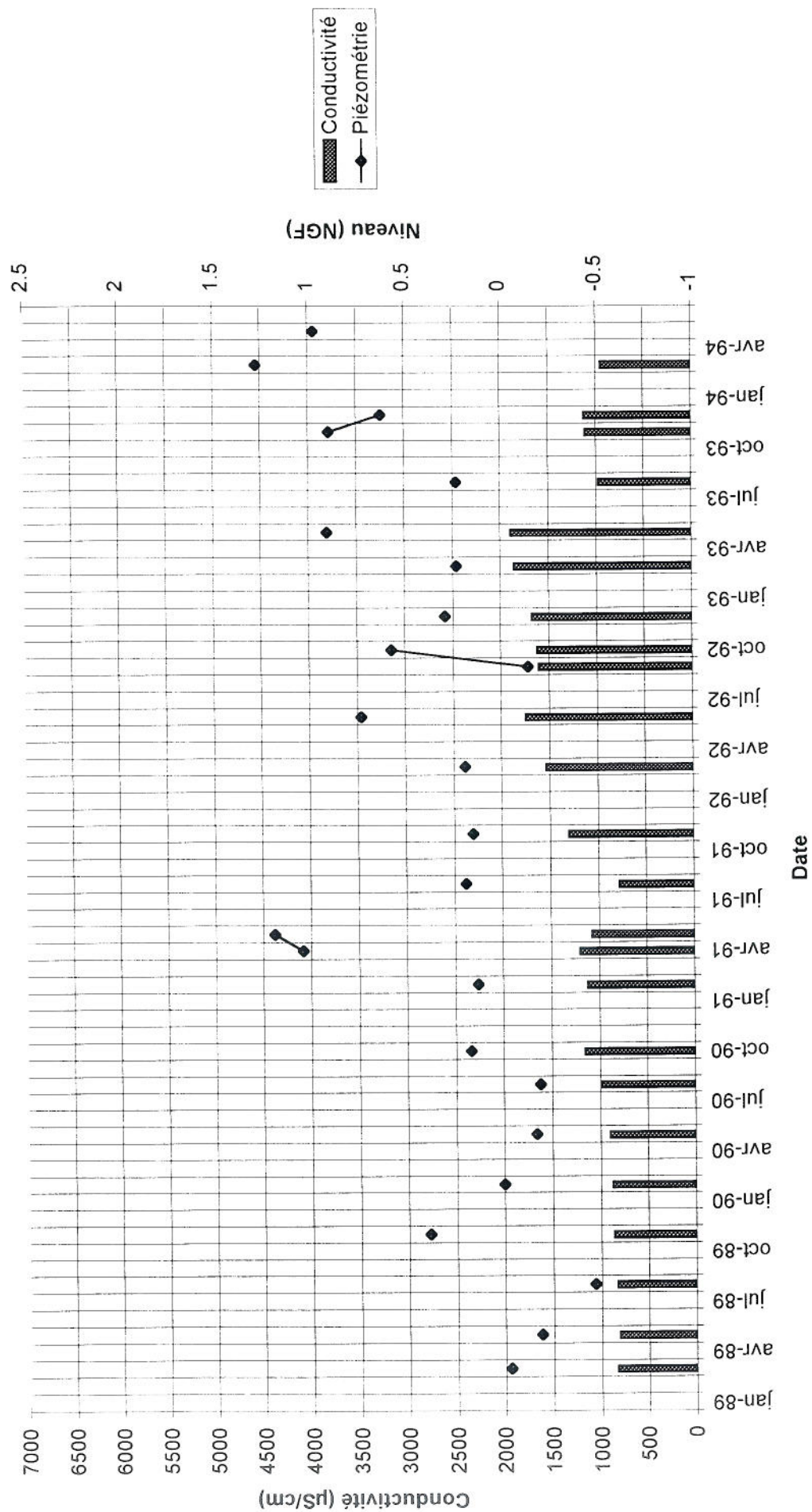


FIG. B8 : SUIVI PIEZOMETRIQUE ET DE CONDUCTIVITE SUR
LE PIEZOMETRE 231 - JANVIER 1989 A JUIN 1994.



**FIG. B9 : SUIVI PIEZOMETRIQUE ET DE CONDUCTIVITE
SUR LE PIEZOMETRE 81 - JANVIER 1989 A JUIN 1994.**

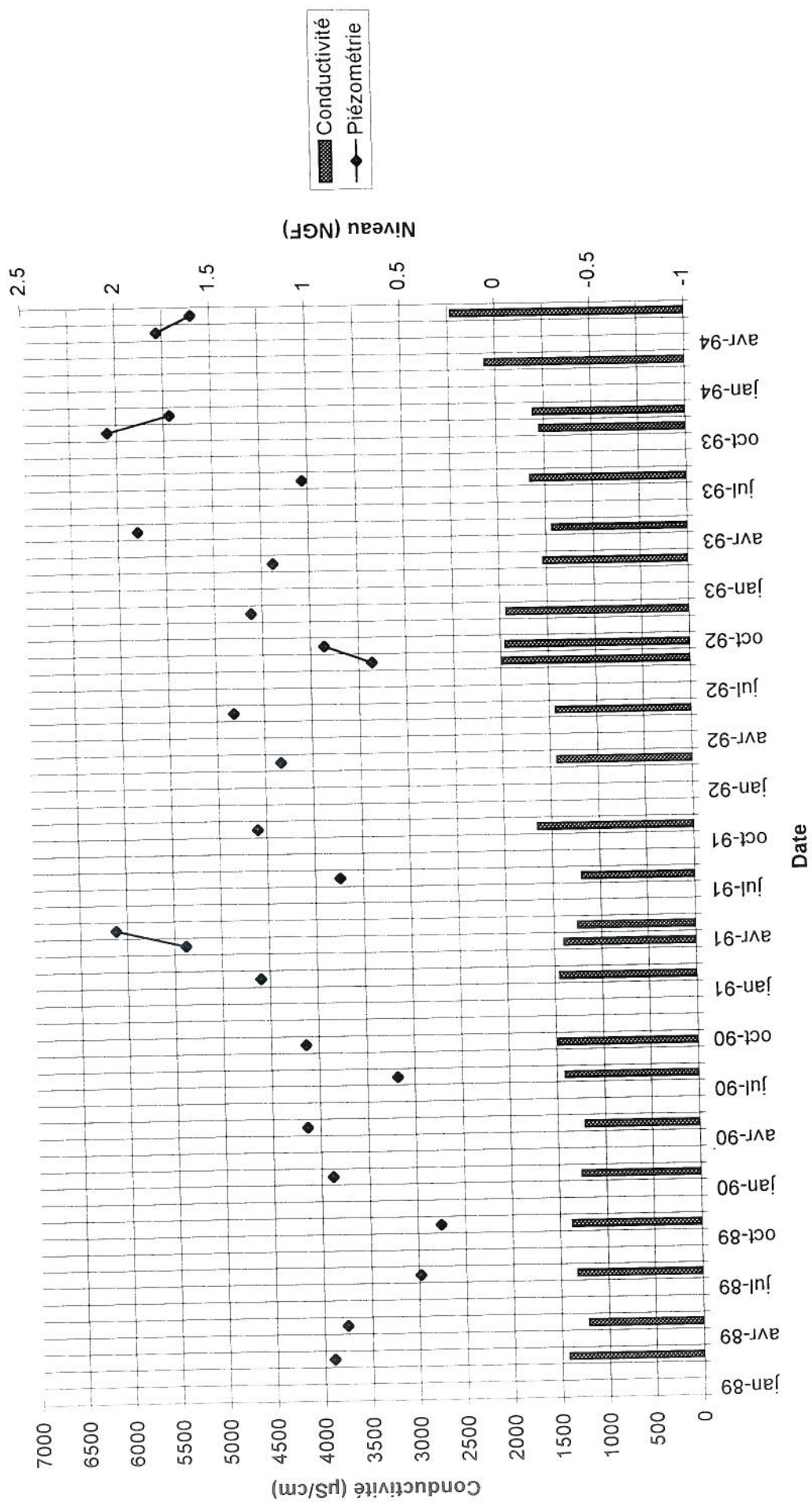
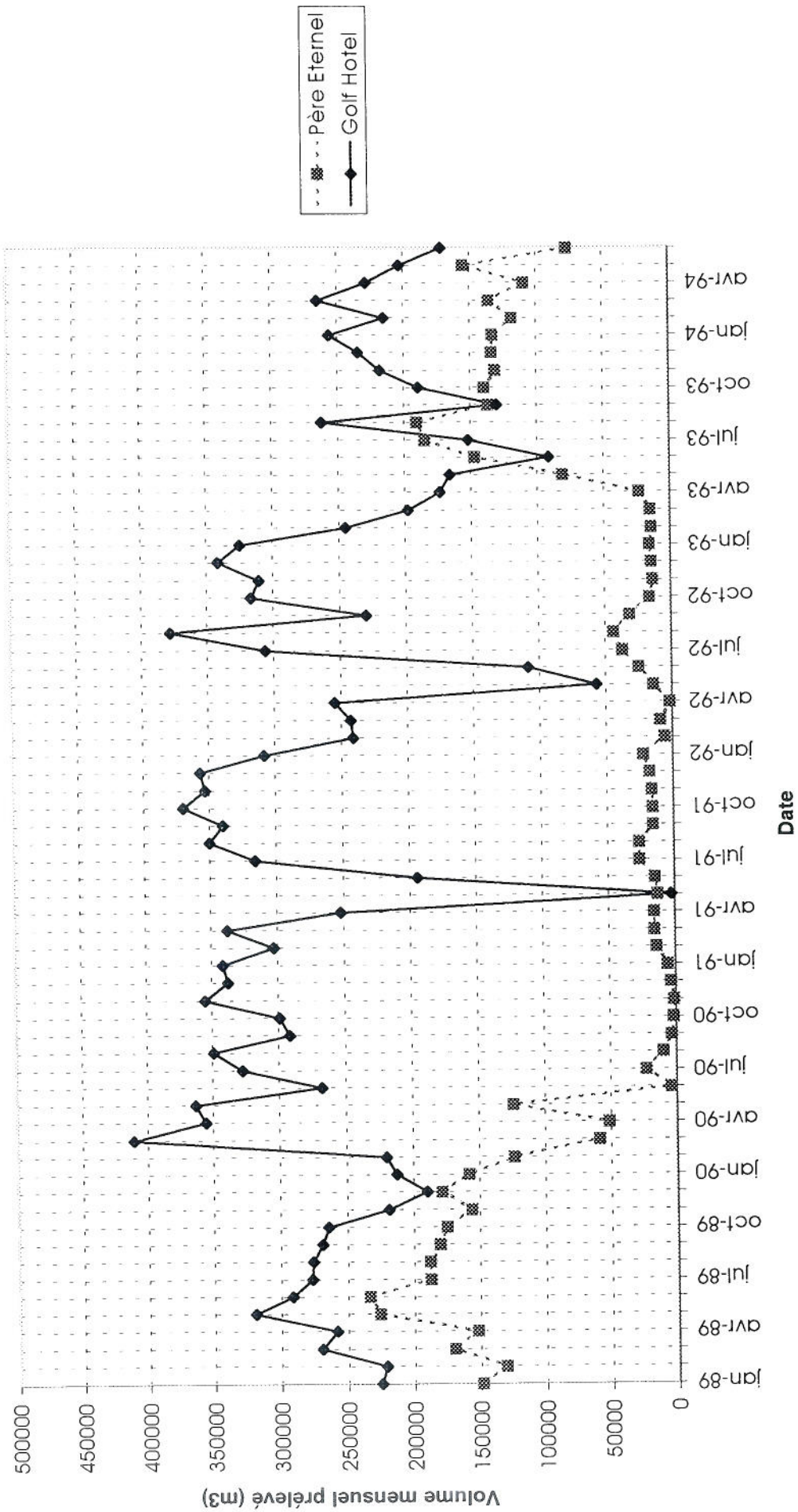


FIG. B10 : HISTORIQUE DES PRELEVEMENTS A.E.P. -
JANVIER 1989 A JUIN 1994.



**FIG. B11 : ESTIMATION DES POMPAGES AGRICOLES
JANVIER 1989 A JUIN 1994.**

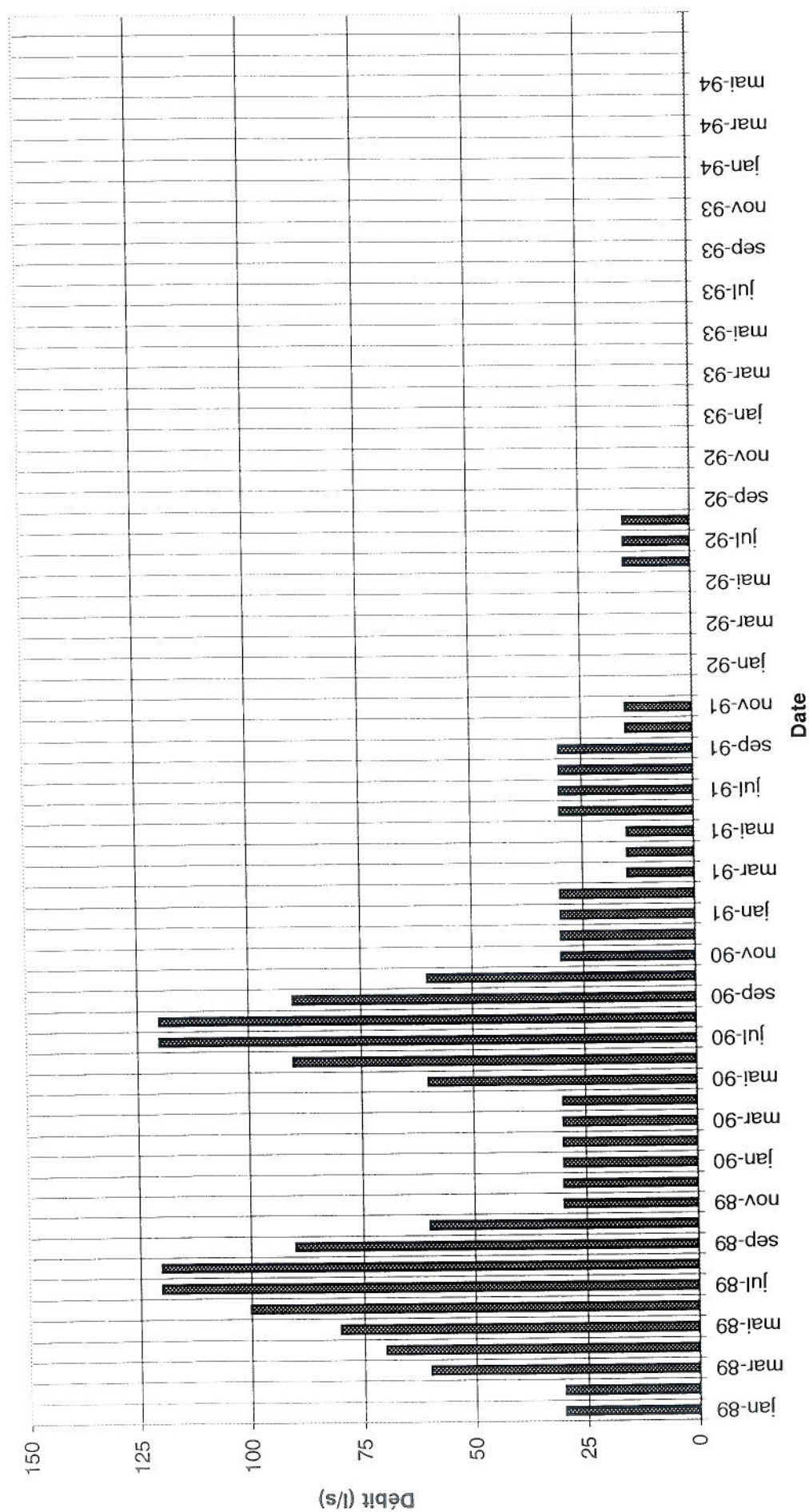


FIG. B12 : PLUVIOMETRIE MENSUELLE A HYERES
PALYVESTRE - JANVIER A1989 JUIIN 1994.

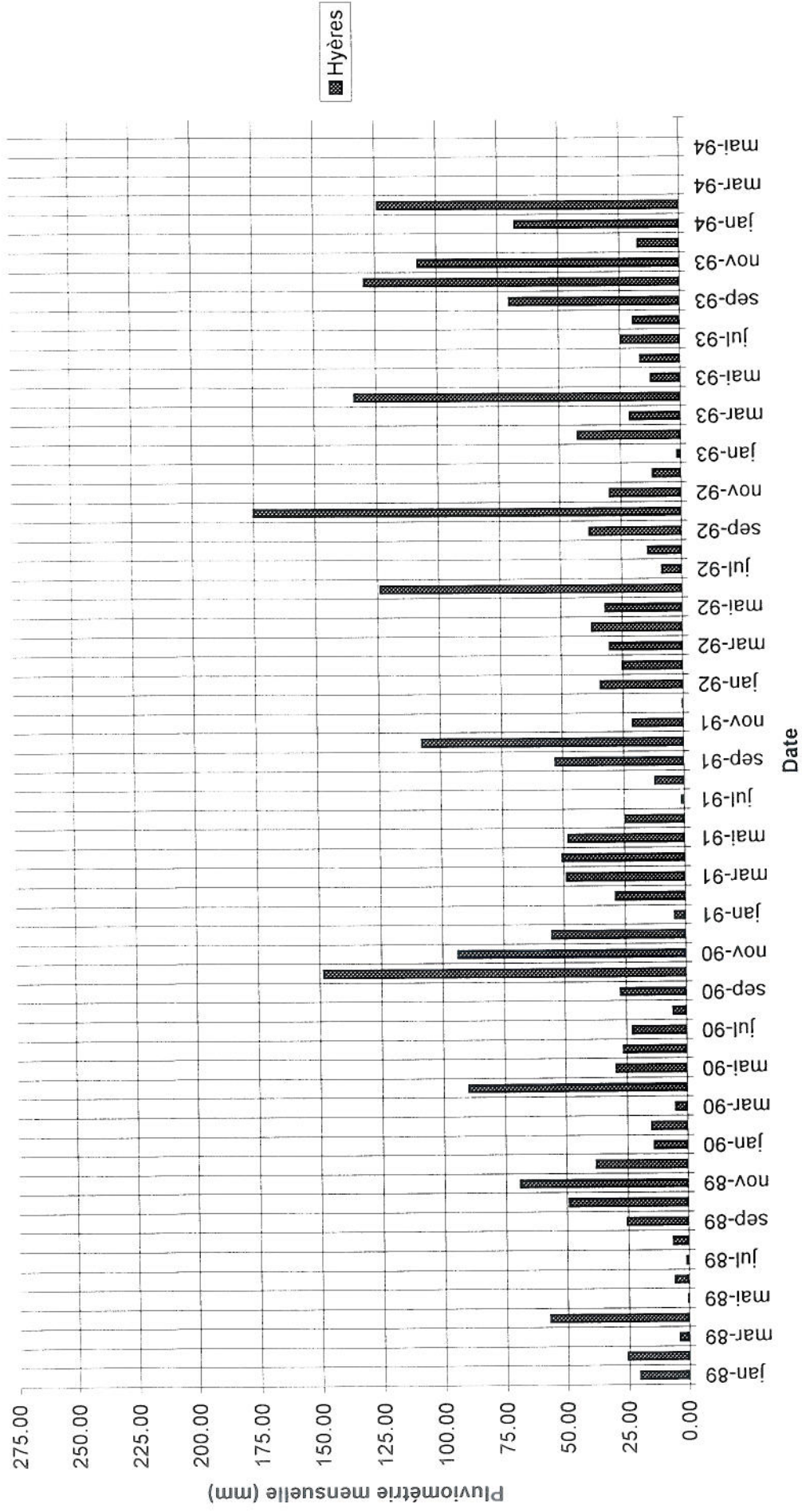


FIG. B13 : PLUIE UTILE MENSUELLE A HYERES -
JANVIER 1989 A JUIN 1994

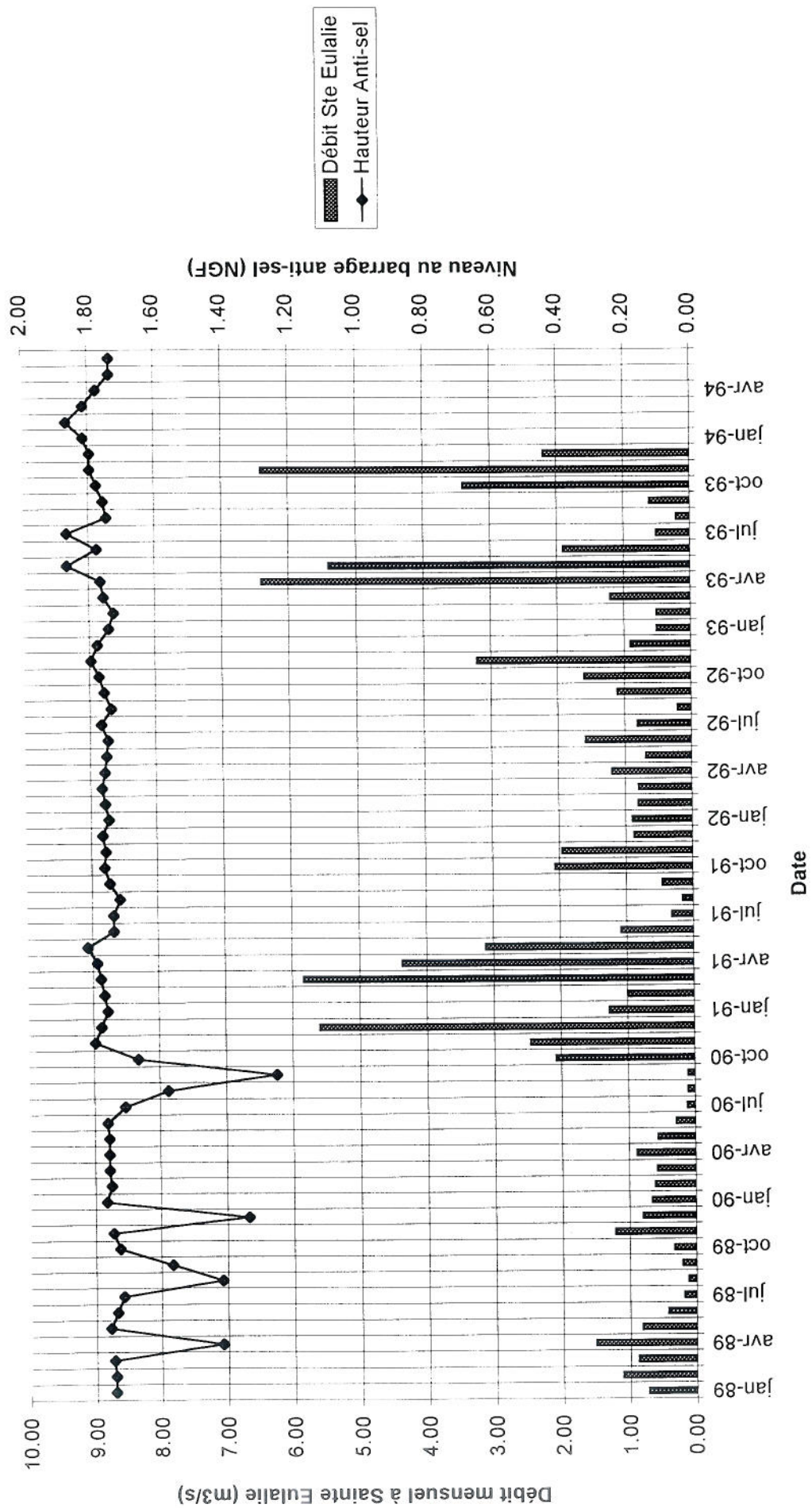
CALCUL DE LA PLUIE UTILE MENSUELLE A HYERES AVEC UNE R.F.U. DE 80 mm												
	jan-89	fév-89	mar-89	avr-89	mai-89	jun-89	juil-89	aoû-89	sep-89	oct-89	nov-89	déc-89
Pluie	20	26	4	57	0	6	1	6	25	49	69	38
E.T.P.	30	45	69	104	134	165	175	145	113	74	40	28
R.F.U.	45	35	16.7	9.3	1.7	0.2	0	0	0	0	29	39
Pluie utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	jan-90	fév-90	mar-90	avr-90	mai-90	jun-90	juil-90	aoû-90	sep-90	oct-90	nov-90	déc-90
Pluie	14	15	5	90	29	26	22	5	27	148	94	59
E.T.P.	30	45	69	104	134	165	175	145	113	74	40	28
R.F.U.	31.9	21.9	9.9	8.3	2.2	0.4	0.1	0	0	74	80	80
Pluie utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	31
	jan-91	fév-91	mar-91	avr-91	mai-91	jun-91	juil-91	aoû-91	sep-91	oct-91	nov-91	déc-91
Pluie	4	29	49	50	48	24	1	12	53	108	21	0
E.T.P.	30	45	69	104	134	165	175	145	113	74	40	28
R.F.U.	57.8	47.3	36.9	18.8	6.4	1.1	0.1	0	0	34	26.8	18.9
Pluie utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	jan-92	fév-92	mar-92	avr-92	mai-92	jun-92	juil-92	aoû-92	sep-92	oct-92	nov-92	déc-92
Pluie	34	25	30	37	32	124	8	14	38	175	29	12
E.T.P.	30	45	69	104	134	165	175	145	113	74	40	28
R.F.U.	80	62.3	38.3	16.6	4.6	2.8	0.3	0.1	0	80.0	69.7	57.1
Pluie utile	4	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0
	jan-93	fév-93	mar-93	avr-93	mai-93	jun-93	juil-93	aoû-93	sep-93	oct-93	nov-93	déc-93
Pluie	1	42	21	134	12	16	24	19	70	129	108	17
E.T.P.	30	45	69	104	134	165	175	145	113	74	40	28
R.F.U.	39.7	38.2	21	51	11.1	1.7	0.3	0.1	0	55	80	69.7
Pluie utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0
	jan-94	fév-94	mar-94	avr-94	mai-94							
Pluie	68	124	3	68	32							
E.T.P.	30	45	69	104	134							
R.F.U.	80	80	13	0	0							
Pluie utile	28	79	0	0	0							

E.T.P. : Evapotranspiration potentielle en mm

R.F.U. : Réserve fondamentale utilisable en mm

Pluie utile en mm

**FIG. B14: HISTORIQUE DES DEBITS ET DES NIVEAUX
DU GAPEAU - JANVIER 1989 A JUIN 1994.**



ANNEXE C

SUBSTRATUM DU MODELE MATHEMATIQUE

Figure C1 : Carte des points connus du substratum par géophysique ou par forages.

Figure C2 : Carte du substratum de la zone modélisée.

FIG.C1 - CARTE DES POINTS CONNUS DU SUBSTRATUM
PAR GEOPHYSIQUE OU PAR FORAGES



0 1 km

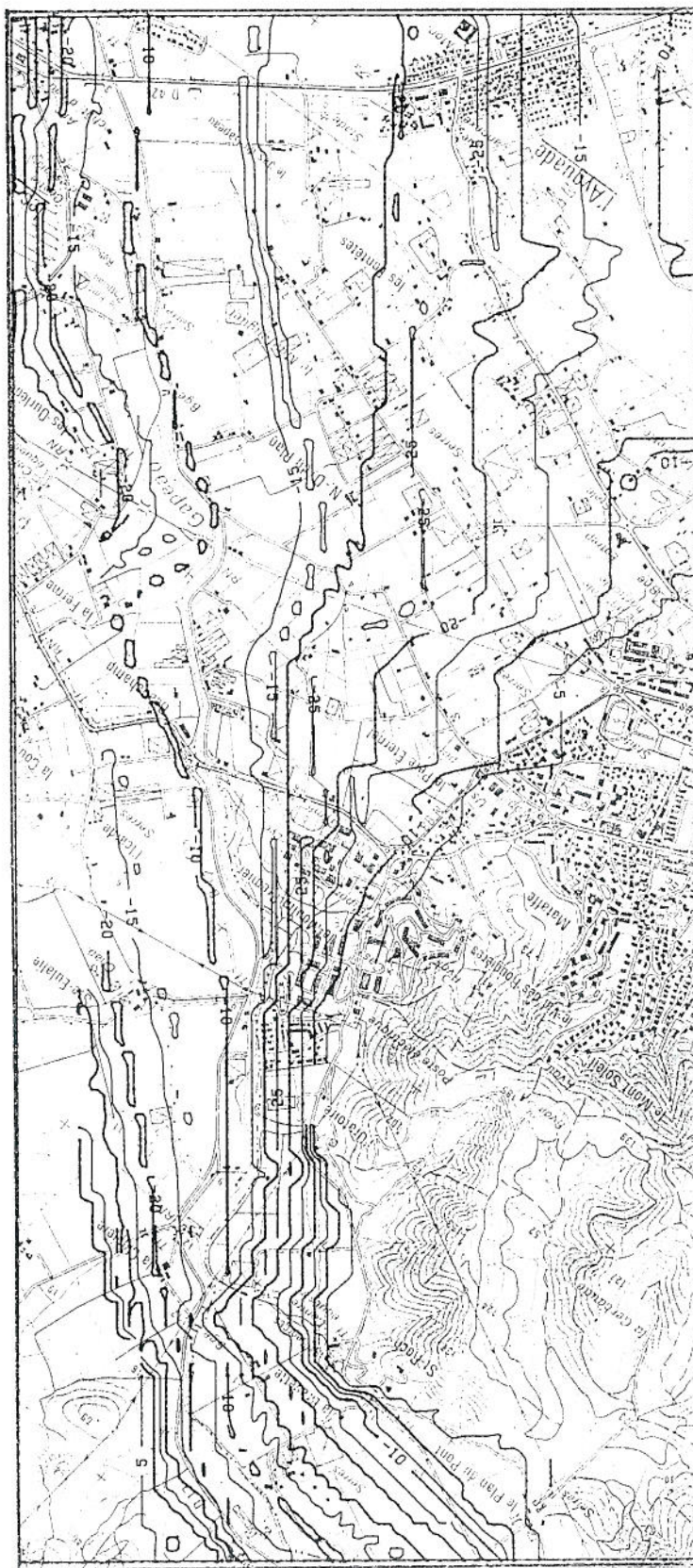
▲ -5 : Cote du substratum en NGF
(Sondages et Forages)

• 5 : Cote du Substratum en NGF
(Géophysique de 1990 et 1992)

■ -5 : Cote du substratum en NGF
(Géophysique de 1967)

FIG. C2 : CARTE DU SUBSTRATUM DE LA
ZONE MODELISEE.

VILLE D'HYERES LES PALMIERS



Carte du substratum de la zone modélisée Ech: 0 1 km

ANNEXE D

CALAGE DU MODELE EN REGIME PERMANENT

Figure D1 : Piézométrie calculée pour l'état d'octobre 1966.

Figure D2 : Piézométrie calculée pour l'état de mai 1979.

Figure D3 : Piézométrie calculée pour l'état de mars 1989.

Figure D4 : Piézométrie calculée pour l'état de juin 1994.

Figure D5 : Carte de la répartition des perméabilités sur la zone modélisée.

Figure D6 : Bilan des débits pour l'état de mai 1979.

Figure D7 : Bilan des débits pour l'état de mars 1989.

Figure D8 : Bilan des débits pour l'état de juin 1994.

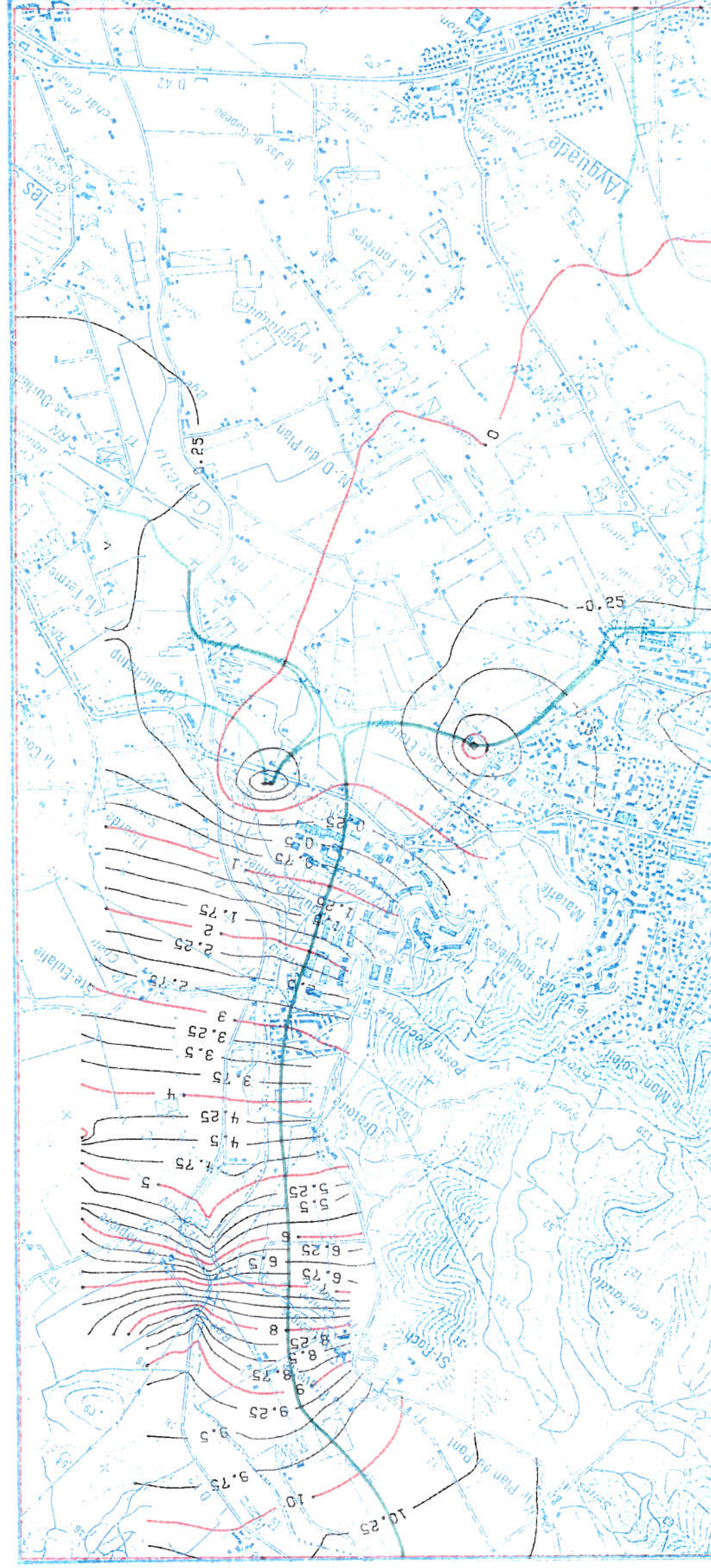
FIG. D2 : PIEZOMETRIE CALCULEE POUR L'ETAT DE MAI 1979.

VILLE D'HYÈRES LES PALMIERS



Calage en permanent de mai 1979

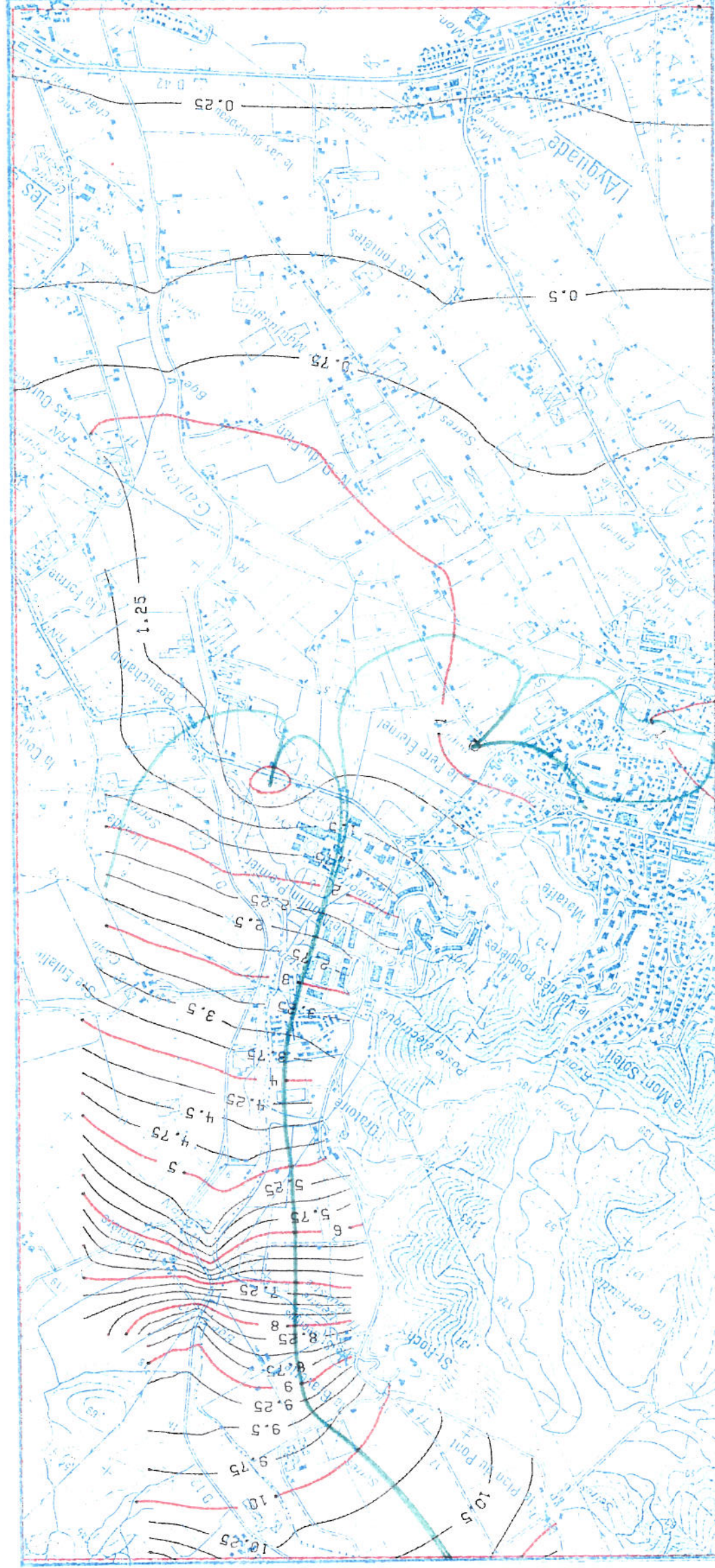
FIG. D3 : PIEZOMETRIE CALCULEE POUR L'ETAT DE MARS 1989.



Calage en permanent de mars 1989

FIG. D4 : PIEZOMETRIE CALCULEE POUR L'ETAT DE JUIN 1994.

VILLE D'HYERES LES PALMIERS



Ech: 1 km

Calage en permanent de juin 1994

FIG. D5 : CARTE DE LA REPARTITION DES
PERMEABILITES SUR LA ZONE MODELISEE.

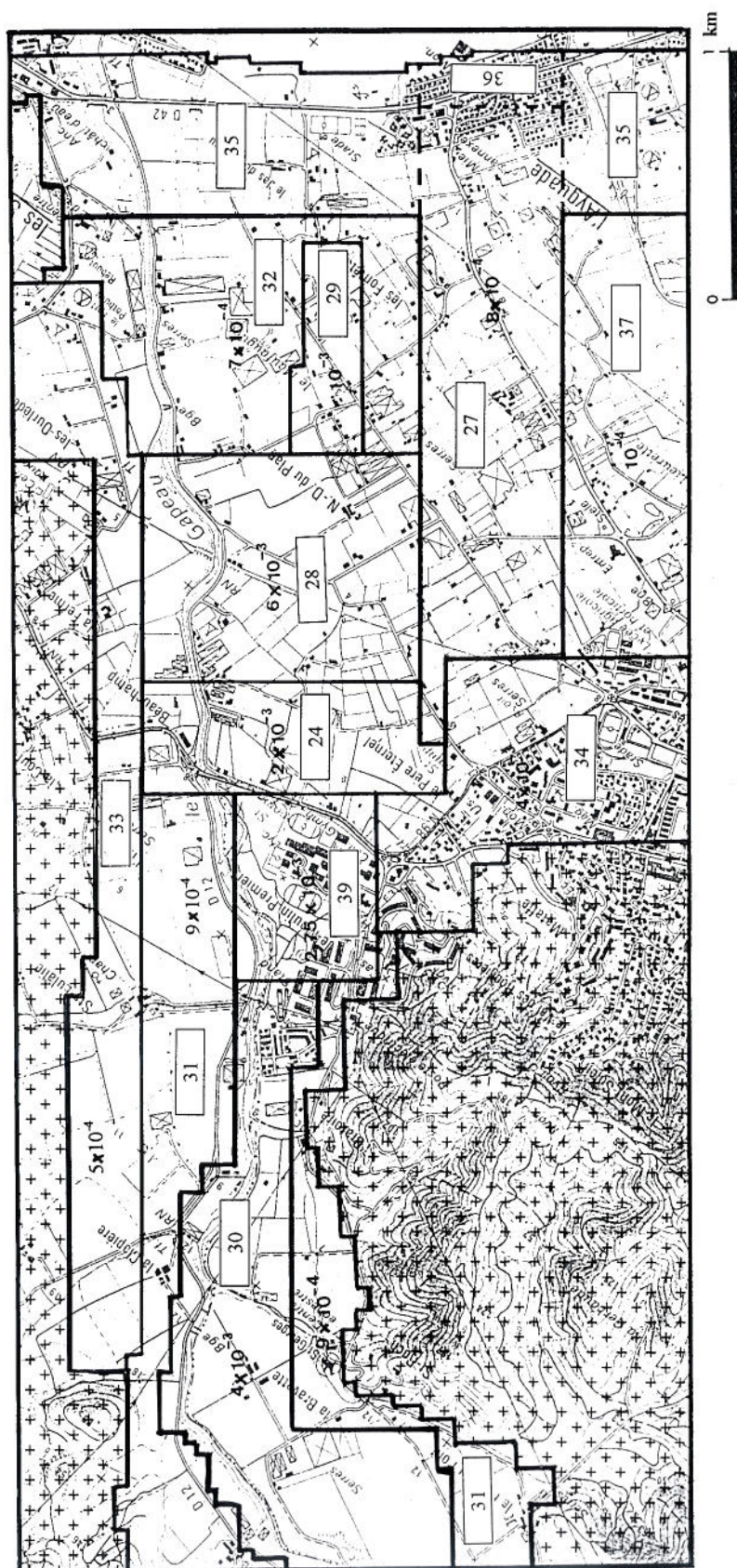


FIG. D6 : BILAN DES DEBITS POUR L'ETAT DE MAI 1979.

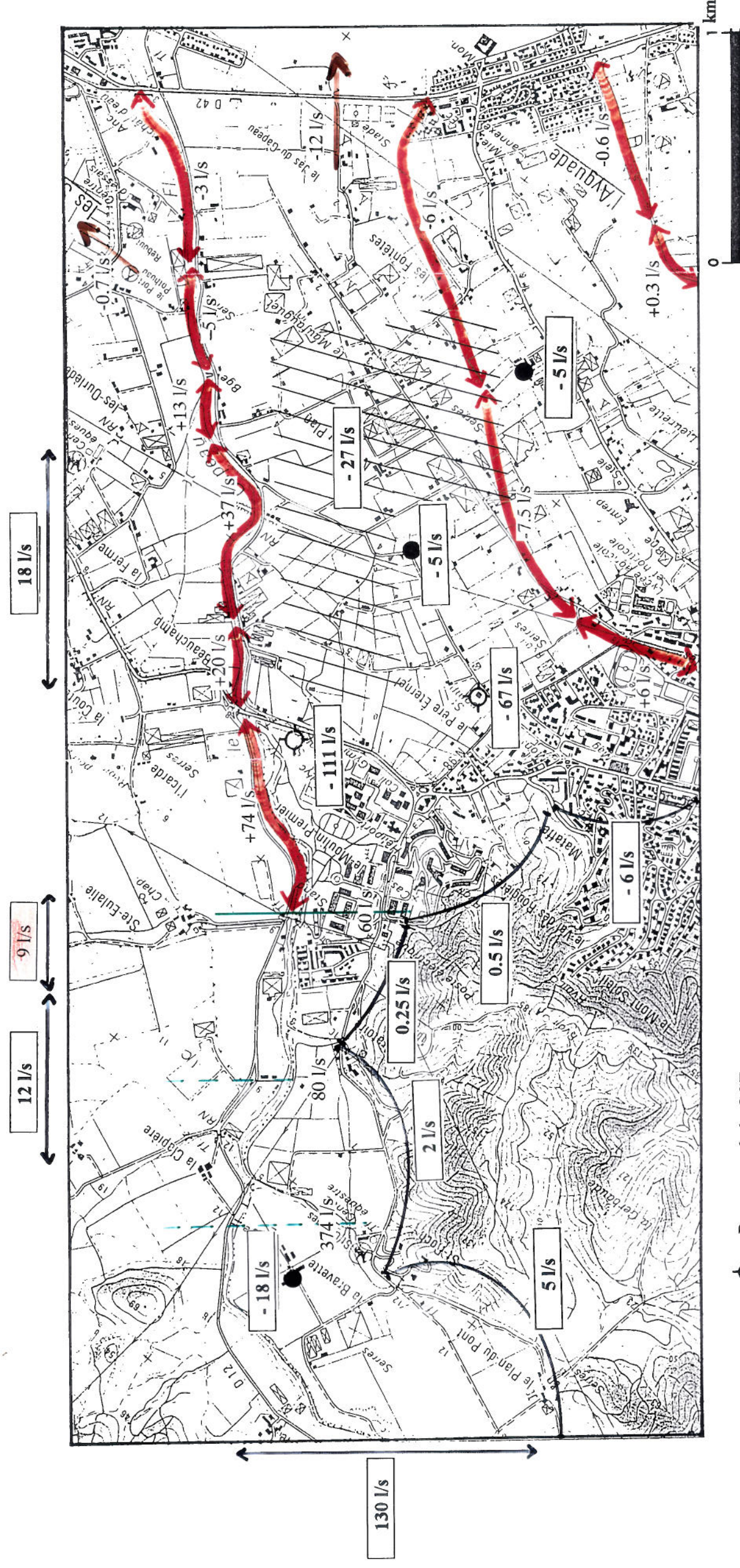


FIG. D8 : BILAN DES DEBITS POUR L'ETAT DE JUIN 1994



S

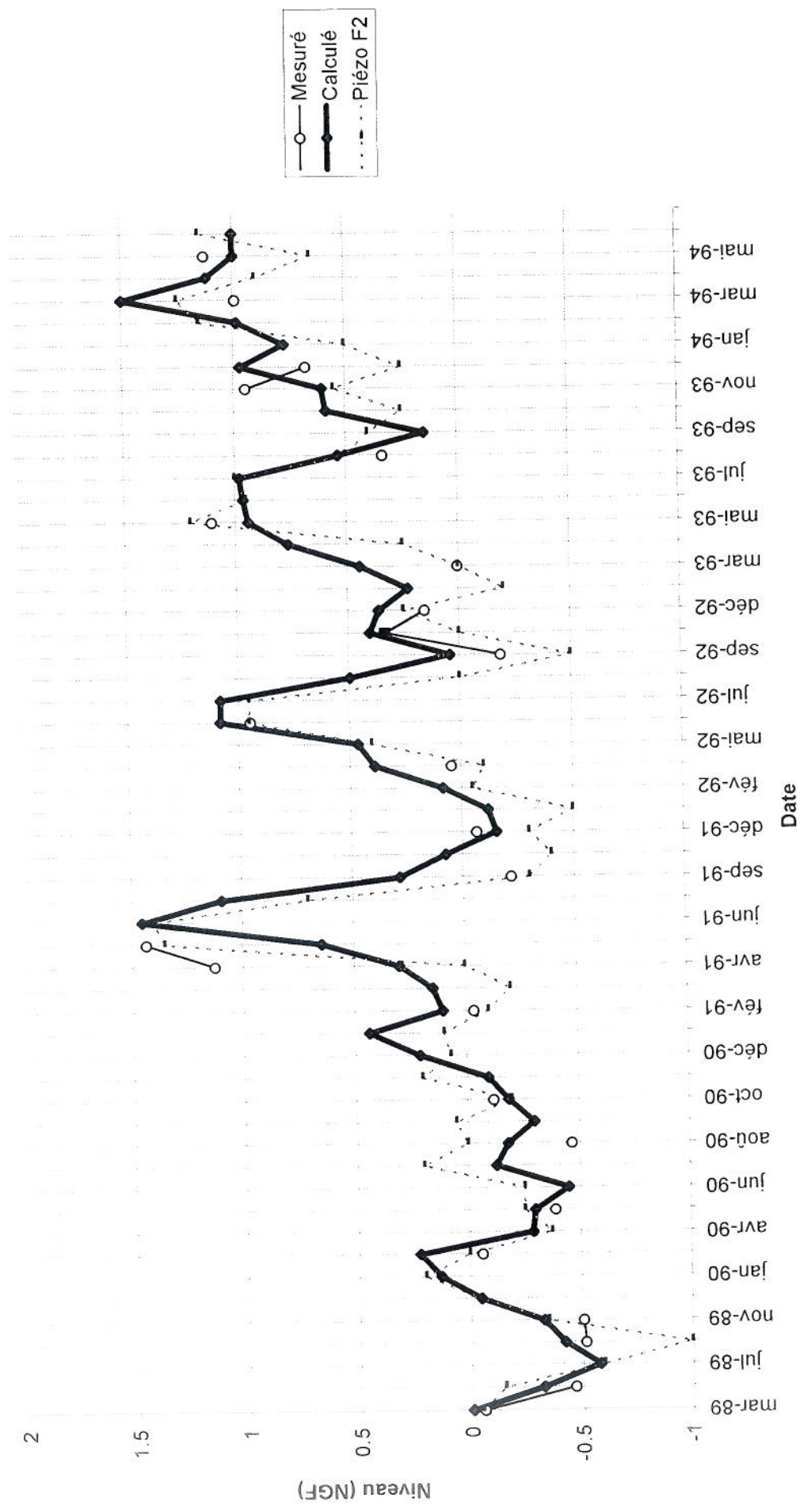
S/E

ANNEXE E

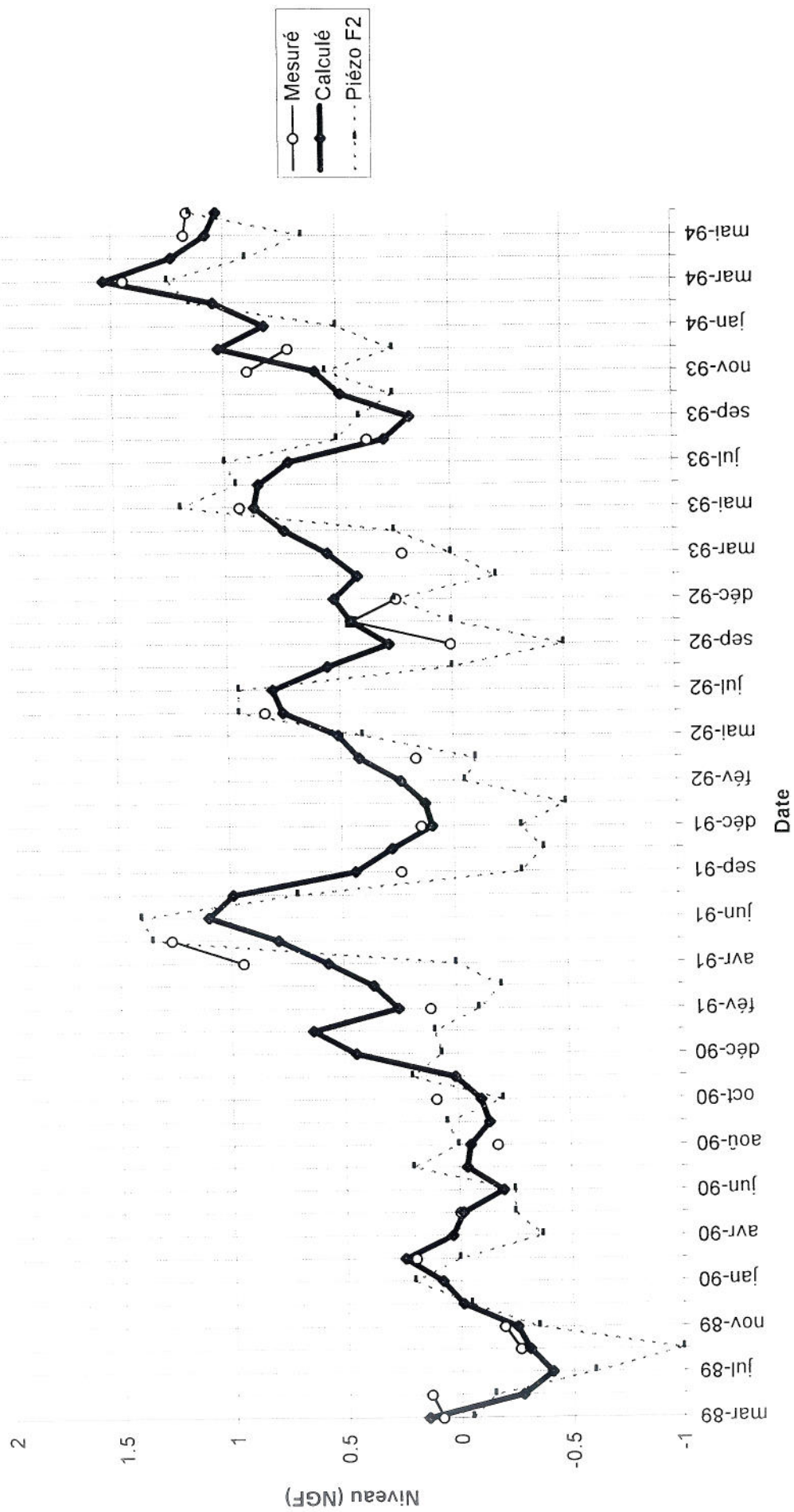
CALAGE DU MODELE EN REGIME TRANSITOIRE

- Figure E1 :** Calage en transitoire avec $S = 8 \%$ - Piézomètre 119.
- Figure E2 :** Calage en transitoire avec $S = 8 \%$ - Piézomètre 121.
- Figure E3 :** Calage en transitoire avec $S = 8 \%$ - Piézomètre 128.
- Figure E4 :** Calage en transitoire avec $S = 8 \%$ - Piézomètre 182.
- Figure E5 :** Calage en transitoire avec $S = 8 \%$ - Piézomètre 50.
- Figure E6 :** Calage en transitoire avec $S = 8 \%$ - Piézomètre 60.
- Figure E7 :** Calage en transitoire avec $S = 8 \%$ - Piézomètre 231.
- Figure E8 :** Calage en transitoire avec $S = 8 \%$ - Piézomètre 81.
- Figure E9 :** Test de sensibilité au coefficient d'emmagasinement - Piézomètre 119.
- Figure E10 :** Test de sensibilité au coefficient d'emmagasinement - Piézomètre 121.
- Figure E11 :** Test de sensibilité au coefficient d'emmagasinement - Piézomètre 128.
- Figure E12 :** Test de sensibilité au coefficient d'emmagasinement - Piézomètre 182.
- Figure E13 :** Test de sensibilité au coefficient d'emmagasinement - Piézomètre 50.
- Figure E14 :** Test de sensibilité au coefficient d'emmagasinement - Piézomètre 60.
- Figure E15 :** Test de sensibilité au coefficient d'emmagasinement - Piézomètre 231.
- Figure E16 :** Test de sensibilité au coefficient d'emmagasinement - Piézomètre 81.

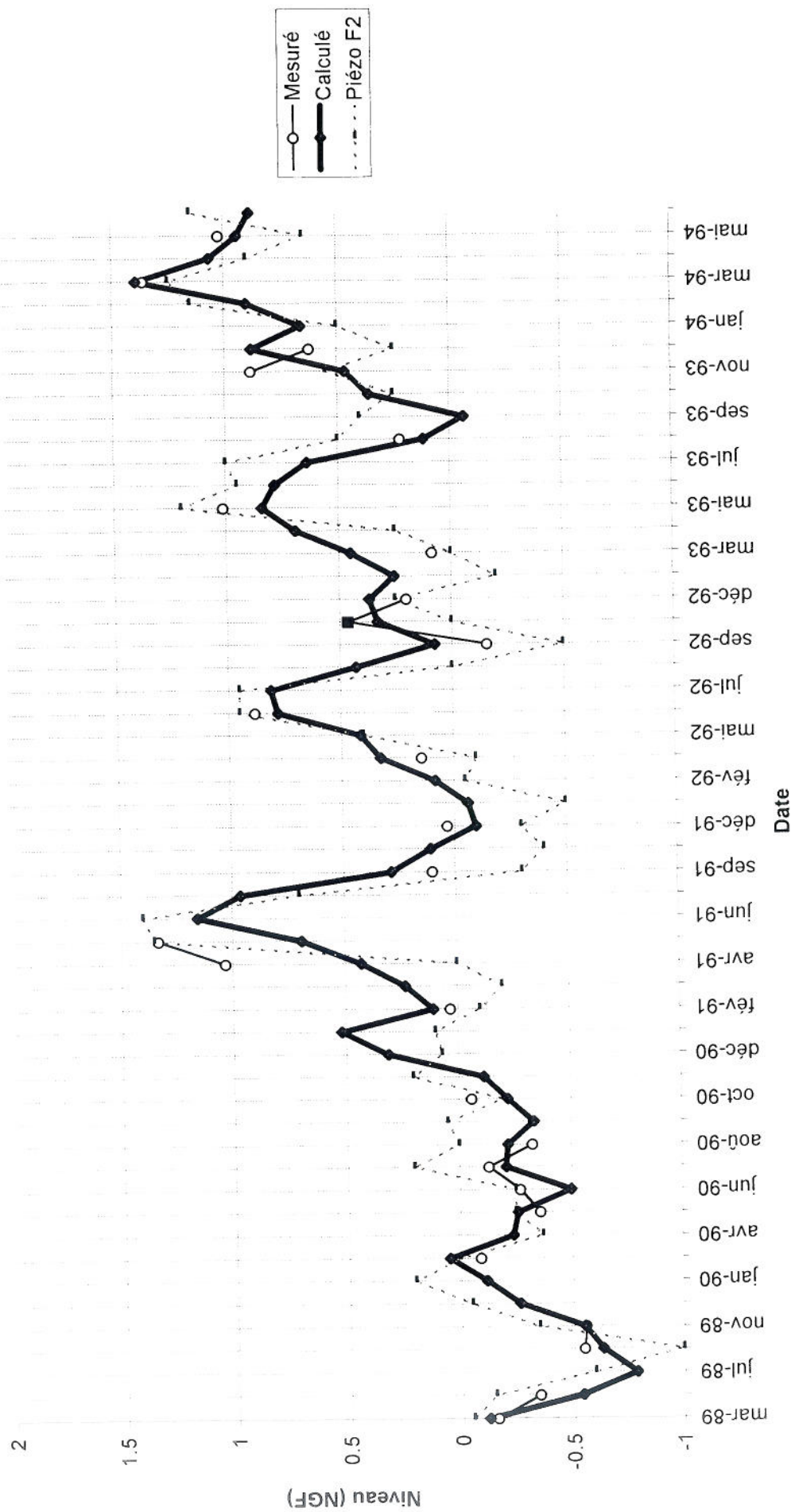
**FIG. E1 : CALAGE EN TRANSITOIRE AVEC UN COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT
EGAL A 8 % - PIEZOMETRE 119.**



**FIG. E2 : CALAGE EN TRANSITOIRE AVEC UN COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT
EGAL A 8 % - PIEZOMETRE 121.**



**FIG. E3 : CALAGE EN TRANSITOIRE AVEC UN COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT
EGAL A 8 % - PIEZOMETRE 128.**



**FIG. E4 : CALAGE EN TRANSITOIRE AVEC UN COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT
EGAL A 8 % - PIEZOMETRE 182.**

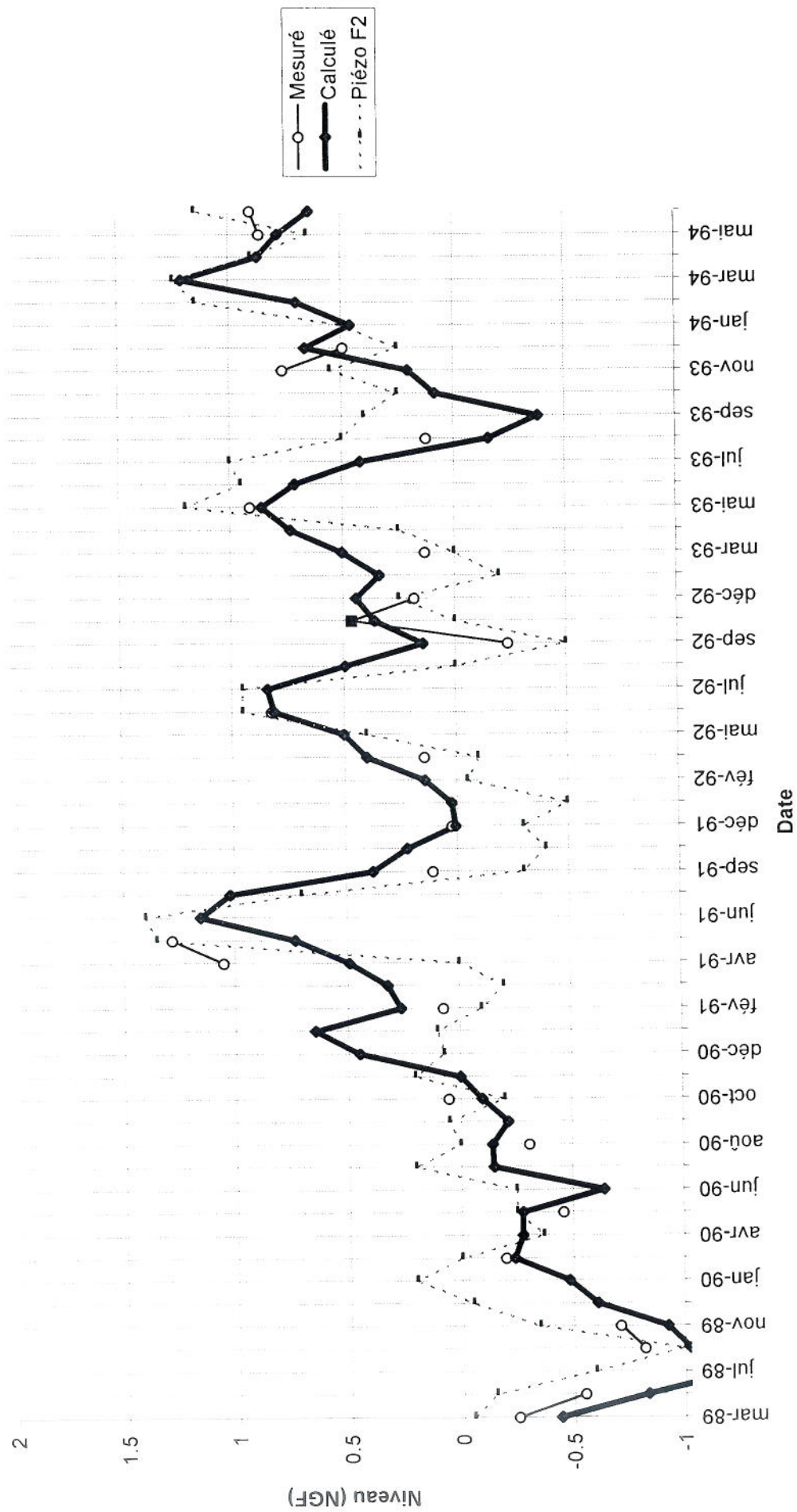
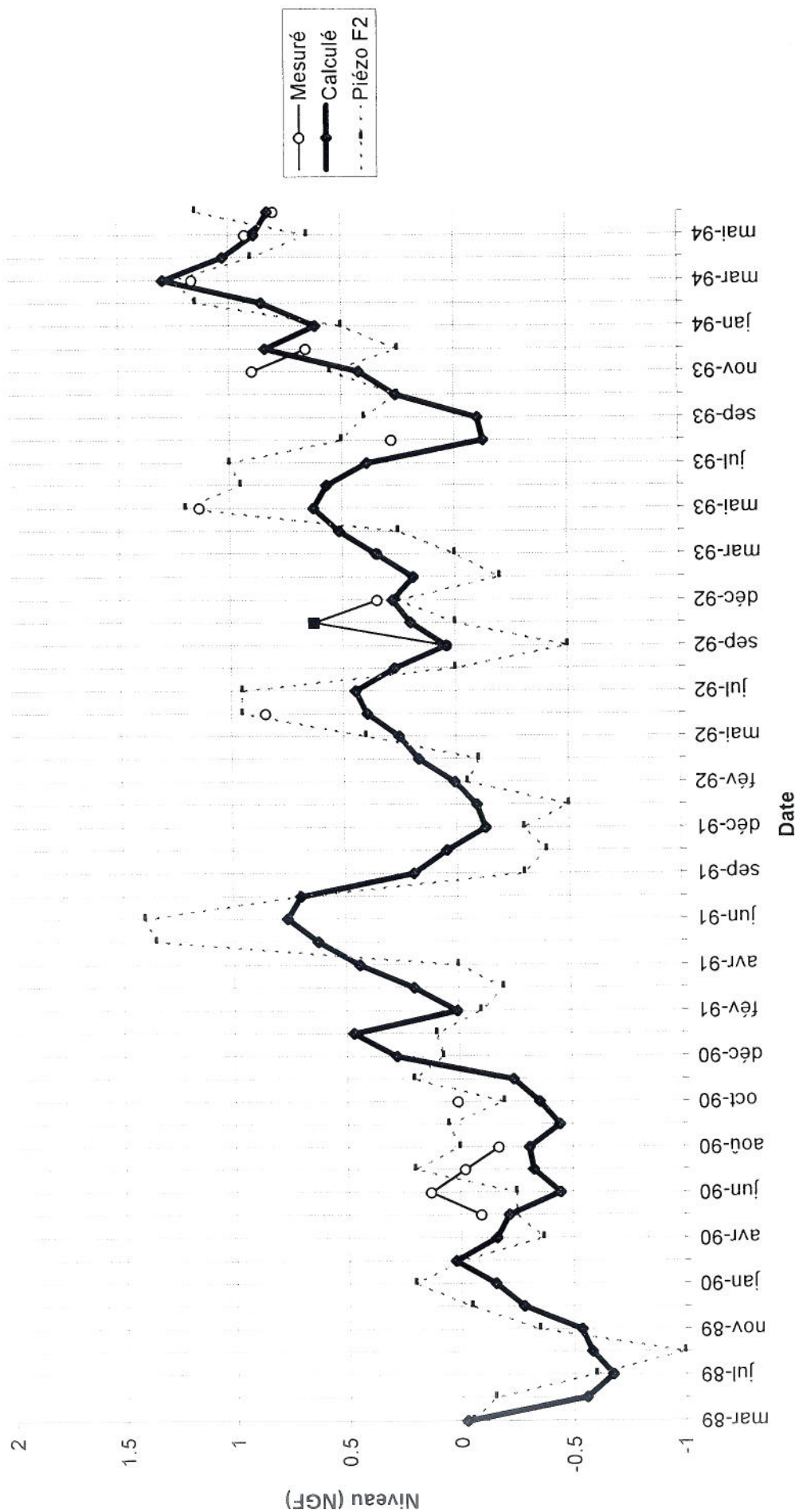
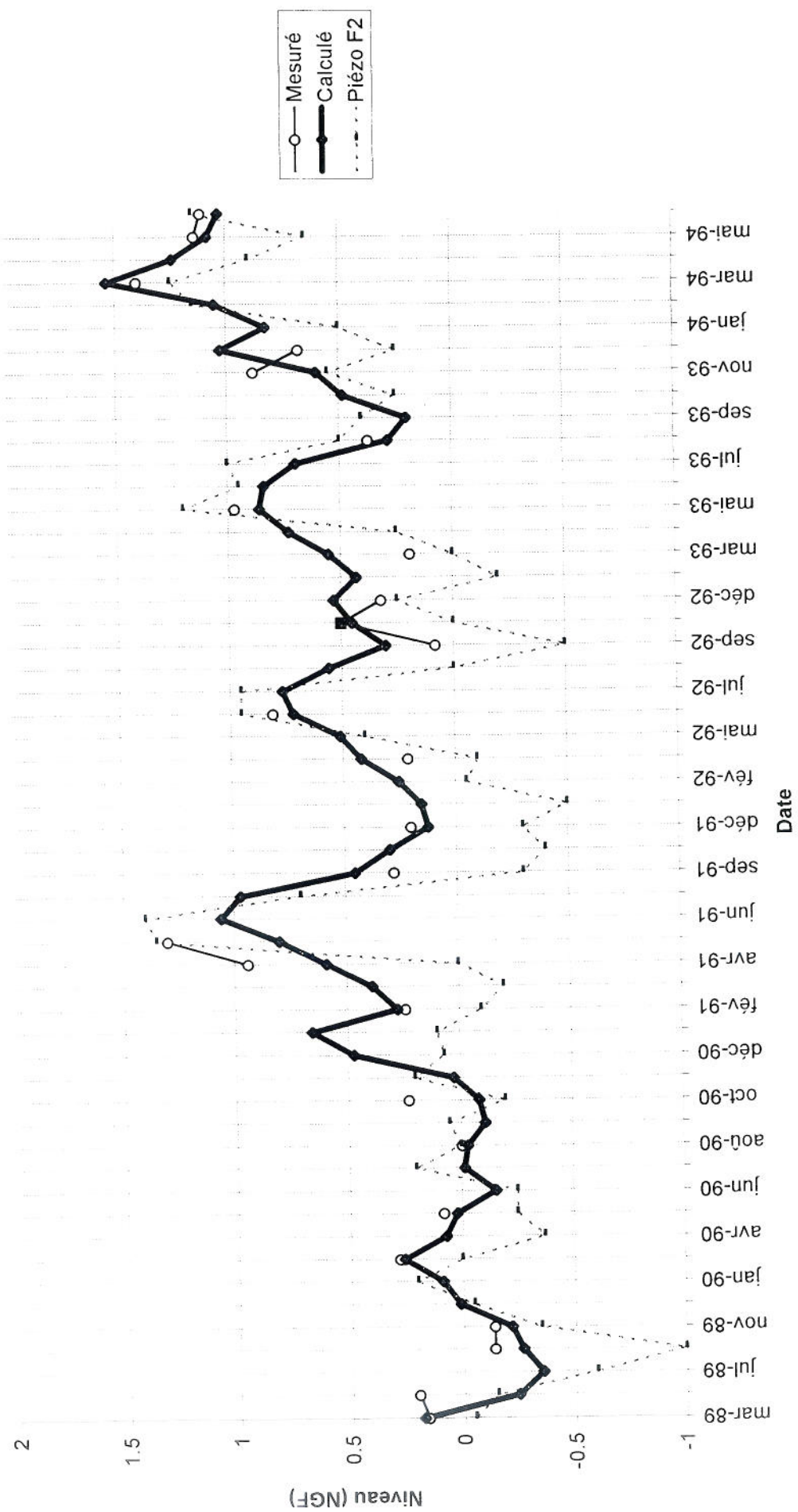


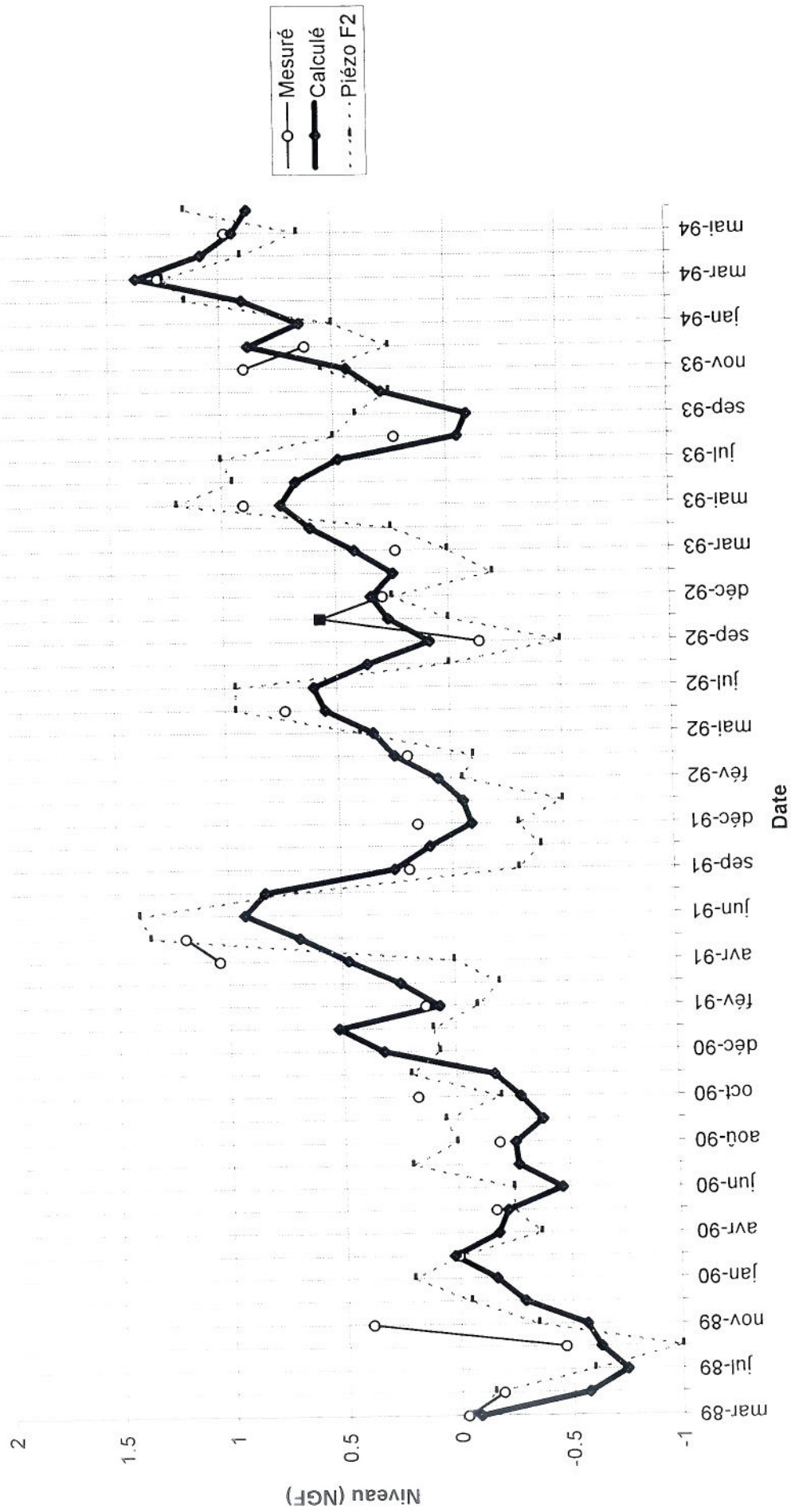
FIG. E5 : CALAGE EN TRANSITOIRE AVEC UN COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT
EGAL A 8 % - PIEZOMETRE 50.



**FIG. E6 : CALAGE EN TRANSITOIRE AVEC UN COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT
EGAL A 8 % - PIEZOMETRE F2.**



**FIG. E7 : CALAGE EN TRANSITOIRE AVEC UN COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT
EGAL A 8 % - PIEZOMETRE 231.**



**FIG. E8 : CALAGE EN TRANSITOIRE AVEC UN COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT
EGAL A 8 % - PIEZOMETRE 81.**

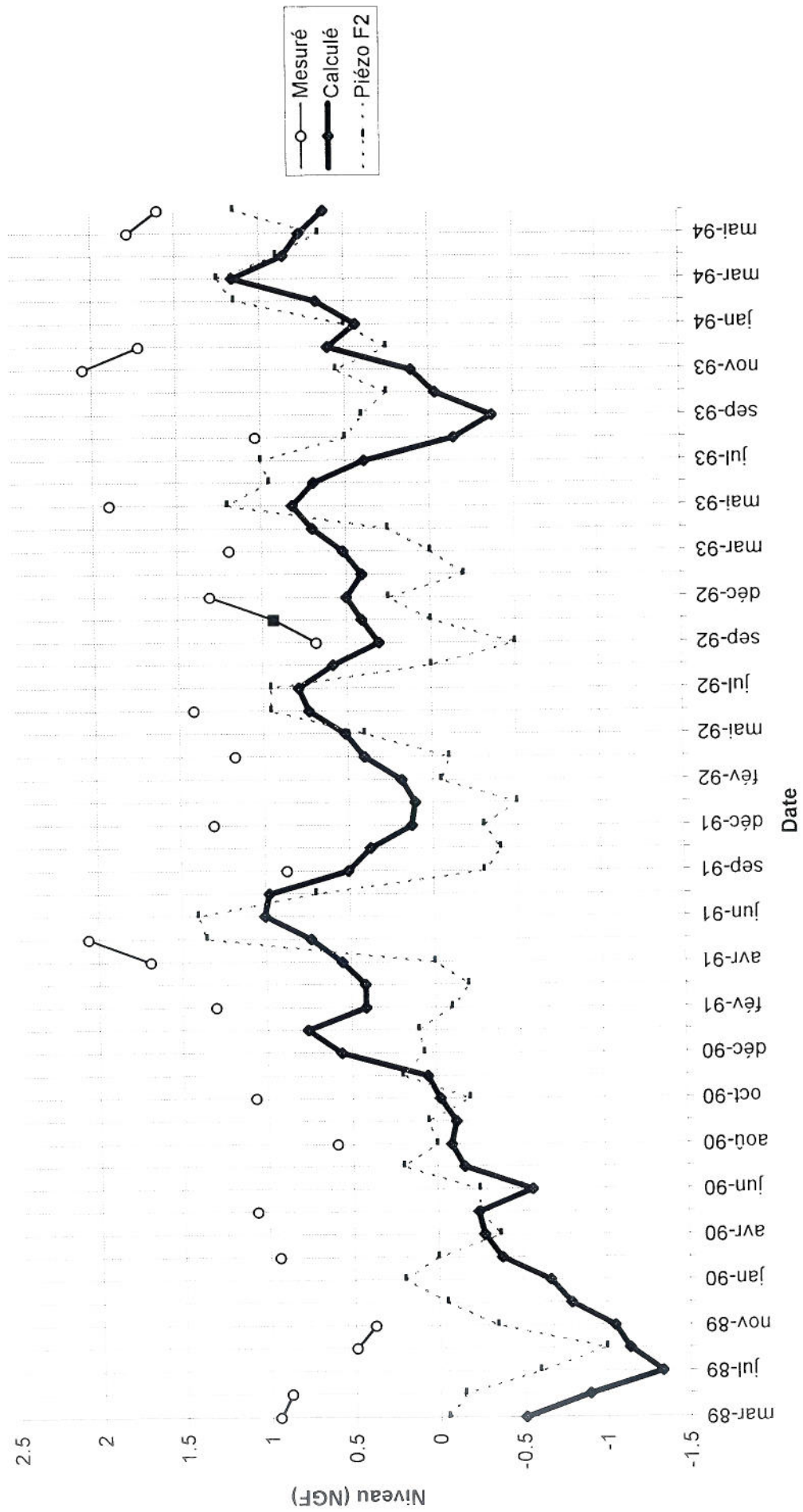


FIG. E9: TEST DE SENSIBILITE AU COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT -
PIEZOMETRE 119.

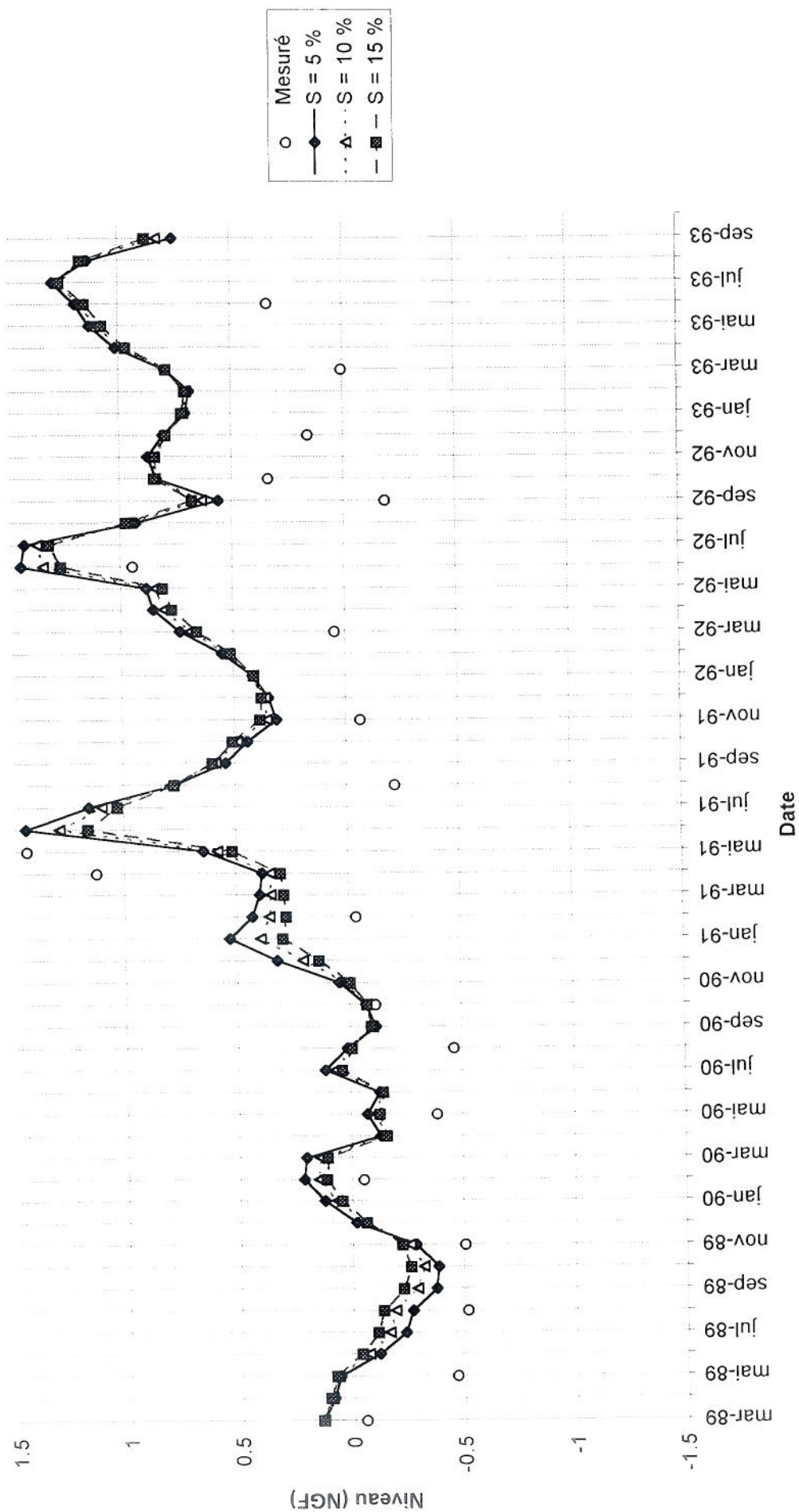


FIG. E10: TEST DE SENSIBILITE AU COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT -
PIEZOMETRE 121.

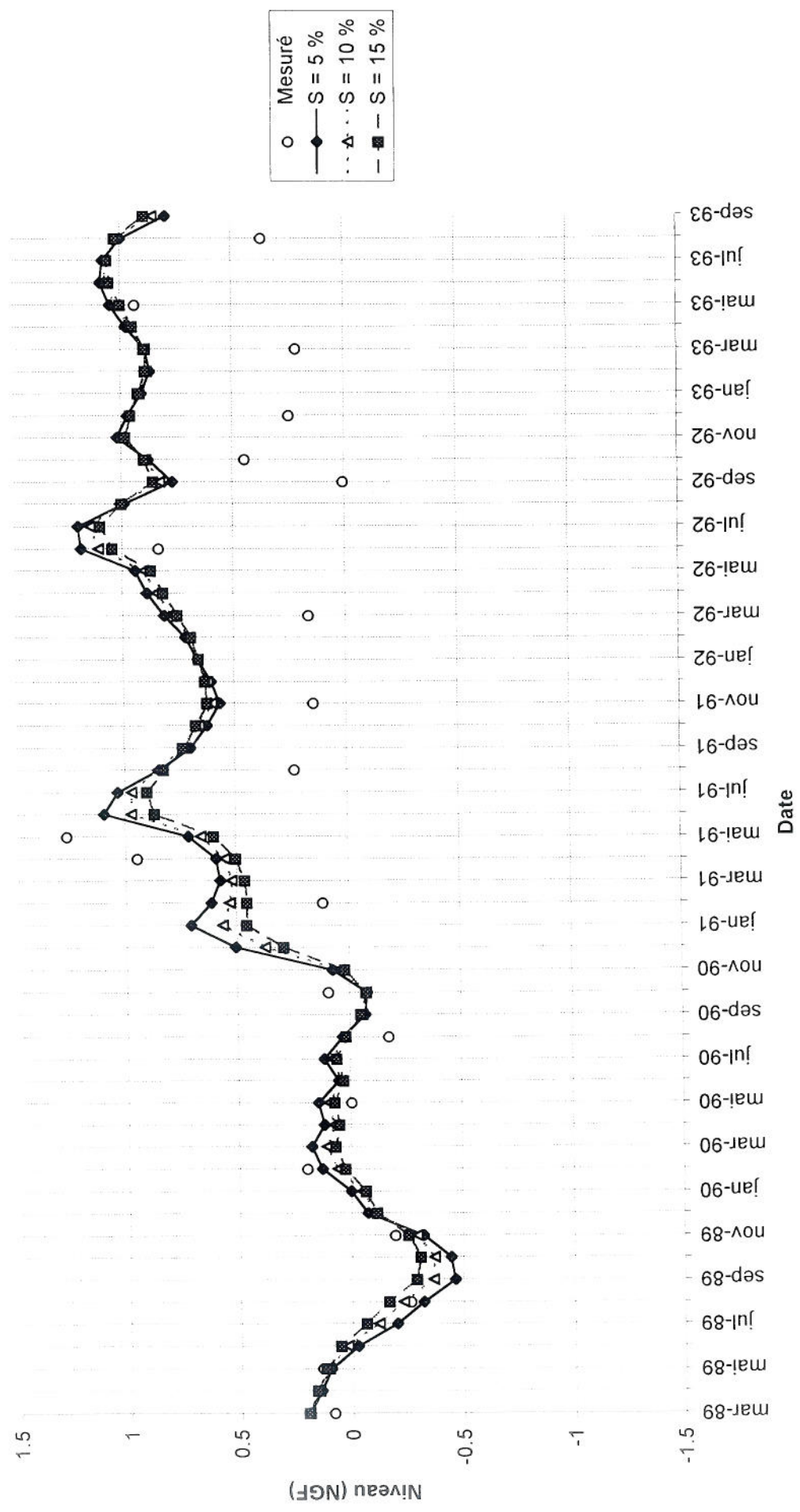


FIG.E11 : TEST DE SENSIBILITE AU COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT -
PIEZOMETRE 128.

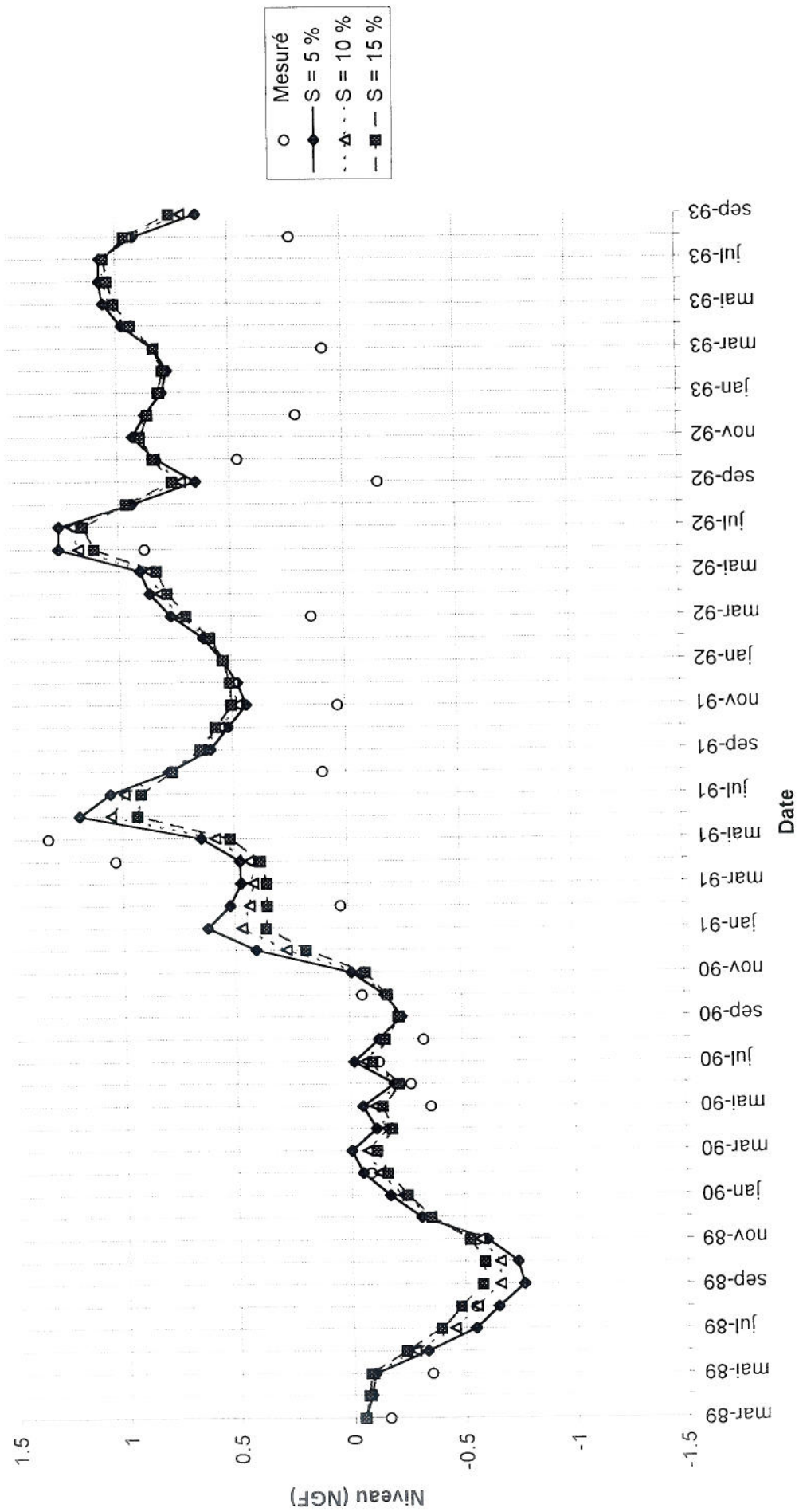


FIG.E12: TEST DE SENSIBILITE AU COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT -
PIEZOMETRE 182.

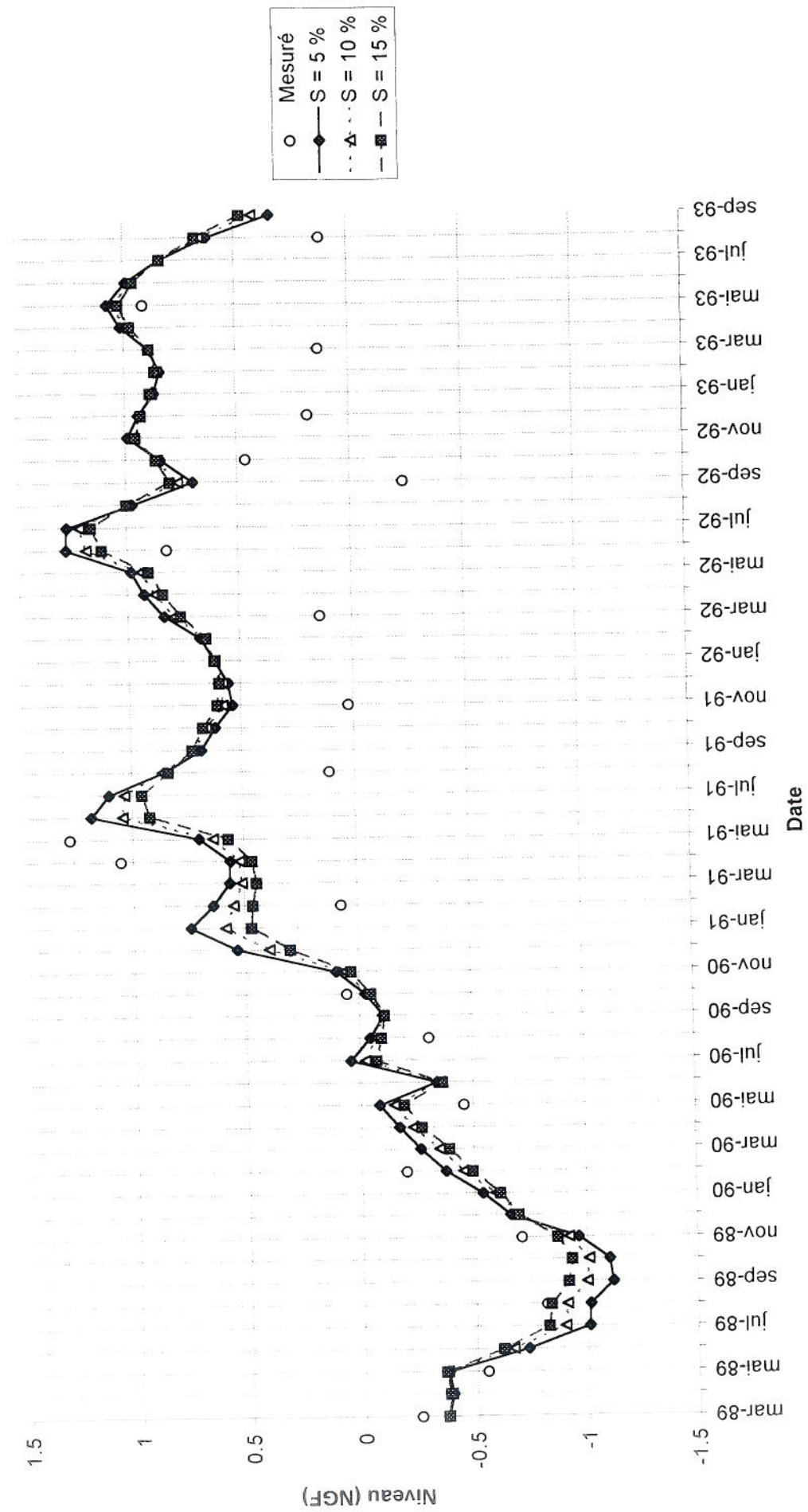


FIG. E13: TEST DE SENSIBILITE AU COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT -
PIEZOMETRE 50.

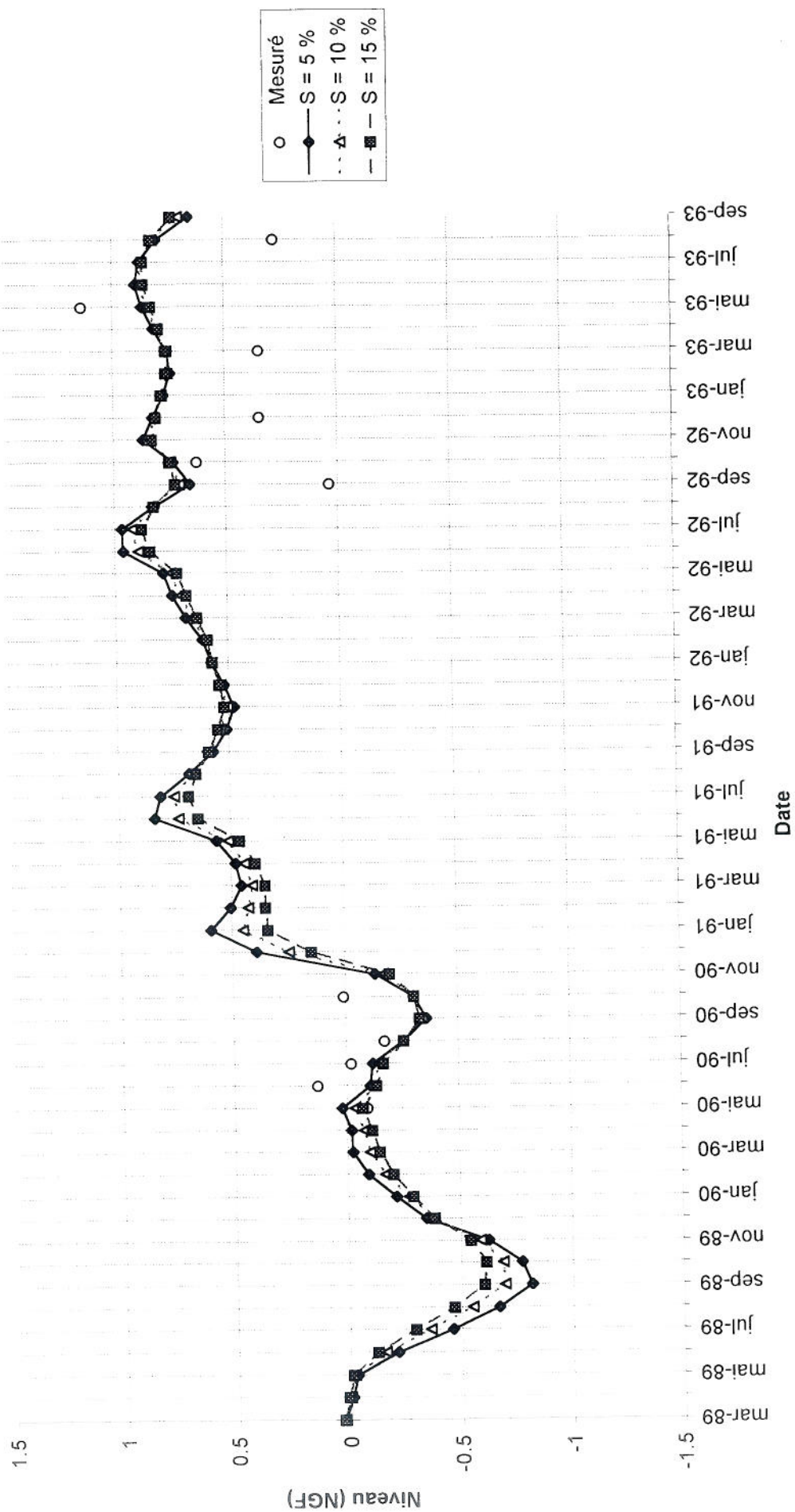


FIG. E14: TEST DE SENSIBILITE AU COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT -
PIEZOMETRE 60.

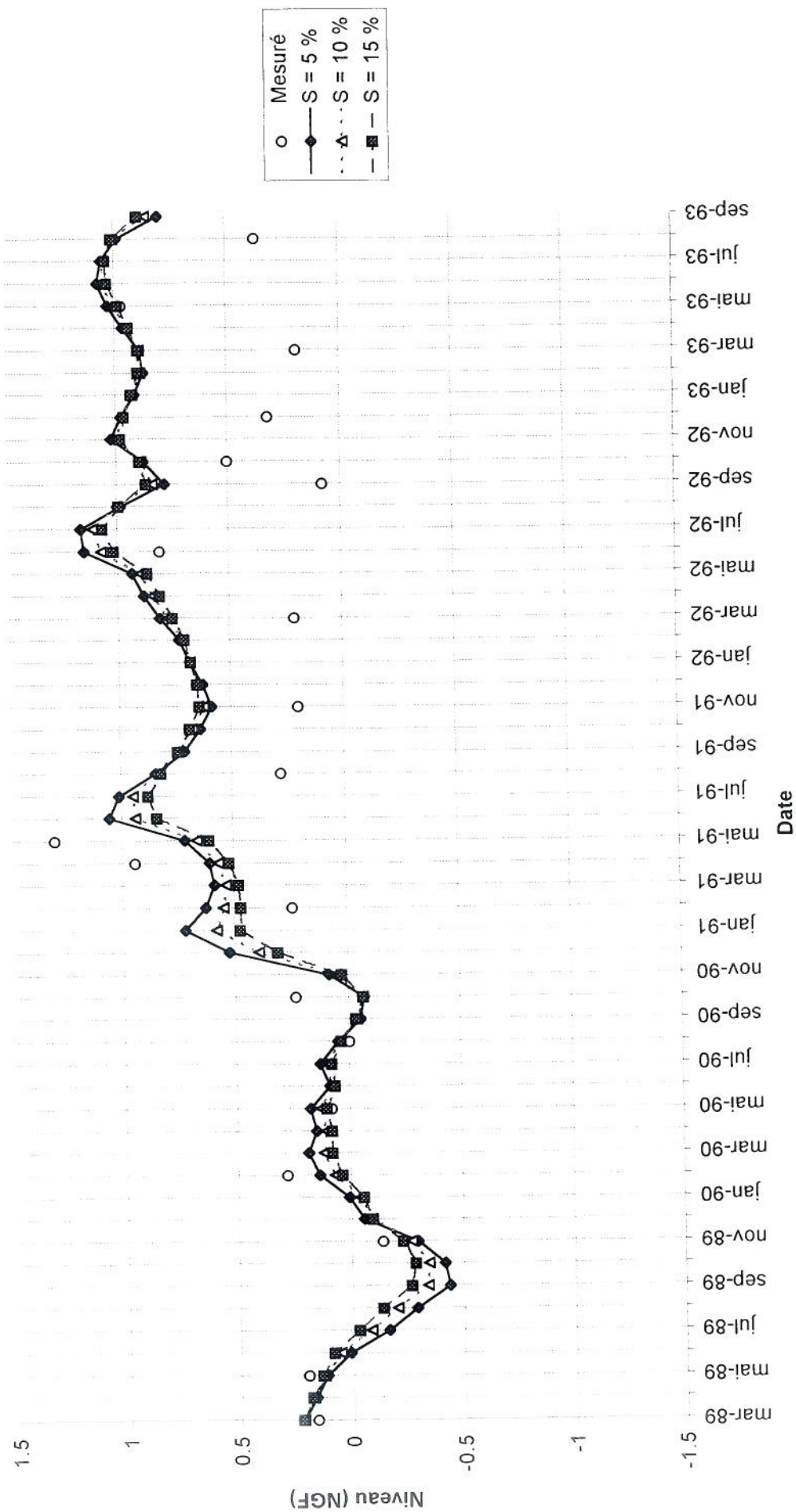


FIG. E15: TEST DE SENSIBILITE AU COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT -
PIEZOMETRE 231.

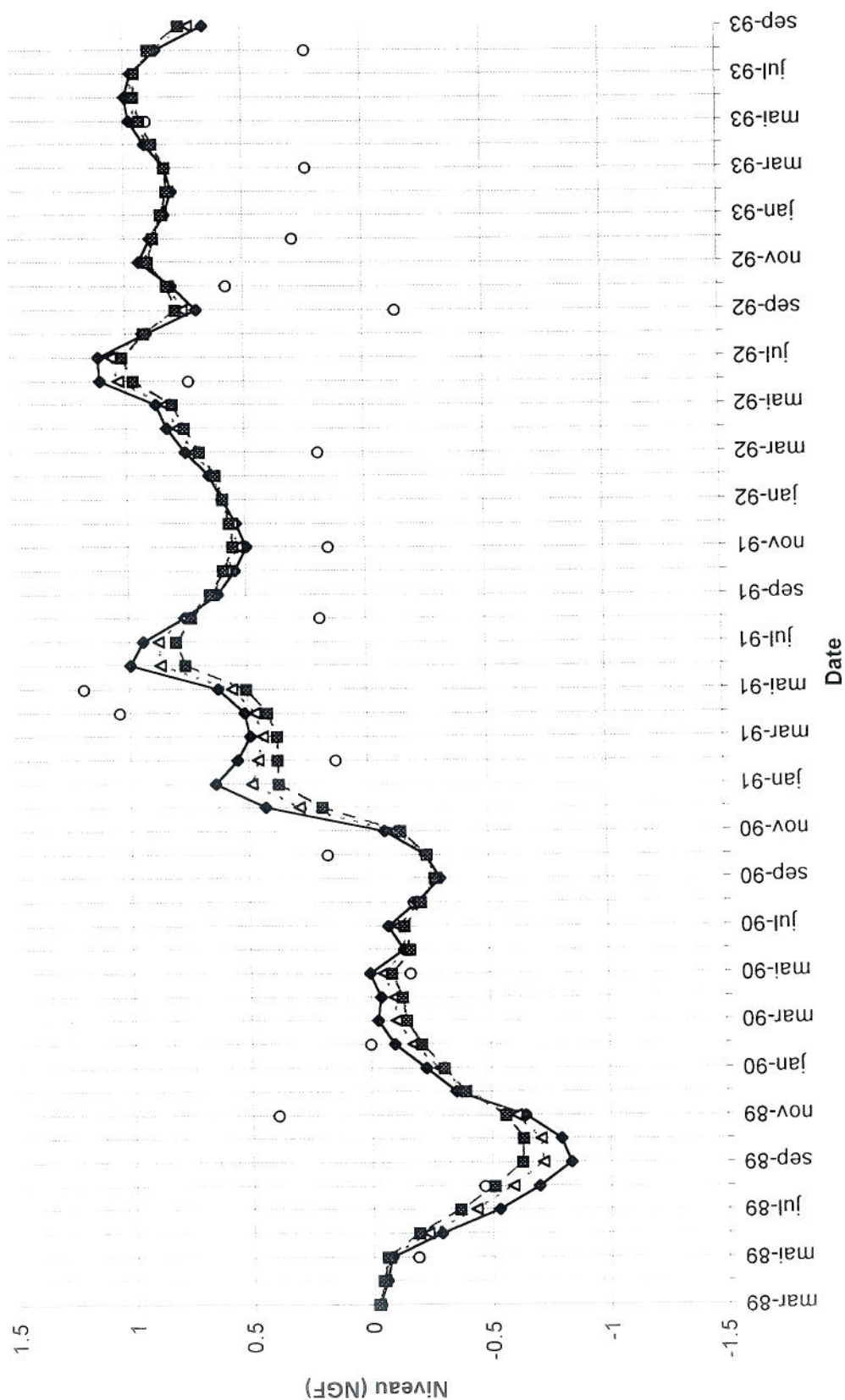
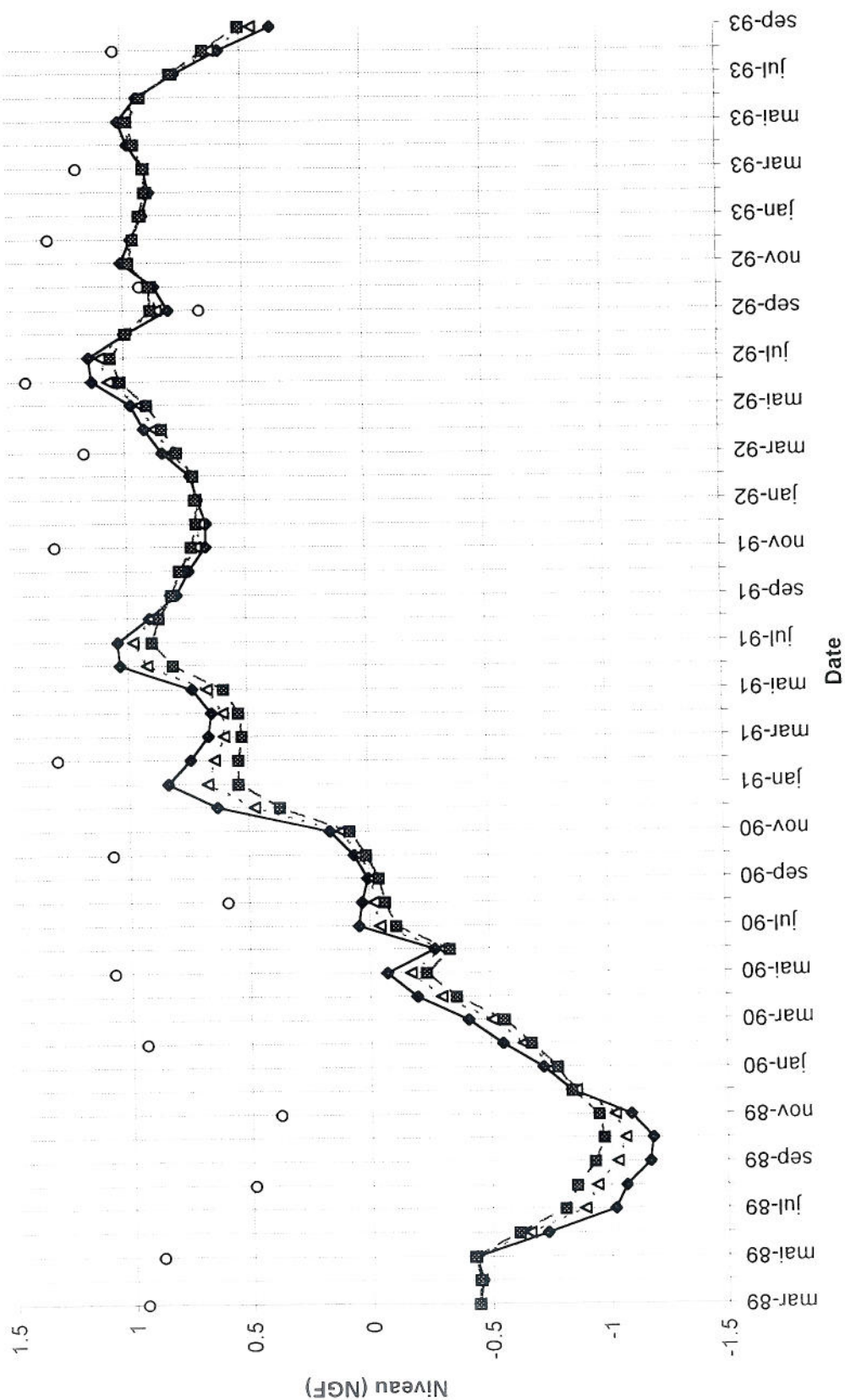


FIG. E16: TEST DE SENSIBILITE AU -
COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT PIEZOMETRE 81.



ANNEXE F

CALAGE DU MODELE HYDRODISPERSIF

- Figure F1 :** Résultat de la simulation hydrodispersive au piézomètre 119.
- Figure F2 :** Résultat de la simulation hydrodispersive au piézomètre 121.
- Figure F3 :** Résultat de la simulation hydrodispersive au piézomètre 128.
- Figure F4 :** Résultat de la simulation hydrodispersive au piézomètre 182.
- Figure F5 :** Résultat de la simulation hydrodispersive au piézomètre 50.
- Figure F6 :** Résultat de la simulation hydrodispersive au piézomètre 60.
- Figure F7 :** Résultat de la simulation hydrodispersive au piézomètre 231.
- Figure F8 :** Résultat de la simulation hydrodispersive au piézomètre 81.

FIG. F1 : RESULTATS DE LA SIMULATION HYDRODISPERSIVE AU PIEZOMETRE 119

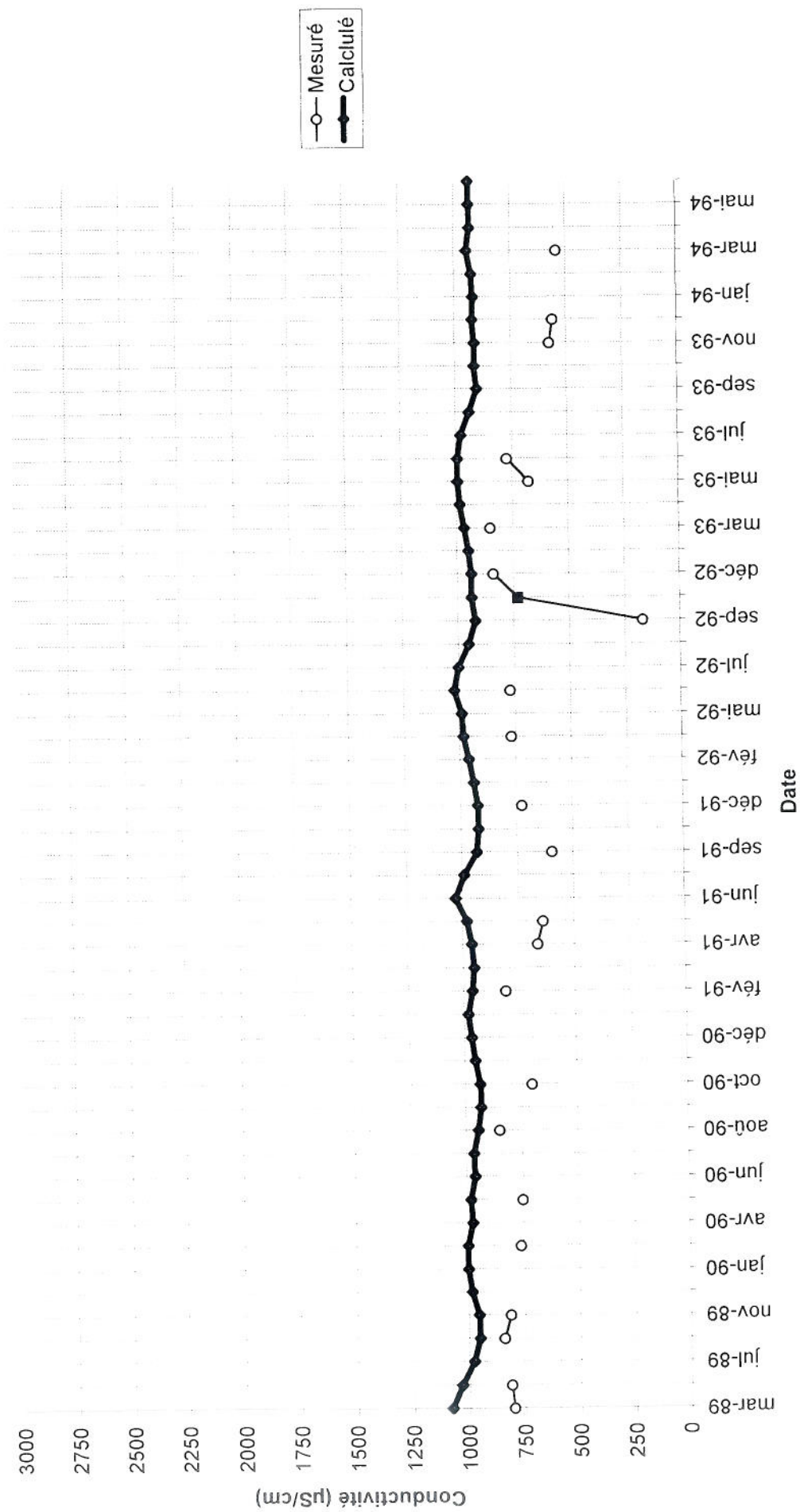


FIG. F2: RESULTATS DE LA SIMULATION HYDRODISPERSIVE AU PIEZOMETRE 121

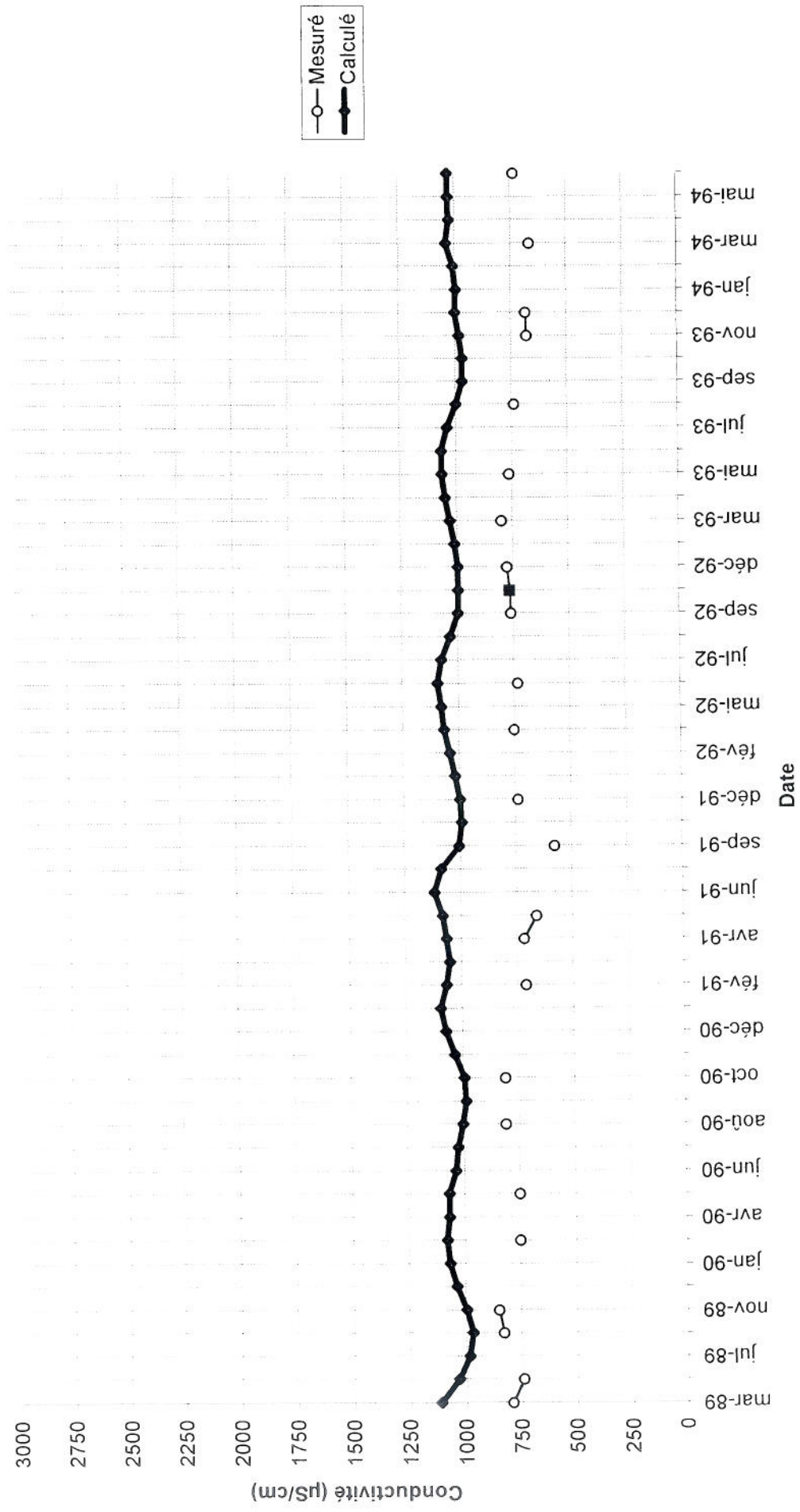


FIG. F3: RESULTAT DE LA SIMULATION HYDRODISPERSIVE AU PIEZOMETRE 128.

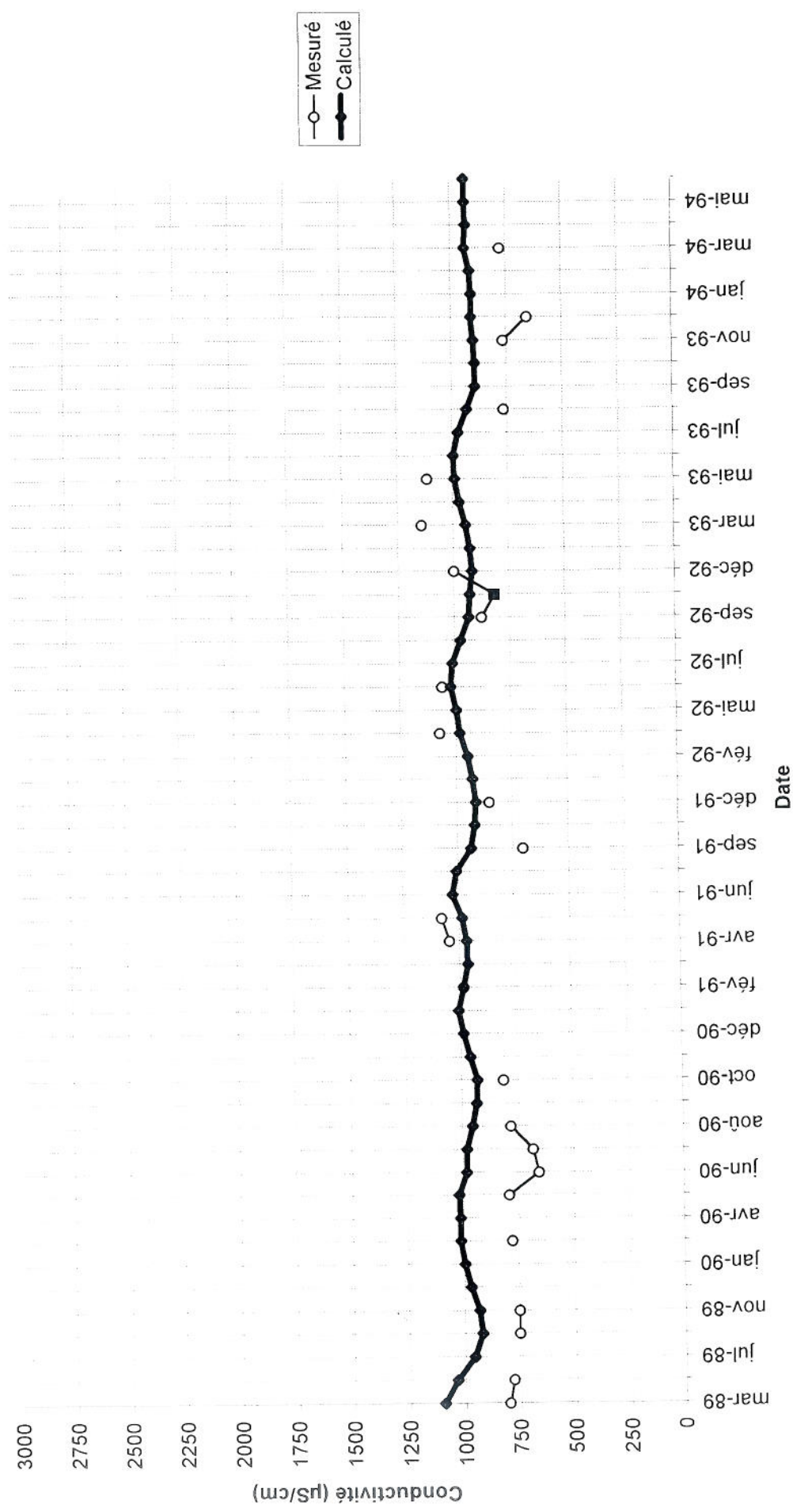


FIG. F4 : RESULTAT DE LA SIMULATION HYDRODISPERSIVE AU PIEZOMETRE 182.

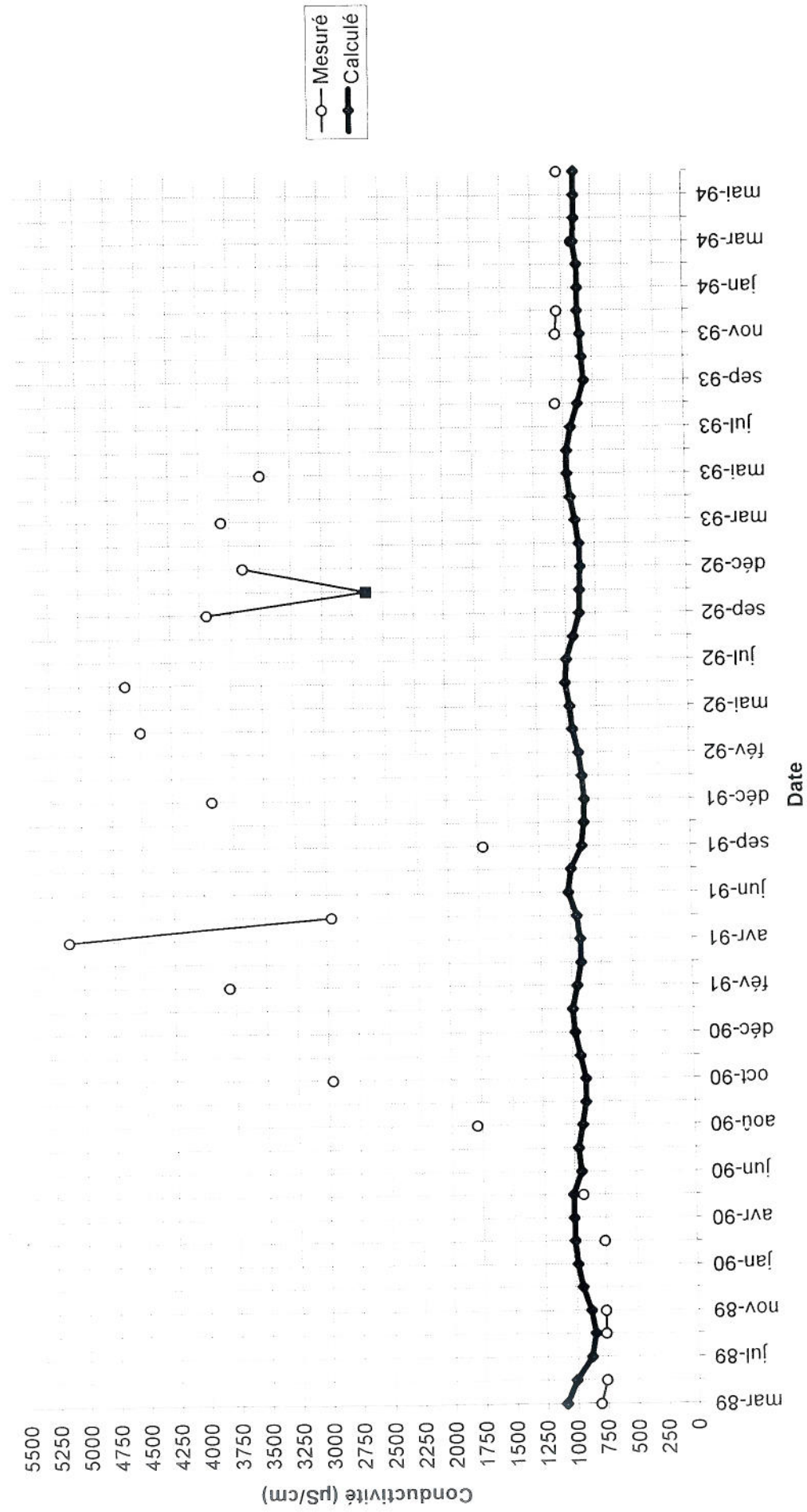


FIG F5: RESULTAT DE LA SIMULATION HYDRODISPERSIVE AU PIEZOMETRE 50.

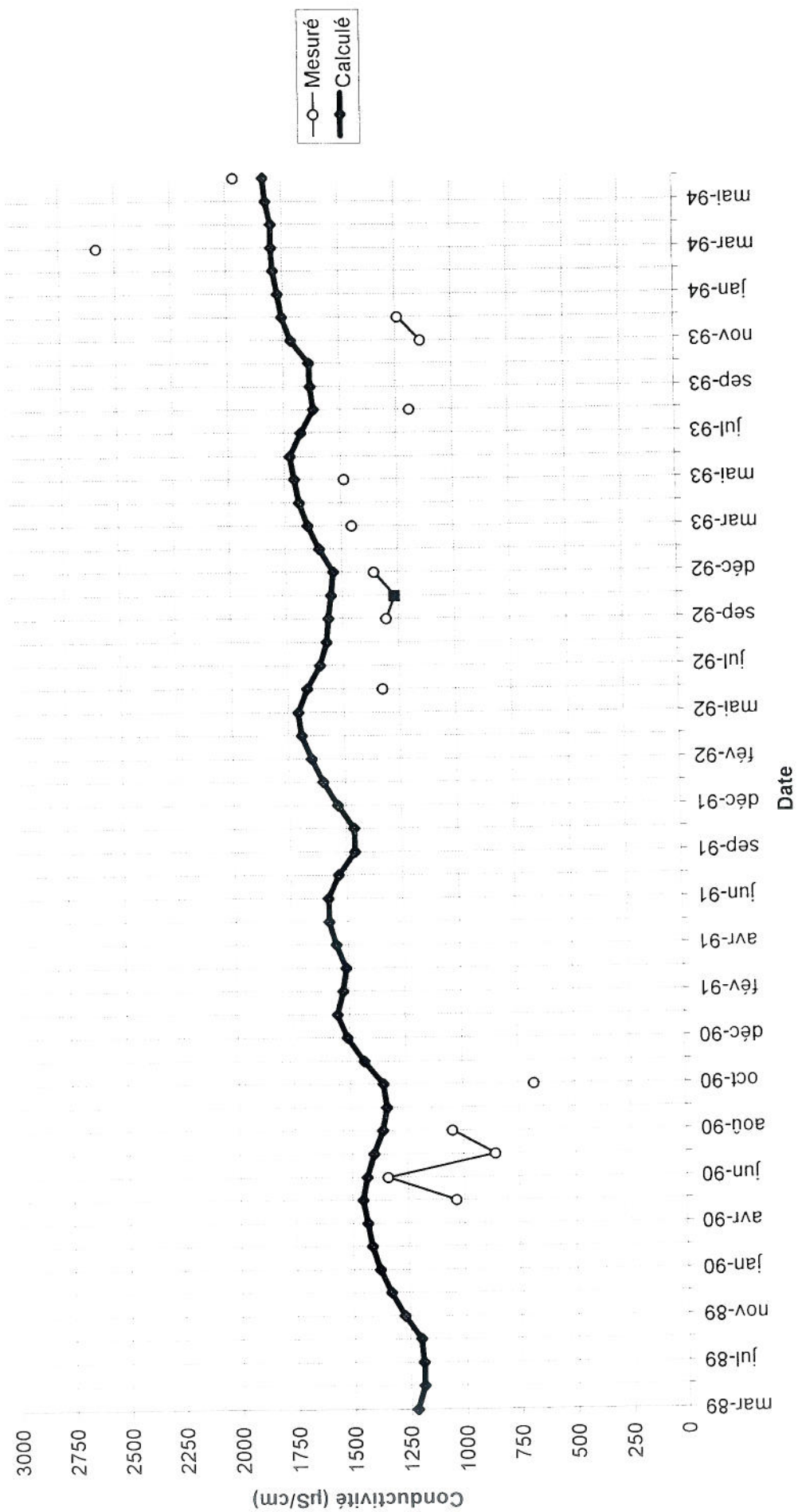


FIG. F6 : RESULTAT DE LA SIMULATION HYDRODISPERSIVE AU PIEZOMETRE 60.

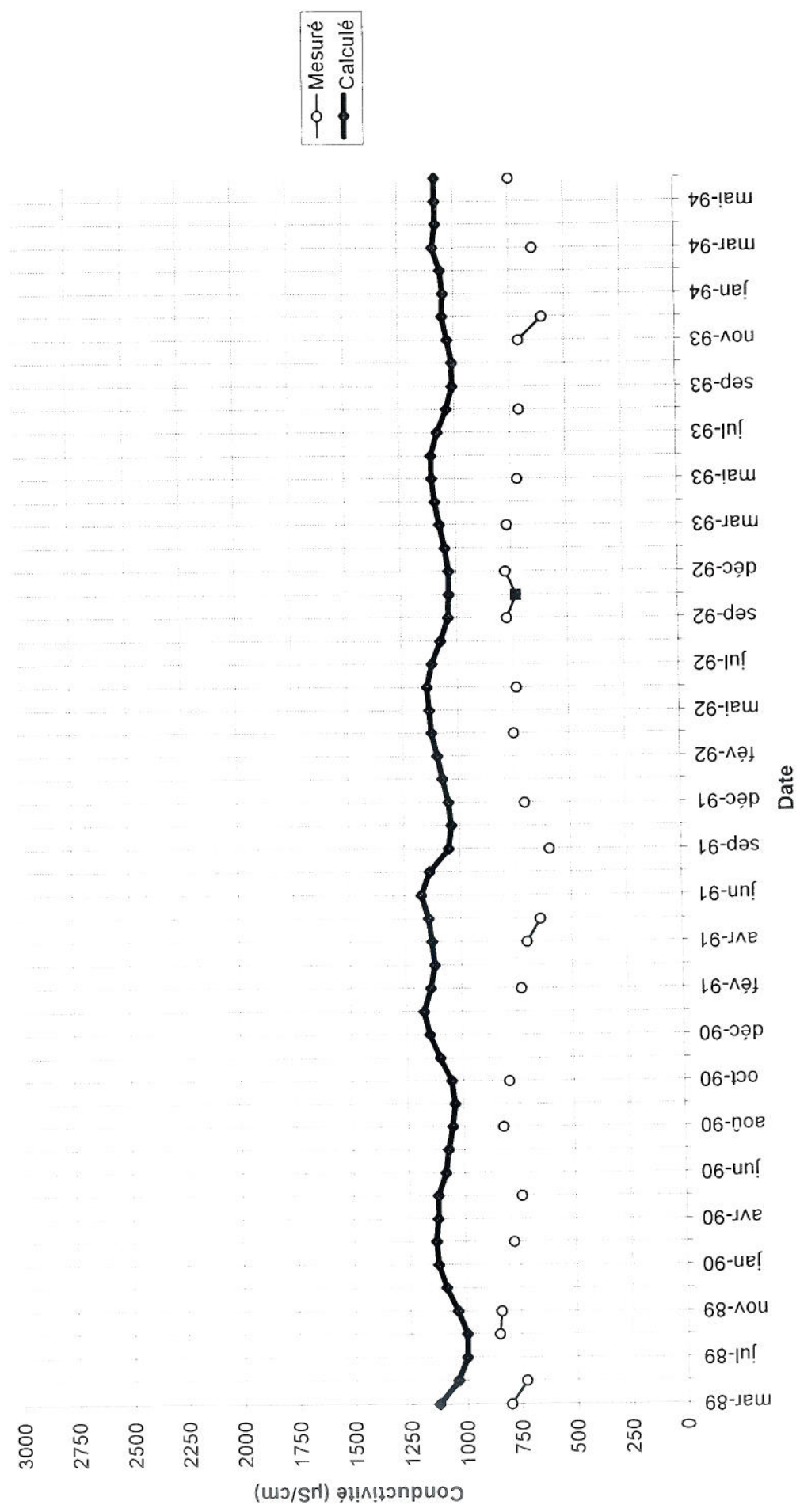


FIG. F7 : RESULTAT DE LA SIMULATION HYDRODISPERSIVE AU PIEZOMETRE 231.

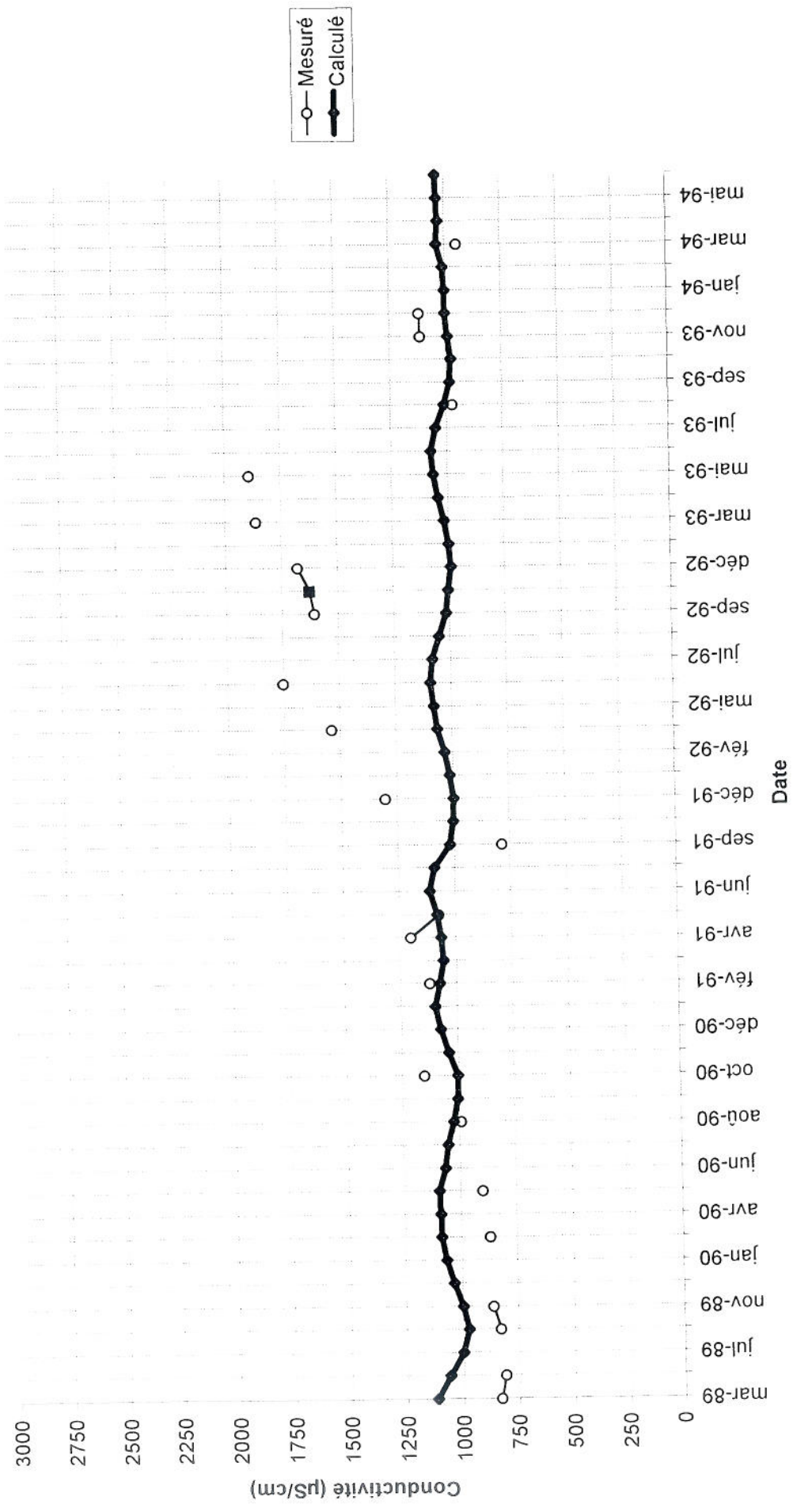
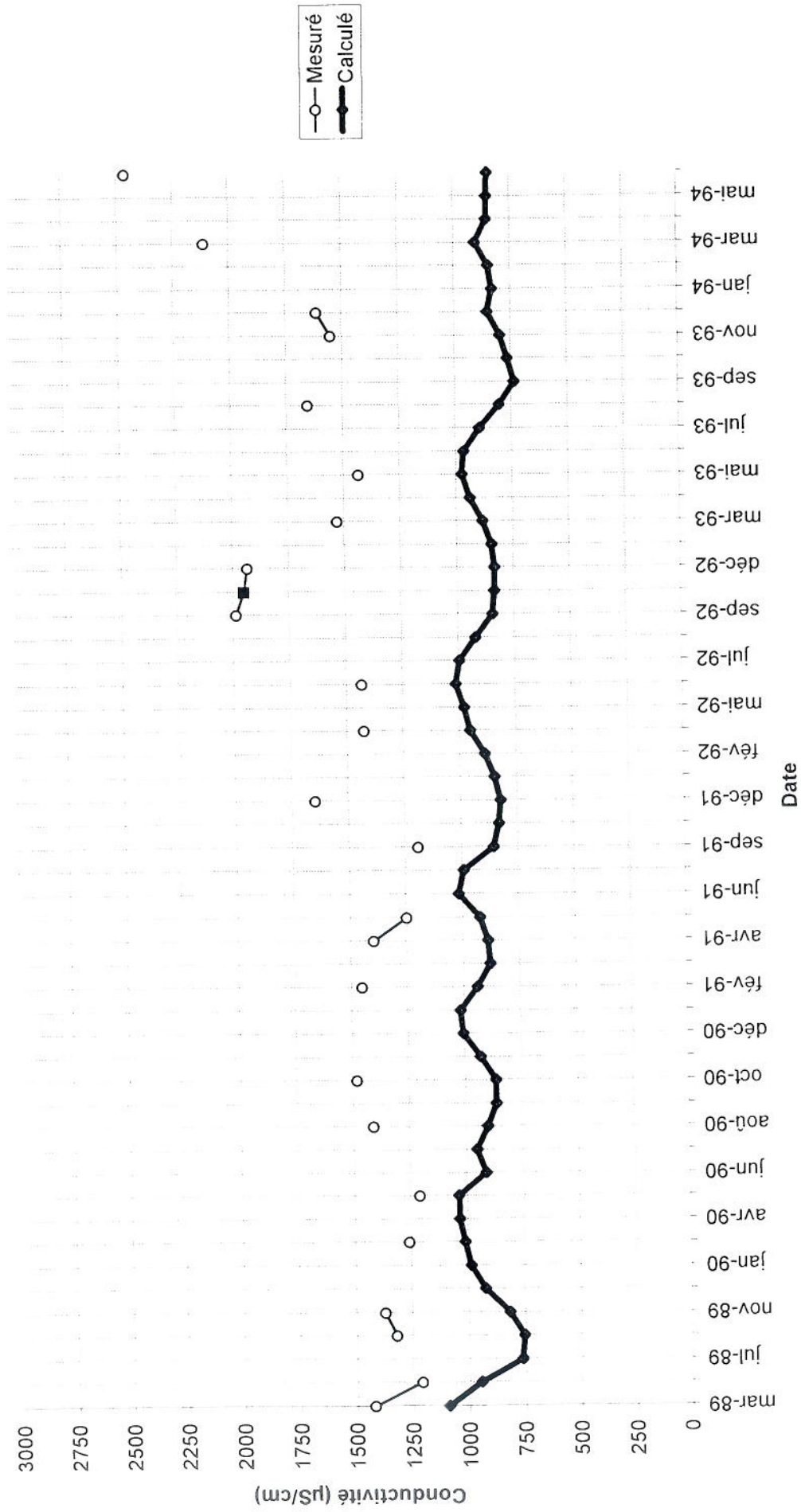


FIG. F8: RESULTAT DE LA SIMULATION HYDRODISPERSIVE AU PIEZOMETRE 81.



ANNEXE G

RESULTATS DES SIMULATIONS D'AMENAGEMENTS

Figure G1 : Piézométrie calculée en régime permanent avec des prélèvements de $18\,000\text{ m}^3/\text{j}$ - Conditions hydrogéologiques de mars 1989.

Figure G2 : Piézométrie obtenue en fin d'année hydrologique (septembre) avec une recharge par drains de 60 l/s (7 mois) puis 0 l/s (5 mois).

Figure G3 : Evolution des niveaux sur les piézomètres de contrôle avec une recharge par drains de 60 l/s (7 mois) puis 30 l/s (5 mois).

Figure G4 : Piézométrie obtenue en fin d'année hydrologique (septembre) avec une recharge par drains de 60 l/s (7 mois) puis barrière hydraulique à 20 l/s (5 mois).

Figure G5 : Piézométrie obtenue en fin d'année hydrologique (septembre) avec une recharge par drains de 60 l/s (7 mois) puis 30 l/s (5 mois).

Figure G6 : Evolution des niveaux sur les piézomètres de contrôle avec une recharge par bassins d'infiltration à Moulin Premier de 125 l/s (7 mois) puis 25 l/s (5 mois).

Figure G7 : Piézométrie obtenue en fin d'année hydrologique (septembre) avec une recharge par bassins d'infiltration de 125 l/s (7 mois) puis 25 l/s (5 mois).

Figure G8 : Evolution sur l'année hydrologique des débits échangés entre le Gapeau et la nappe avec une recharge par bassins d'infiltration de 125 l/s puis 25 l/s .

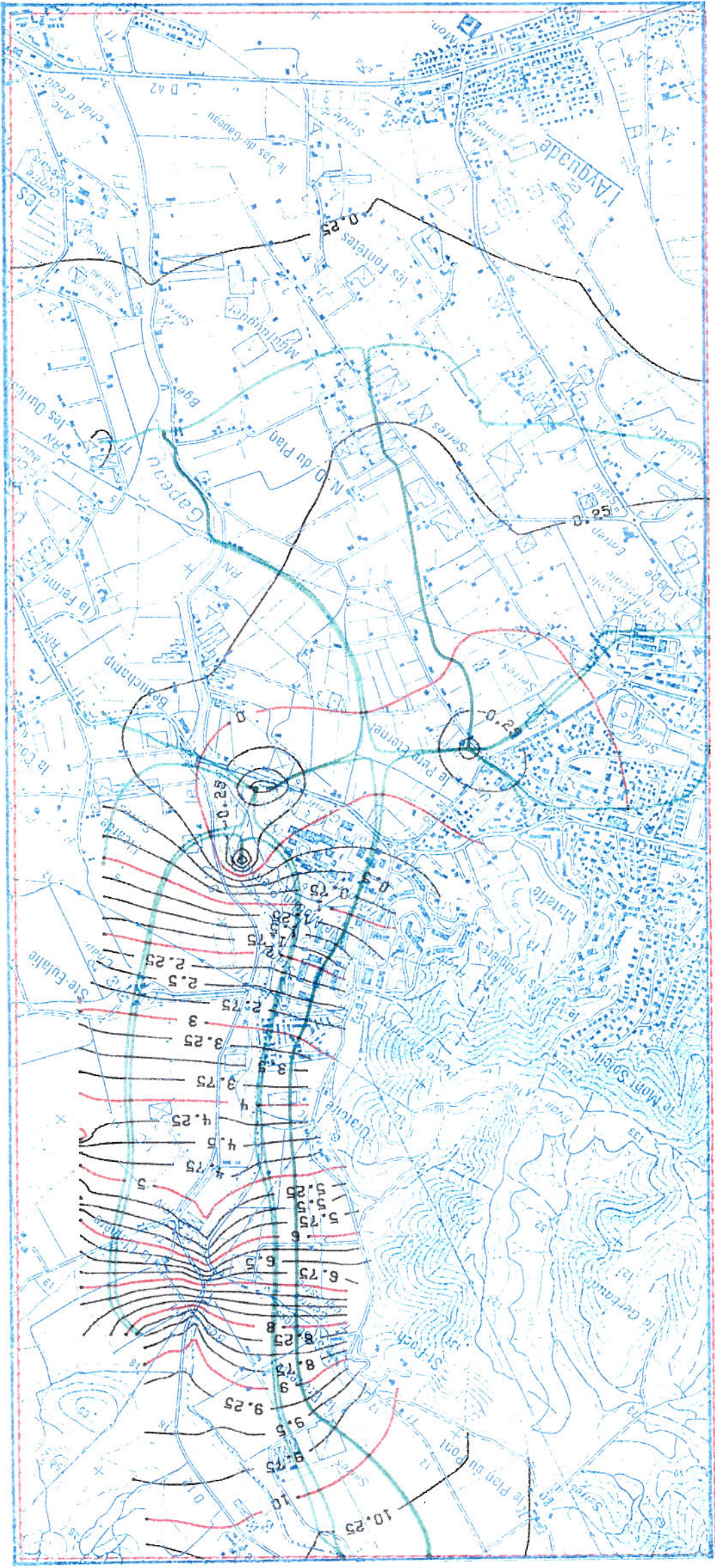
Figure G9 : Piézométrie obtenue en fin d'année hydrologique (septembre) avec une barrière hydraulique de 20 l/s 10 mois sur 12 (décembre à septembre).

Figure G10 : Evolution des niveaux sur les piézomètres de contrôle avec une recharge par bassins d'infiltration de 125 l/s (7 mois) puis barrière hydraulique à 20 l/s (5 mois).

Figure G11 : Piézométrie obtenue en fin d'année hydrologique (septembre) avec une recharge par bassins d'infiltration de 125 l/s (7 mois) puis barrière hydraulique à 20 l/s (5 mois).

FIG. G1: PIEZOMETRIE CALCULEE EN REGIME PERMANENT AVEC DES PRELEVEMENTS DE 18 000 M³/J - CONDITIONS HYDROGEOLOGIQUES DE MARS 1989.

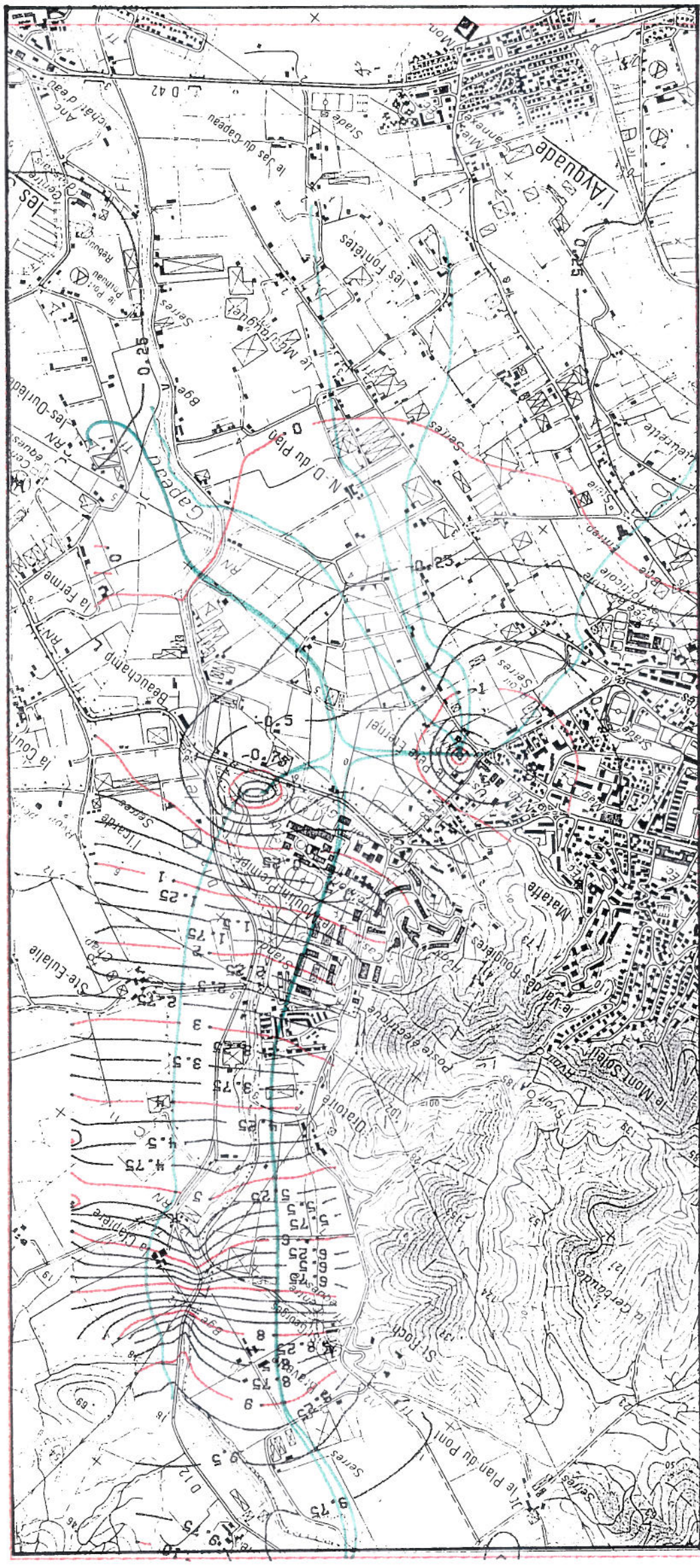
WILLE D'HYERES LES PALMIERS



Pompage à 18000 m³/j sur les 3 sites

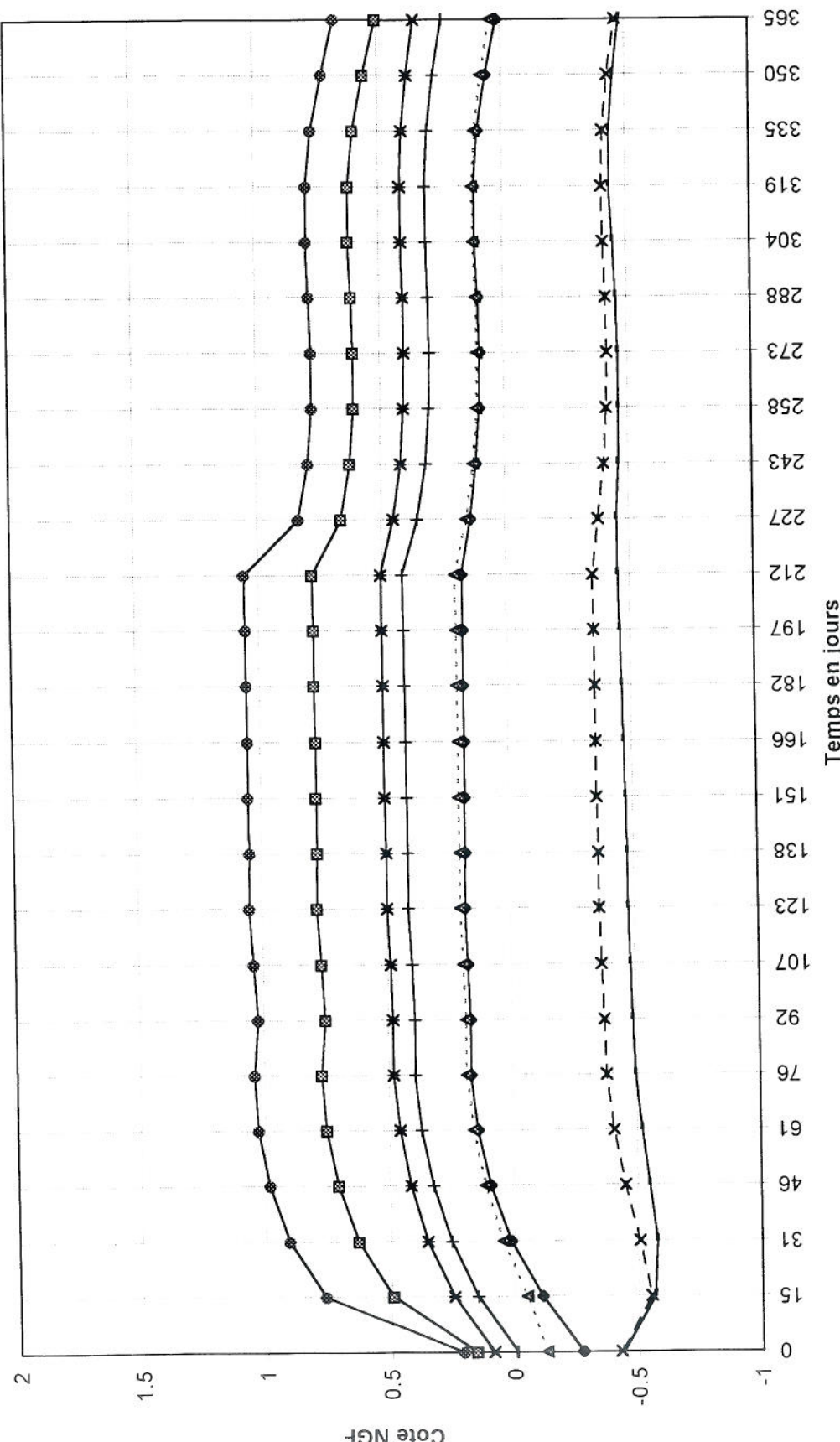
FIG. G2 : PIEZOMETRIE OBTENUE EN FIN D'ANNEE HYDROLOGIQUE (SEPTEMBRE)
 AVEC UNE RECHARGE PAR DRAINS DE 60 L/S (7 MOIS) PUIS 0 L/S (5 MOIS).

VILLE D'HYERES LES PALMIERS



Drains 60 l/s (7 mois) et 0 l/s (5 mois) Ech: 1 km

FIG. G3: EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LES PIEZOMETRES DE CONTRÔLE AVEC UNE RECHARGE PAR DRAINS DE 60 L/S (7 MOIS) PUIS 30 L/S (5 MOIS).

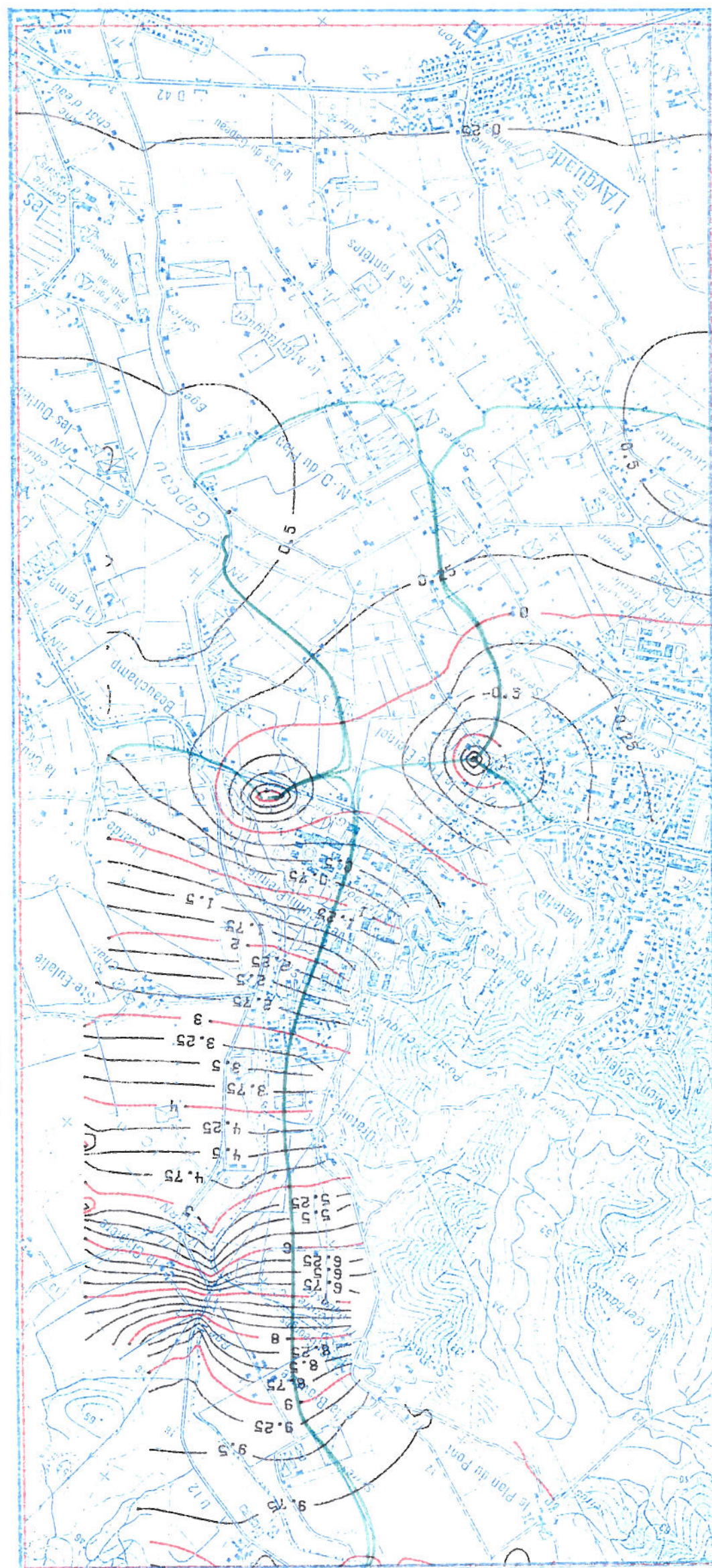


This is a detailed topographic map of a region in France, likely from a military or administrative planning document. The map shows a network of roads, railways, and contour lines. Key locations include Matate, Beauchamp, and various smaller towns and villages. The map is overlaid with a complex network of red and blue lines, which appear to be part of a military or administrative plan. The red lines form a grid-like pattern, while the blue lines follow the contours of the land. The map also includes various symbols for buildings, roads, and railways. The overall layout suggests a strategic or planning document, possibly related to the military operations in the region.

Drains 60l/s (7 mois) & barrière (5 mois Ech: 1 km

FIG. G5 : PIEZOMETRIE OBTENUE EN FIN D'ANNEE HYDROLOGIQUE (SEPTEMBRE)
AVEC UNE RECHARGE PAR DRAINS DE 60 L/S (7 MOIS) PUIS 30 L/S (5 MOIS).

VILLE D'HYERES LES PALMIERS



Drains 60 l/s (7 mois) & 30 l/s (5 mois) Ech: 0 1 km

FIG. G6: EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LES PIEZOMETRES DE CONTROLE AVEC
UNE RECHARGE PAR BASSINS D'INFILTRATION A MOULIN PREMIER DE 125 L/S
(7 MOIS) PUIS 25 L/S (5 MOIS).

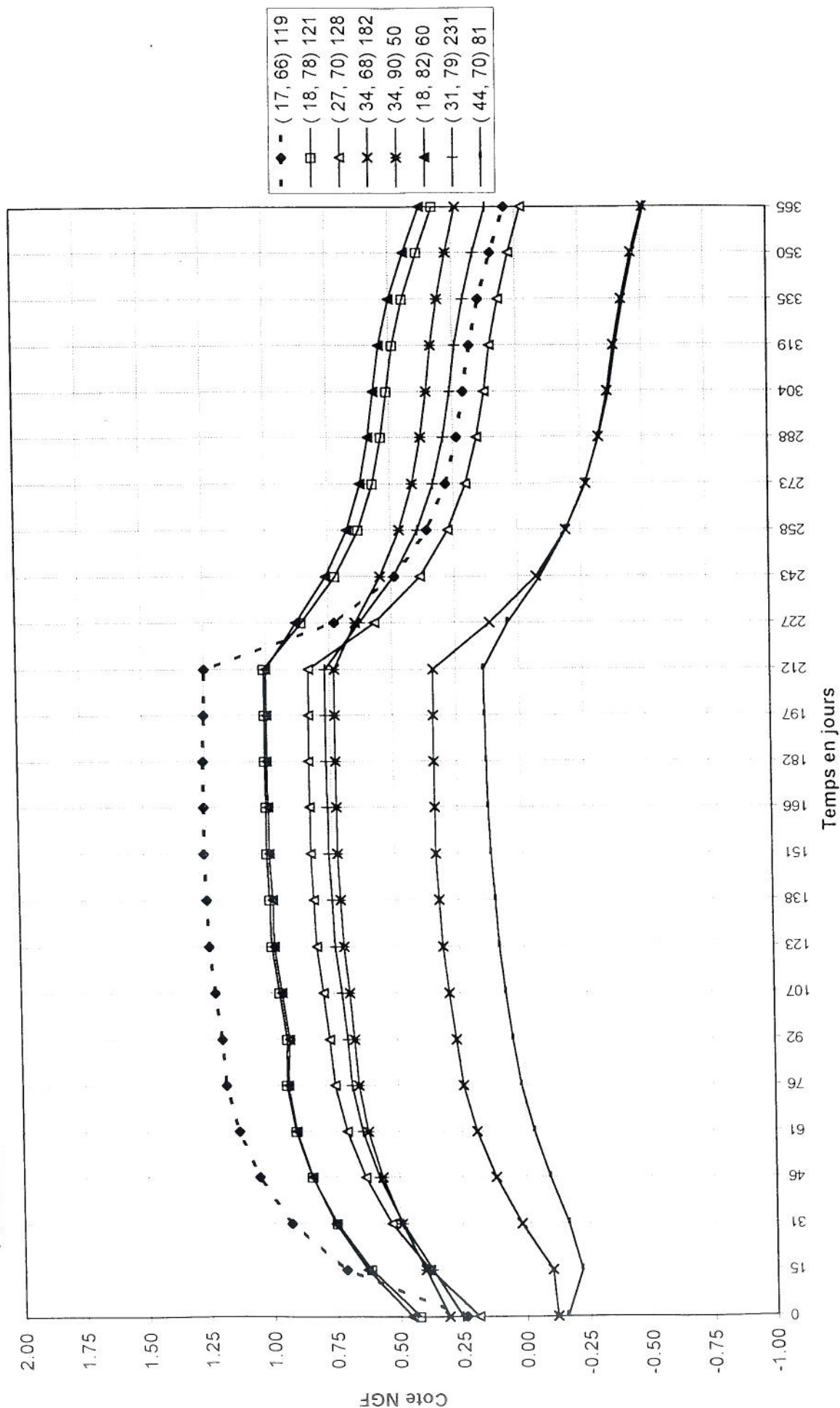
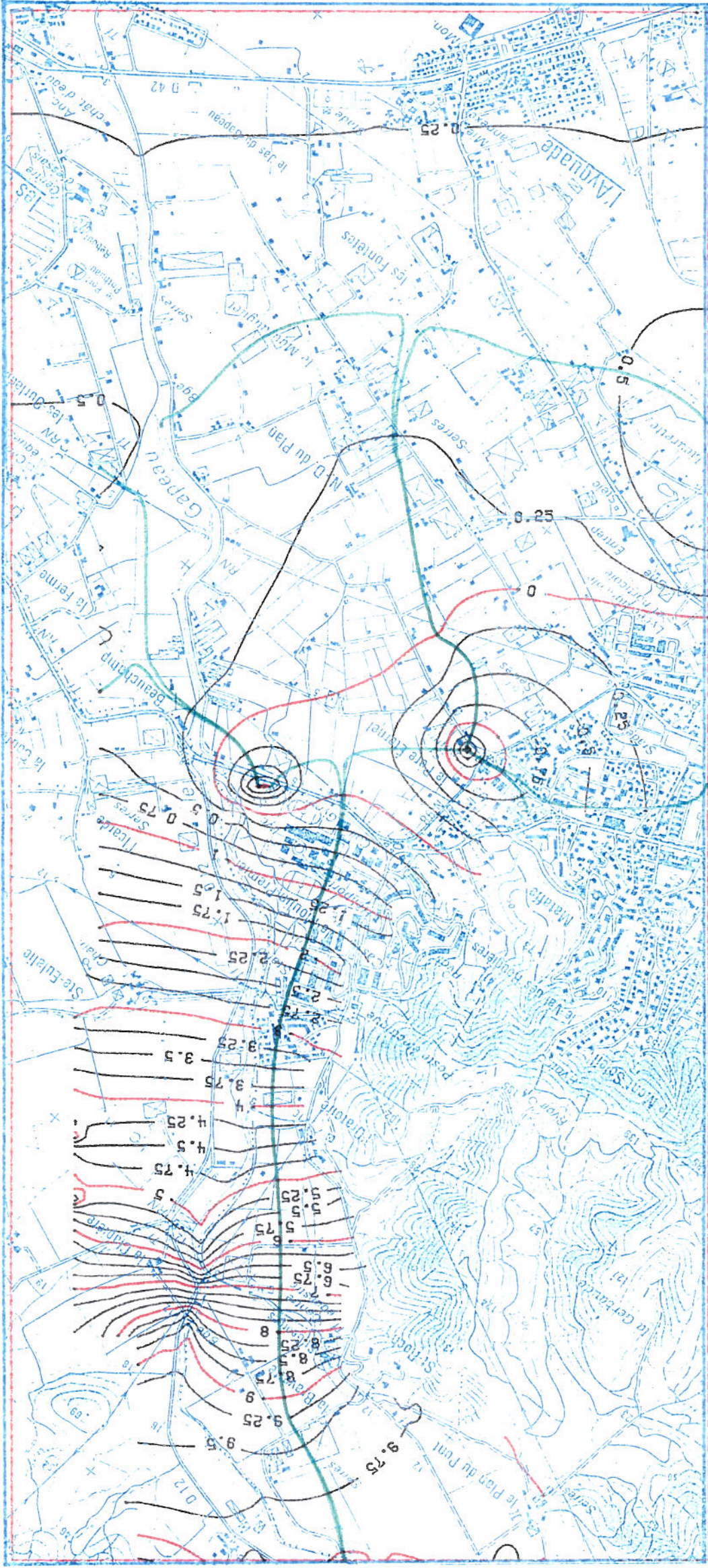


FIG. G7 : PIEZOMETRIE OBTENUE EN FIN D'ANNEE HYDROLOGIQUE (SEPTEMBRE)
AVEC UNE RECHARGE PAR BASSINS D'INFILTRATION DE 125 L/S (7 MOIS
PUIS 25 L/S (5 MOIS).

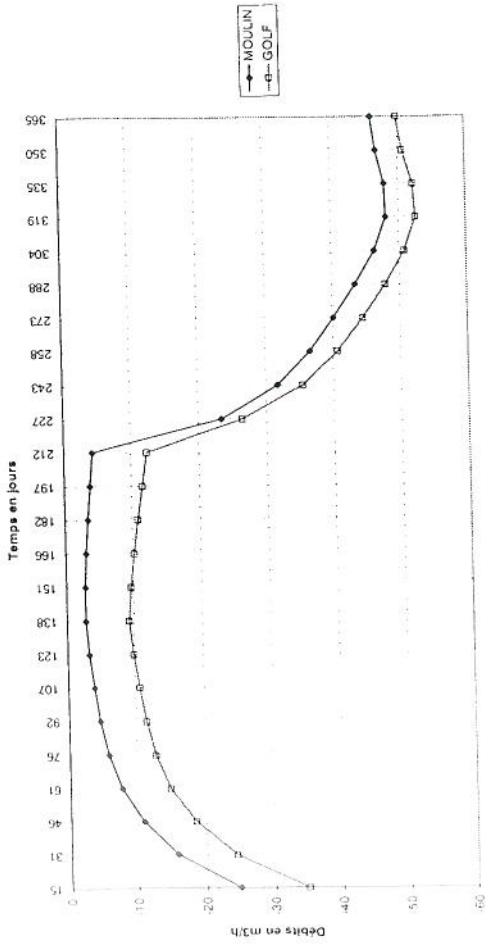
VILLE D'HYERES LES PALMIERS



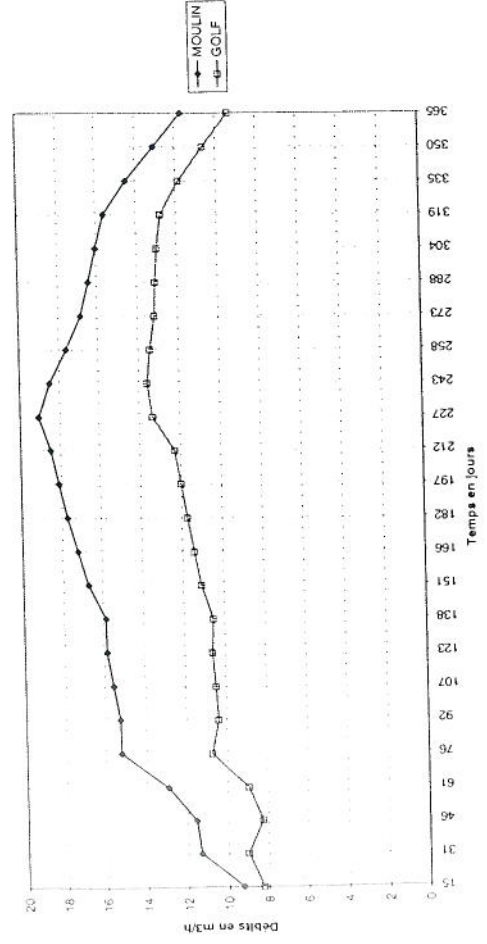
Bassins 125l/s (7 mois) & 25l/s (5 mois) Ech: 1 km

FIG. G8: EVOLUTION SUR L'ANNEE HYDROLOGIQUE DES DEBITS ECHANGES ENTRE LE GAPEAU ET LA NAPPE AVEC UNE RECHARGE PAR BASSINS D'INFILTRATION DE 125 L/S PUIS 25 L/S.

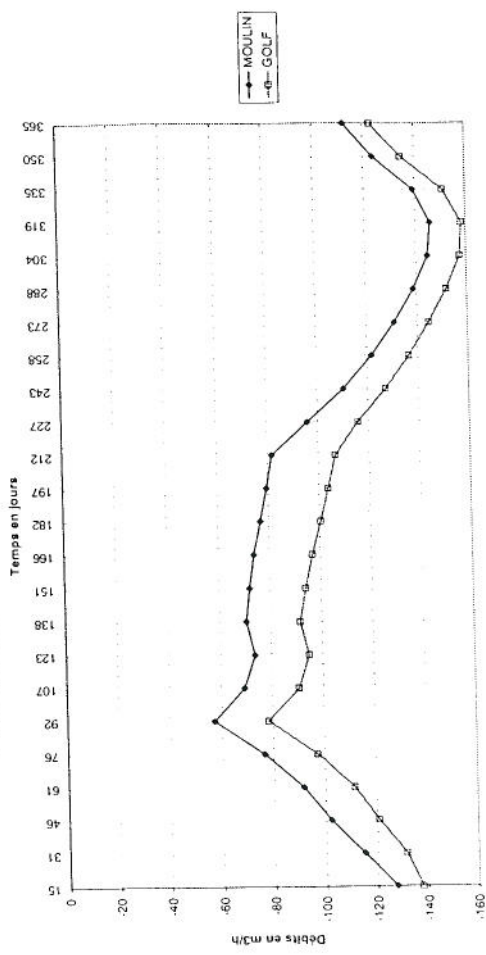
Au niveau de Moulin Premier



En aval du barrage anti-sel



Au droit de la déviation de la RN98



Au niveau de la mer

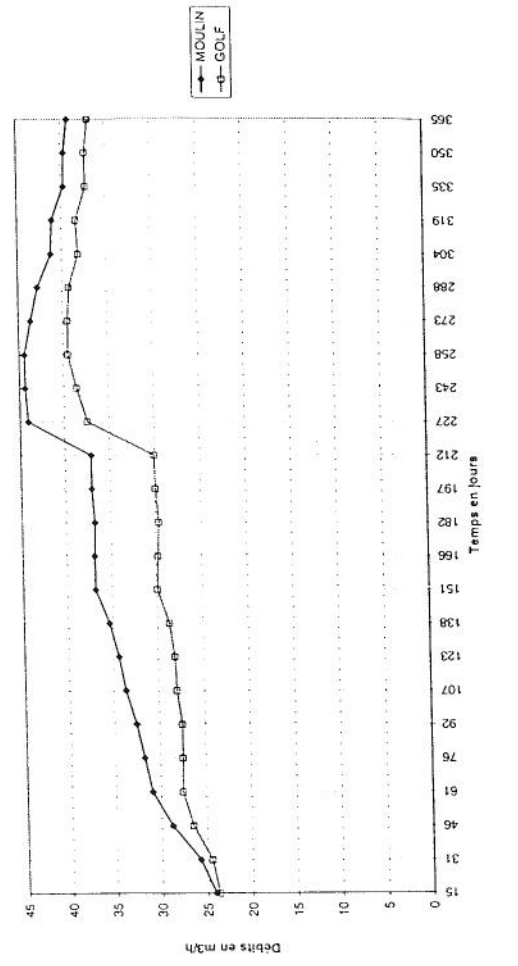
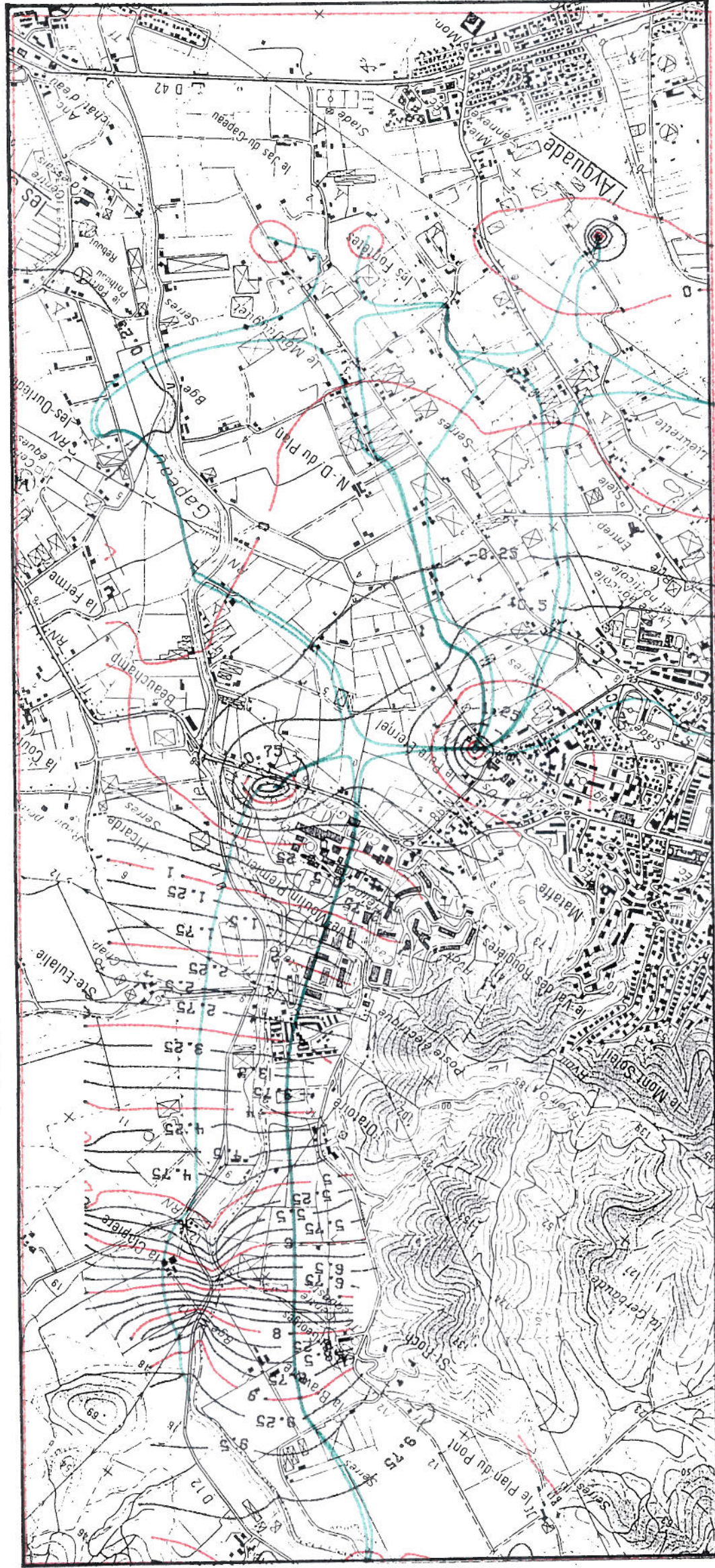


FIG. G9 : PIEZOMETRIE OBTENUE EN FIN D'ANNEE HYDROLOGIQUE (SEPTEMBRE)
 AVEC UNE BARRIERE HYDRAULIQUE 20 L/S 10 MOIS SUR 12
 (DECEMBRE A SEPTEMBRE).

VILLE D'HYERES LES PALMIERS



Barrière à 20 l/s (10 mois sur 12) Ech: 0 1 km

FIG. G10: EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LES PIEZOMETRES DE CONTROLE AVEC
 UNE RECHARGE PAR BASSINS D'INFILTRATION DE 125 L/S (7 MOIS)
 PUIS BARRIERE HYDRAULIQUE A 20 L/S (5 MOIS).

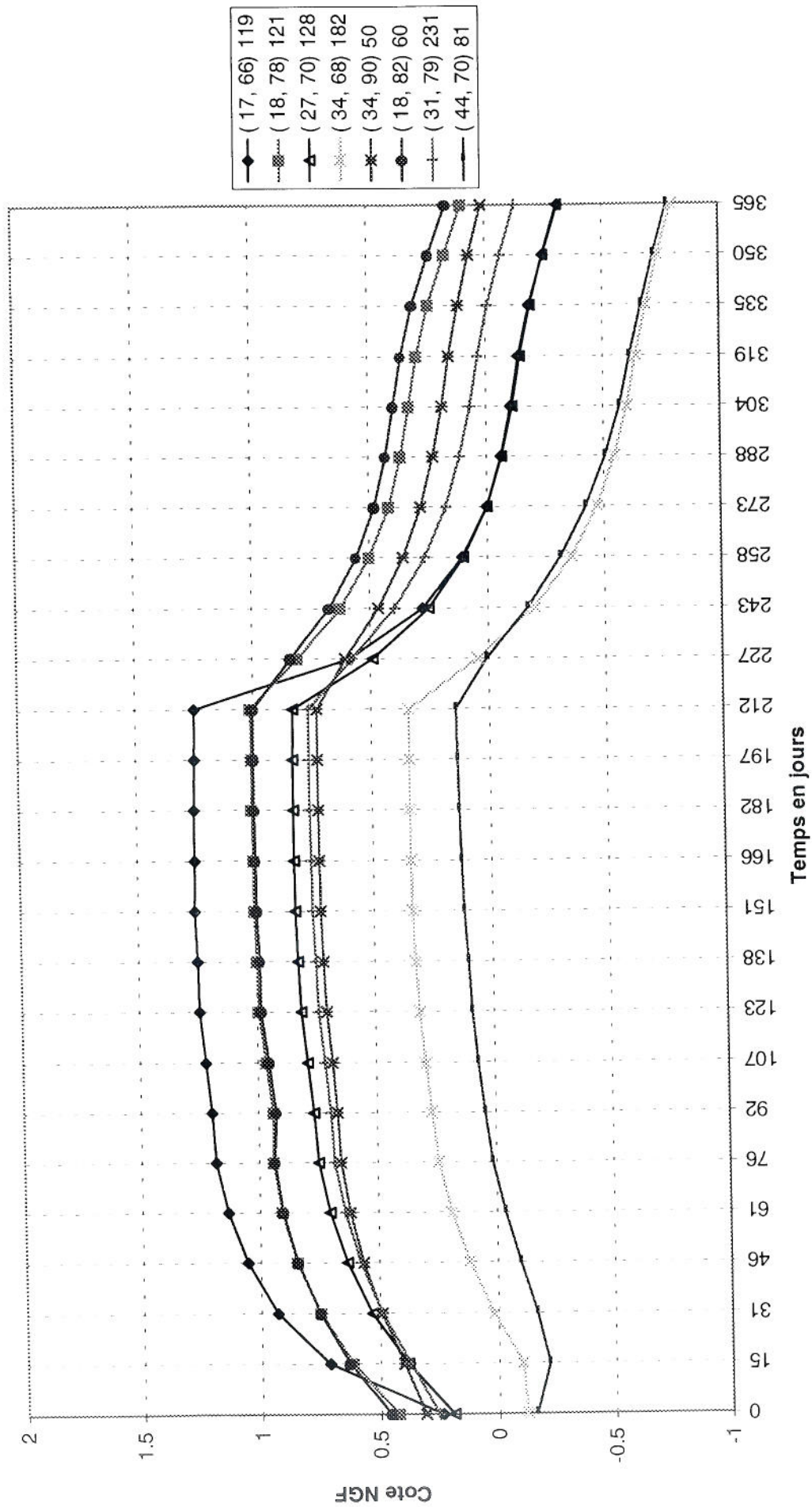
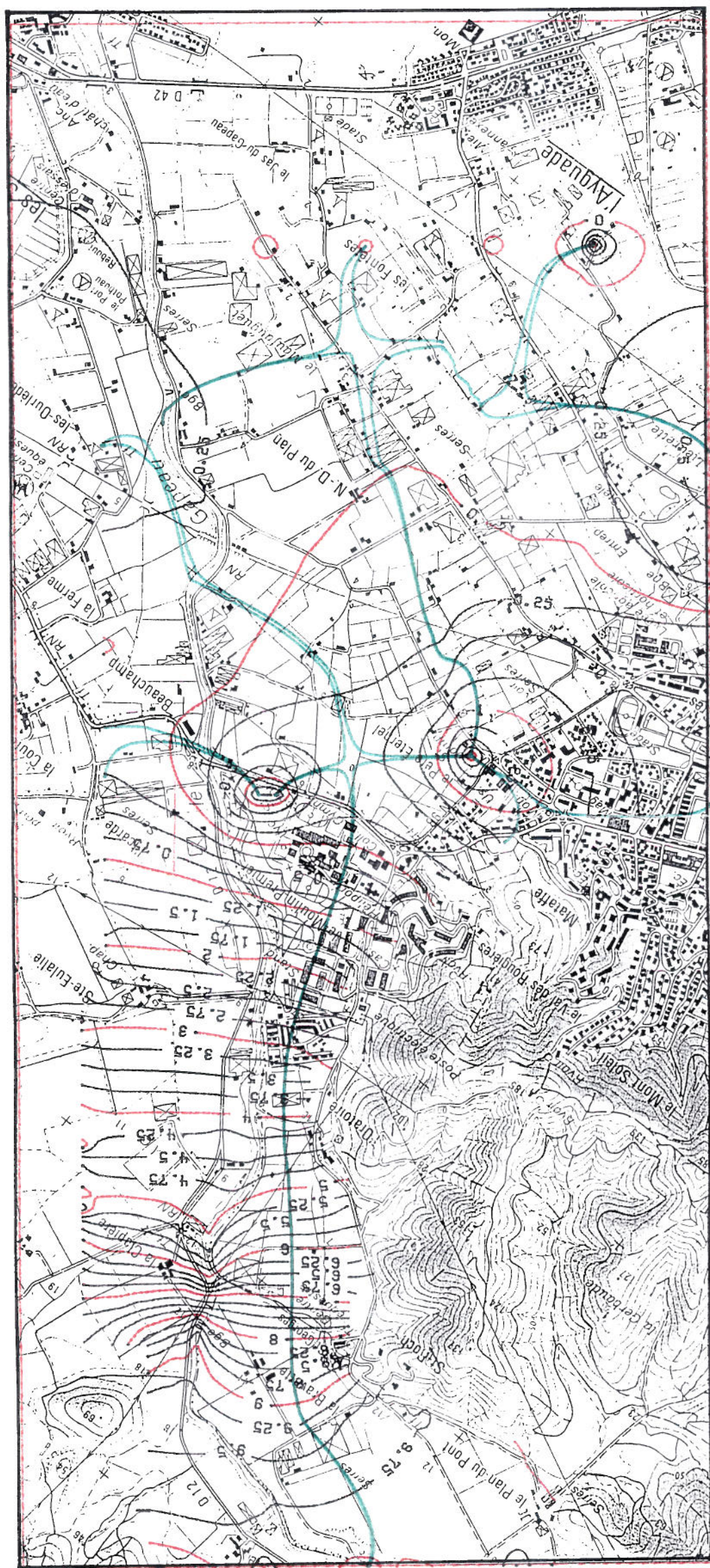


FIG. G11: PIEZOMETRIE OBTENUE EN FIN D'ANNEE HYDROLOGIQUE (SEPTEMBRE)
 AVEC UNE RECHARGE PAR BASSINS D'INFILTRATION DE 125 L/S (7 MOIS)
 PUIS BARRIERE HYDRAULIQUE A 20 L/S (5 MOIS)

VILLE D'HYERES LES PALMIERS



Bassins à 125l/s puis barrière à 20l/s Ech: 1 km

ANNEXE H

DOCUMENTS CONSULTÉS

1907 ;	Ville d'Hyères : Coupes géologiques des puits du Père Eternel.
Juin 1949 ;	BURGEAP : La nappe du Gapeau de Solliès-Pont (Var) à la mer.
1949 ;	Bureau d'études géotechniques : Sondages d'études hydrogéologiques dans la basse vallée du Gapeau.
1961 ;	SOLETANCHE : Alimentation en eau potable de la ville de Hyères - Campagne de reconnaissances.
1961 ;	SRAE : Courbe de tarage du Gapeau au barrage de Sainte Eulalie.
1962 ;	C. GOUVERNET : Le comblement alluvial de la basse vallée du Gapeau (Var).
1963 à 1981 ;	SRAE : Valeurs journalières du débit du Gapeau au barrage de Sainte Eulalie.
1964 ;	A. ARNOUX : Etude géochimique du bassin hydrologique du Gapeau - Thèse Marseille.
Octobre 1966 ;	CGE : Prélèvements A.E.P. au Père Eternel et au Golf Hôtel.
1966 ;	BRGM : Etat de la nappe alluviale du Gapeau en mai 1966.
Juin 1967 ;	SRAE : Contrôle de l'évolution des nappes de la plaine de Hyères.
Octobre 1967 ;	C. GOUVERNET : Exploitation de la nappe alluviale dans le secteur de Moulin Premier et le Golf Hôtel.
1967 ;	BRGM : Contrôle de l'évolution de la nappe alluviale du Gapeau.
1967 ;	BRGM : Prospection électrique de la basse vallée du Gapeau.
1967 ;	CGE : Coupes géologiques des puits du Golf Hôtel.
1967 ;	PIGNOLY : Contribution à l'étude hydrogéologique de la plaine de l'Eygoutier - Thèse. Marseille.
1967 ;	S. GILLY : Le bassin du Gapeau: problèmes d'équipement et d'organisation - Bulletin de la section de géographie tome LXXX. - Ministère de l'éducation nationale.
Janvier 1968 ;	DELLERY & Al : Plaine d'Hyères (Var) - Etude et contrôle des nappes.
Juillet 1968 ;	Bureau d'études géotechniques : Construction et essais d'un forage d'injection d'eau dans la nappe du Bas Gapeau.

1969 à 1970 :	SRAE : Relevés mensuels piézométriques et de salinité sur la basse plaine alluviale d'Hyères - Juillet 1969 à décembre 1970.
1970 :	J.P. CAMBON : Le bassin versant du Gapeau. Etude du complexe physique - Bulletin technique du génie rural n°105 - Ministère de l'agriculture.
Juin 1972 :	R. COVA : Rôle d'un stockage d'eau d'hiver par barrage sur la régularisation de la nappe du Bas Gapeau - Note hydrogéologique.
Mai 1974 :	Société du Canal de Provence : Protection contre les crues du Gapeau - Note explicative Référence Dossier 2112.
Mars 1975 :	Société du Canal de Provence : Qualité des eaux d'irrigation de la région hyéroise.
1975 à 1994 :	CGE : Prélèvements A.E.P. journaliers au Père Eternel et au Golf Hôtel du 30/06/1975 au 30/06/94.
Mars 1977 :	COYNE & BELIER - BURGÉAP : Rapport de fin d'étude - Etude des possibilités de réinjection après traitement des eaux usées des communes de Carqueiranne et d'Hyères dans la nappe phréatique de la basse vallée du Gapeau.
1977 :	Colloque de Nice : Approche d'une exploitation optimale de la nappe du Bas Gapeau fondée sur la recharge artificielle à partir d'eaux de surface et d'effluents épurés.
Octobre 1978 :	CTGREF : Bassin du Réal Collobrier - La pluviométrie et sa variation spatiale.
Janvier 1985 :	CEMAGREF : Bassin versant du Réal Collobrier.
Août 1985 :	BEGEAT : Etude des zones salées des Ourlières
1985 à 1994 :	METEOROLOGIE NATIONALE : Pluviométries mensuelles à Hyères Palyvestre.
1986 à 1994 :	CGE : Relevés piézométriques au Père Eternel.
1987 à 1994 :	SRAE : Valeurs journalières du débit du Gapeau au barrage de Sainte Eulalie.
Janvier 1988 :	C.G.E. : Tarpissement des captages du Golf Hôtel de la ville de Hyères.