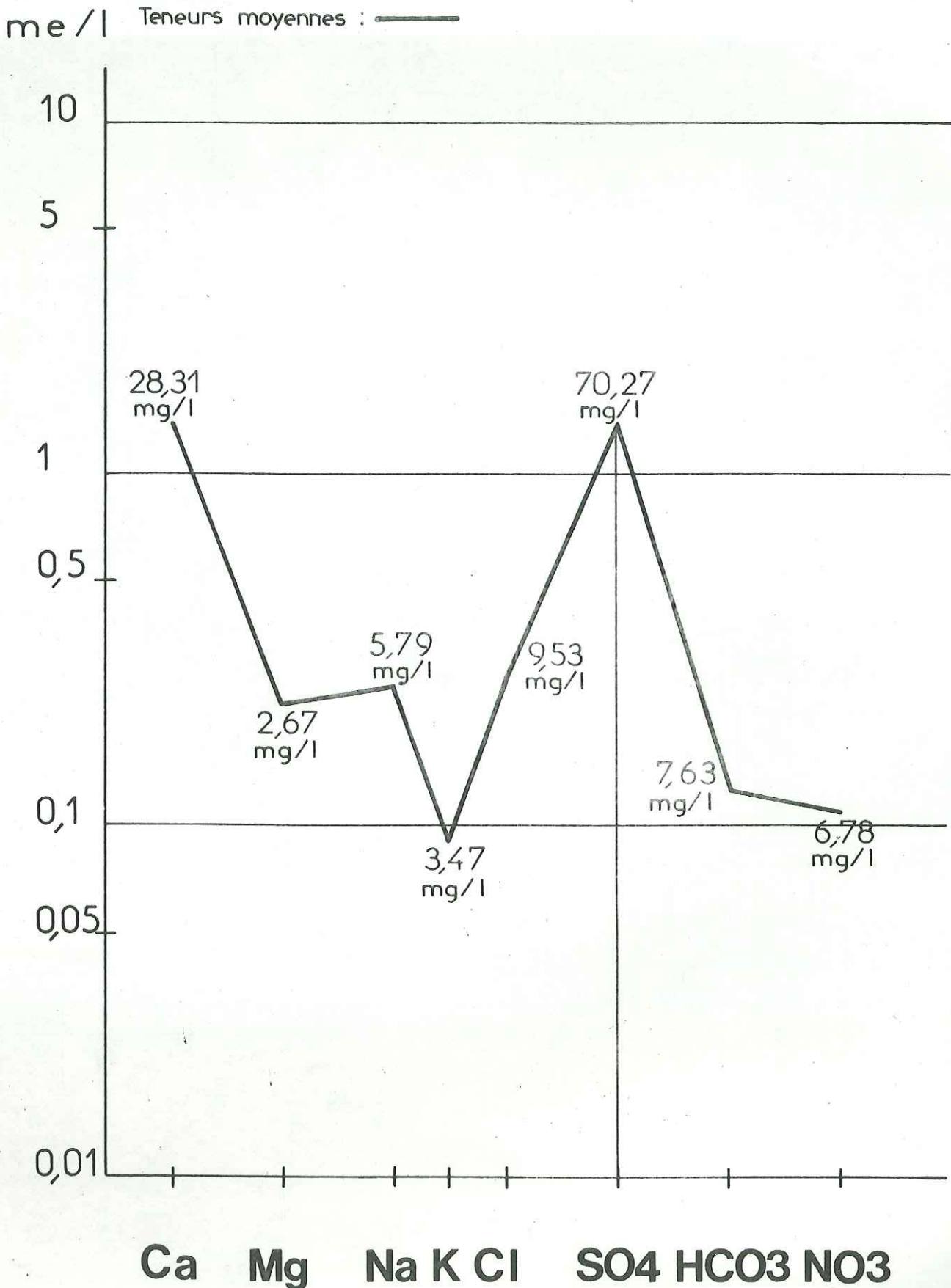


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

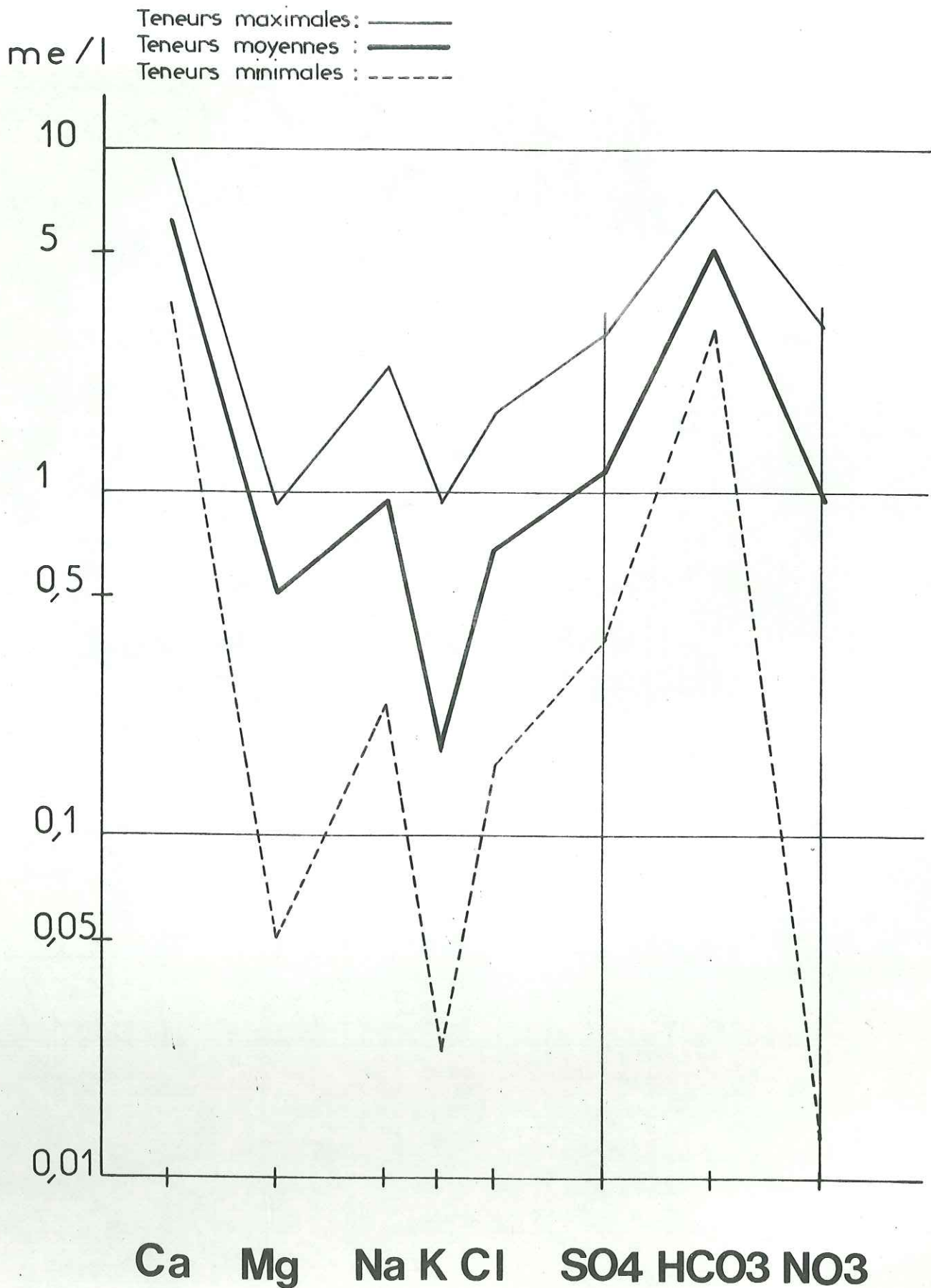


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

APPORT POLLUANT



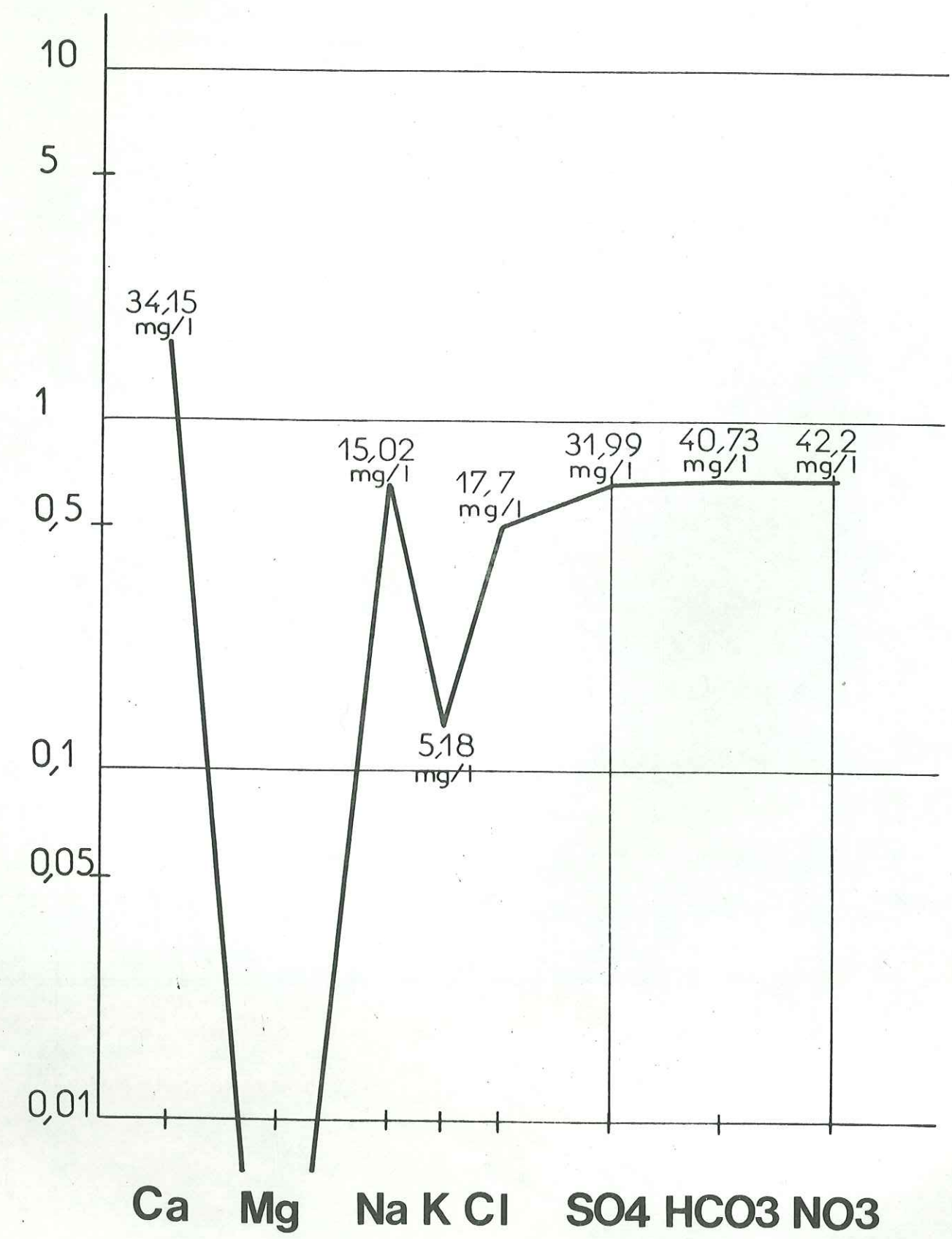
tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

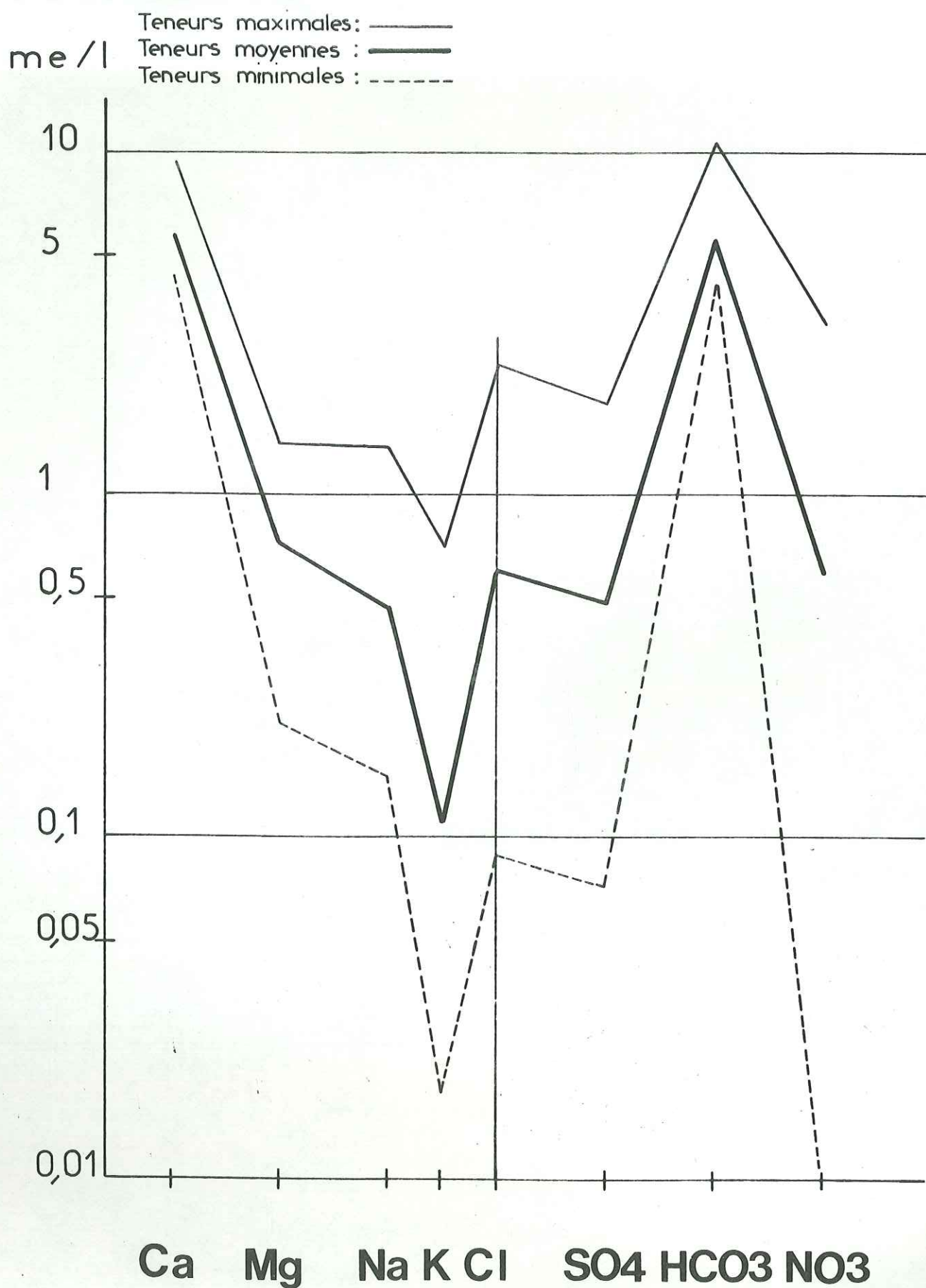
APPORT POLLUANT

me / l Teneurs moyennes : —



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

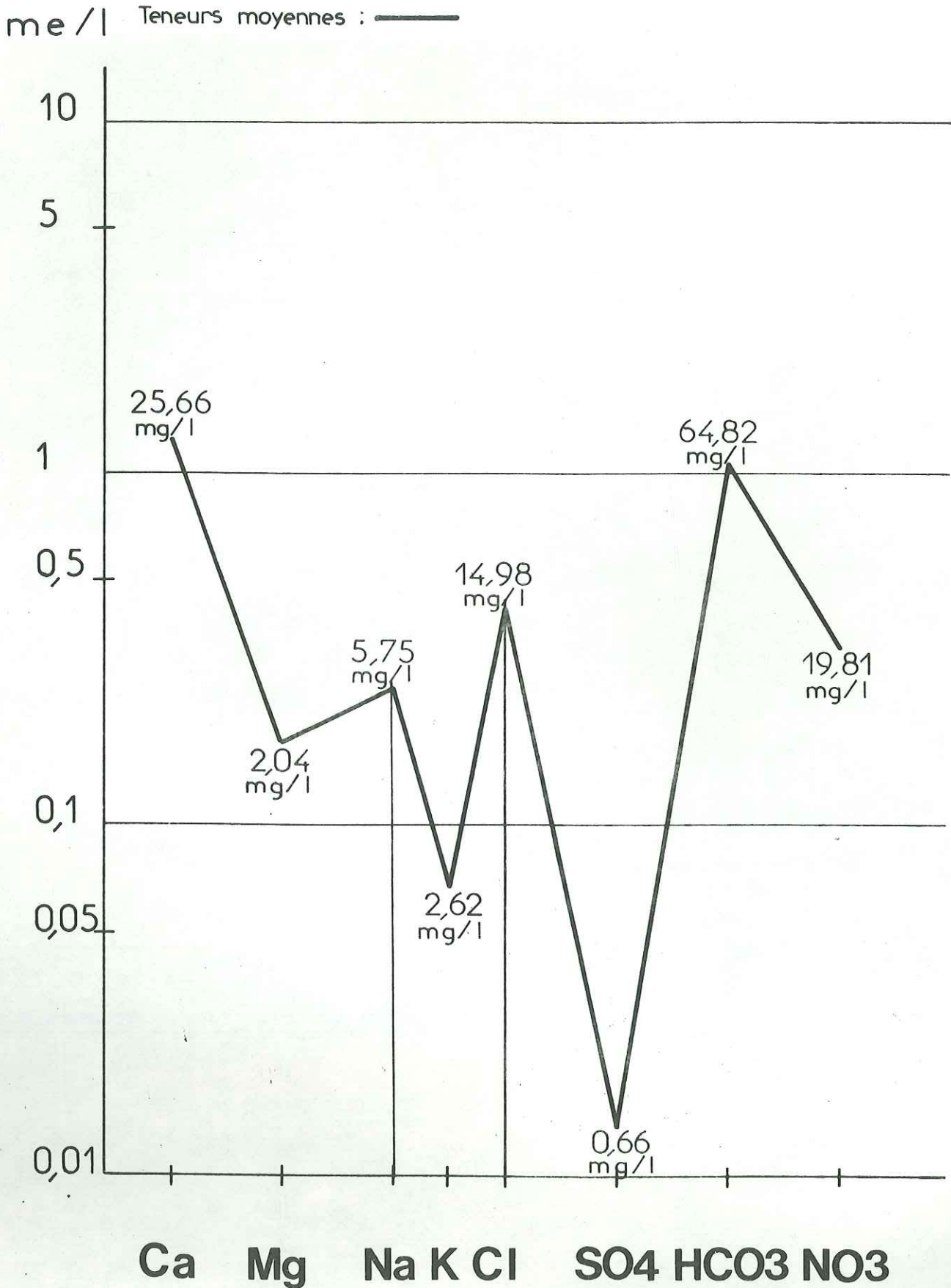
POLLUTION ORGANIQUE MODEREE



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

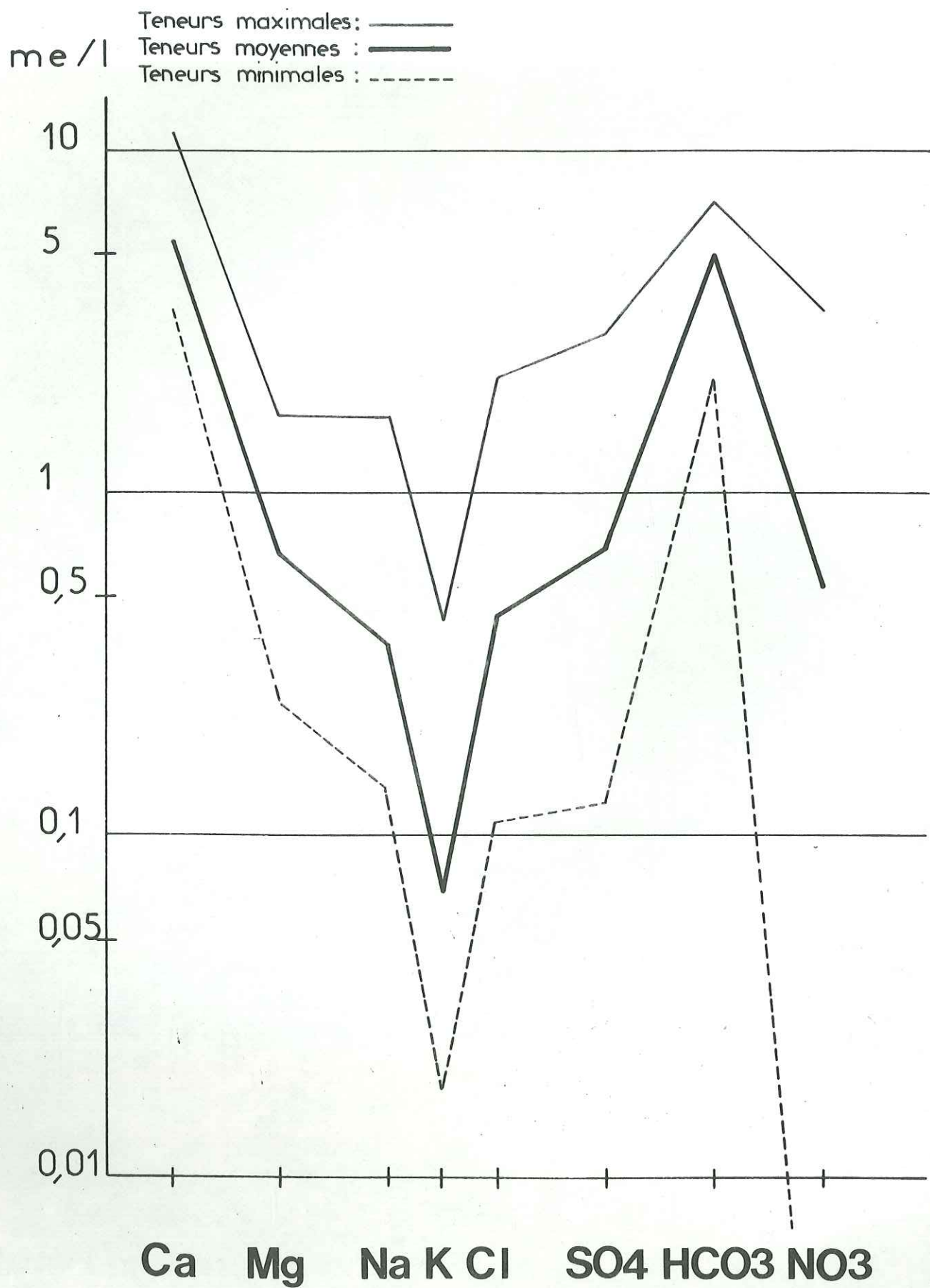
POLLUTION ORGANIQUE MODEREE

APPORT POLLUANT



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

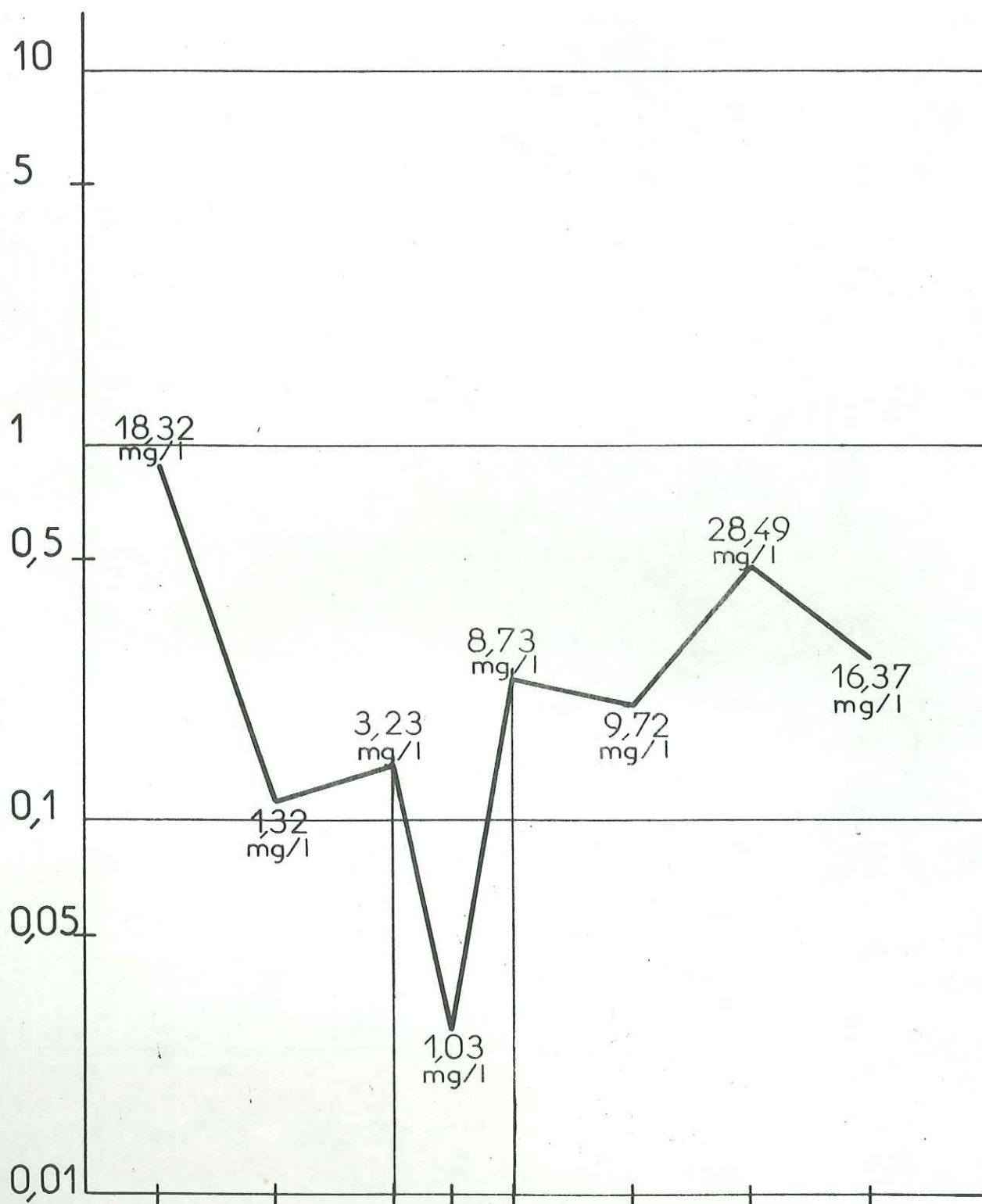
POLLUTION DIFFUSE



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

POLLUTION DIFFUSE
APPORT POLLUANT

me / l Teneurs moyennes : —



Ca Mg Na K Cl SO4 HCO3 NO3

S Y M B O L E S U T I L I S E S D A N S

L E S G R A P H I Q U E S D E S T E N E U R S

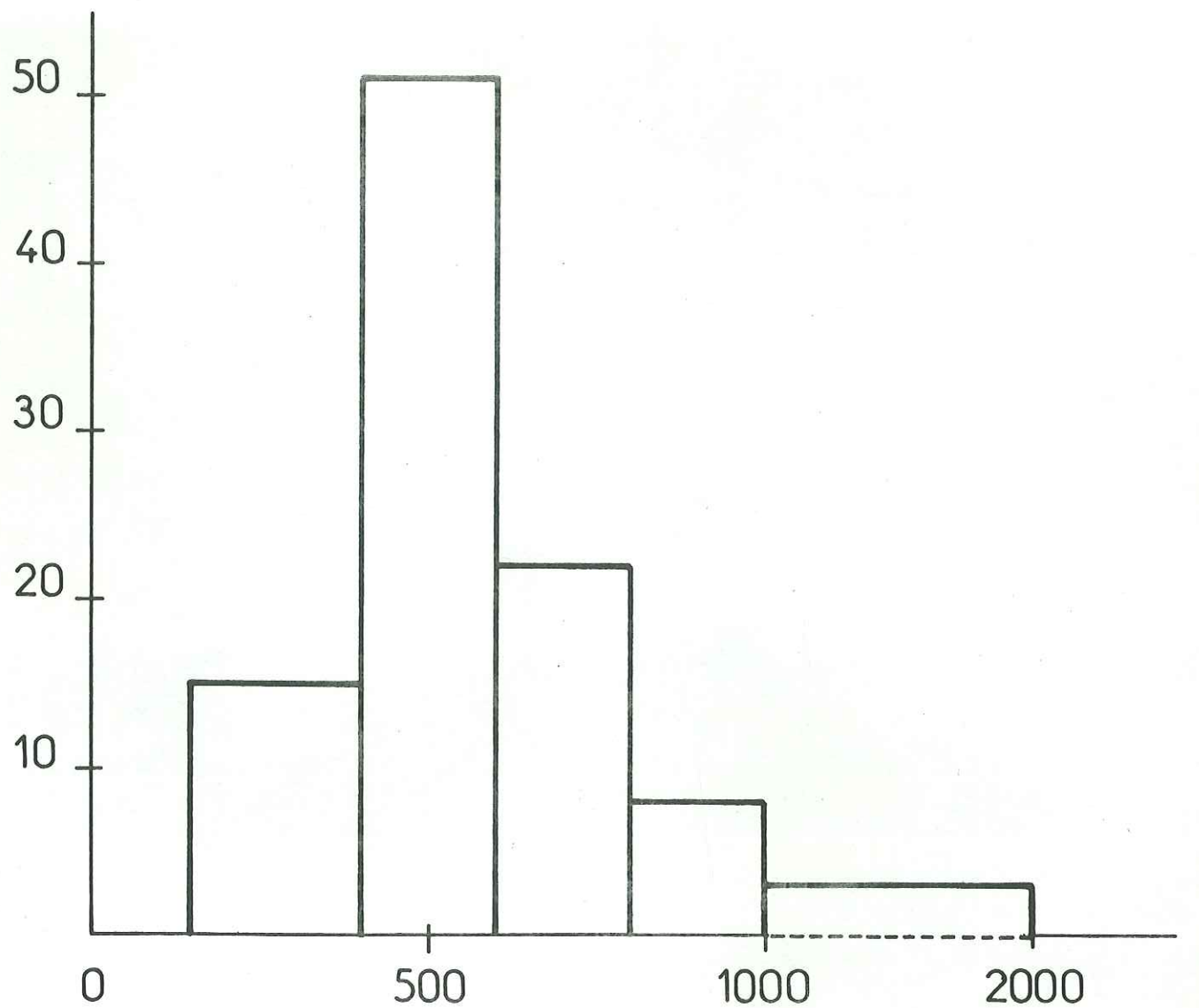
E T D E S R A P P O R T S I O N I Q U E S

Dans les graphiques ci-après, nous prendrons, pour désigner les différents types d'eau ou de pollution, les signes conventionnels suivants :

- | | |
|----------|---|
| N | - Type-base de <u>N</u> appe |
| R | - Type-base influencé par le <u>R</u> hône |
| H | - Type caractéristique de pollution
organique d'origine <u>H</u> umaine |
| S | - Type caractéristique de pollution
organique provenant de <u>S</u> tabulation |
| P | - Type caractéristique de pollution
par décharges à <u>P</u> lâtras dominants |
| i | - Type mixte de pollution
par produits <u>i</u> ndustrialisés |
| O | - Type mixte de pollution
<u>o</u> rganique modérée |
| d | - Type mixte de pollution <u>d</u> iffuse |

CONDUCTIVITE

% de points



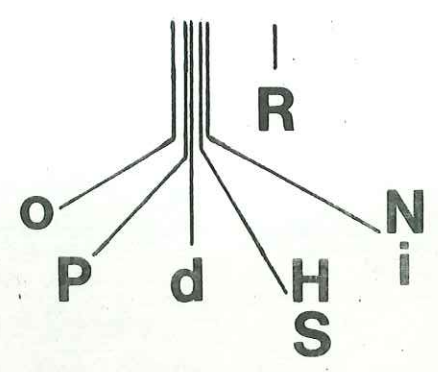
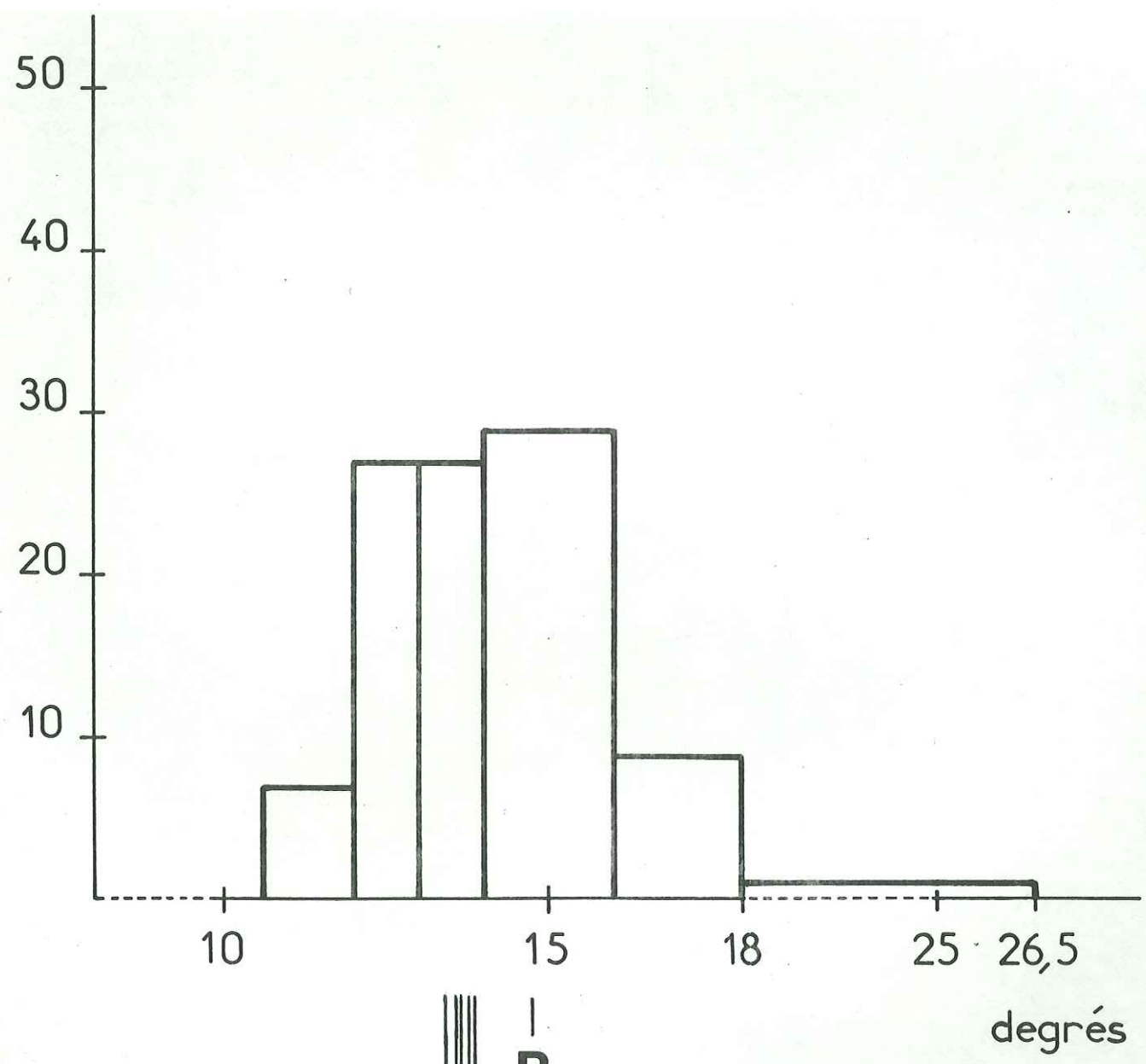
| | | | |
R N d P S H
o i

μmho.cm⁻¹

valeurs moyennes
des différents types
d'eau et de pollution

TEMPÉRATURE

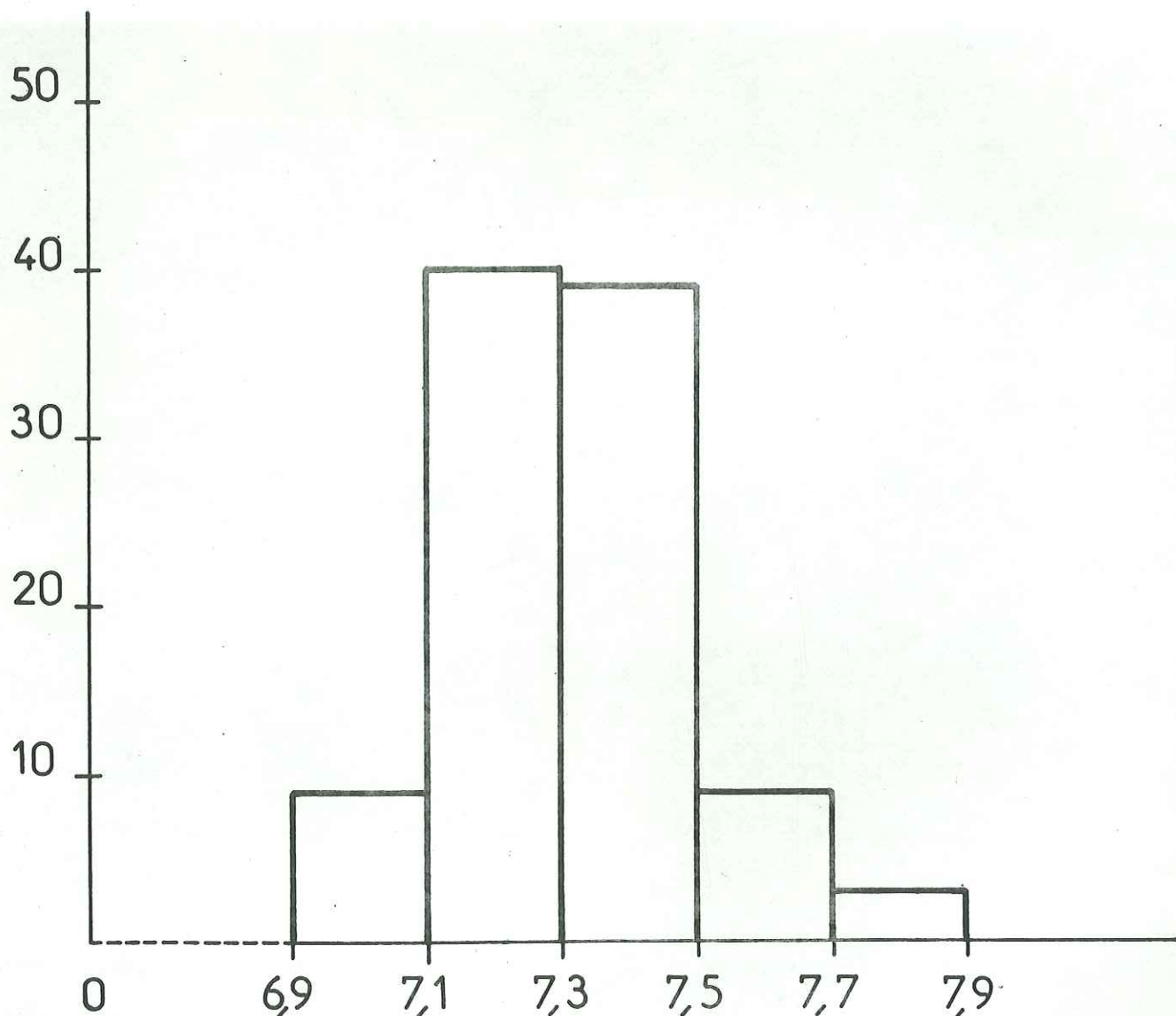
% de points



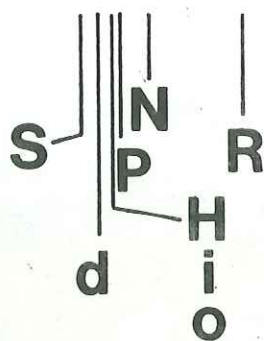
valeurs moyennes

pH

% de points



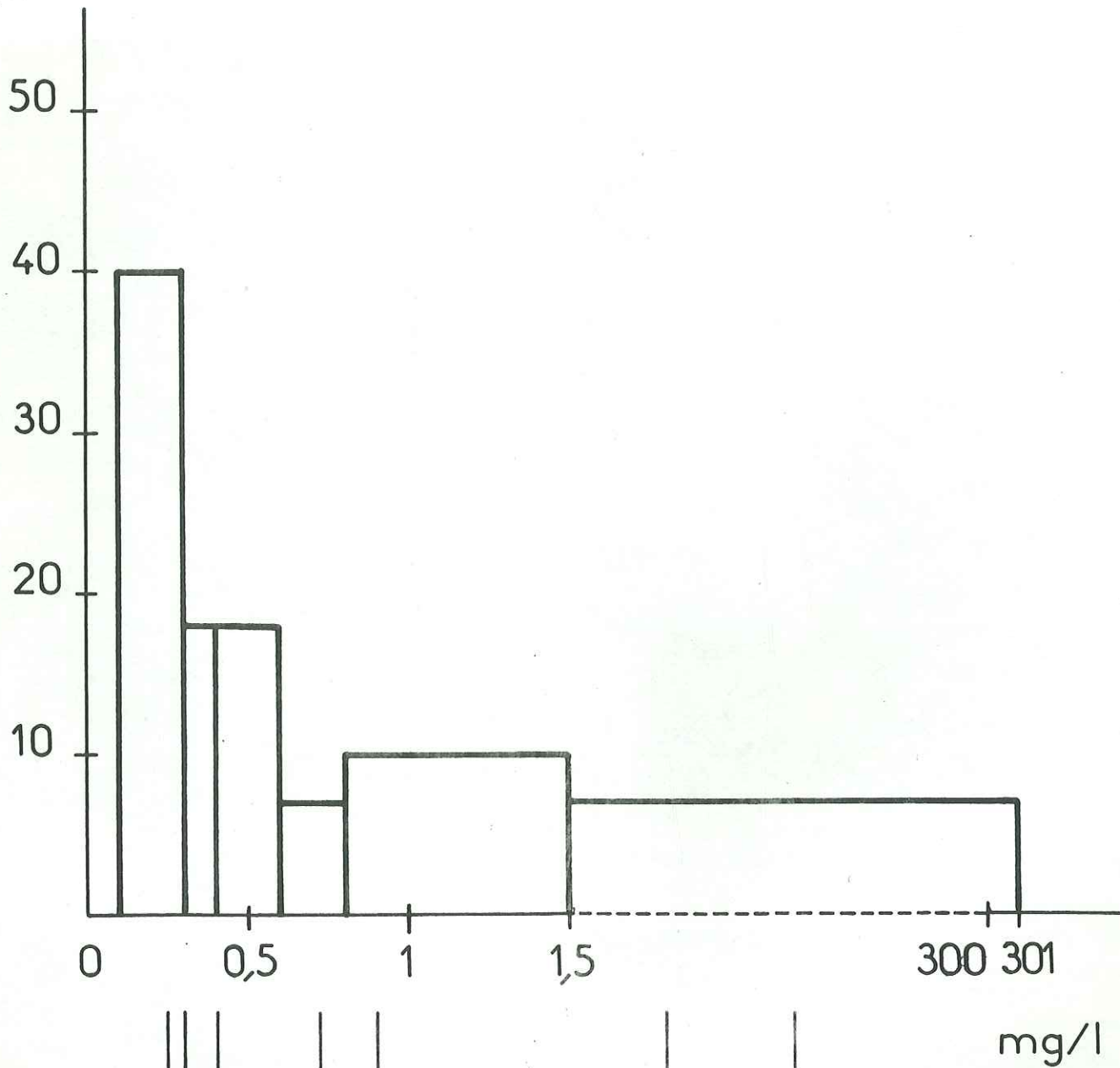
unités pH



valeurs moyennes

OXYDABILITÉ

% de points

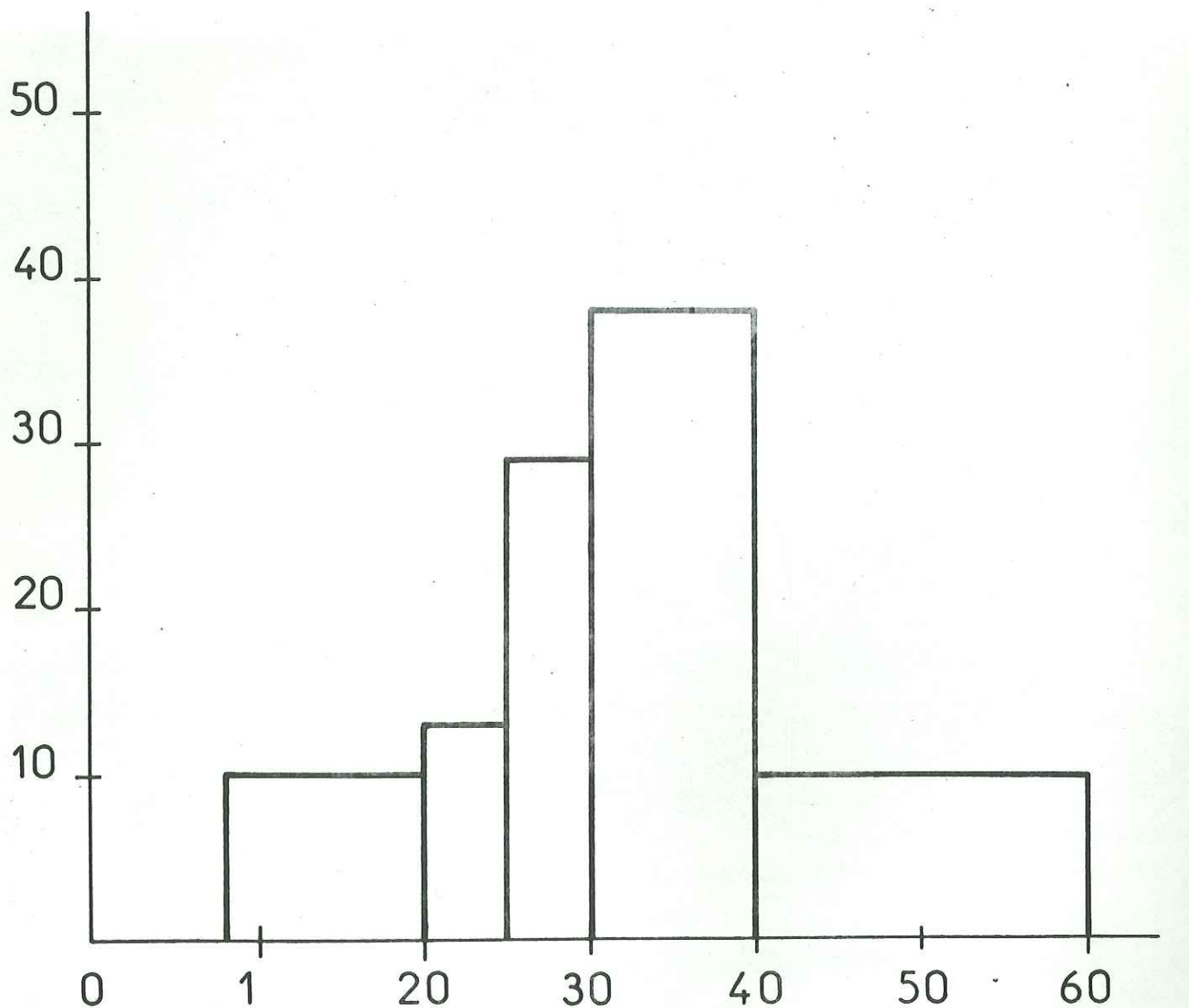


||| ||| | | | |
N **R** **P** **i** **S** **H**
 | |
d **o**

valeurs moyennes

TITRE HYDROMETRIQUE

% de points



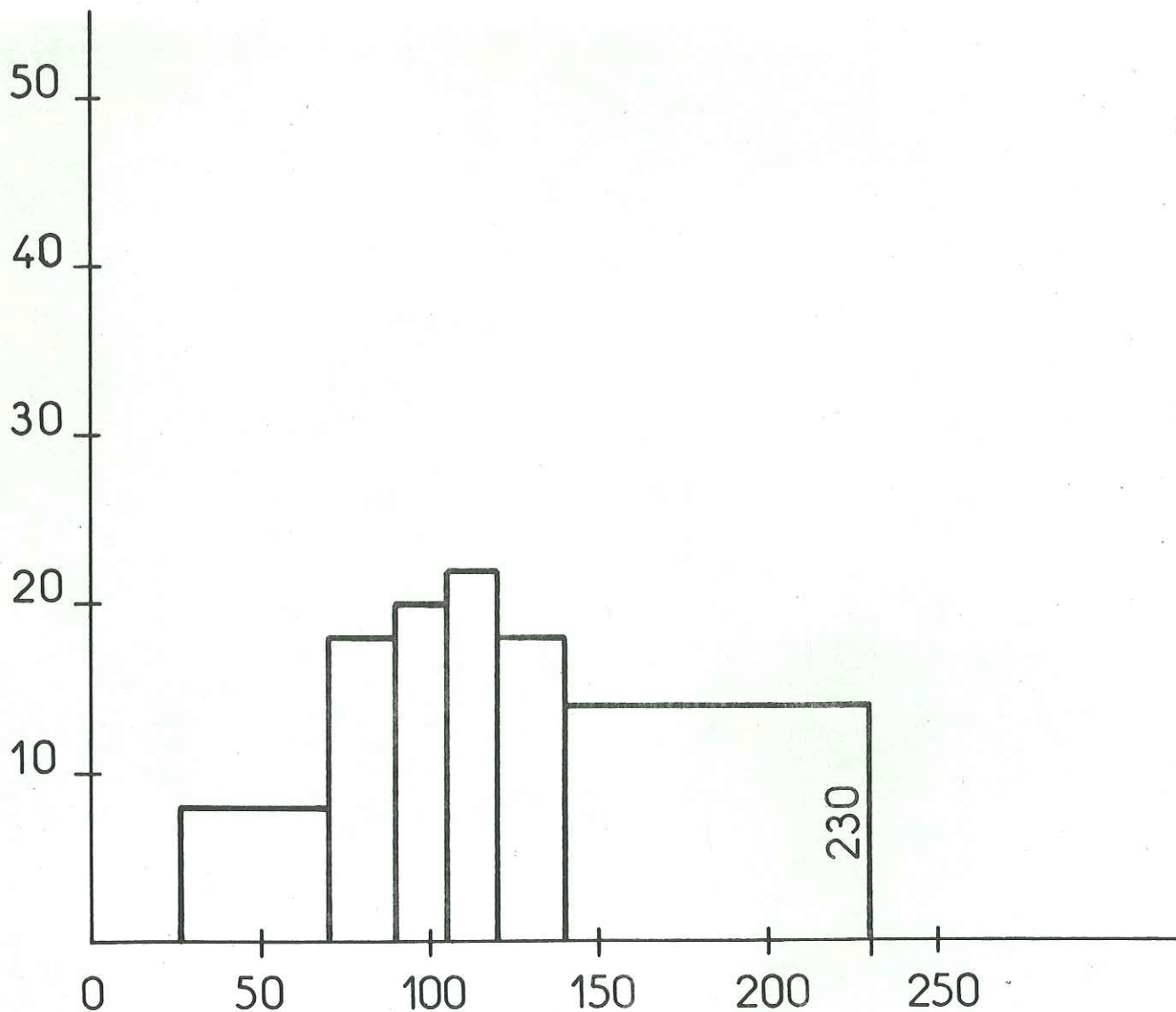
degrés F

| | | ||
 R N S o P
 | |
 d H
 i

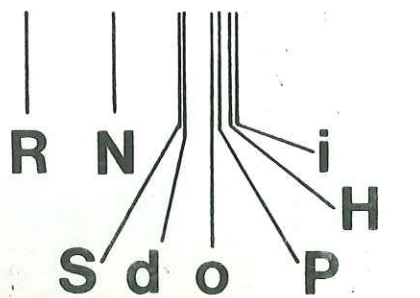
valeurs moyennes

Ca

% de points



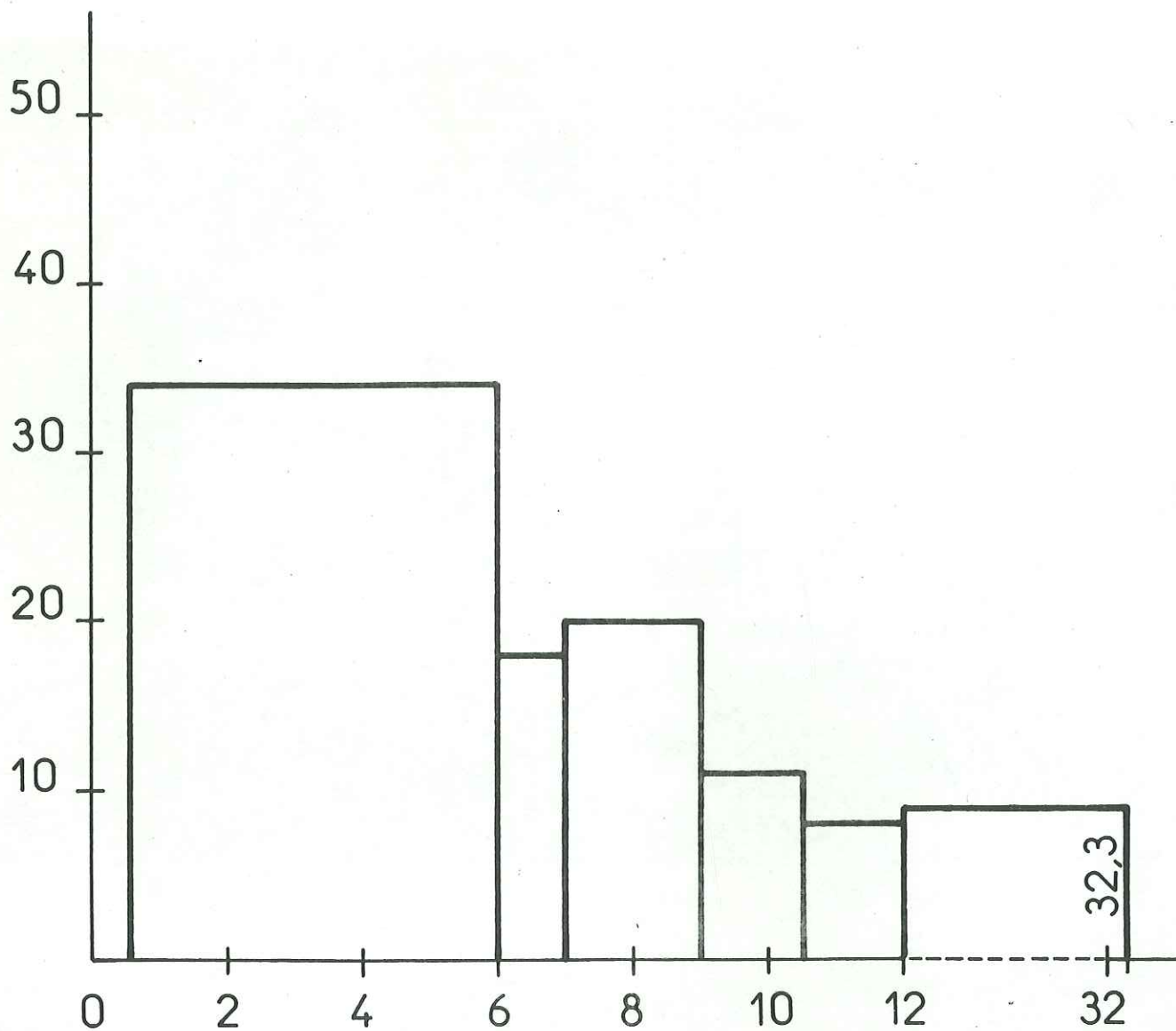
mg/l



valeurs moyennes

Mg

% de points



32,3

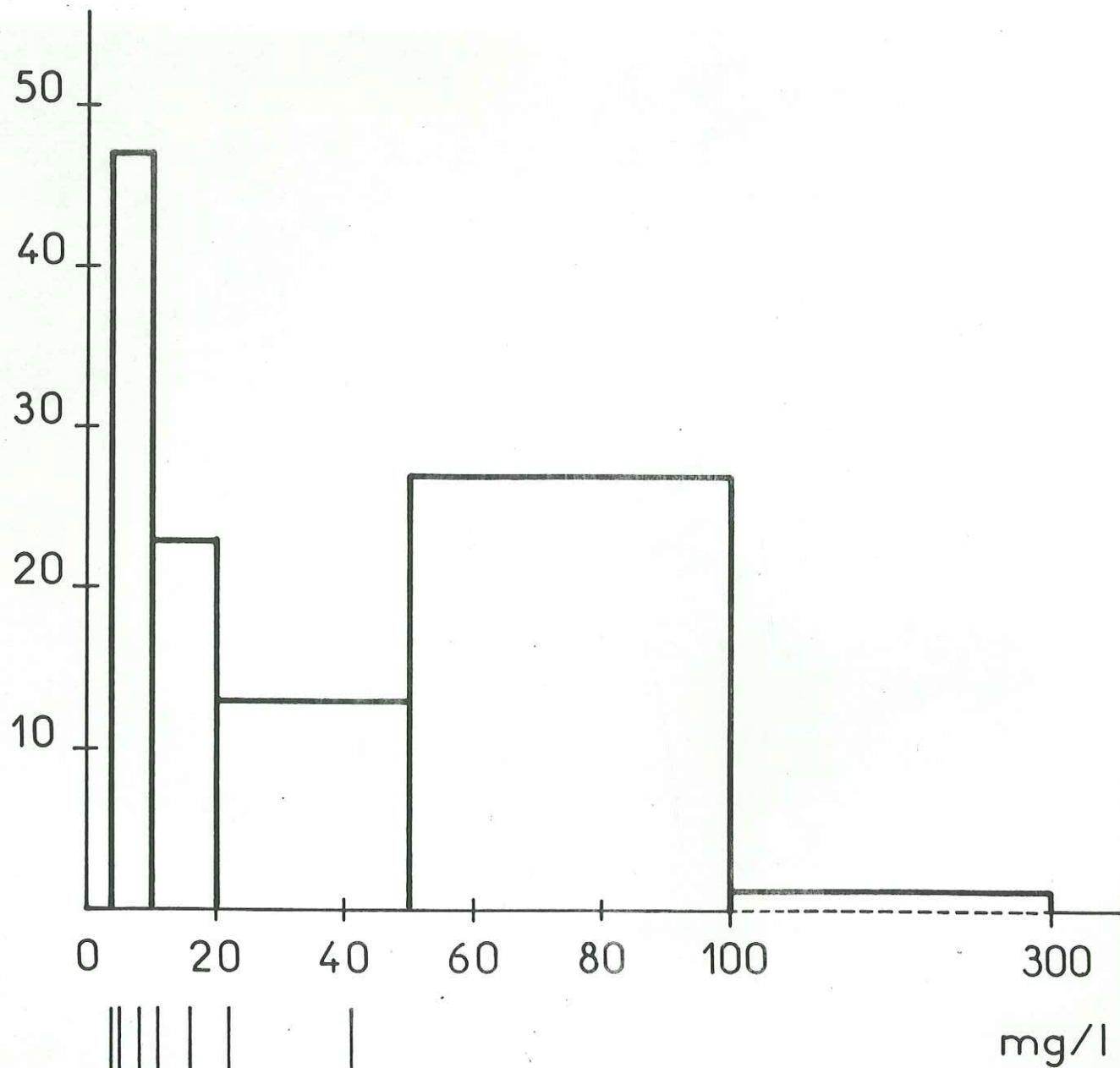
mg/l

R N H P
i d o S

valeurs moyennes

Na

% de points

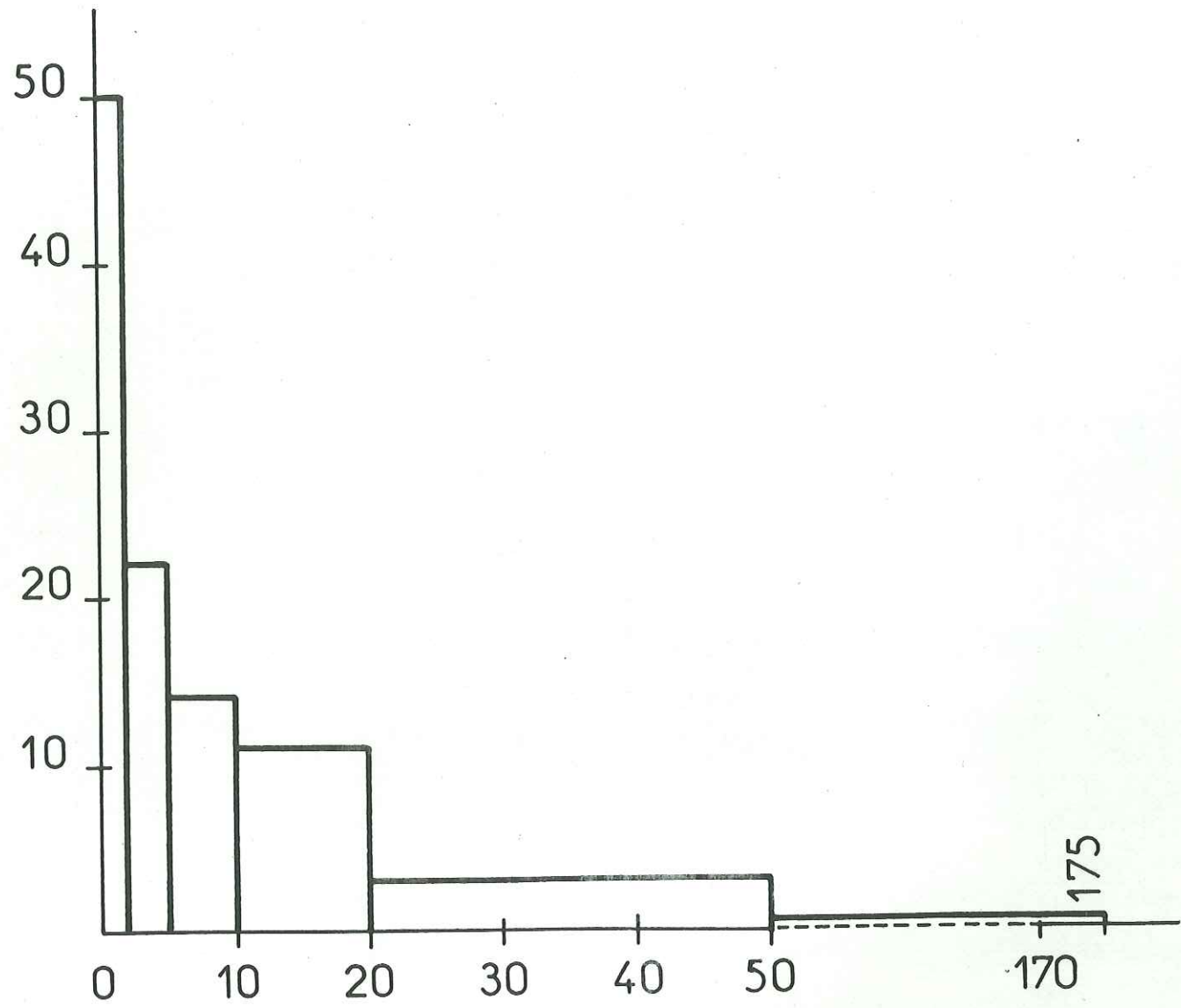


| | | | | | |
 | | | | | | |
NPSi **H**
 | | | | | | |
R do

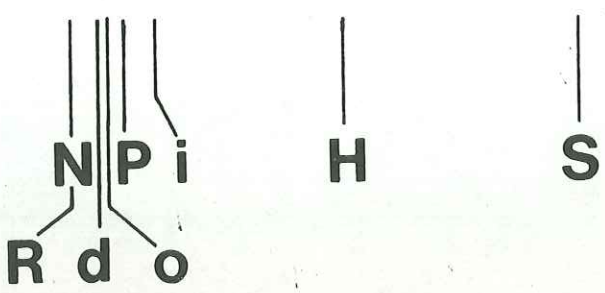
valeurs moyennes

K

% de points



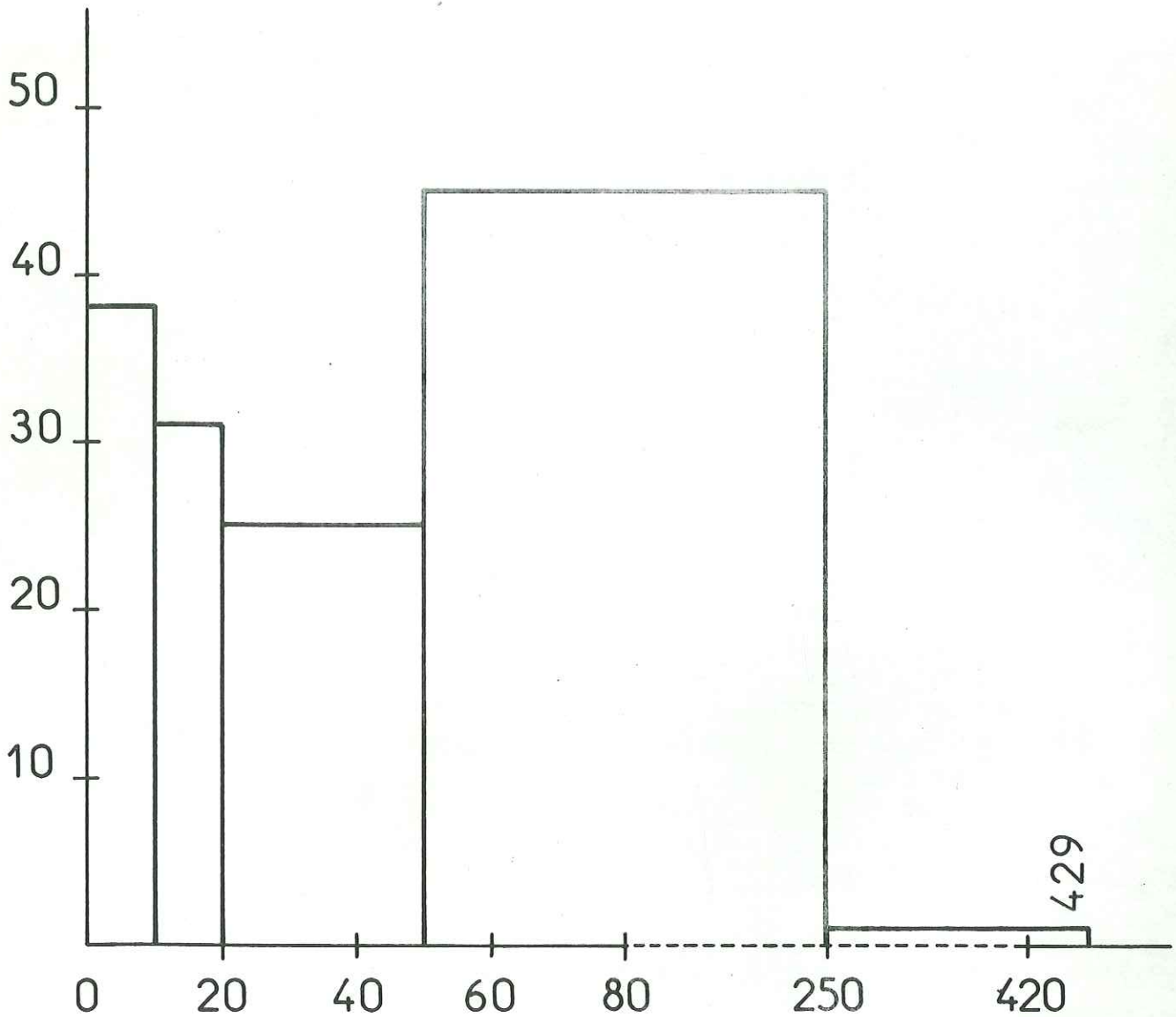
mg/l



valeurs moyennes

Cl

% de points



mg/l

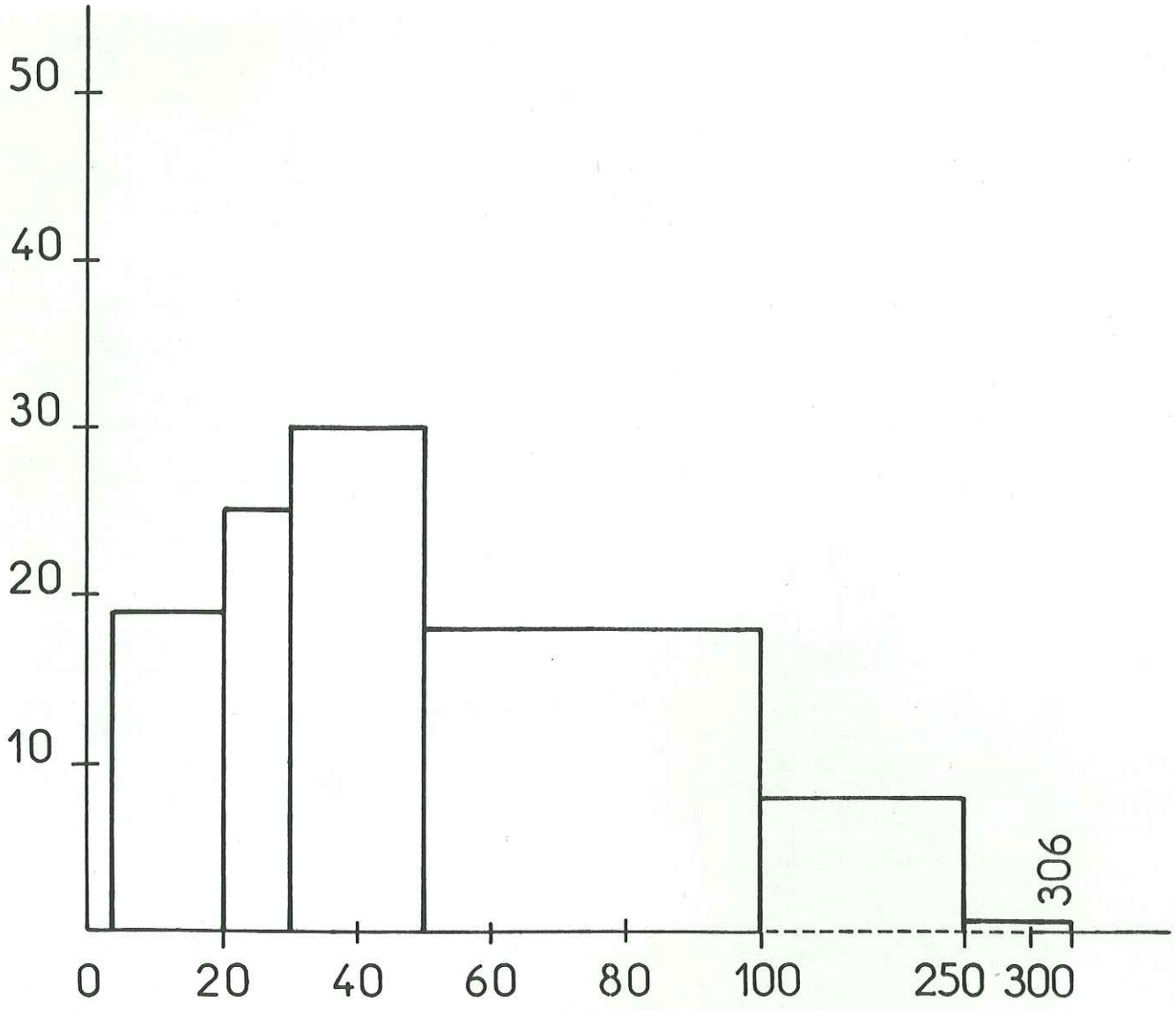
R d P o
N S i

H

valeurs moyennes

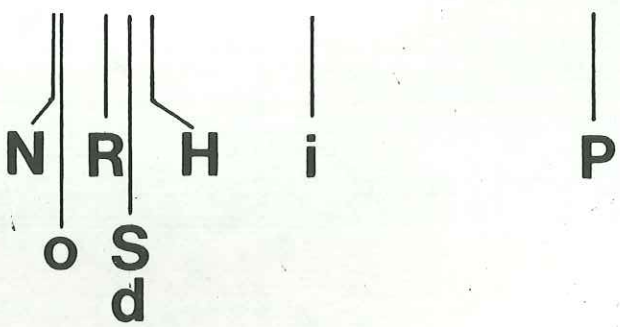
SO4

% de points



306

mg/l

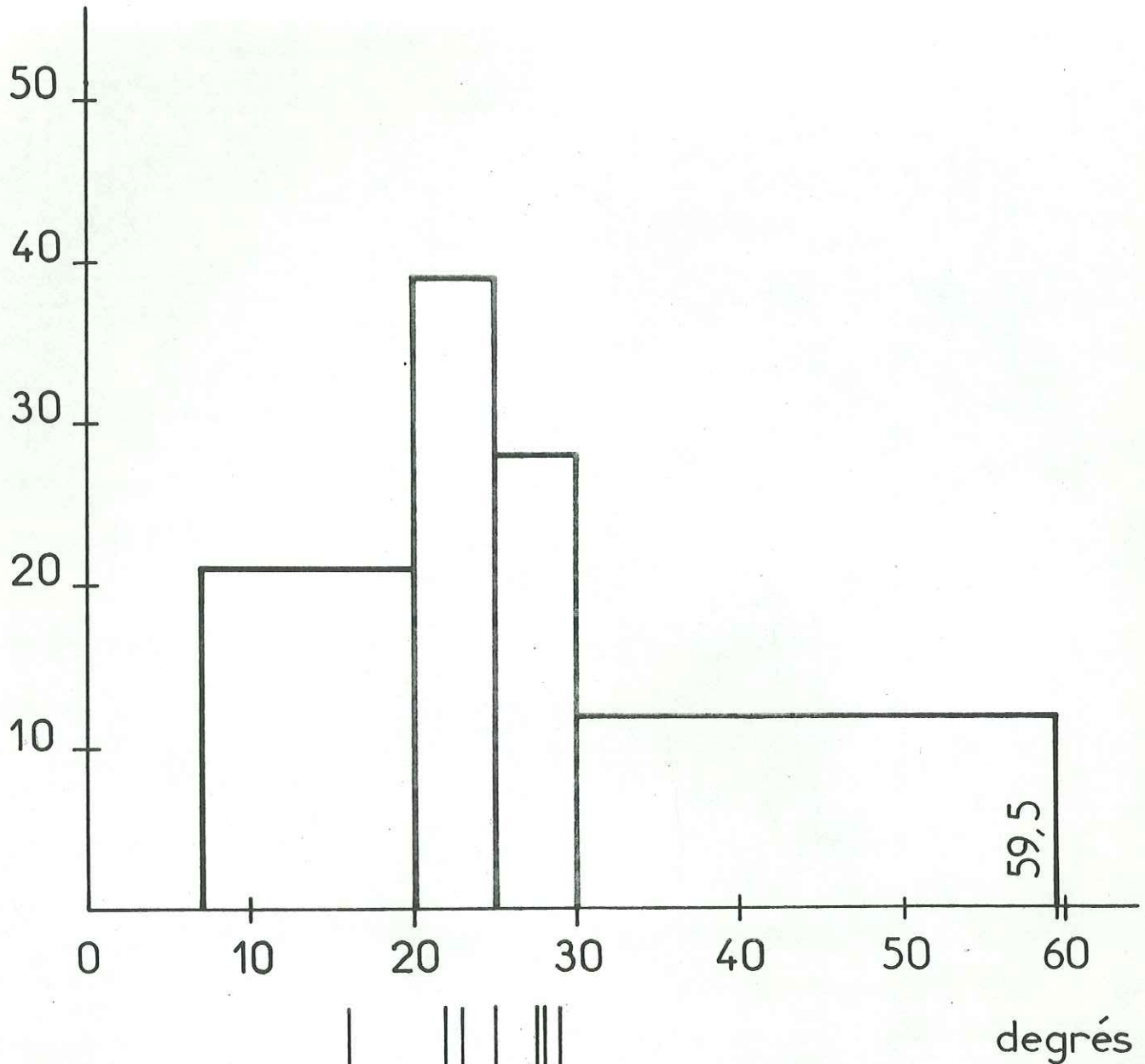


valeurs moyennes

TITRE ALCALIMÉTRIQUE

% de points

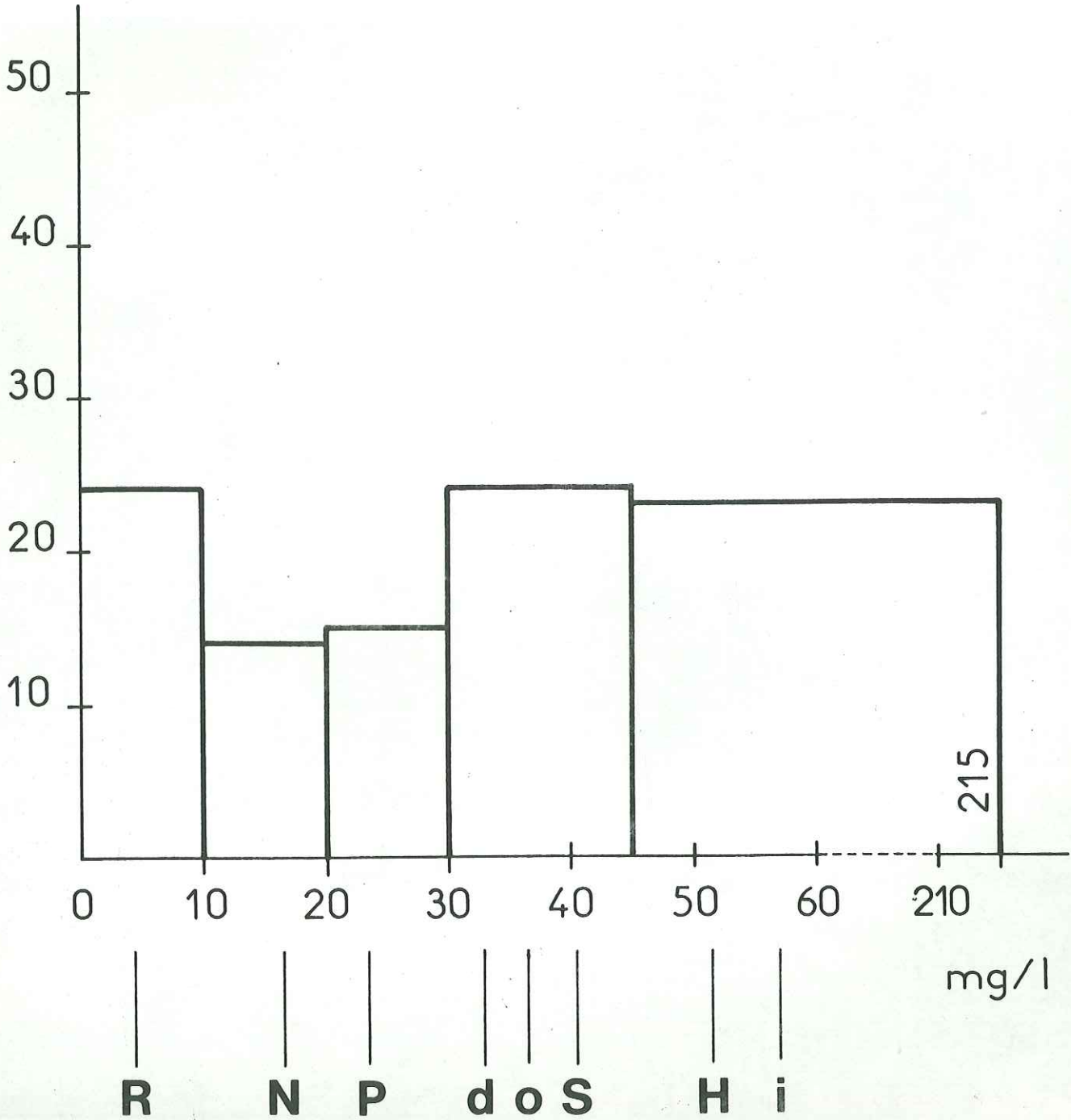
COMPLET



valeurs moyennes

NO3

% de points

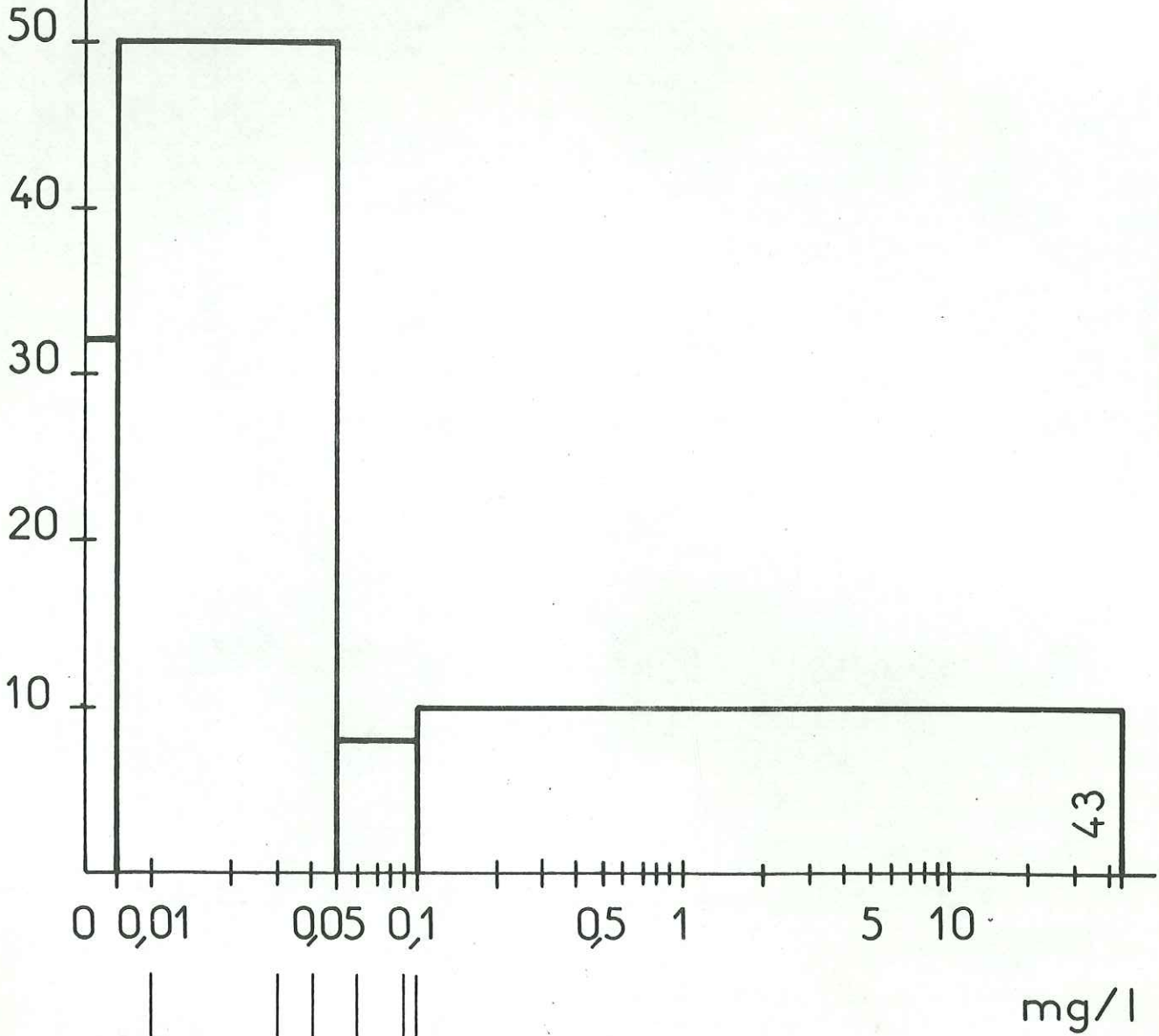


valeurs moyennes

NO2

42

% de points

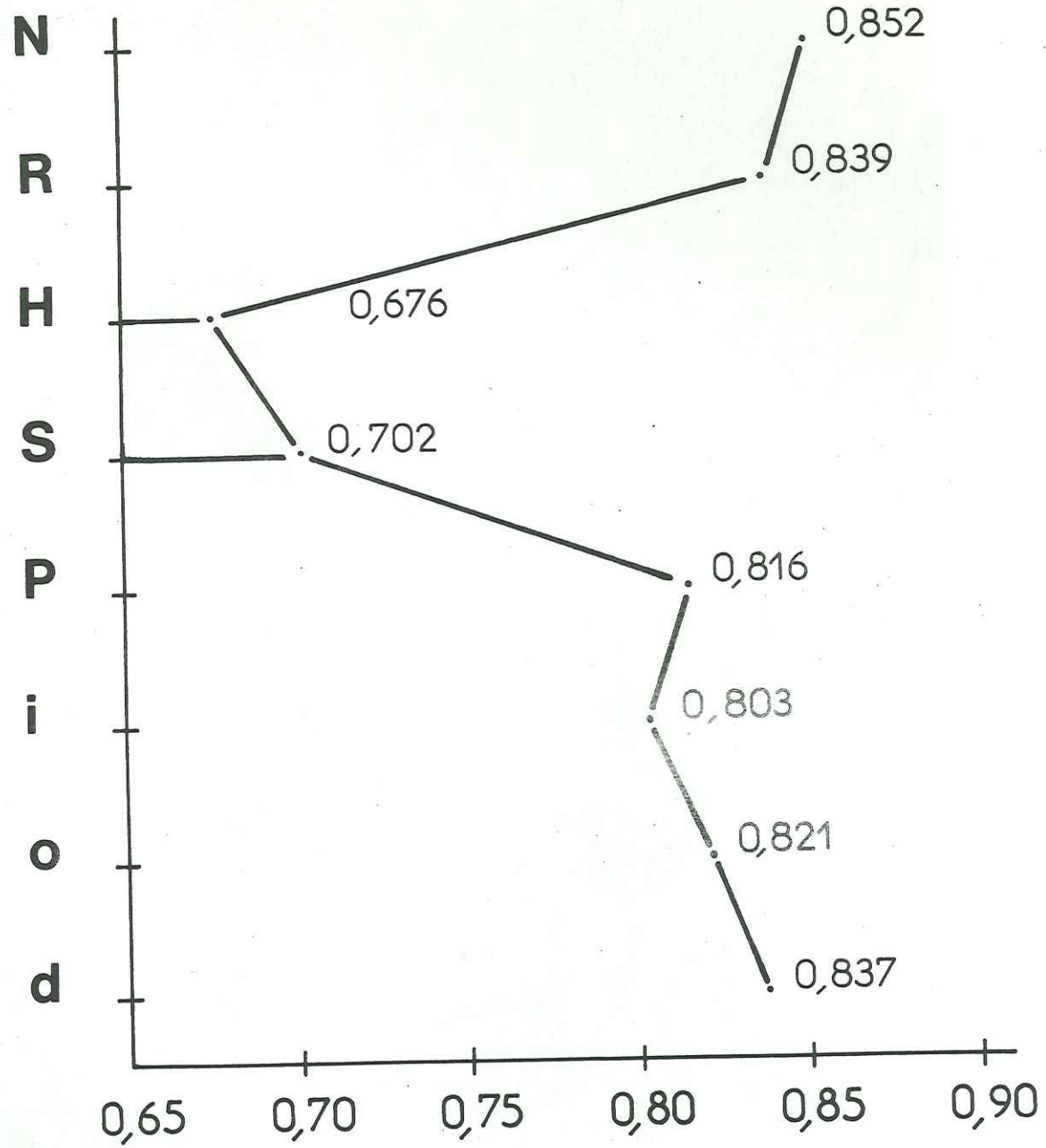


N o P H i S
R d

valeurs moyennes

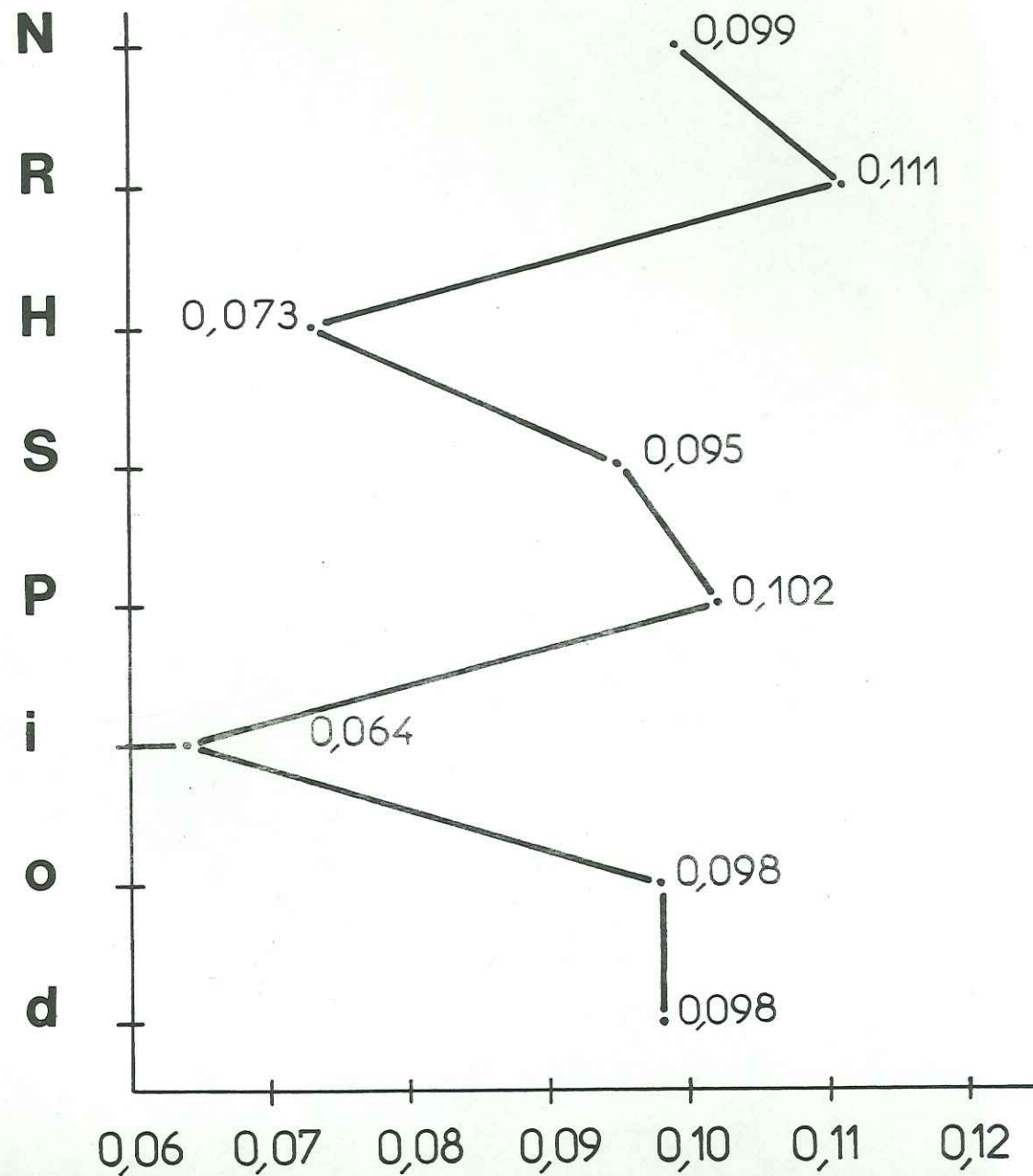
r Ca / rp

moyennes par types



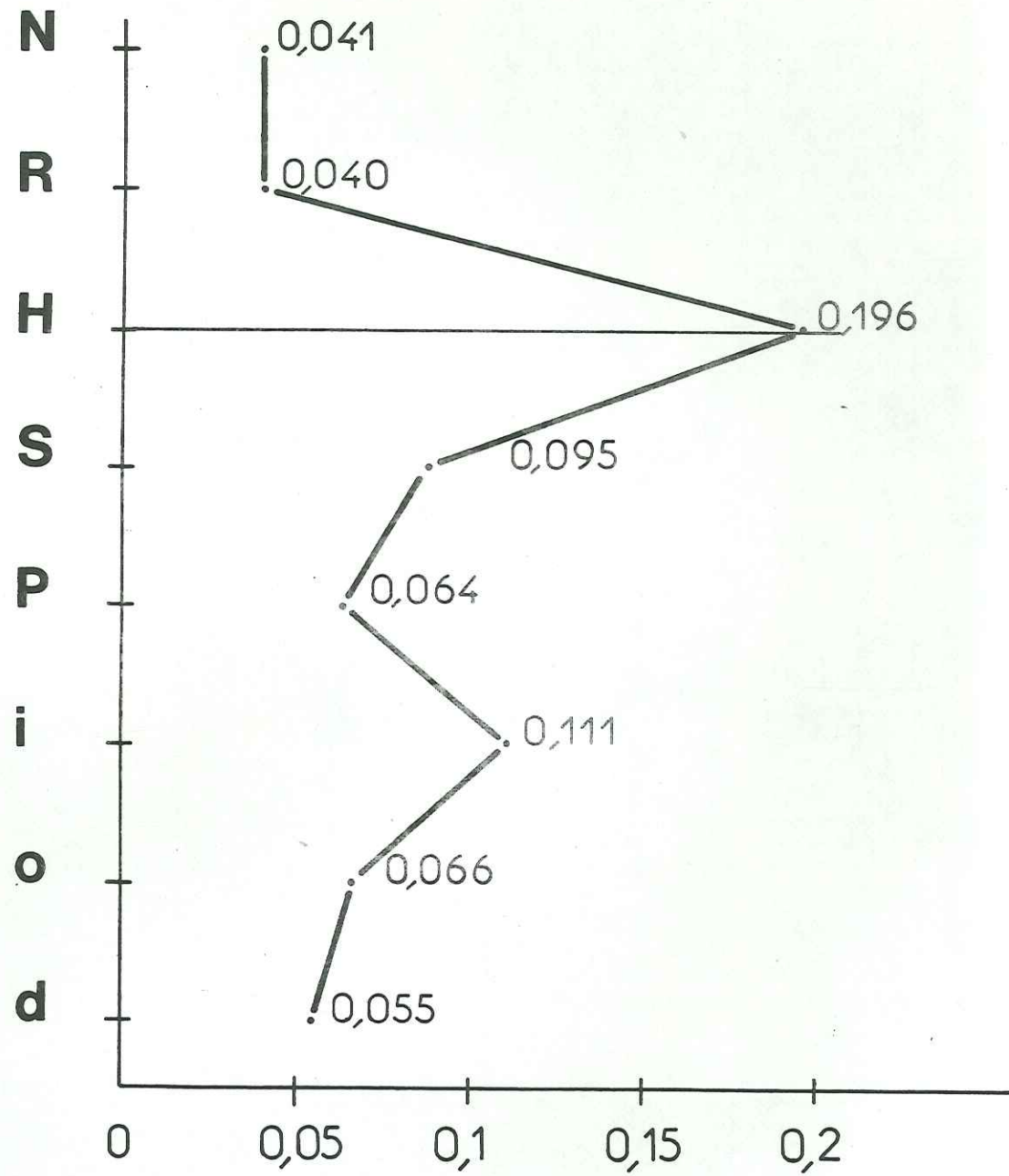
rMg / rp

moyennes par types



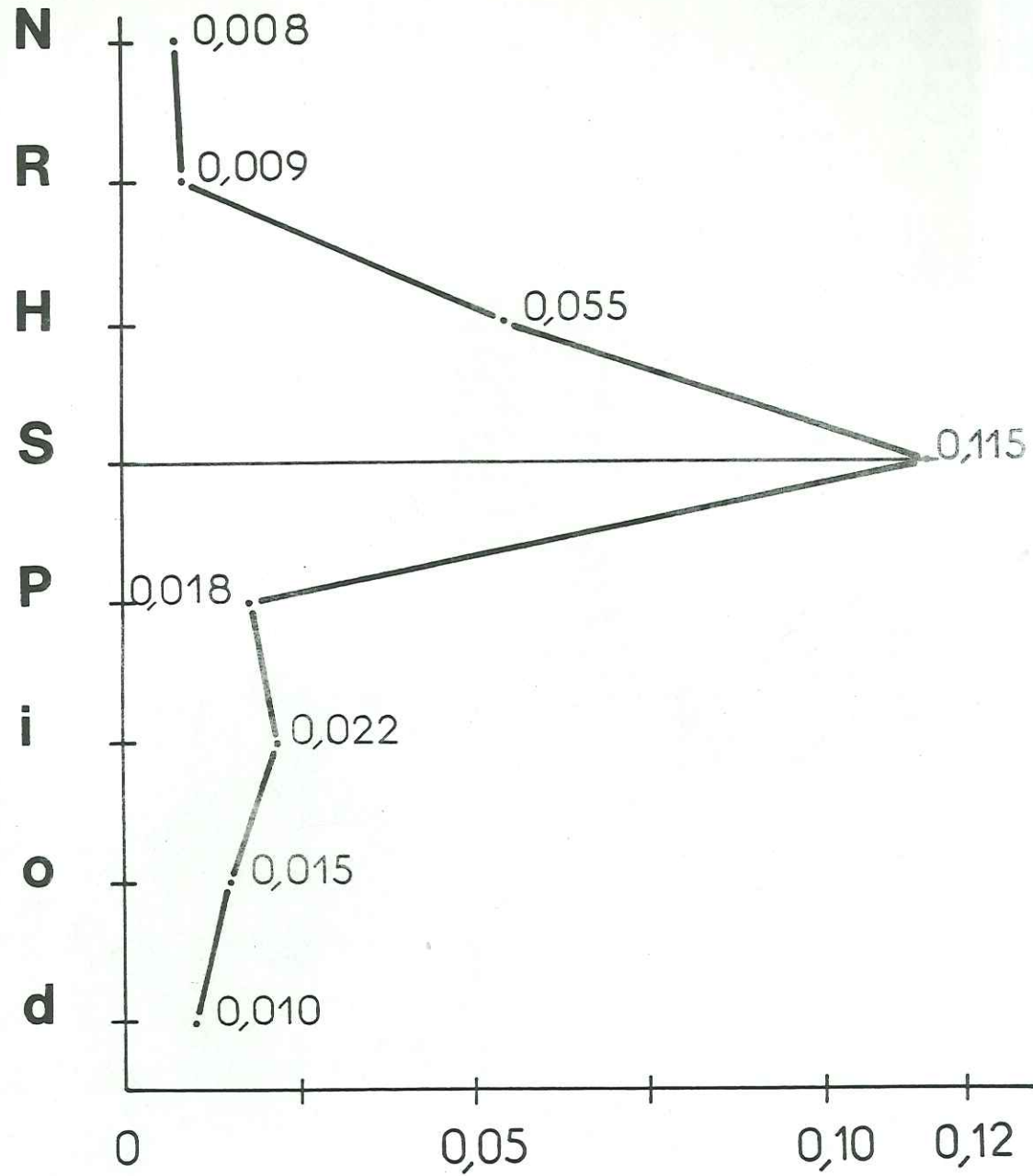
r Na / rp

moyennes par types



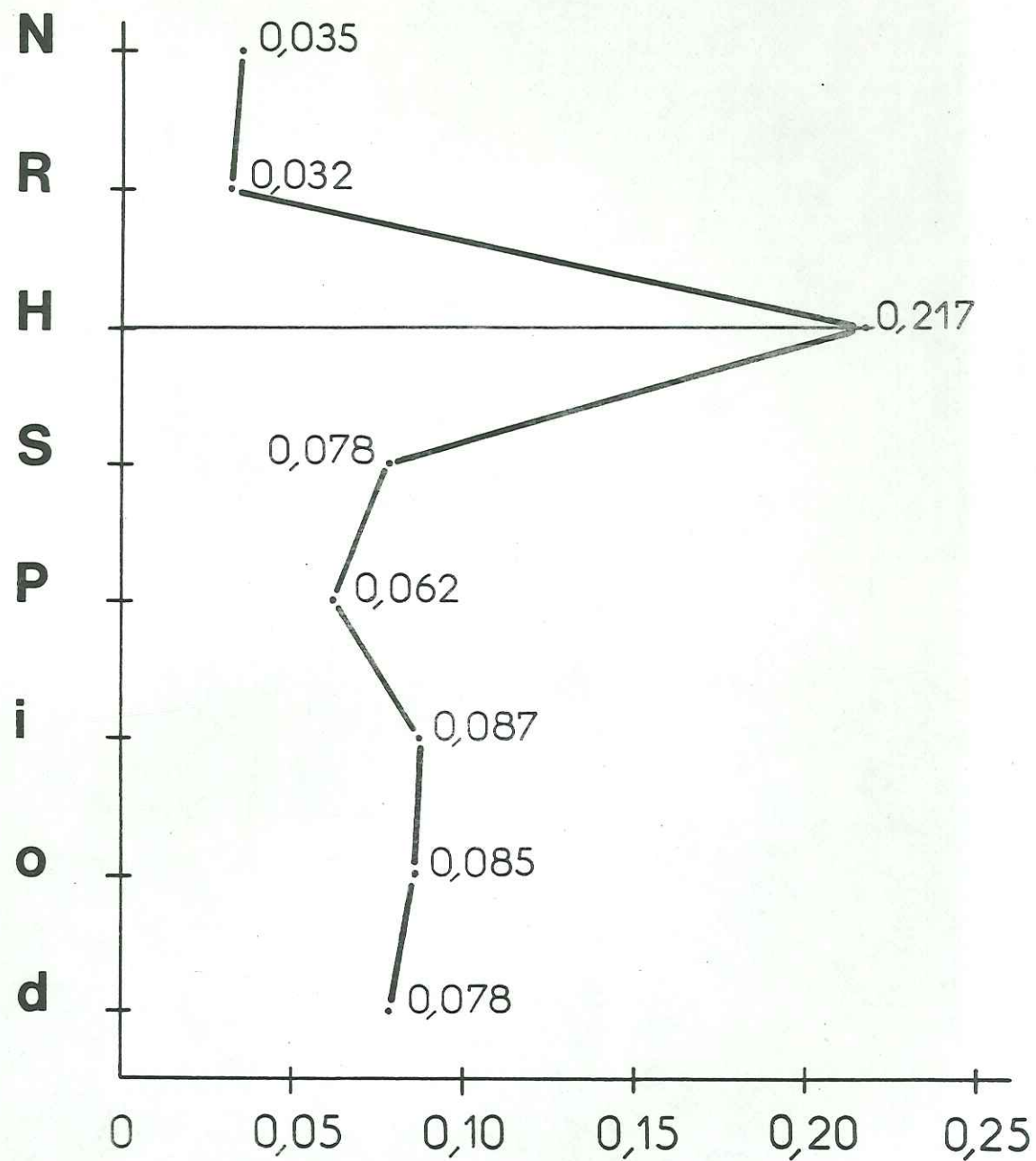
r K / rp

moyennes par types



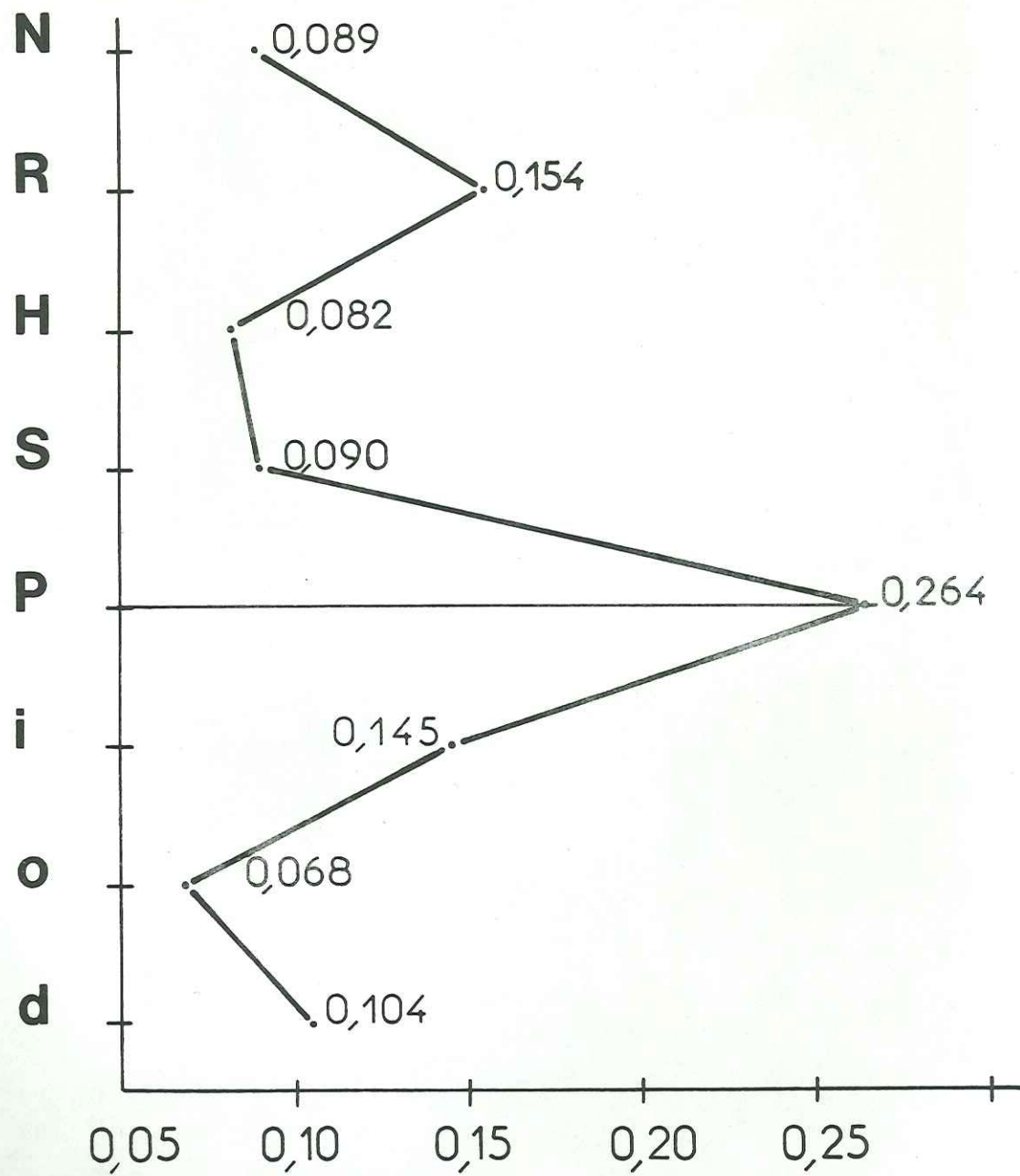
rCl / rn

moyennes par types



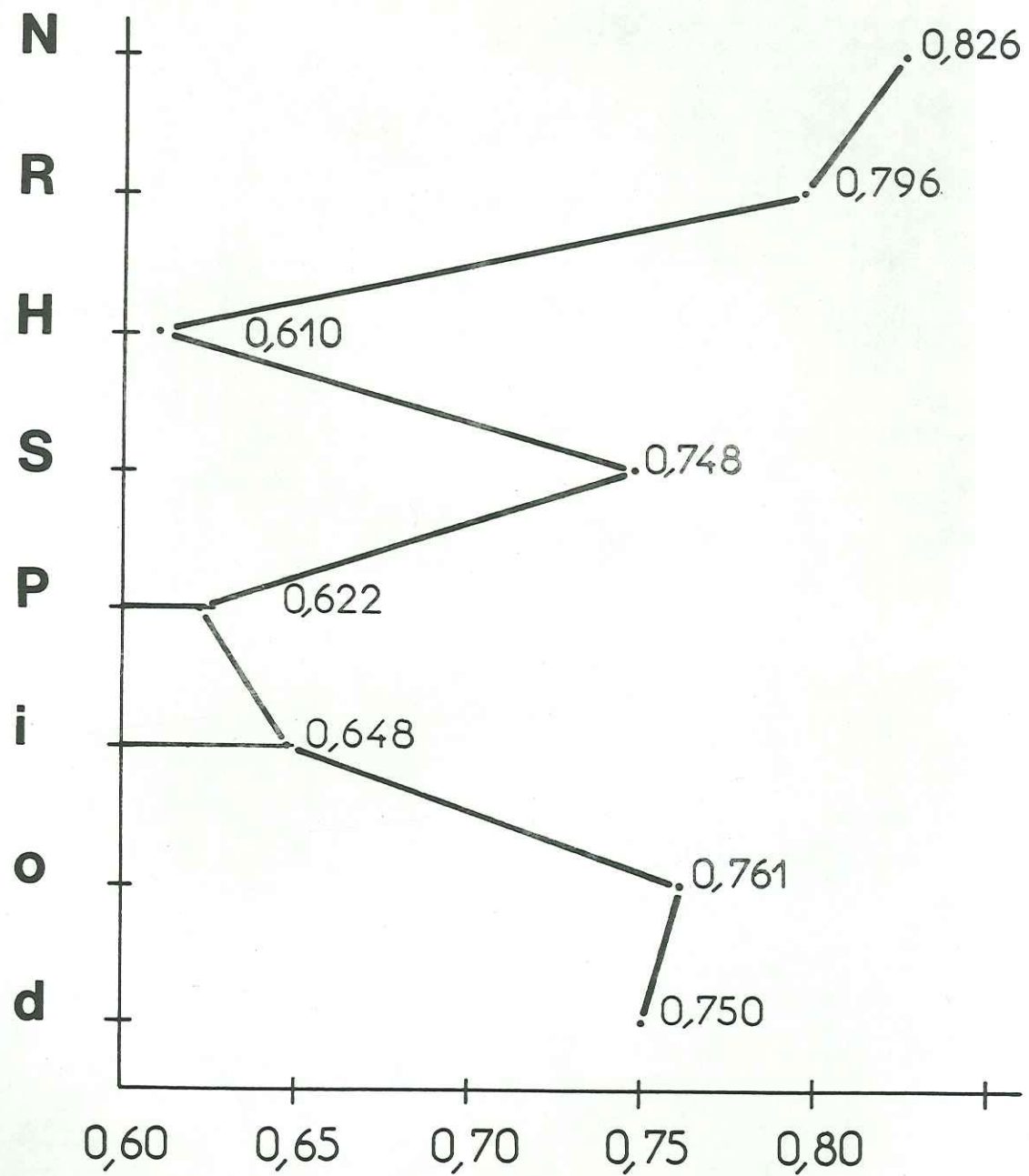
r SO4 / rn

moyennes par types



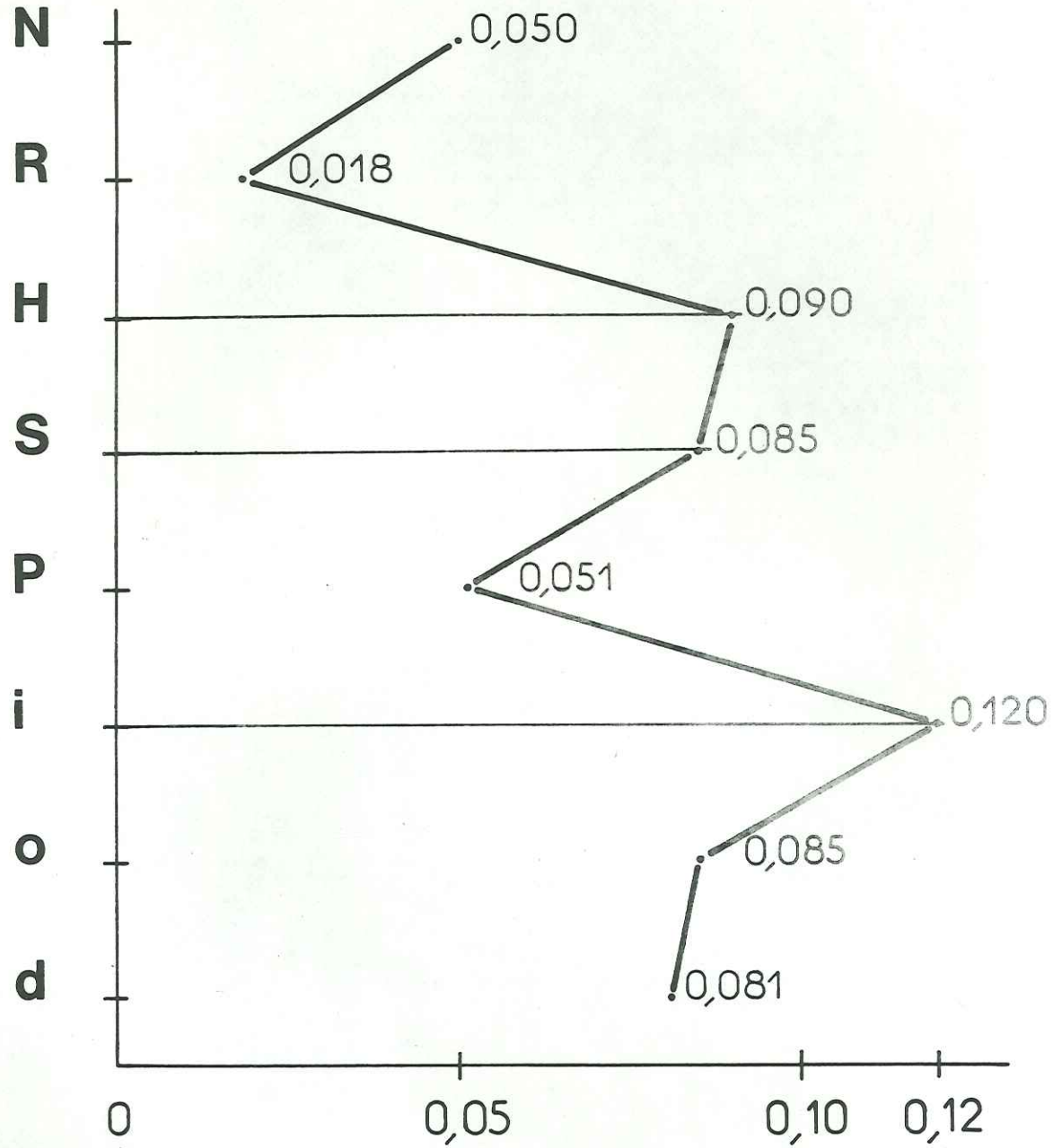
r HCO3 / rn

moyennes par types

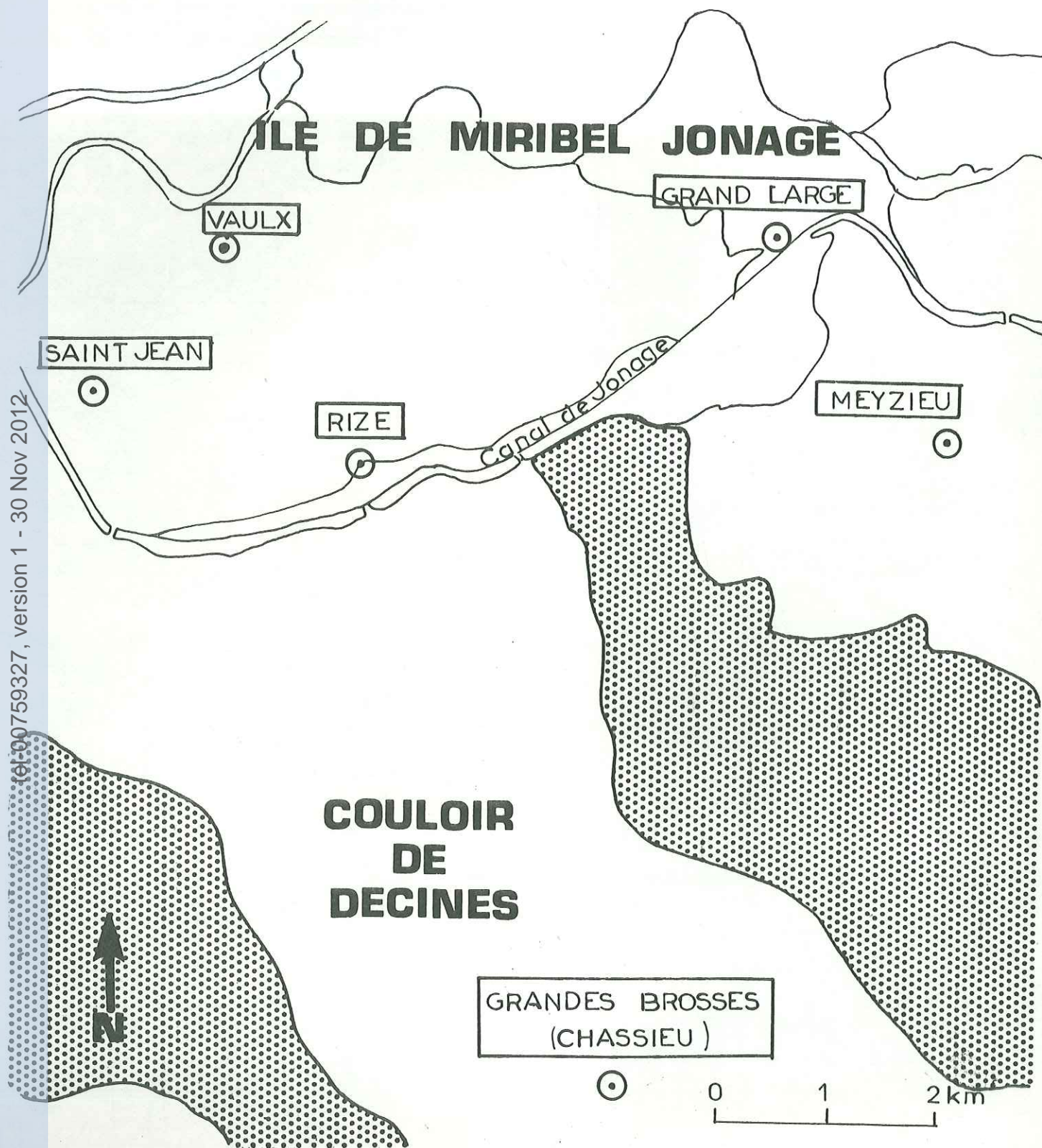


r NO3 / rn

moyennes par types



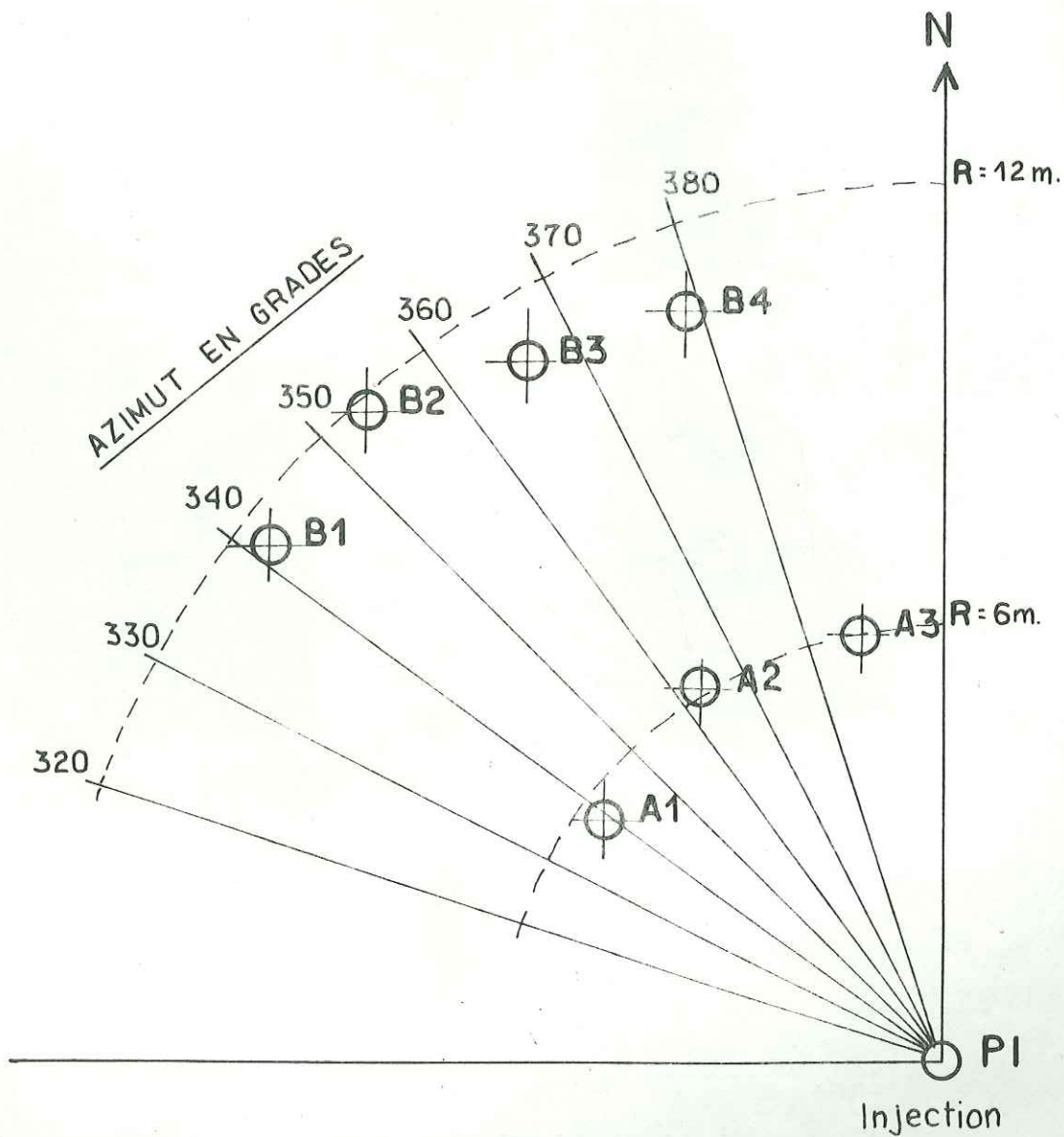
SITES EXPERIMENTAUX EN ZONES
NON SATUREE ET SATUREE



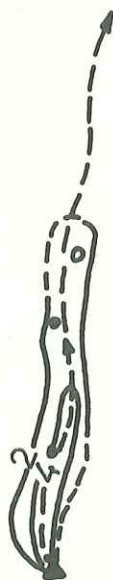
⊙ VAULX Situation et designation des sites expérimentaux

▨ Collines glacières

IMPLANTATION DES SONDAGES
DE PRELEVEMENT

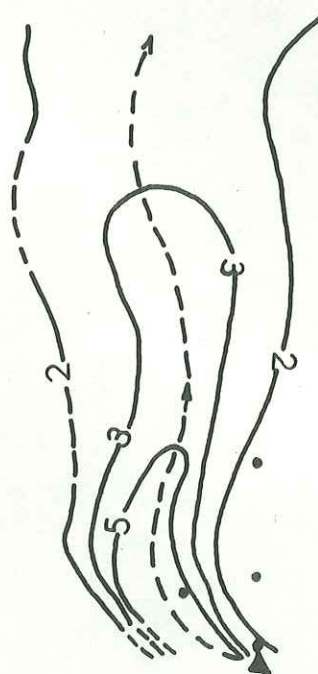


VARIATIONS EN % DE LA RESISTIVITE APPARENTE
ALLURE SINUEUSE DU PANACHE DE DISPERSION



SITE DE
VAULX - EN - VELIN

Faible dispersion
transversale

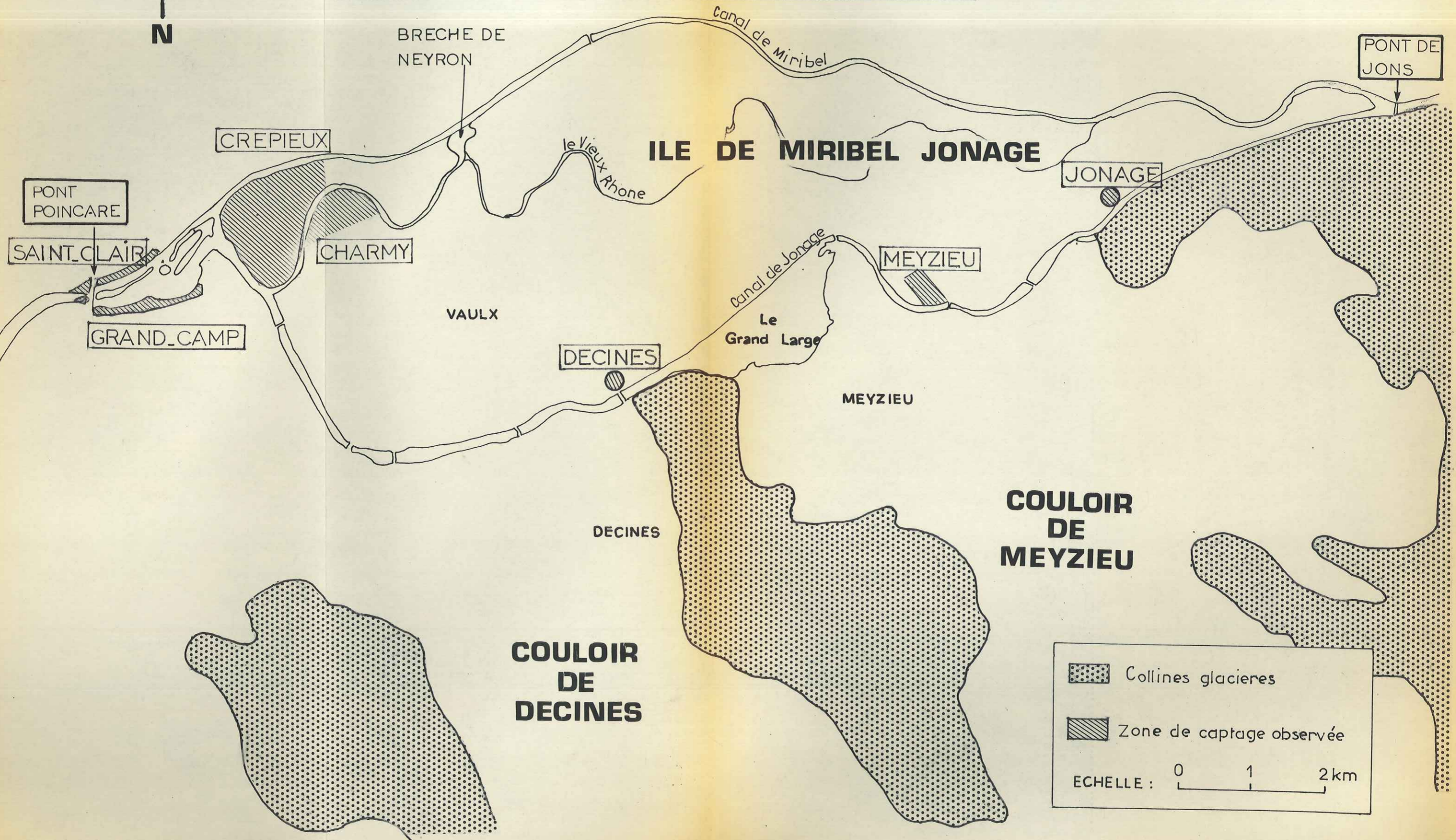




SITE DE
MEYZIEU

Notable dispersion
transversale

~ 2 ~ courbe d'isoécart de la résistivité
apparente et sa valeur en %

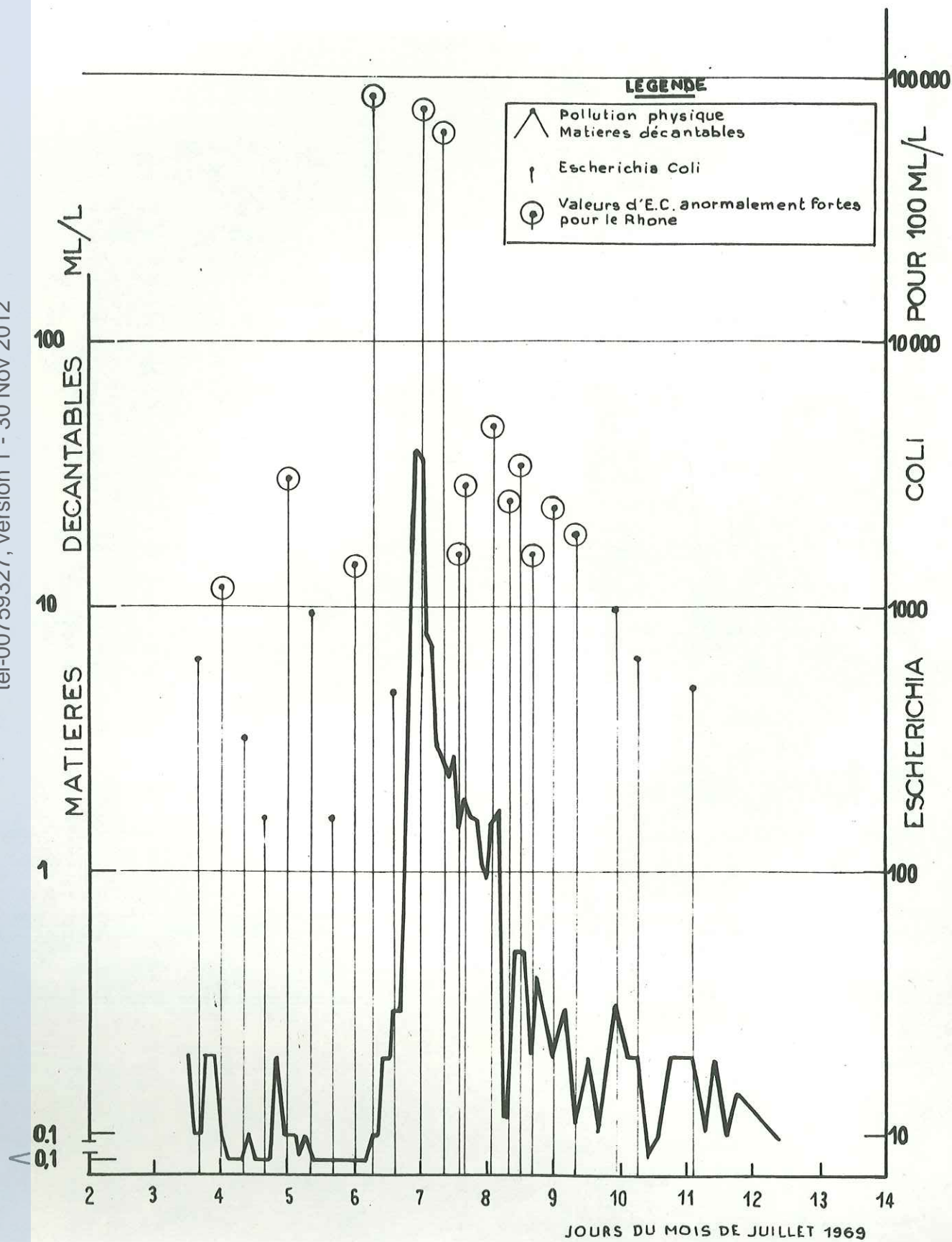
SITUATION DES ZONES DE CAPTAGE OBSERVEES
PENDANT LA VIDANGE DE VERBOIS EN 1969



 Collines glacières
 Zone de captage observée
 ECHELLE : 0 1 2 km

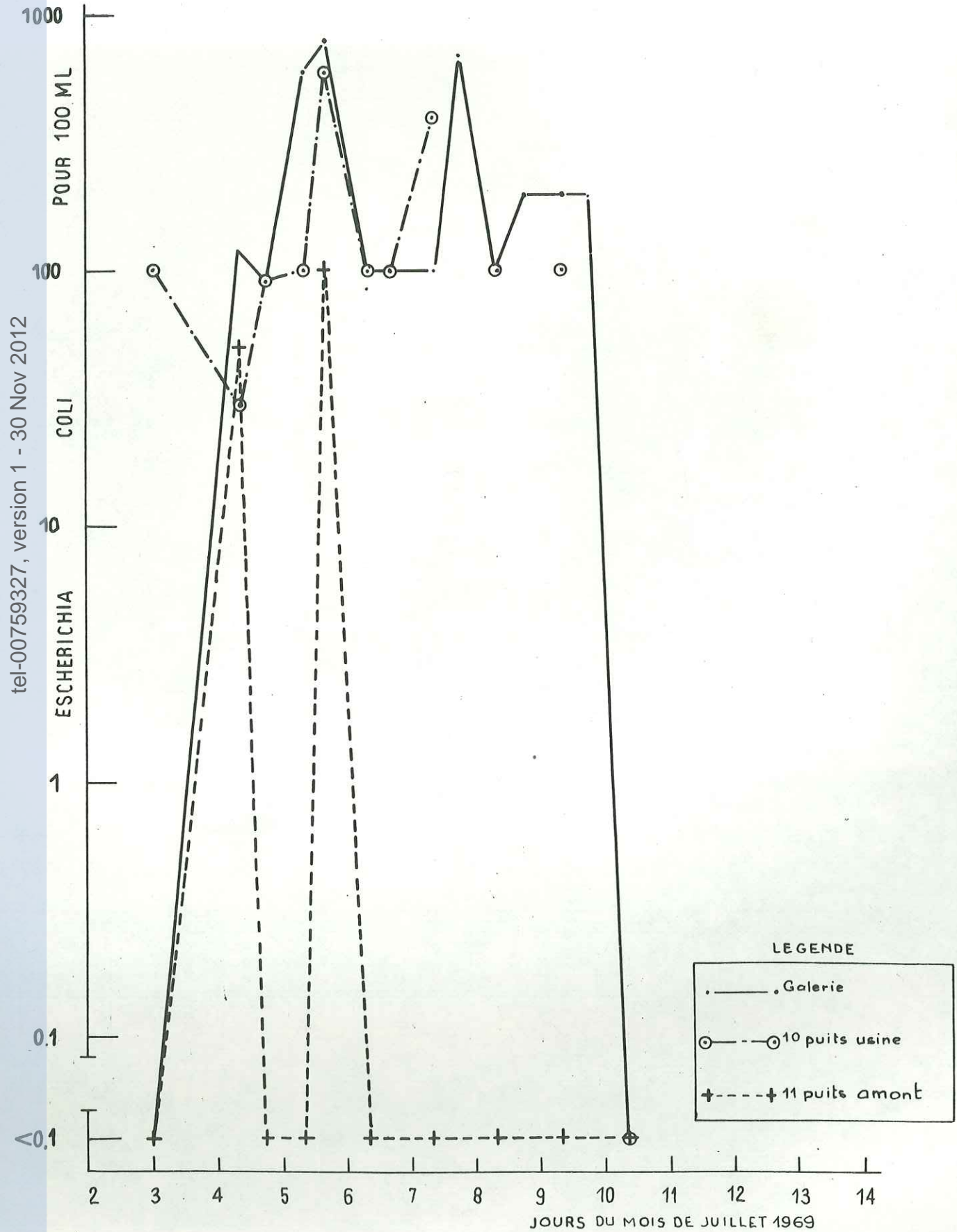
tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

LE RHONE AU PONT DE JONS

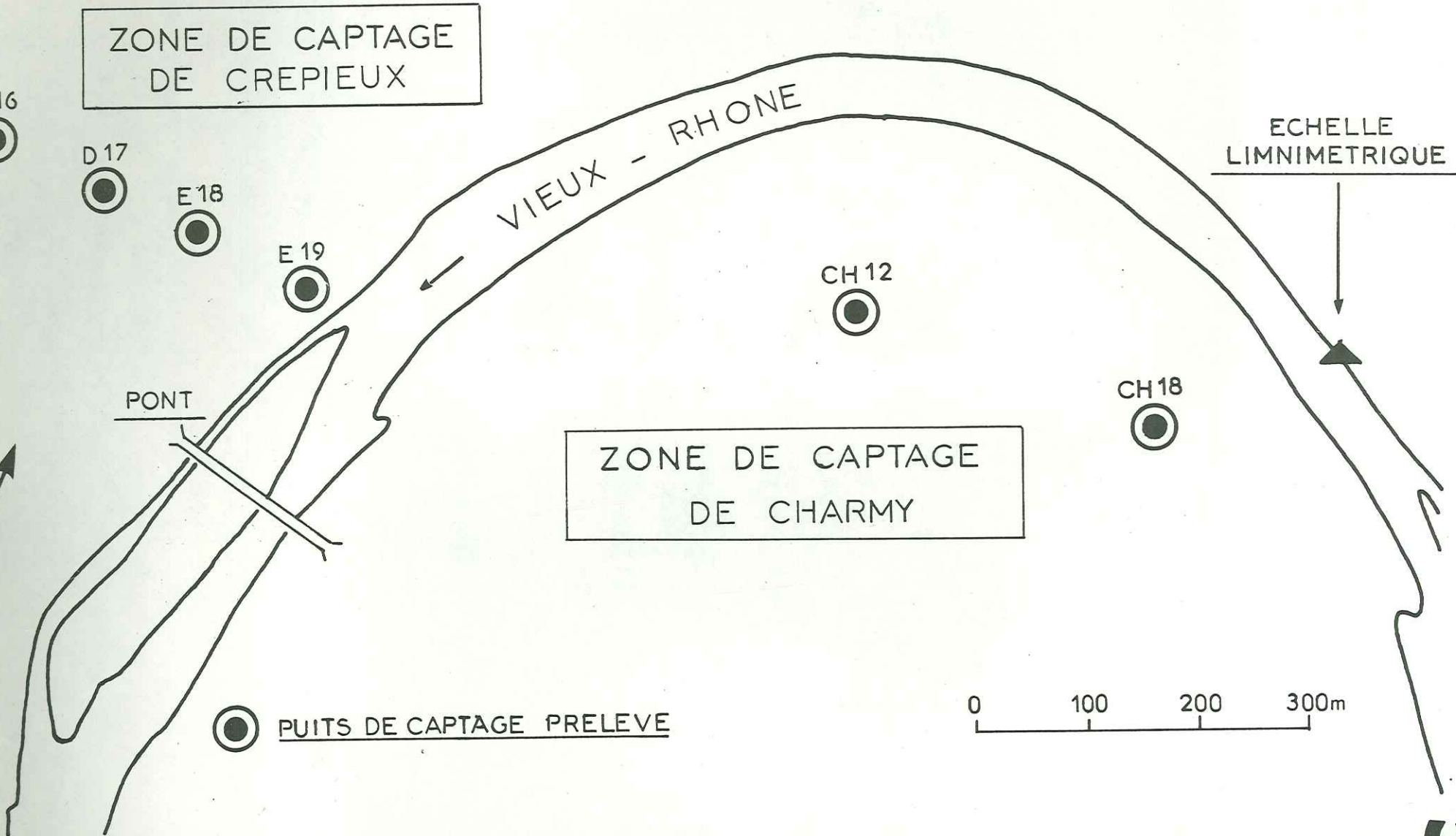


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

ZONE DE CAPTAGE DE SAINT CLAIR



SITE D EXPERIMENTATION



ZONE DE CAPTAGE
DE CREPIEUX

ZONE DE CAPTAGE
DE CHARMY

● PUITS DE CAPTAGE PRELEVE

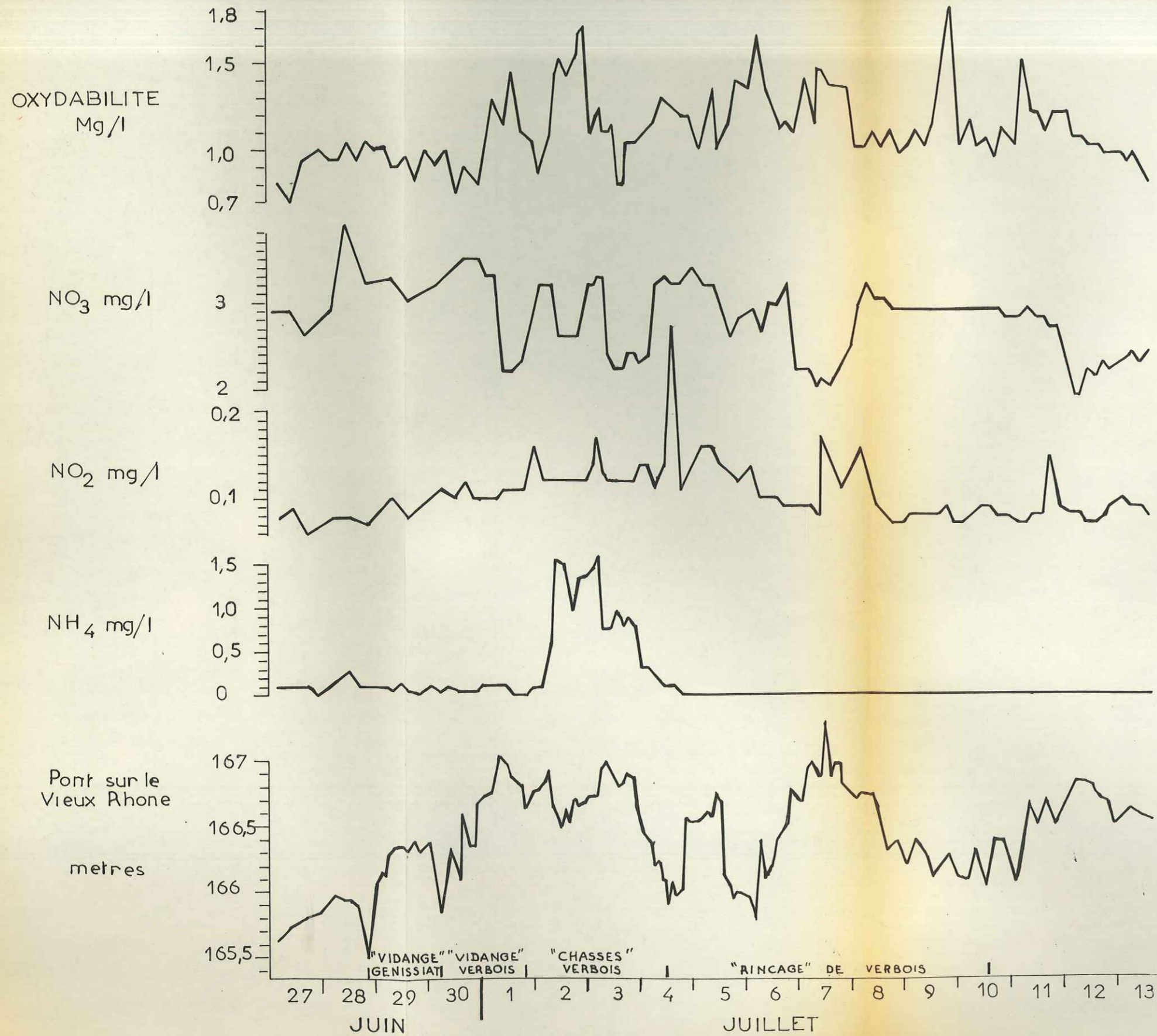
0 100 200 300m

ECHELLE
LIMNIMETRIQUE

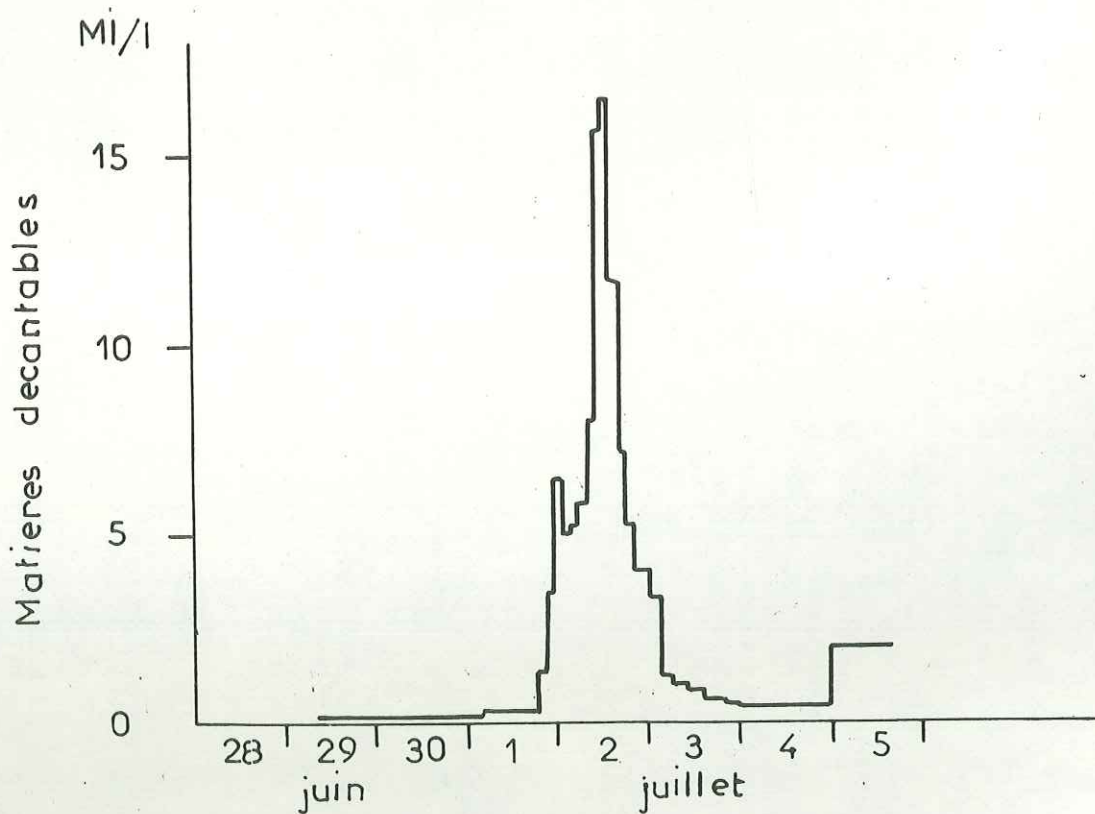
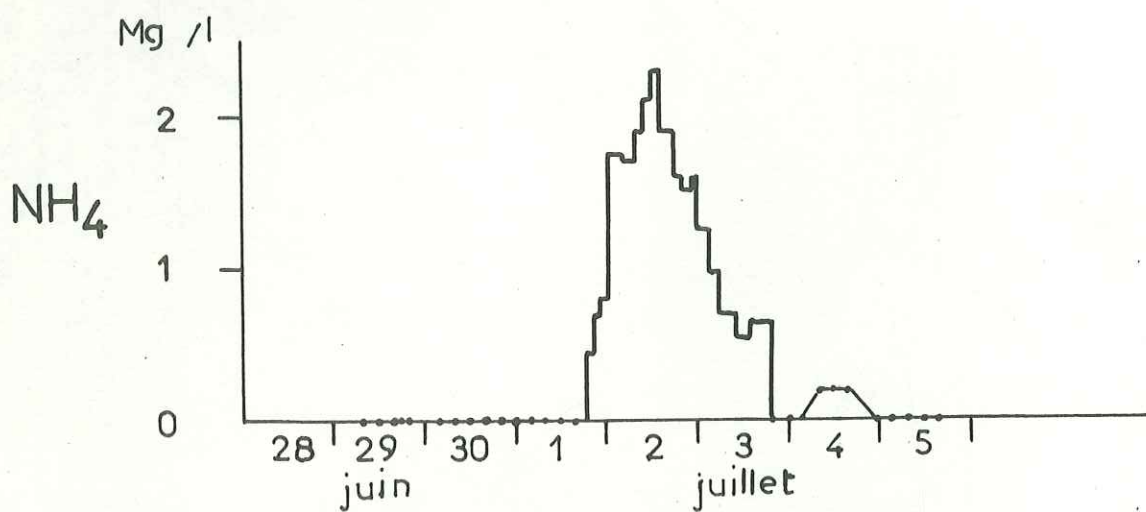
57

tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

VIEUX RHONE _ HAUTEURS D EAU _
ET POLLUTION CHIMIQUE _

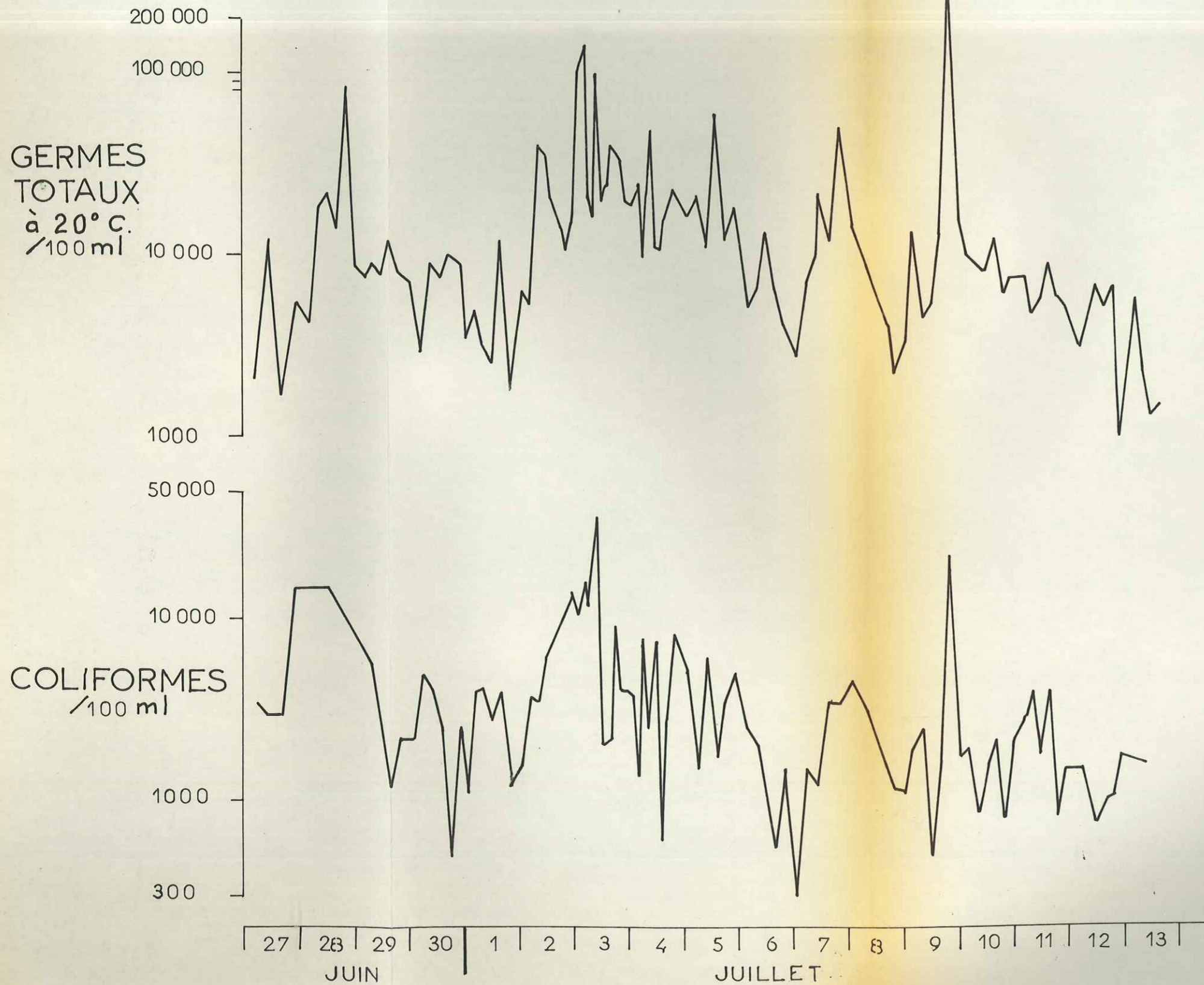


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

LE RHONE . STATION DE JONS .

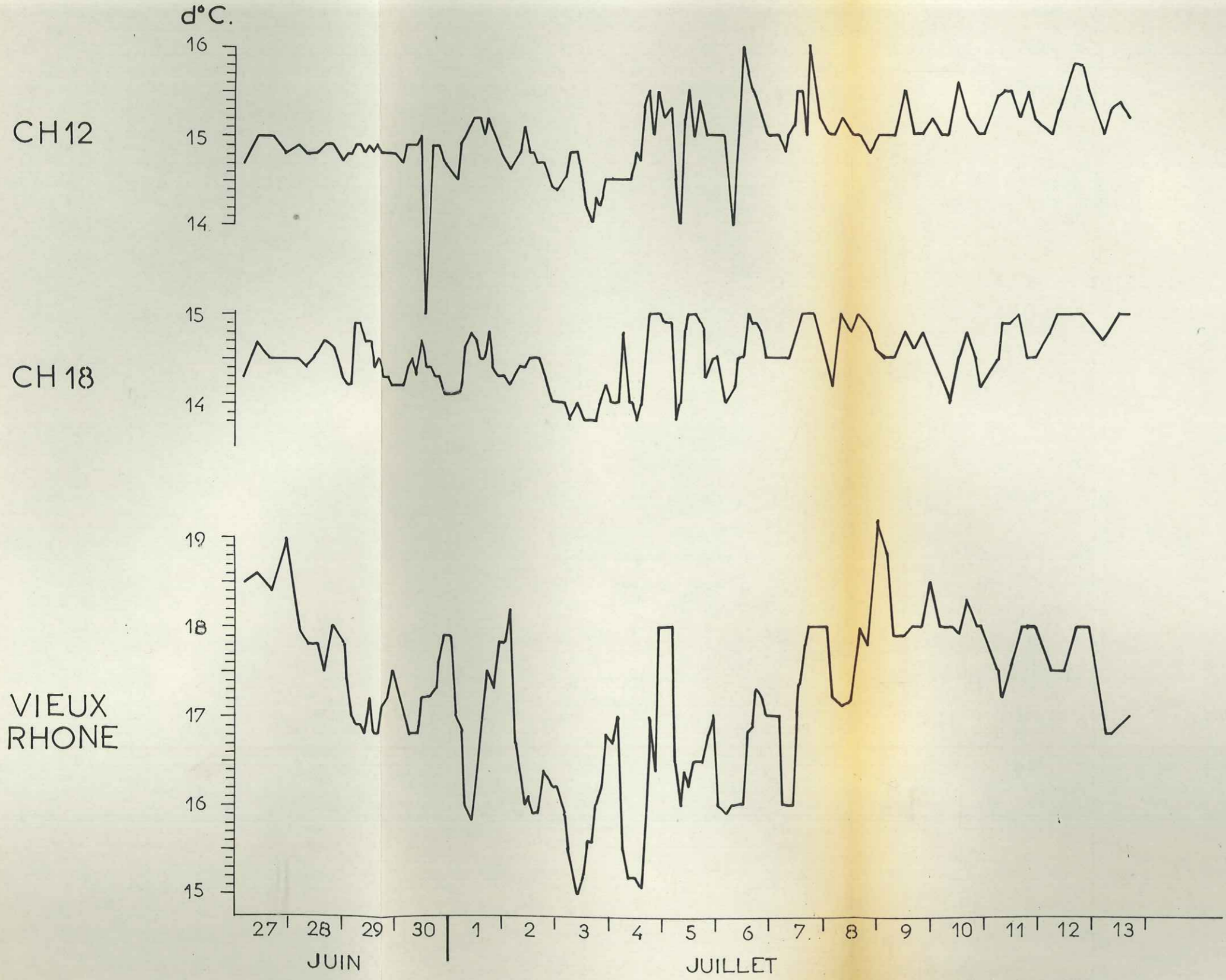
VIEUX RHONE

BACTERIOLOGIE



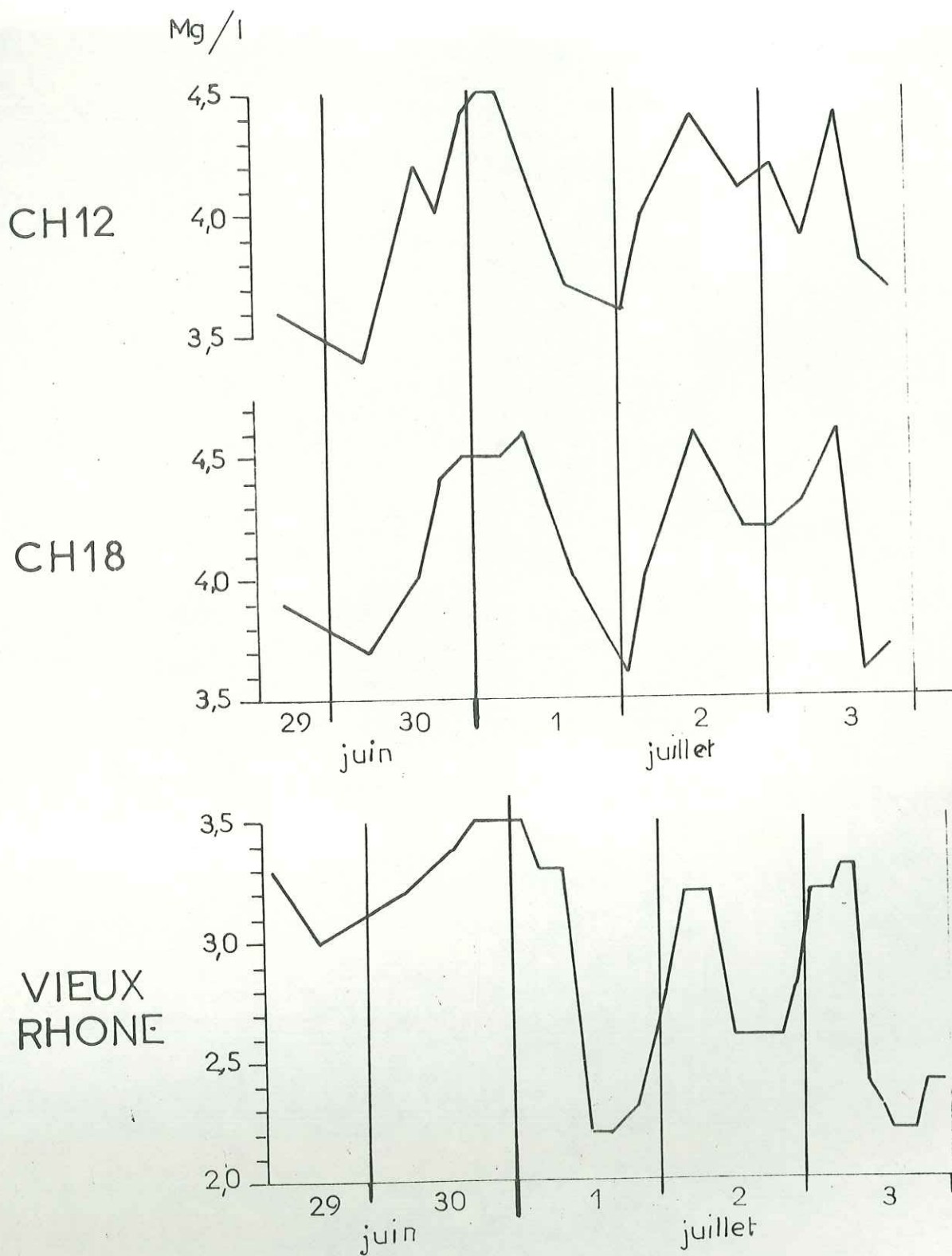
tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

VIEUX RHONE ET CHARMY TEMPERATURES



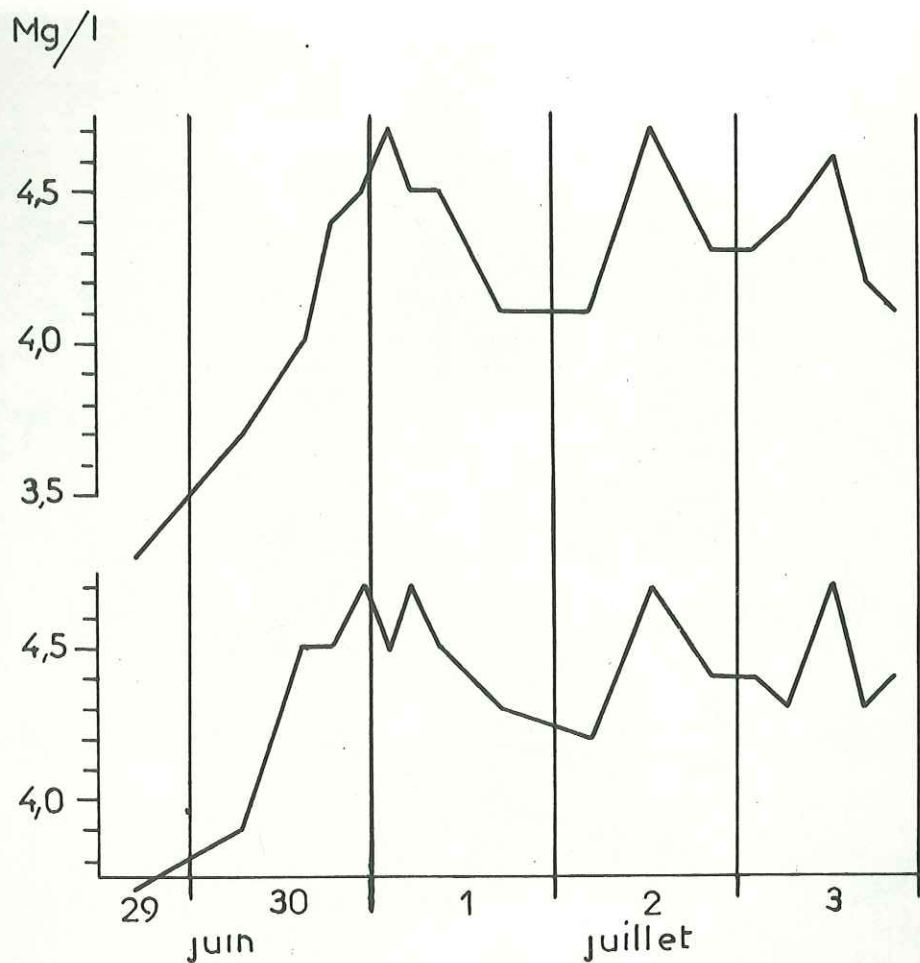
tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

PROPAGATION DE NO₃
A CHARMY

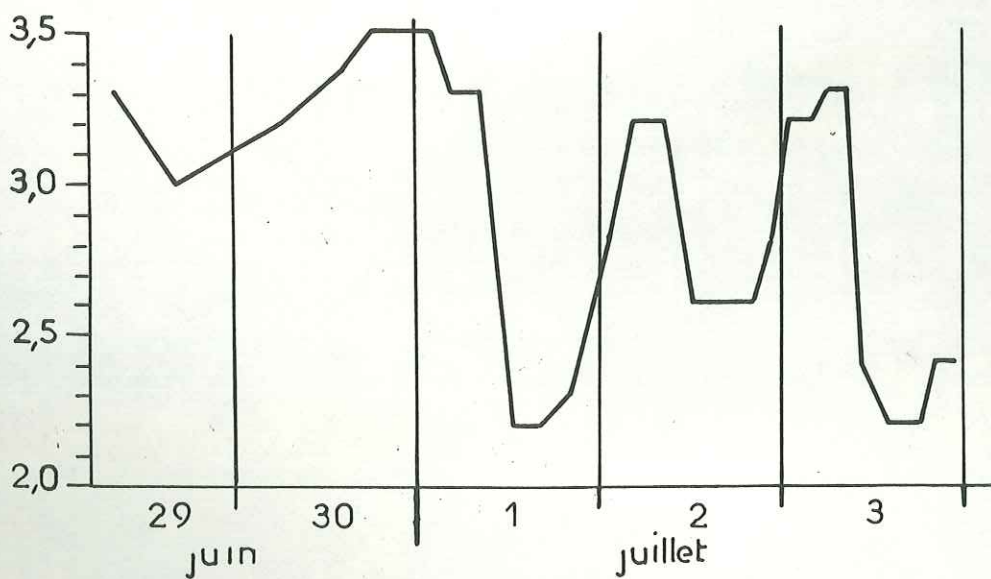


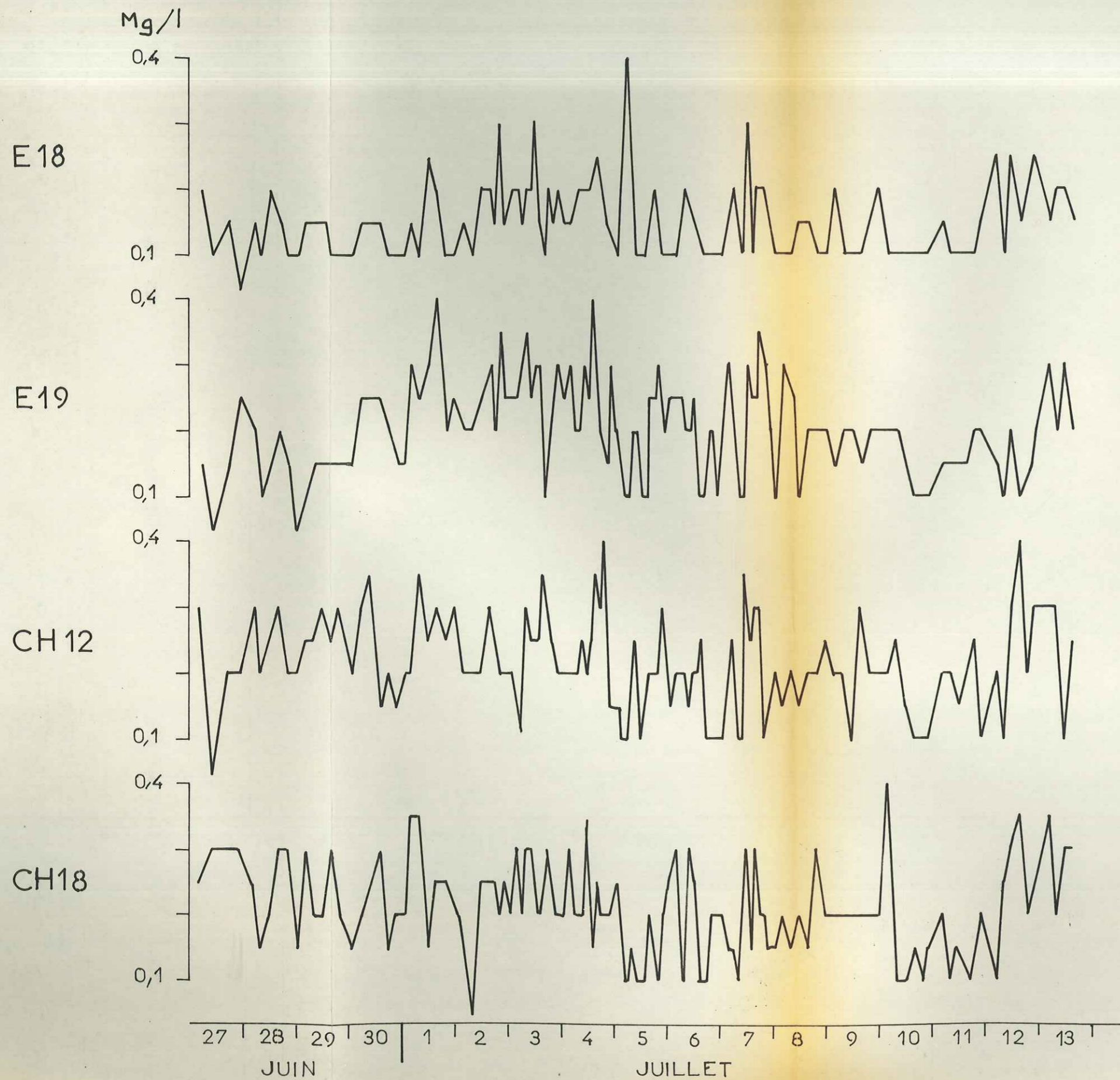
PROPAGATION DE NO₃
A CREPIEUX

E 18



E 19

VIEUX
RHONE



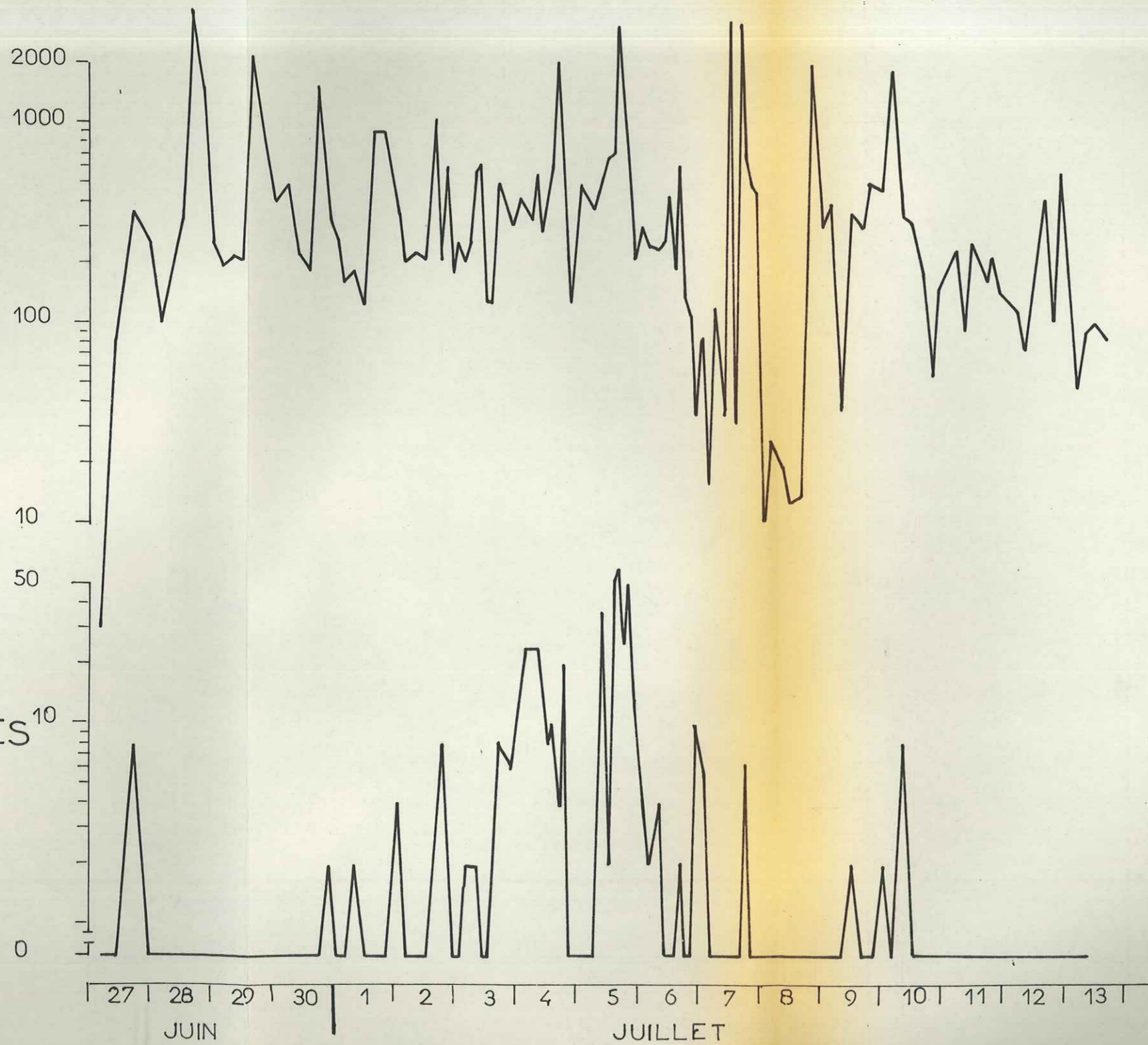
tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

CH 18

BACTERIOLOGIE

GERMES
TOTAUX
à 20°C
/100ml

COLIFORMES¹⁰
/100ml

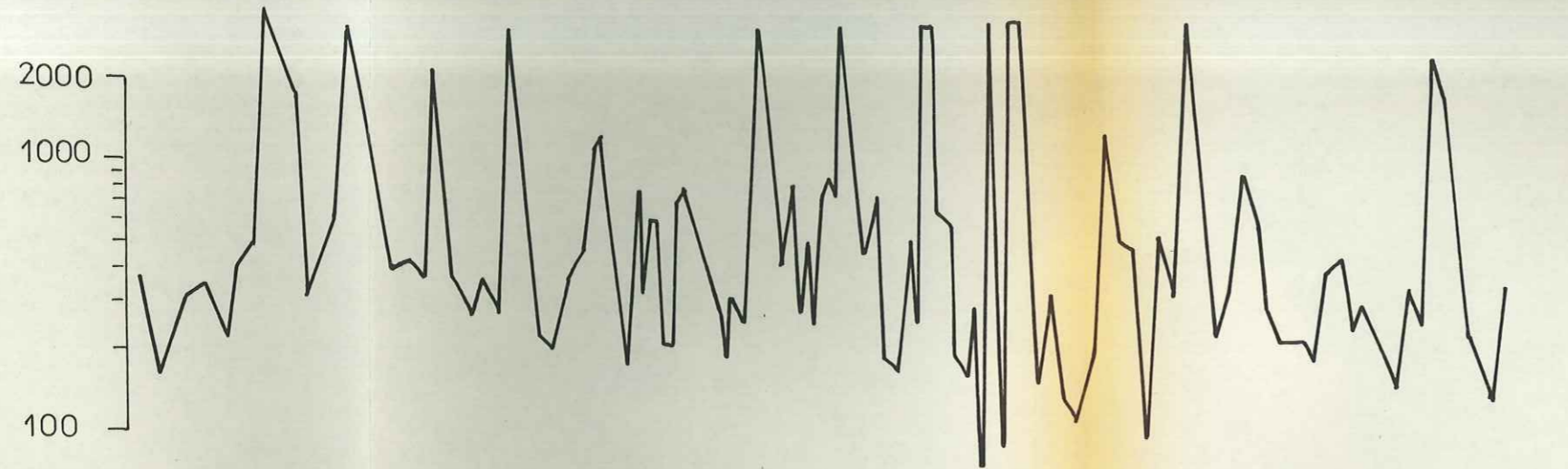


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

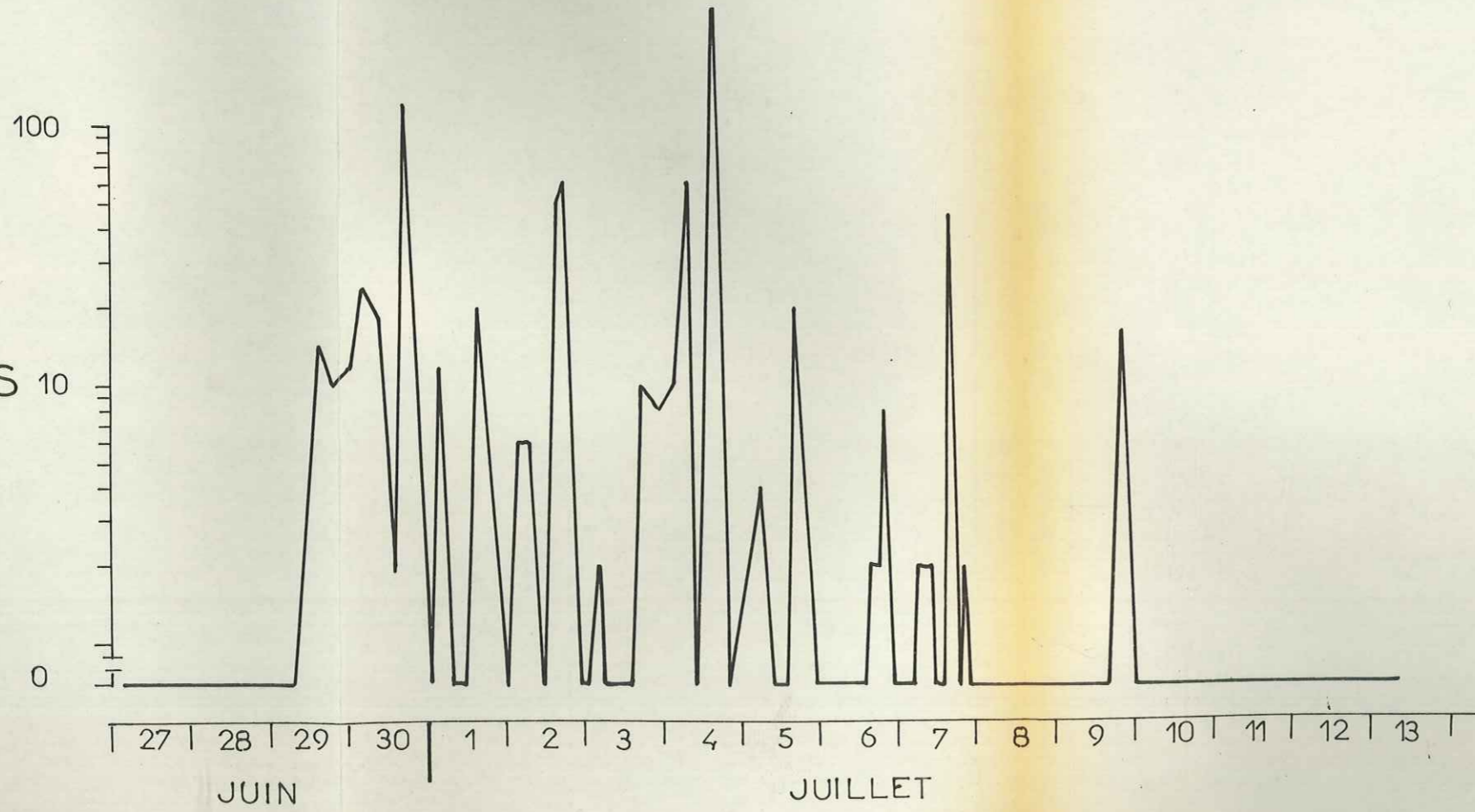
CH 12

BACTERIOLOGIE

GERMES
TOTAUX
à 20°C
/100 ml



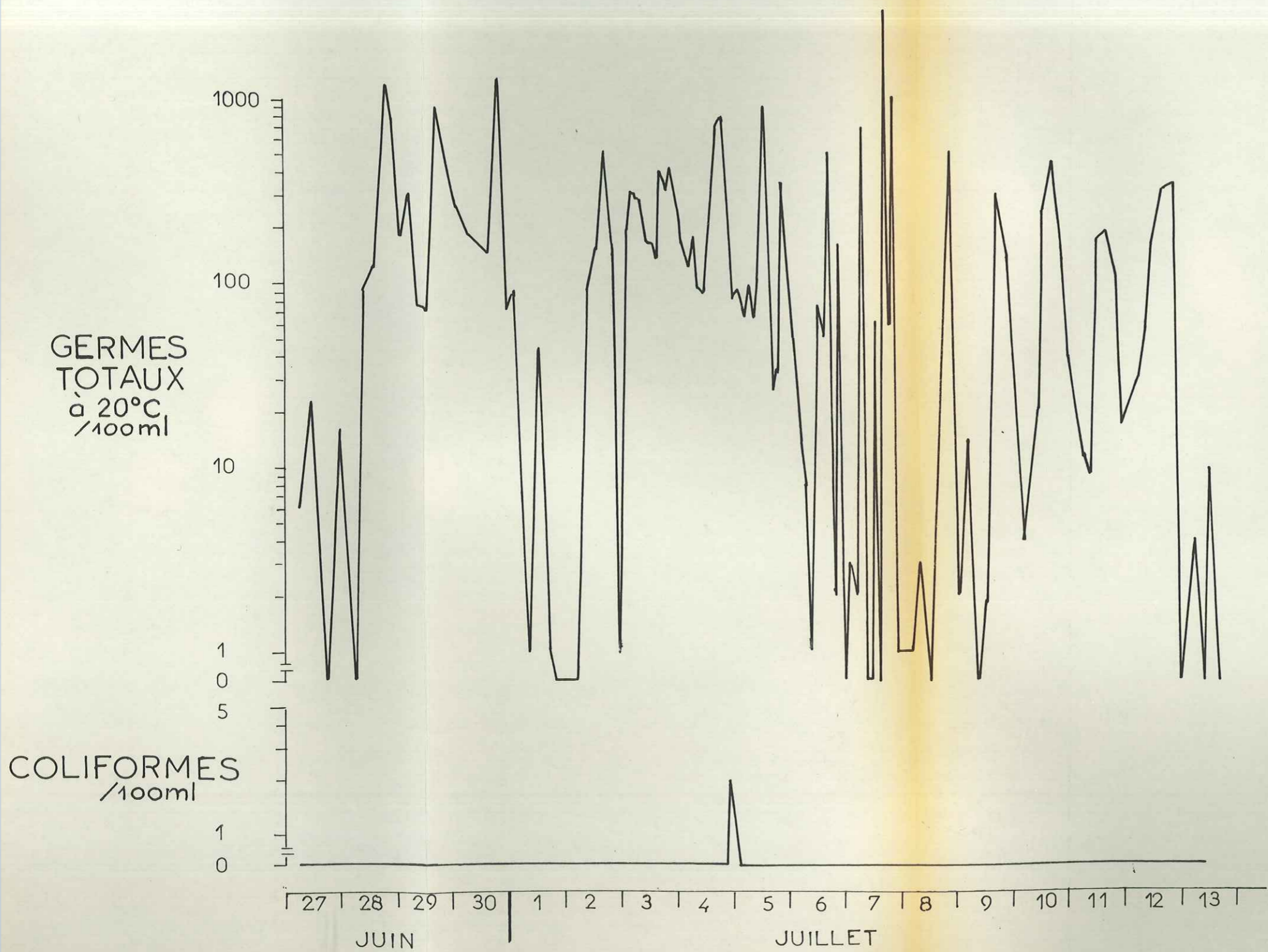
COLIFORMES
/100 ml



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

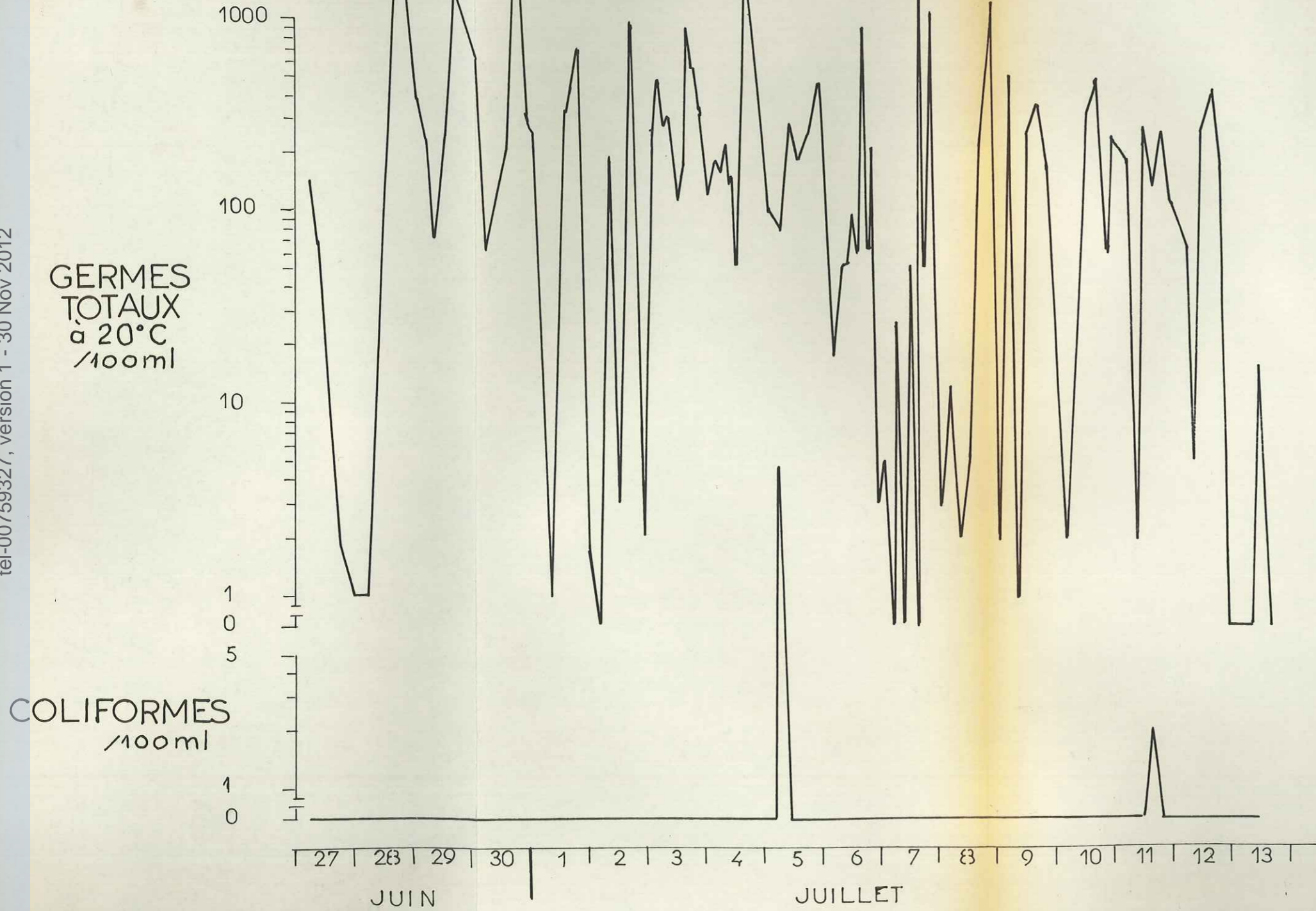
E 19

BACTERIOLOGIE



E 18

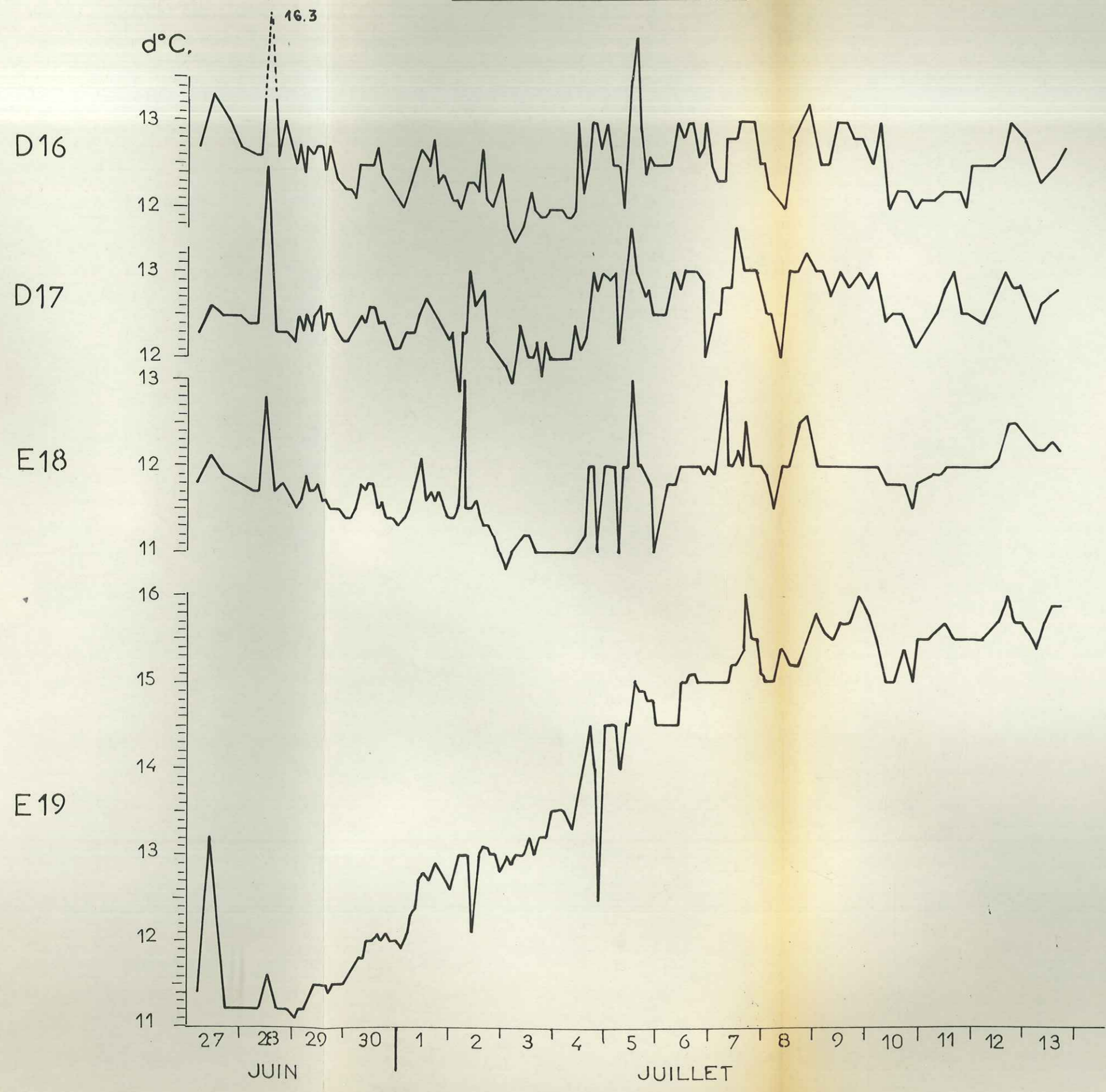
BACTERIOLOGIE



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

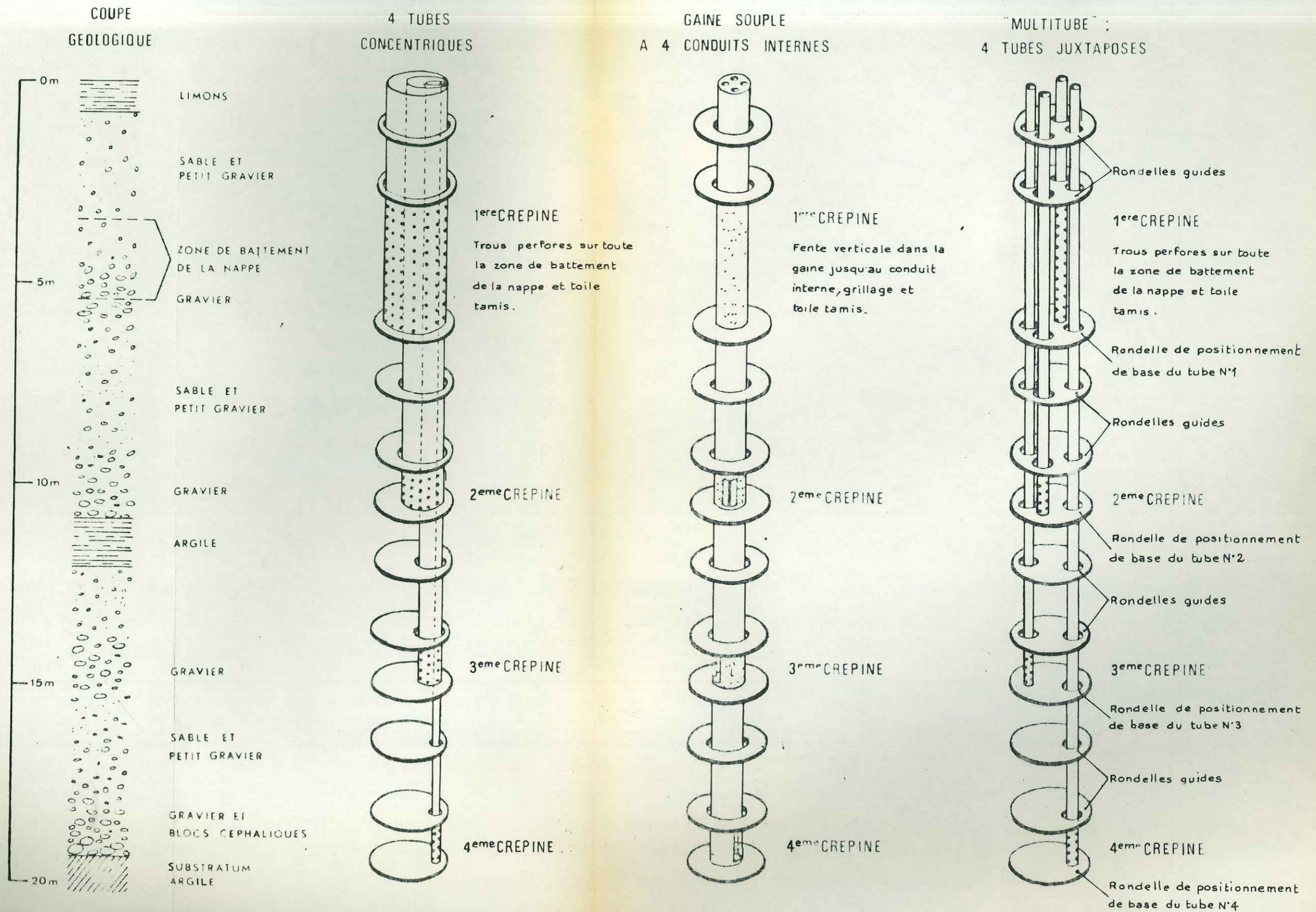
CREPIEUX

TEMPERATURES



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

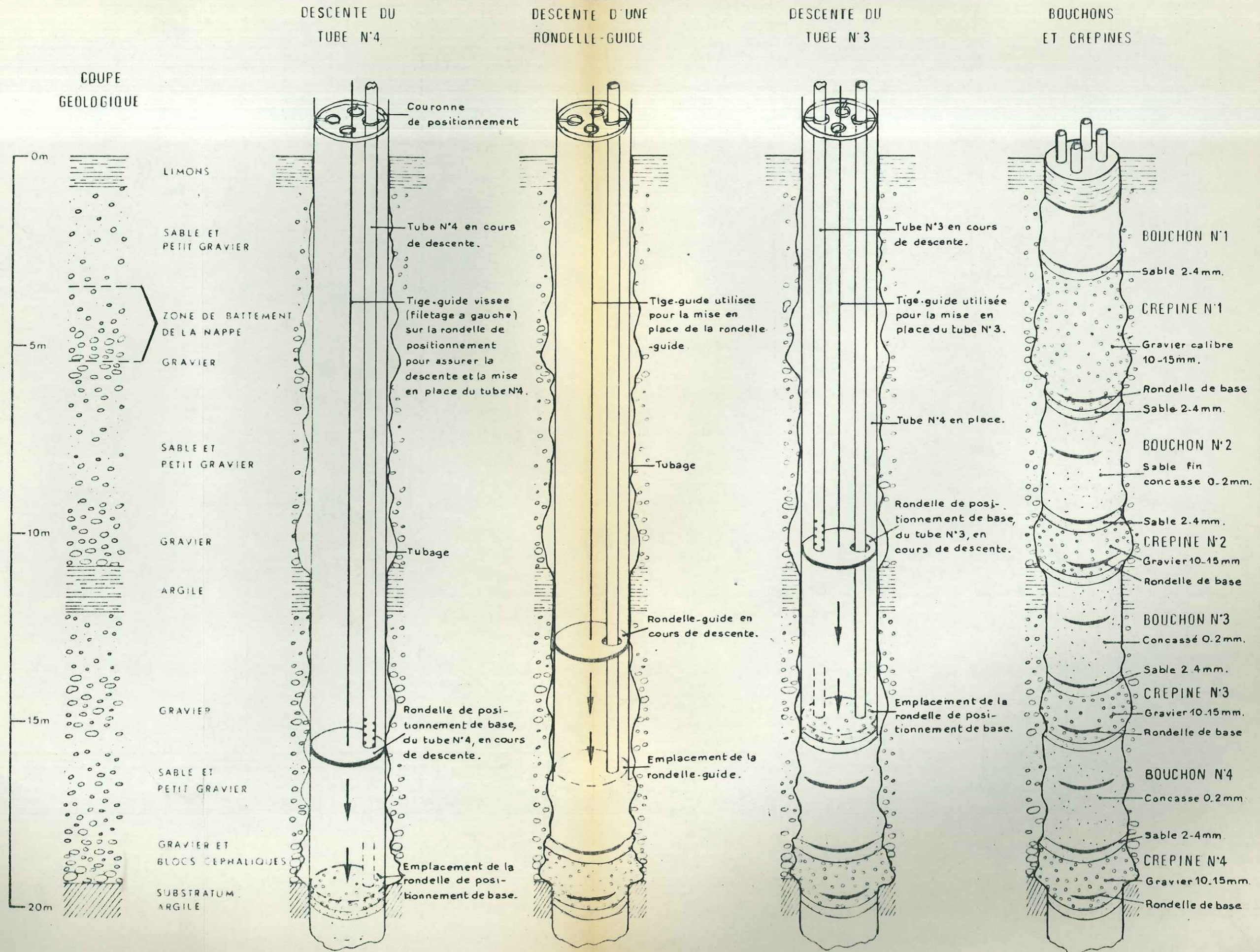
COMPARAISON DE DIFFERENTS DISPOSITIFS DE TUBES A PRELEVEMENTS



ECHELLE : Hauteur: 1/100° Largeur: 1/10°

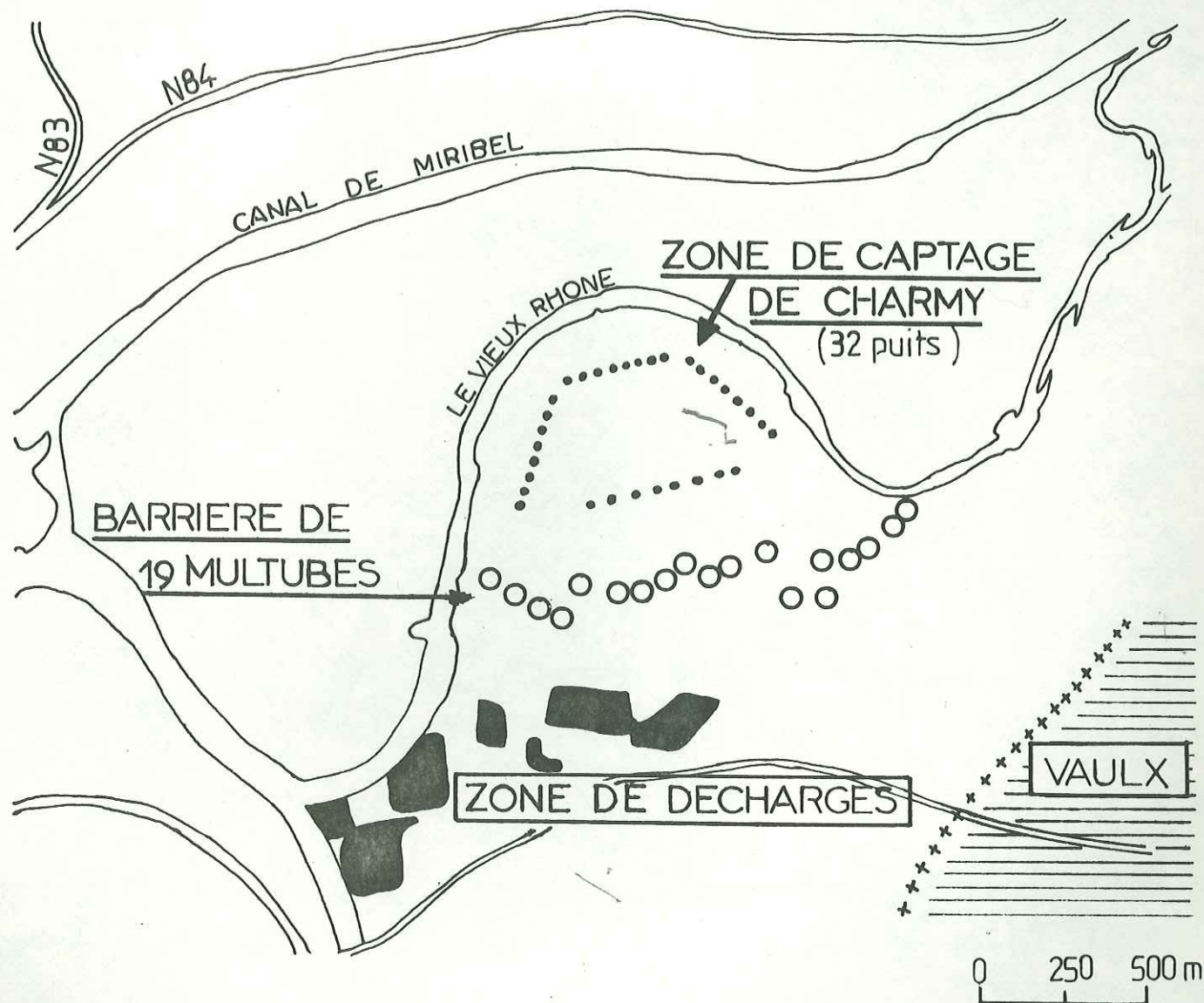
tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

SCHEMA DE LA MISE EN PLACE D'UN "MULTITUBE"



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

BARRIERE DE CONTROLE
PAR MULTITUBES



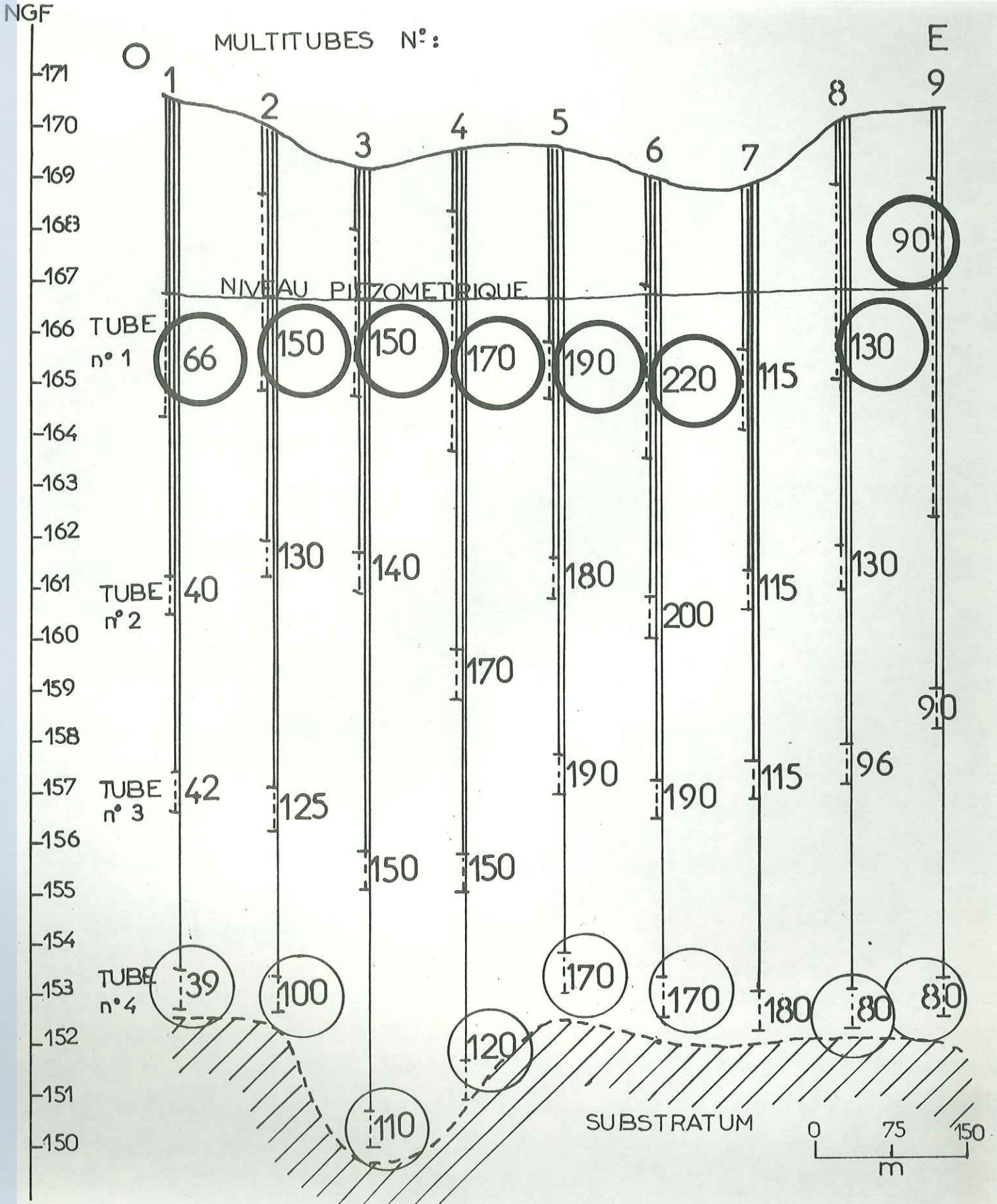
- Multitube
- Puits de la zone de captage de CHARMY
- Décharge
- ++++ Limite N.O. de l'agglomération de VAULX non entièrement raccordée à l'égout.

SO4 en mg/l

(SEPT. 1970)

73

- TENEURS MAXIMALES SUR LE TUBE N°1 (SUPERIEUR)
- " MINIMALES " " " " " 4 (INFERIEUR)

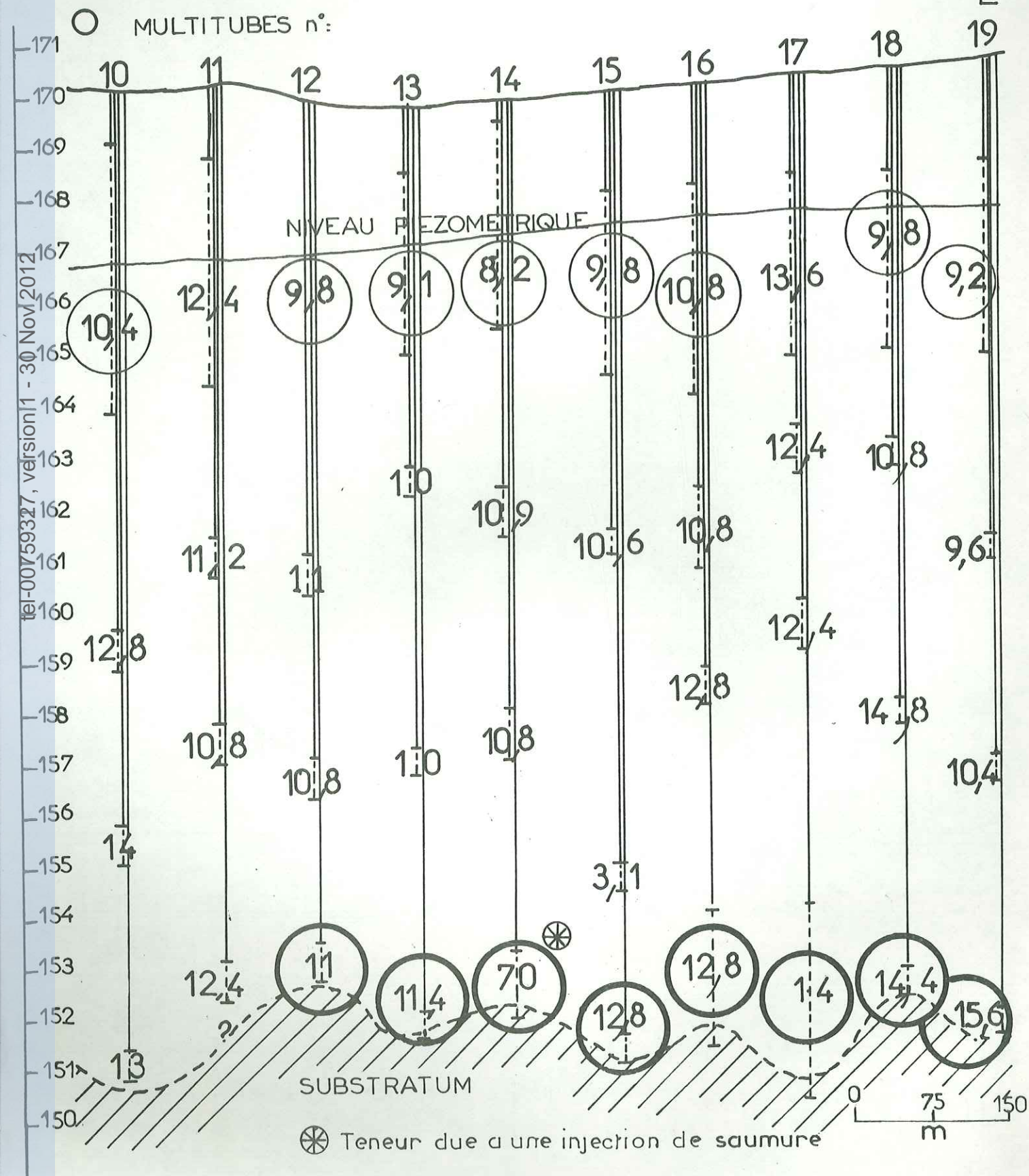


tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

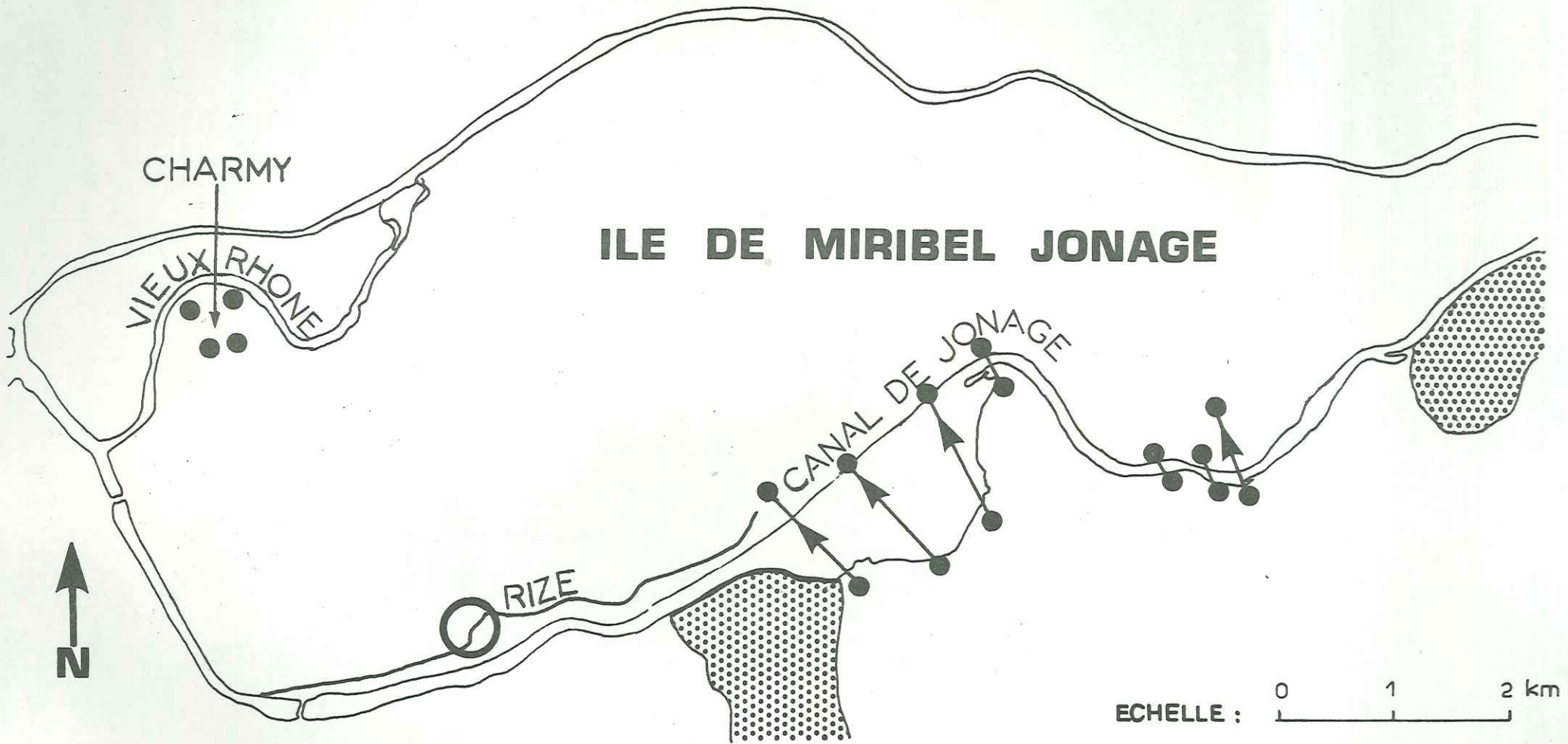
Na en mg/l (MAI 1970)

- TENEURS MAXIMALES SUR LE TUBE n°4 (INFERIEUR)
- TENEURS MINIMALES SUR LE TUBE n°1 (SUPERIEUR)

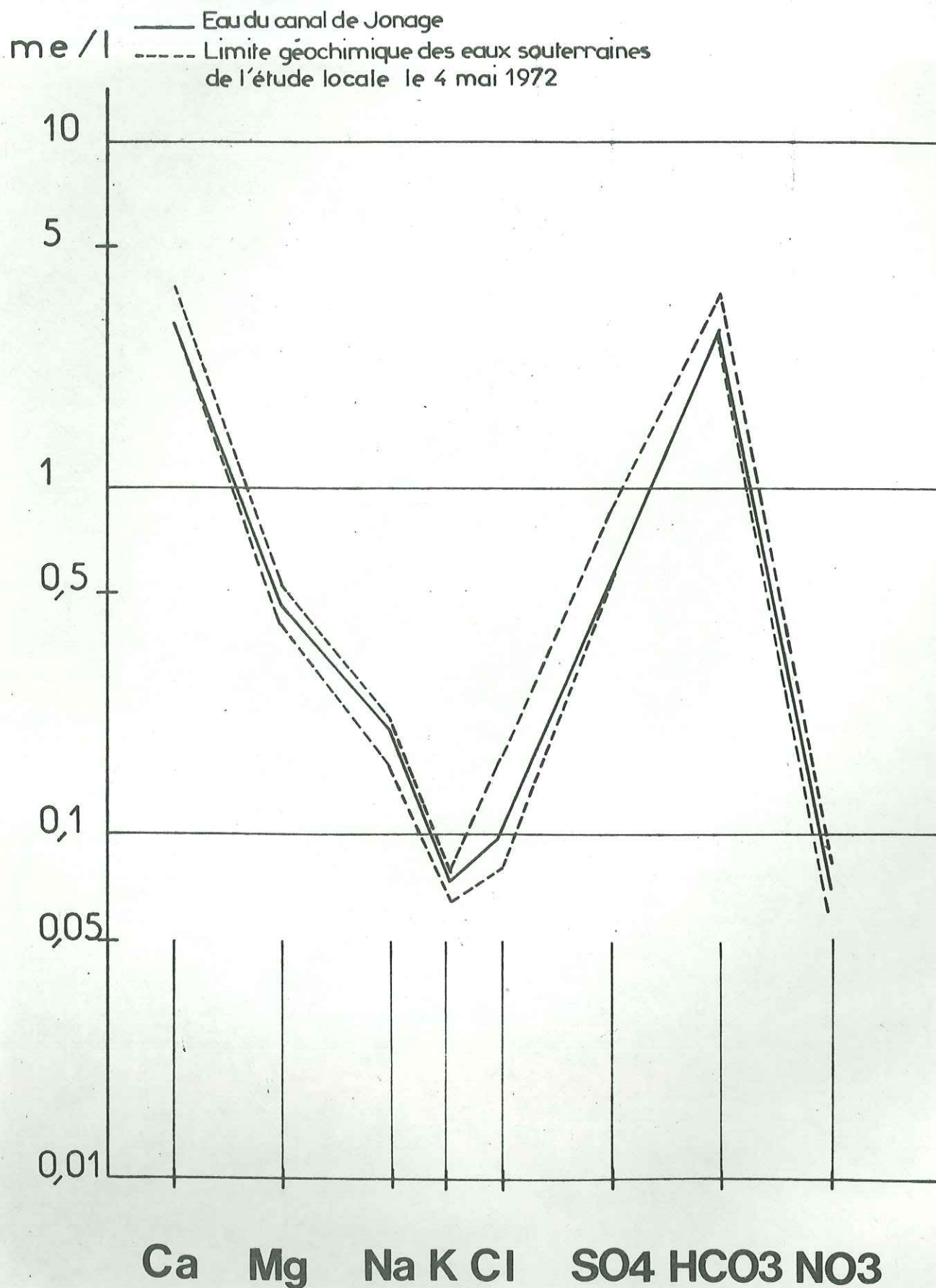
NGF



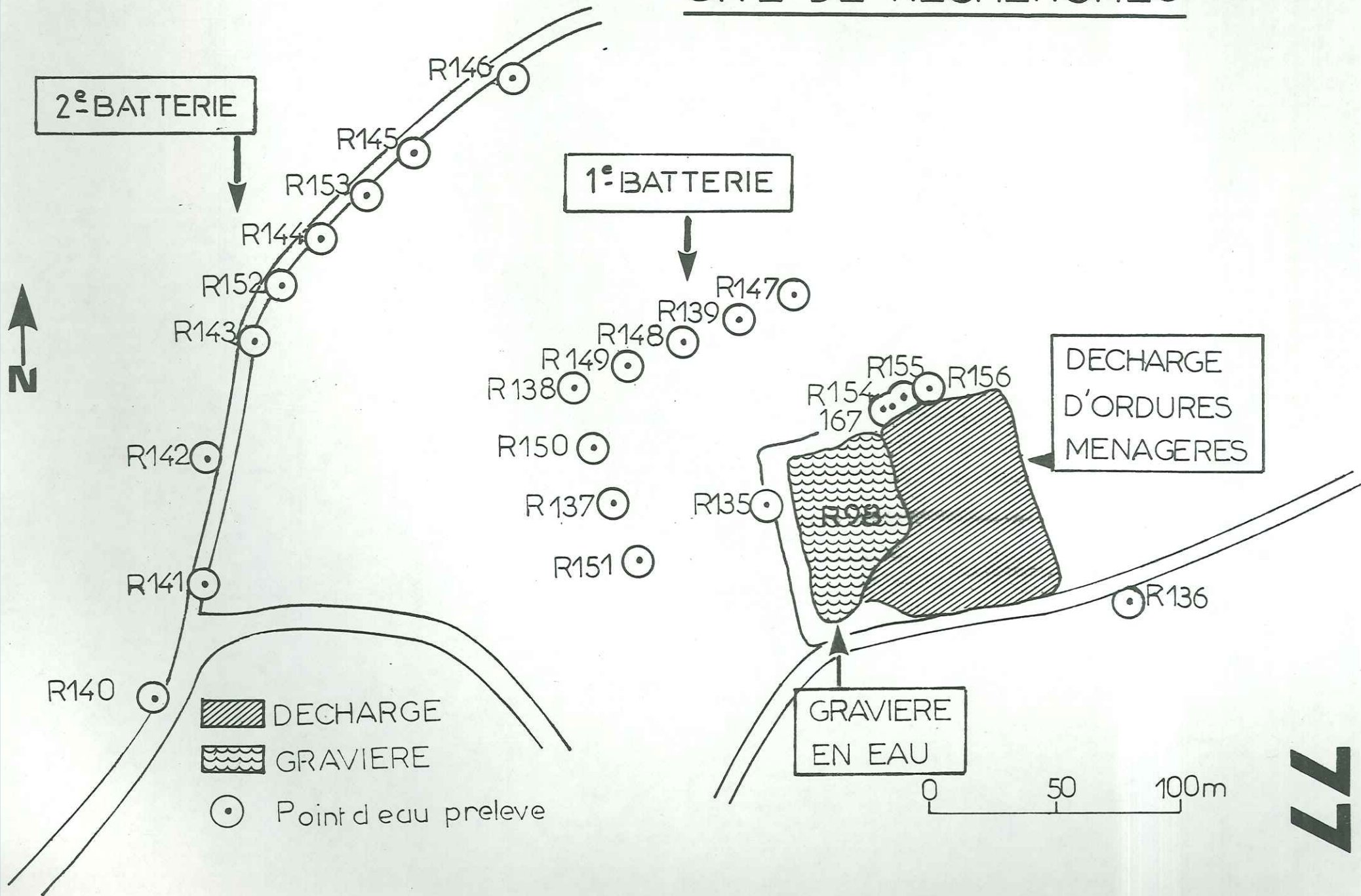
MELANGE DE LA NAPPE AVEC LES EAUX DE SURFACE



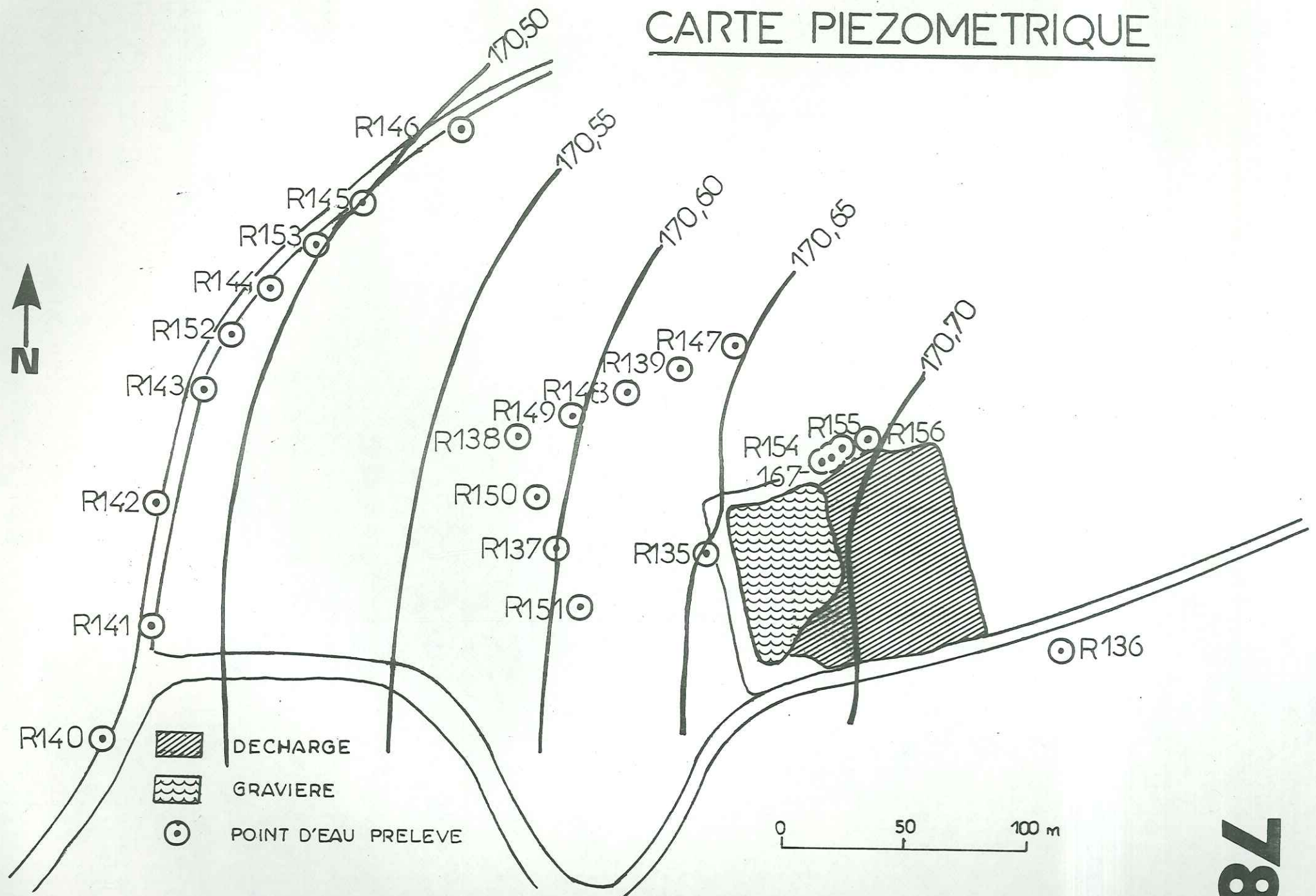
7 points de passage sous le canal de jonage
4 puits selectionnes dans la zone de captage de Charmy
passage sous la Rize
collines glaciaires

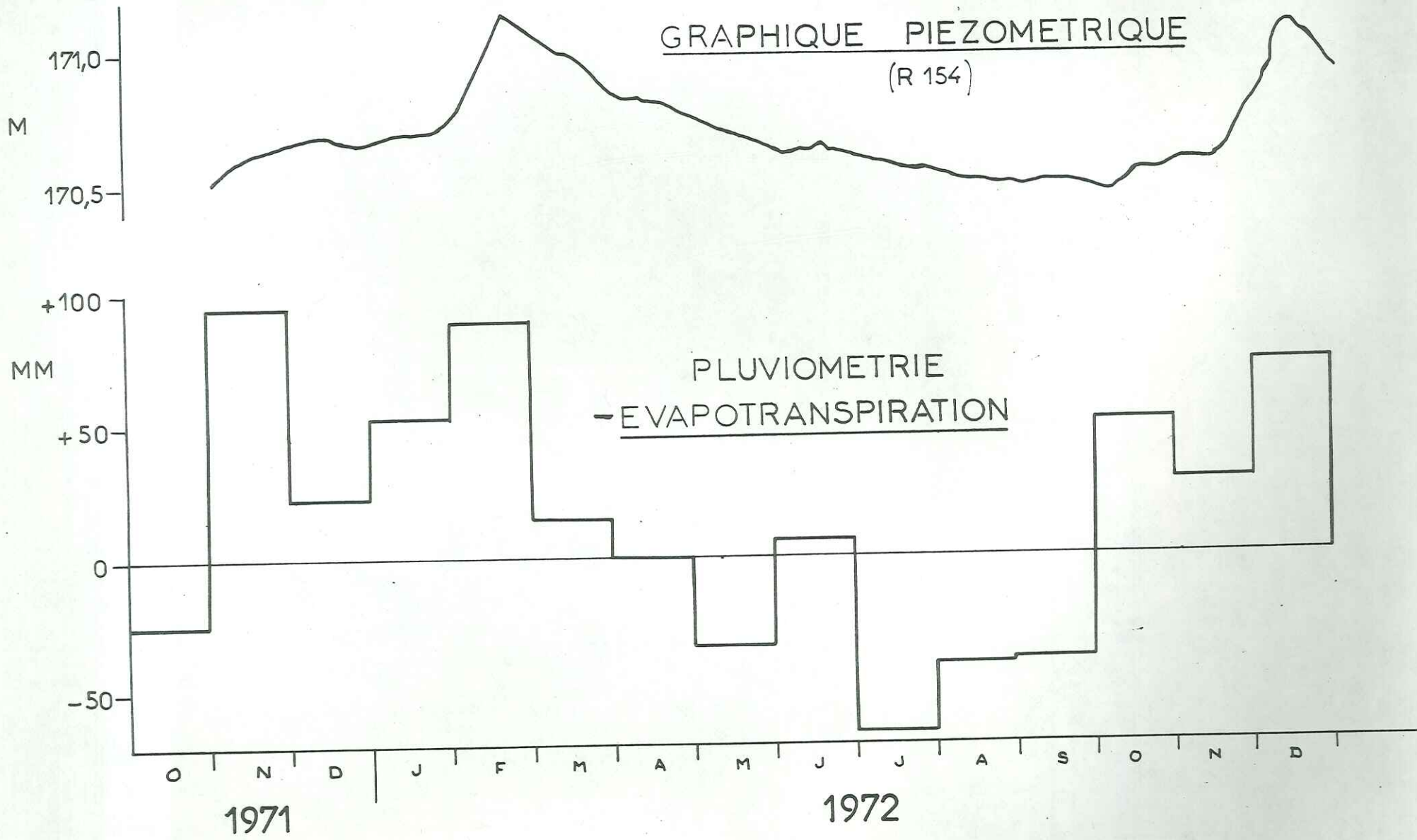
MELANGE AVEC LES EAUX DE LA RIZE

SITE DE RECHERCHES



CARTE PIEZOMETRIQUE

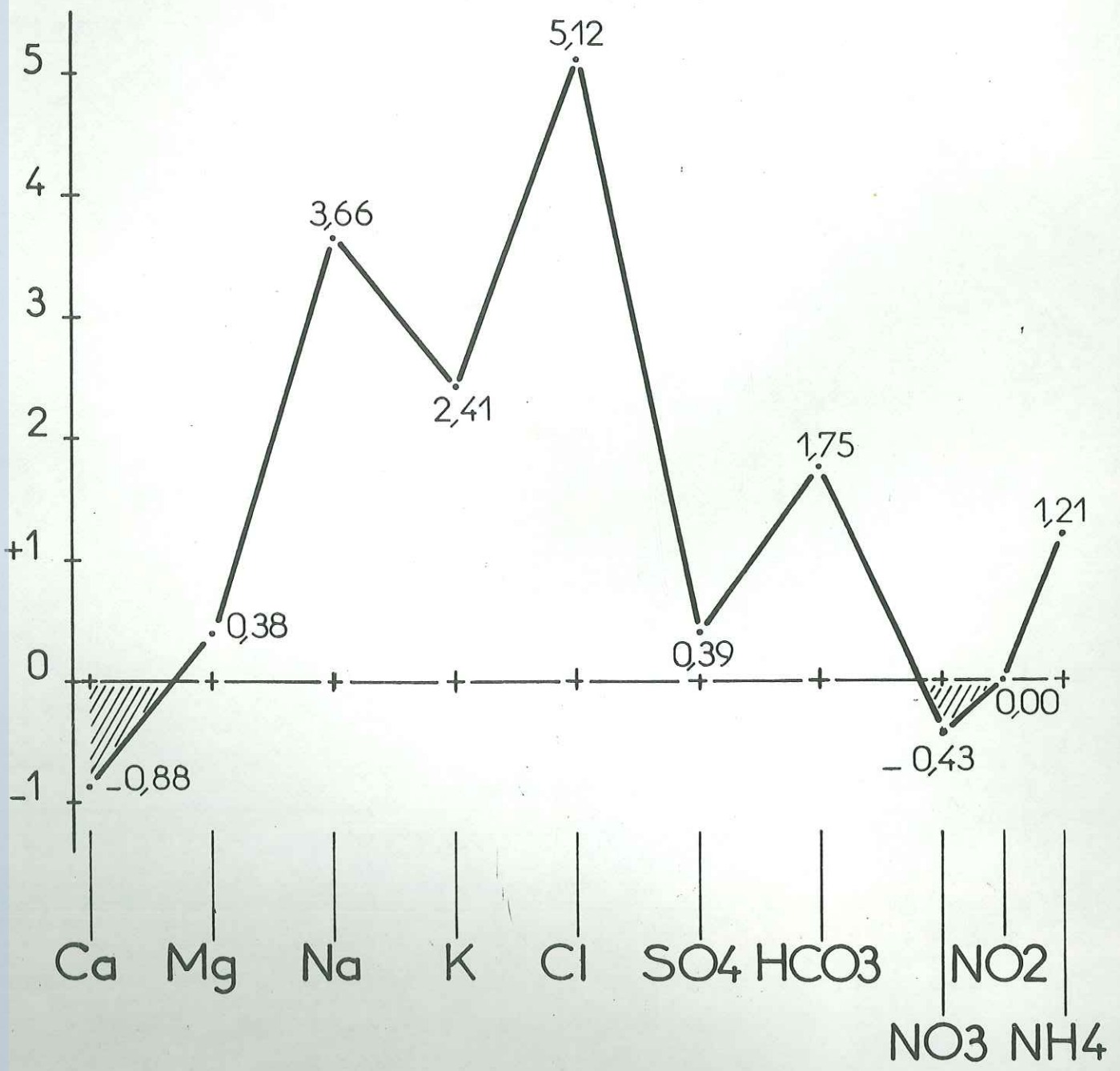




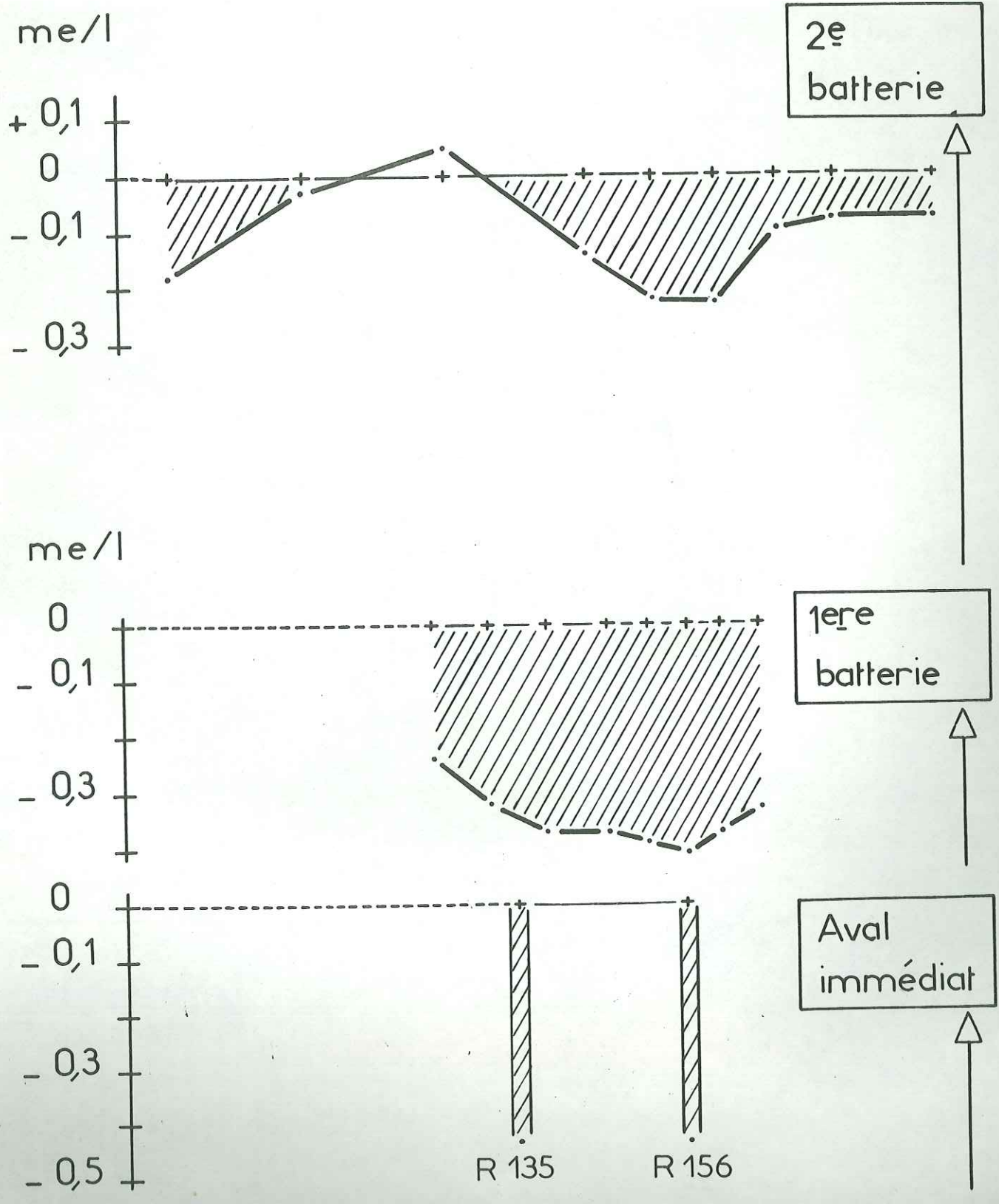
Solde polluant
à l'aval anaéré
en R 156

me/l

tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

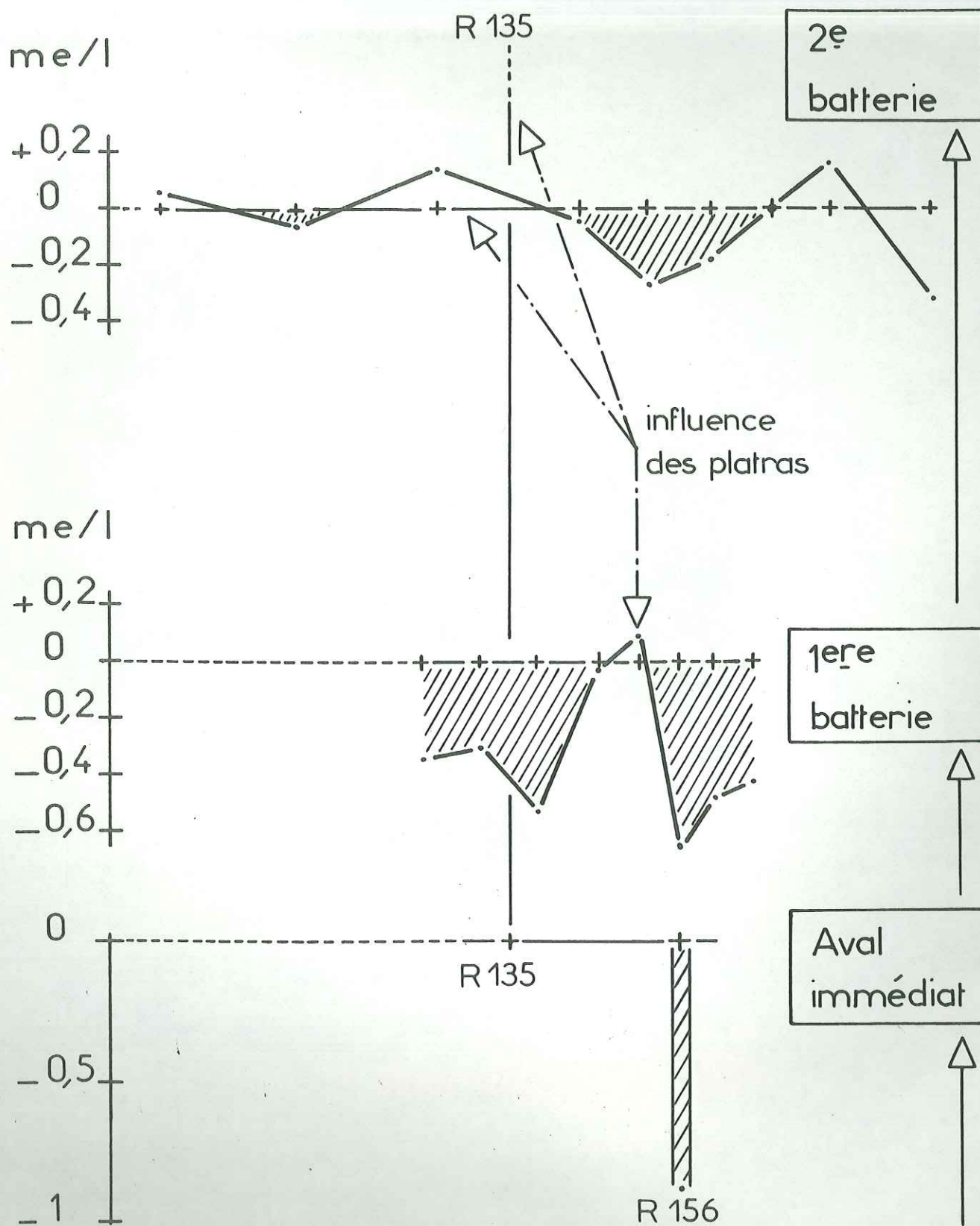


Solde pollutant en NO3



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

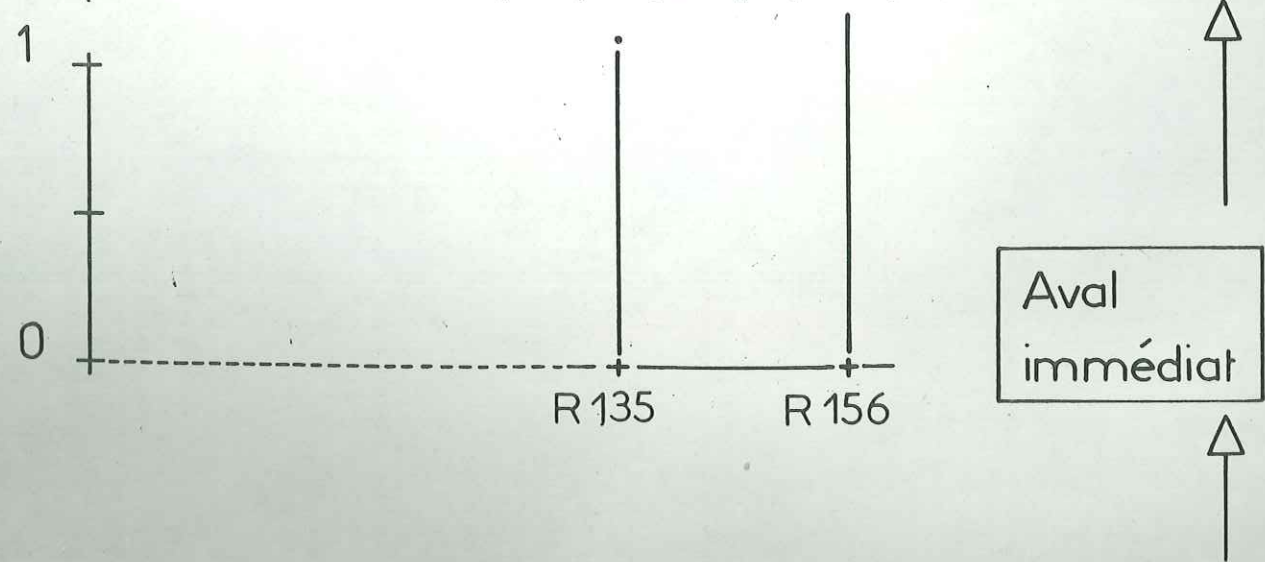
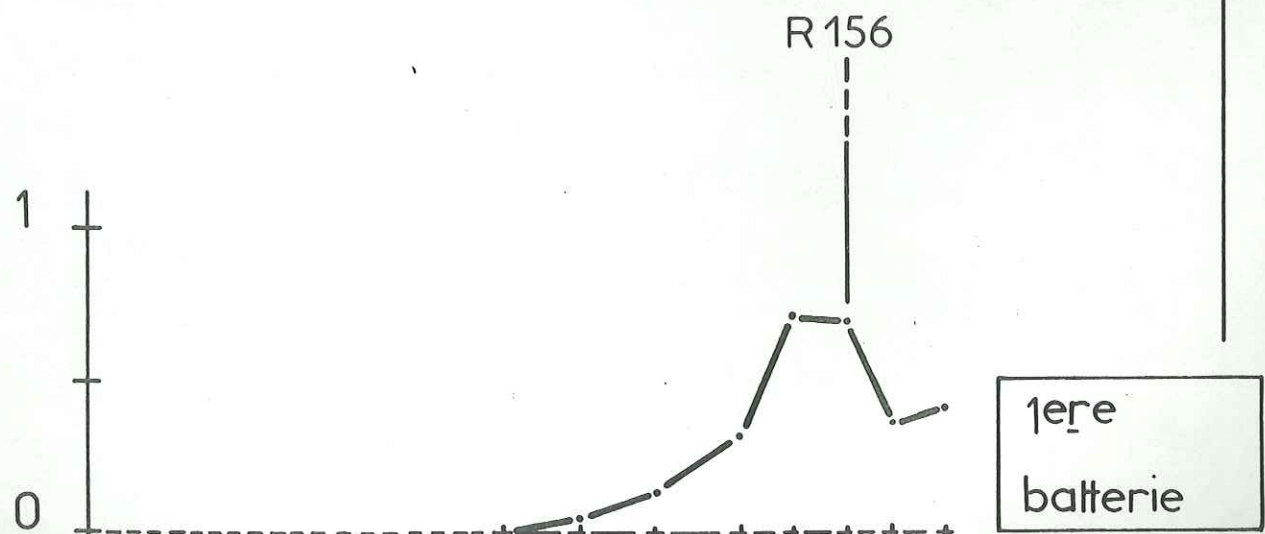
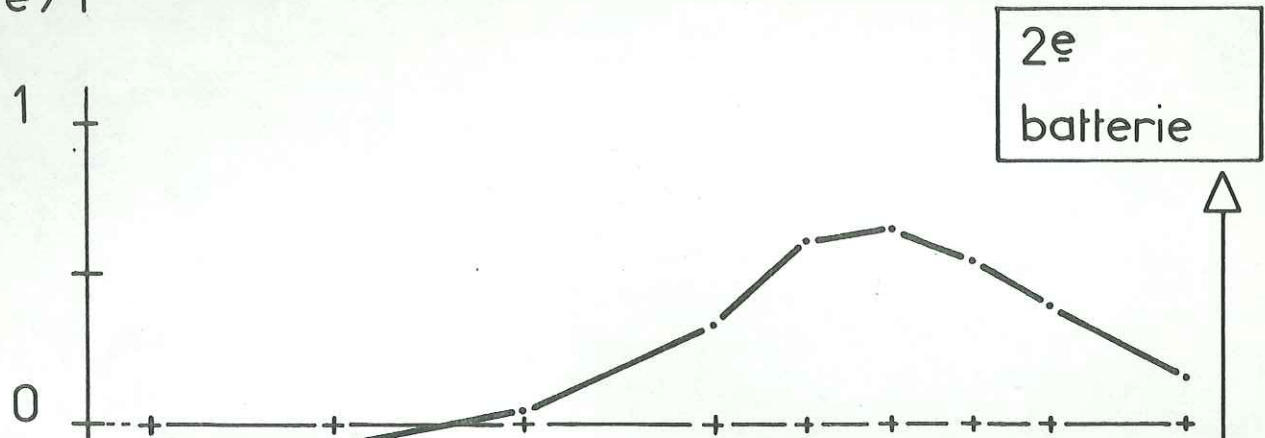
Solde pollutant en Ca



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

Solde polluant en Cl

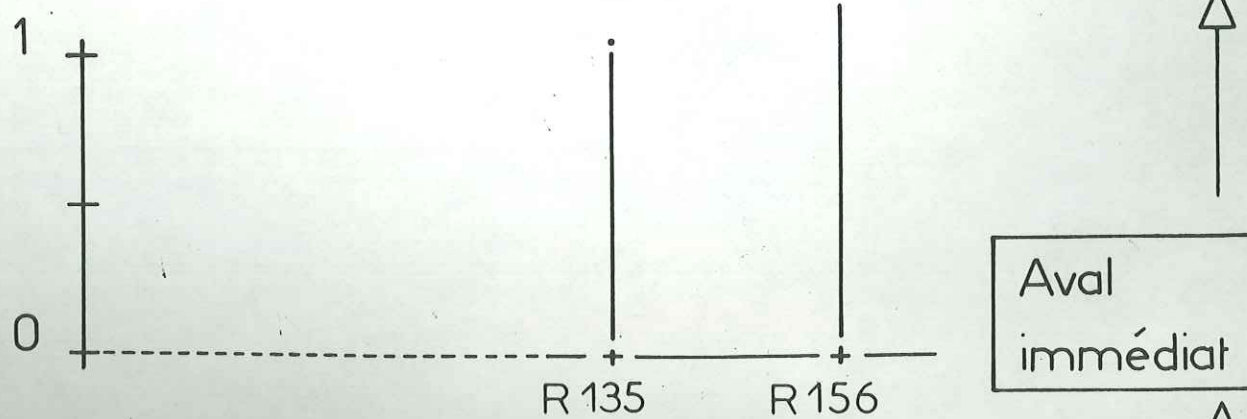
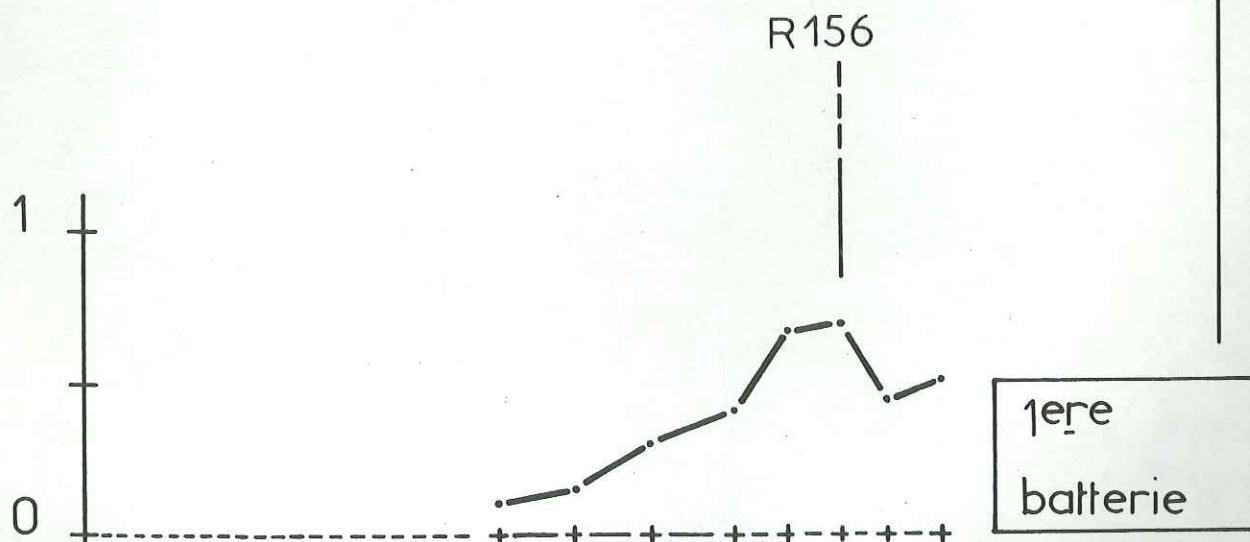
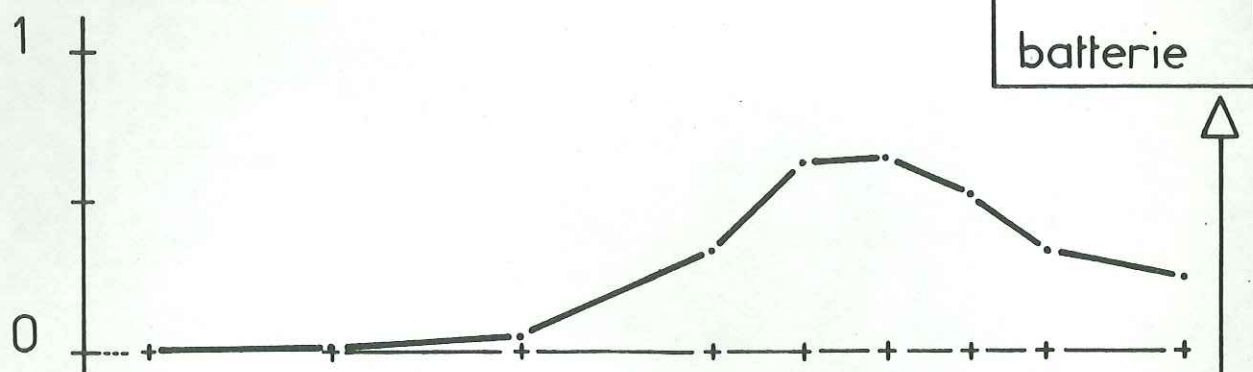
me/l



tel-00759327, version 1 - 30 Nov 2012

Solde polluant en Na

me/l



Solde polluant en NH₄