



ADIRE

-----

Détermination des hautes eaux  
de la nappe phréatique  
le long du projet de déviation de la RD 430  
entre Kingersheim et Schoenensteinbach

-----

21 Novembre 1990

G. KREBS

R 31723 ALS 4S 90

**BRGM - ALSACE (SGAL)**

204, route de Schirmeck - 67200 Strasbourg, France  
Tél.: (33) 88.30.12.62 - Télécopieur : (33) 88.28.79.09

ADIRE

-----

Détermination des hautes eaux de la nappe phréatique  
le long du projet de déviation de la RD 430  
entre Kingersheim et Schoenensteinbach

R 31723 ALS 4S 90

Novembre 1990

## R E S U M E

Dans le cadre du projet de déviation de la RD 430 entre Schoenensteinbach et Kingersheim, l'Administration Départementale des Infrastructures des Routes et de l'Équipement a chargé le BRGM Alsace de préciser les hautes eaux de la nappe en trois points particuliers du tracé.

L'exploitation des données piézométriques existantes, associée à la réalisation de trois piézomètres a permis de préciser la profondeur de la nappe pour des crues décennales, vingtennales et à un degré moindre, centennales au droit de ces trois points sensibles.

Etude réalisée par G. KREBS

14 pages, 7 figures, 1 annexe

## S O M M A I R E

	Pages
INTRODUCTION .....	1
1. CADRE HYDROGEOLOGIQUE .....	1
1.1. Le réservoir aquifère .....	1
1.2. Le réseau superficiel .....	1
1.3. Régime de la nappe phréatique .....	2
2. DONNEES PIEZOMETRIQUES DISPONIBLES .....	2
3. PIEZOMETRIE DES HAUTES EAUX DE 1980 .....	2
4. ETUDE STATISTIQUE DES HAUTES EAUX DE NAPPE .....	6
4.1. Généralités .....	6
4.2. Détermination des hautes eaux de la nappe phréatique ...	6
4.2.1. Travaux réalisés .....	6
4.2.2. Calcul statistique des hautes eaux de nappe aux piézomètres de référence .....	7
4.2.3. Hautes eaux de la nappe au droit du projet de déviation de la RD 430 .....	12
CONCLUSIONS .....	14

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Hydrogrammes des piézomètres 413-2-86 et 413-2-96 ....	3
Figures 2 et 3 : Synthèse des mesures piézométriques effectuées aux piézomètres 413-2-86 et 413-2-96 .....	4 et 5
Figures 4 et 5 : Ajustement statistique des hautes eaux annuelles de la nappe suivant la loi de Gauss aux piézo- mètres 86 et 96 .....	8 et 9
Figures 6 et 7 : Ajustement statistique des hautes eaux annuelles de la nappe suivant la loi de Gumbel aux piézo- mètres 86 et 96 .....	10 et 11

## ANNEXE

Plan de situation - Piézométrie des hautes eaux de la nappe.

## INTRODUCTION

L'Administration Départementale des Infrastructures des Routes de l'Équipement (ADIRE) a chargé le BRGM Alsace (SGAL) de préciser la cote des hautes eaux de la nappe phréatique le long du projet de déviation de la RD 430 entre Kingersheim et Schoenensteinbach. Ce projet routier recoupera en effet différentes voies de circulation qui pourront être exécutées en déblais dans les sables et graviers qui constituent la nappe alluviale de la plaine d'Alsace.

### 1. CADRE HYDROGEOLOGIQUE

#### 1.1. Le réservoir aquifère

Le projet de déviation de la RD 430 se situe à l'Ouest des agglomérations de Kingersheim-Wittenheim au droit des cités Fernand et Jeune Bois (cf. plan de situation en annexe).

Dans le secteur Ouest de Kingersheim affleurent les alluvions rhénanes constituées d'un mélange de sables, de graviers et de galets. Elles peuvent renfermer des passées argileuses de faible épaisseur et d'extension limitée. Elles se sont déposées sur les formations marneuses de l'Oligocène qui marque la base de l'aquifère. A l'Ouest de Kingersheim, l'épaisseur des alluvions est de 25 à 30 mètres.

#### 1.2. Le réseau superficiel

Dans le secteur d'étude, le réseau hydrographique se compose pour l'essentiel :

- du Hagelbach ou Dollerbaechlein, en position d'alimentation vis-à-vis de la nappe. Ses apports à la nappe, en dehors des périodes de curage ou de reprofilage, restent limités et atteignent environ 10 l/s par kilomètre.
- de l'Ill qui passe à 3 km à l'Est de la RD 430 et dont les apports à la nappe s'élèvent en moyenne à 1 m<sup>3</sup>/s entre Mulhouse et Ensisheim.

### 1.3. Régime de la nappe phréatique

Les alluvions sont le siège de la nappe phréatique alimentée par les précipitations et les apports de l'Ill et du Dollerbaechlein.

Ses fluctuations saisonnières augmentent d'Ouest en Est et sont maximales à proximité de l'Ill. Ses fluctuations annuelles atteignent en moyenne :

- 4 à 5 mètres à l'Est de Wittenheim (cf. figure 1 - hydrogramme du piézomètre 413-2-96),
- 2 à 3 mètres au Sud de Schoenensteinbach (cf. figure 1 - hydrogramme du piézomètre 413-2-86),

avec des hautes eaux fin de l'hiver, début du printemps et des basses eaux en automne.

## 2. DONNEES PIEZOMETRIQUES DISPONIBLES

Sur la carte en annexe sont recensés l'ensemble des points d'observation de la nappe ayant fait l'objet de relevés piézométriques systématiques ou occasionnels. La totalité de ces points, à l'exception des deux piézomètres de Wittenheim et de Schoenensteinbach (cf. § 1.3.) ont uniquement été relevés au cours de la période mars 1980 à mars 1981. Ces derniers appartiennent au réseau piézométrique régional et sont, à ce titre, observés à une fréquence hebdomadaire par le Service Régional de l'Aménagement des Eaux pour le compte de la Commission Interministérielle d'Etude de la Nappe Phréatique de la Plaine d'Alsace (CIENPPA).

La synthèse des relevés piézométriques effectués sur ces deux points est consignée figures 2 et 3.

## 3. PIEZOMETRIE DES HAUTES EAUX DE 1980

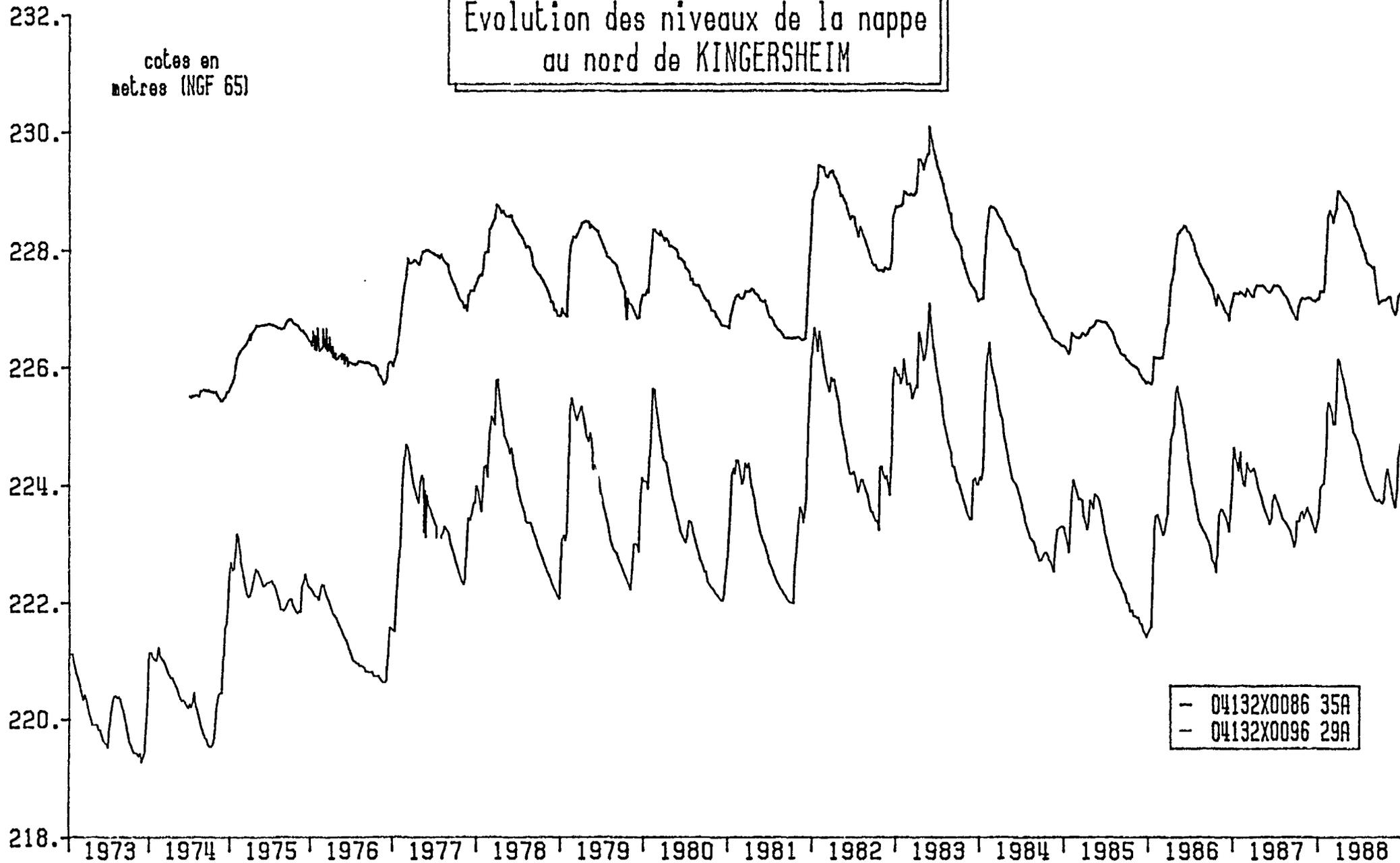
La seule période de hautes eaux significatives au cours de laquelle la totalité des points d'observation a été relevée est celle de mars 1980. Sur le plan de situation en annexe ont été reportées les cotes, exprimées en NGF 1965, atteintes par la nappe durant cette crue.

Son examen montre que la nappe s'écoule en direction de l'Est, à l'Ouest des communes de Kingersheim Wittenheim, puis en direction du Nord-Est, en aval de ces agglomérations.

Son gradient d'écoulement diminue vers le Nord-Est. Il passe de 5 ‰ au Nord de Richwiller à 3 ‰ au Nord-Ouest de Wittenheim.



BRGM



- 04132X0086 35A  
- 04132X0096 29A

NUMERO DU POINT 413 2 86 :35A
COORDONNEES X= 972.15
Y= 324.78
ALTTITUDE (M) Z= 233.47 (NGF 1965)
PERIODE 1975-1988

DATE	NB.MES /AN	COTE MOYENNE MINI ANNUELLE (M)*	COTE MOYENNE MAXI ANNUELLE (M)+	COTE MAXI (M)■	BATTEM ANNUEL (M)	225	227	229	231
1975	55	225.69	226.54	226.83	1.14	*	+	■	.
1976	63	225.70	226.16	226.67	0.97	*	+	■	.
1977	52	226.01	227.48	228.00	1.99	*	+	■	.
1978	52	226.87	227.94	228.77	1.90	*	+	■	.
1979	52	226.82	227.70	228.49	1.67	*	+	■	.
1980	54	226.69	227.56	228.35	1.66	*	+	■	.
1981	52	226.45	226.93	228.36	1.91	*	+	■	.
1982	48	227.62	228.55	229.44	1.82	.	*	+	■
1983	53	227.13	228.76	230.10	2.97	.	*	+	■
1984	51	226.35	227.57	228.74	2.39	*	+	■	.
1985	53	225.71	226.37	226.80	1.09	*	+	■	.
1986	52	225.70	227.29	228.41	2.71	*	+	■	.
1987	52	226.81	227.23	227.40	0.59	*	+	■	.
1988	52	226.89	227.93	228.99	2.10	*	+	■	.
1989	52	225.23	227.42	227.96	2.73	*	+	■	.

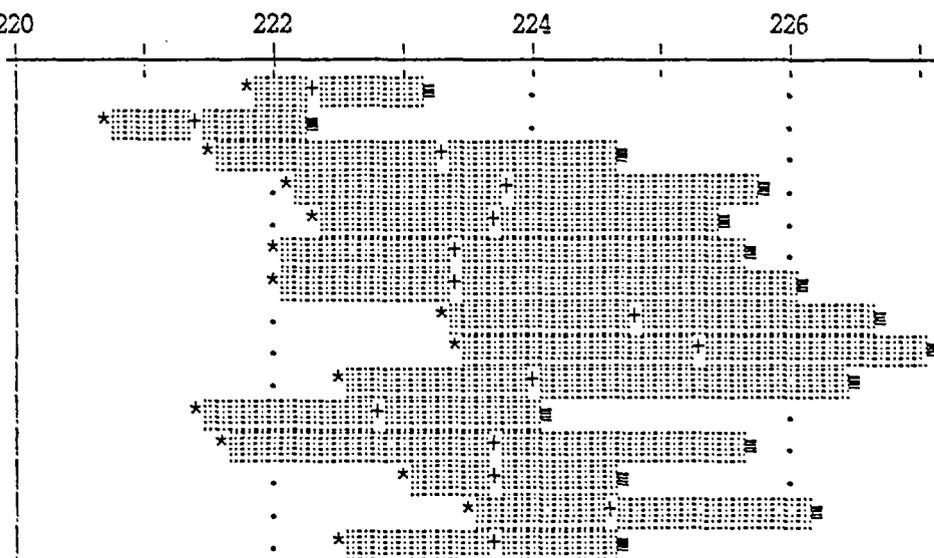
COTES EXTREMES ENREGISTREES 230.10 EN MAY 1983  
225.69 EN JAN 1975

BATTEMENT POUR LA PERIODE CONSIDEREE 4.41 M

COTE MOYENNE INTERANNUELLE 227.40 M

NUMERO DU POINT 413 2 96 :29A  
 COORDONNEES X= 975.83  
 Y= 323.45  
 ALTITUDE (M) Z= 228.59 (NGF 1965)  
 PERIODE 1975-1988

DATE	NB.MES /AN	COTE MOYENNE MINI ANNUELLE (M)*	COTE MOYENNE MAXI ANNUELLE (M)■	BATTEM ANNUEL (M)	
1975	52	221.80	222.27	223.16	1.36
1976	52	220.61	221.35	222.30	1.69
1977	52	221.46	223.28	224.67	3.21
1978	52	222.05	223.75	225.77	3.72
1979	51	222.21	223.67	225.46	3.25
1980	53	222.01	223.38	225.63	3.62
1981	52	221.97	223.33	226.06	4.09
1982	53	223.22	224.78	226.67	3.45
1983	53	223.40	225.24	227.09	3.69
1984	52	222.51	223.94	226.41	3.90
1985	50	221.40	222.78	224.08	2.68
1986	52	221.54	223.66	225.66	4.12
1987	52	222.94	223.69	224.64	1.70
1988	55	223.44	224.56	226.13	2.69
1989	52	222.57	223.62	224.67	2.10



COTES EXTREMES ENREGISTREES 227.09 EN MAY 1983  
 220.61 EN NOV 1976

BATTEMENT POUR LA PERIODE CONSIDEREE 6.48 M

COTE MOYENNE INTERANNUELLE 223.56 M

Au niveau du projet de déviation de la RD 430, les hautes eaux de mars 1980 atteignent :

- . 231,20 m à l'intersection de la déviation projetée, du CD 155 et de la RD 366, à proximité du magasin ATLAS,
- . 232,00 m à l'intersection de la RD 430 déviée et de la rue des Mines (dans le prolongement Ouest de la D 55) entre les cités Fernand et Anna,
- . 234,00 m à proximité de la lisière du bois du Nonnenbruch, à 1 km au Sud Ouest de l'hypermarché CORA.

#### 4. ETUDE STATISTIQUE DES HAUTES EAUX DE LA NAPPE

##### 4.1. Généralités

Compte tenu de l'importance du gradient d'écoulement de la nappe et du nombre limité de piézomètres existants, la détermination des hautes eaux associées à des crues décennales à centennales a été réalisée à partir de la démarche suivante :

- réalisation d'un piézomètre à proximité de chacun des trois sites étudiés et mesures simultanées des profondeurs de la nappe dans ces trois ouvrages et les deux piézomètres de référence de Wittenheim et de Schoenensteinbach.
- calculs statistiques des hautes eaux caractéristiques de la nappe aux deux piézomètres de référence et de la surcote de ces hautes eaux par rapport aux mesures de nappe effectuées.

Les surcotes ainsi calculées peuvent être affectées aux trois points sensibles du projet de déviation de la RD 366 dans la mesure où ces sites se situent dans des conditions hydrogéologiques comparables à celles des piézomètres de référence.

##### 4.2. Détermination des hautes eaux de la nappe phréatique

###### 4.2.1. Travaux réalisés

Trois piézomètres de 12,50 m de profondeur chacun ont été réalisés à hauteur des points sensibles du projet. Ces piézomètres "Sud", "Centre" et "Nord" ont fait l'objet de quatre campagnes de mesures des niveaux de la nappe au cours des mois de janvier et de février 1990.

Ces relevés, y compris ceux réalisés aux deux piézomètres de référence, sont résumés dans le tableau ci-après.

Date	Piézomètre Sud	Piézomètre Centre	Piézomètre Nord	Piézomètres de référence	
				Wittenheim	Schoenensteinbach
11 janvier	6,57	7,75	6,58	5,25	8,07
23 janvier	6,55	7,85	6,50	5,39	8,16
2 février	6,55	7,82	6,56	5,20	8,17
21 février	6,20	7,25	6,38	3,99	7,54

L'examen de ces valeurs permet d'apprécier les surcotes de la nappe liées à la crue de l'Ill de février 1990. Cette crue, survenue les 15 et 16 février s'est caractérisée par une forte intensité (période de retour de l'ordre de 50 ans) et une durée très courte. Ses répercussions sur la nappe se sont limitées aux secteurs proches des rivières, les piézomètres éloignés des cours d'eau n'étant pas affectés par cette crue.

Dans le secteur de Wittenheim, les surcotes atteignent :

- 1,20 m au Sud de Wittenheim, à 1 km à l'Ouest de l'Ill,
- entre 0,20 et 0,60 m au droit de la déviation de la RD 430 projetée.

Cette amplitude relativement importante est liée principalement au phénomène transitoire de la crue, les relevés de nappe n'ayant pas été effectués à la même heure.

#### 4.2.2. Calcul statistique des hautes eaux de nappe aux piézomètres de référence

Les figures 4 à 7 des pages suivantes représentent les graphiques d'ajustement statistiques des hautes eaux annuelles de la nappe, établis aux deux piézomètres de référence, suivant les lois de Gauss et de Gumbel.

Les points de ces séries expérimentales ont été affectés de la fréquence de dépassement :

$$F = \frac{i}{n+1} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} i - \text{indice de classement,} \\ n - \text{nombre d'années de mesures.} \end{array}$$



BRGM

Ajustement statistique  
 des cotes maximales annuelles (NGF 65)  
 suivant la loi de GAUSS  
 pz 413-2-86 (35A)

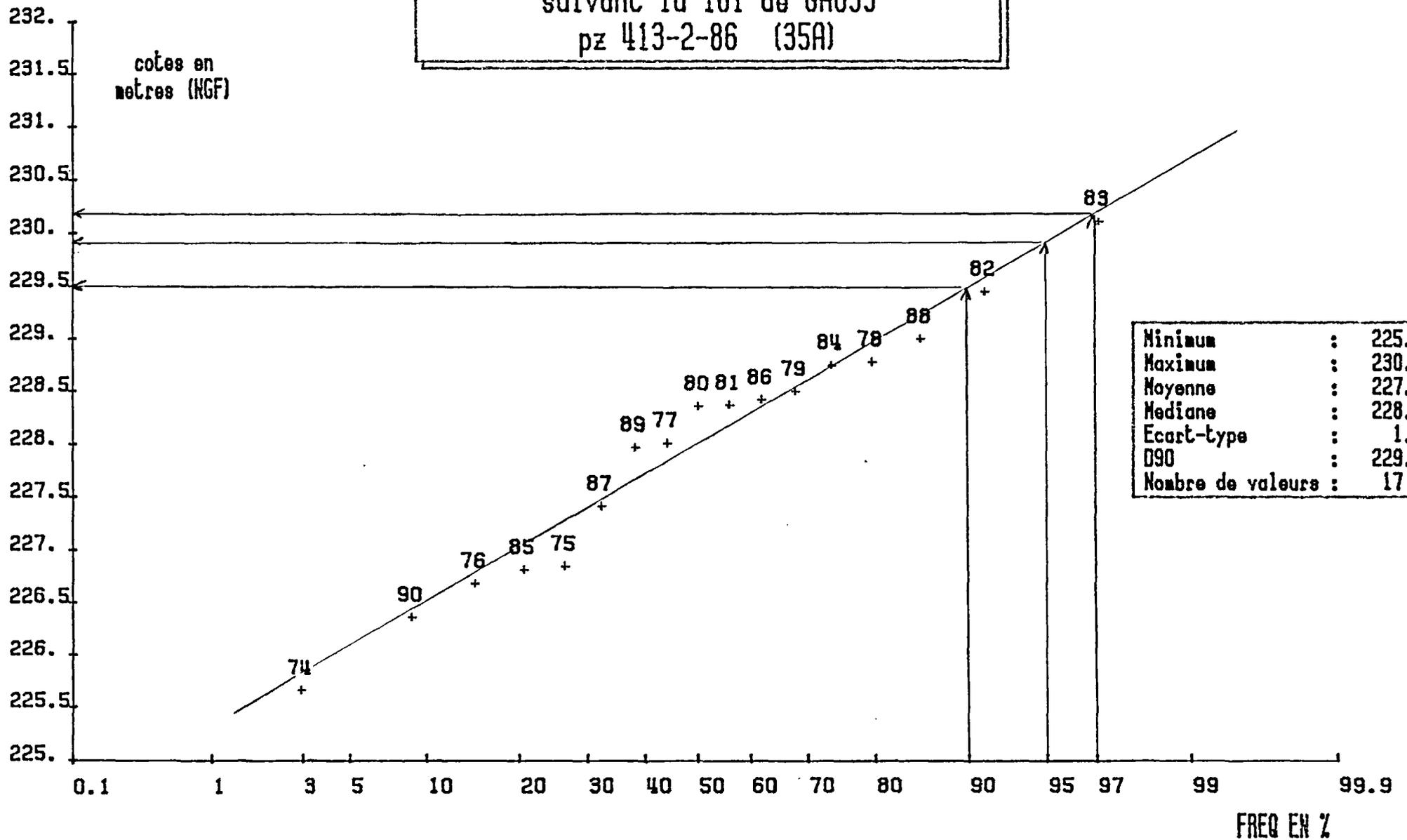


Figure 4



Ajustement statistique  
des cotes maximales annuelles (NGF 65)  
suivant la loi de GAUSS  
pz 413-2-96 (29A)

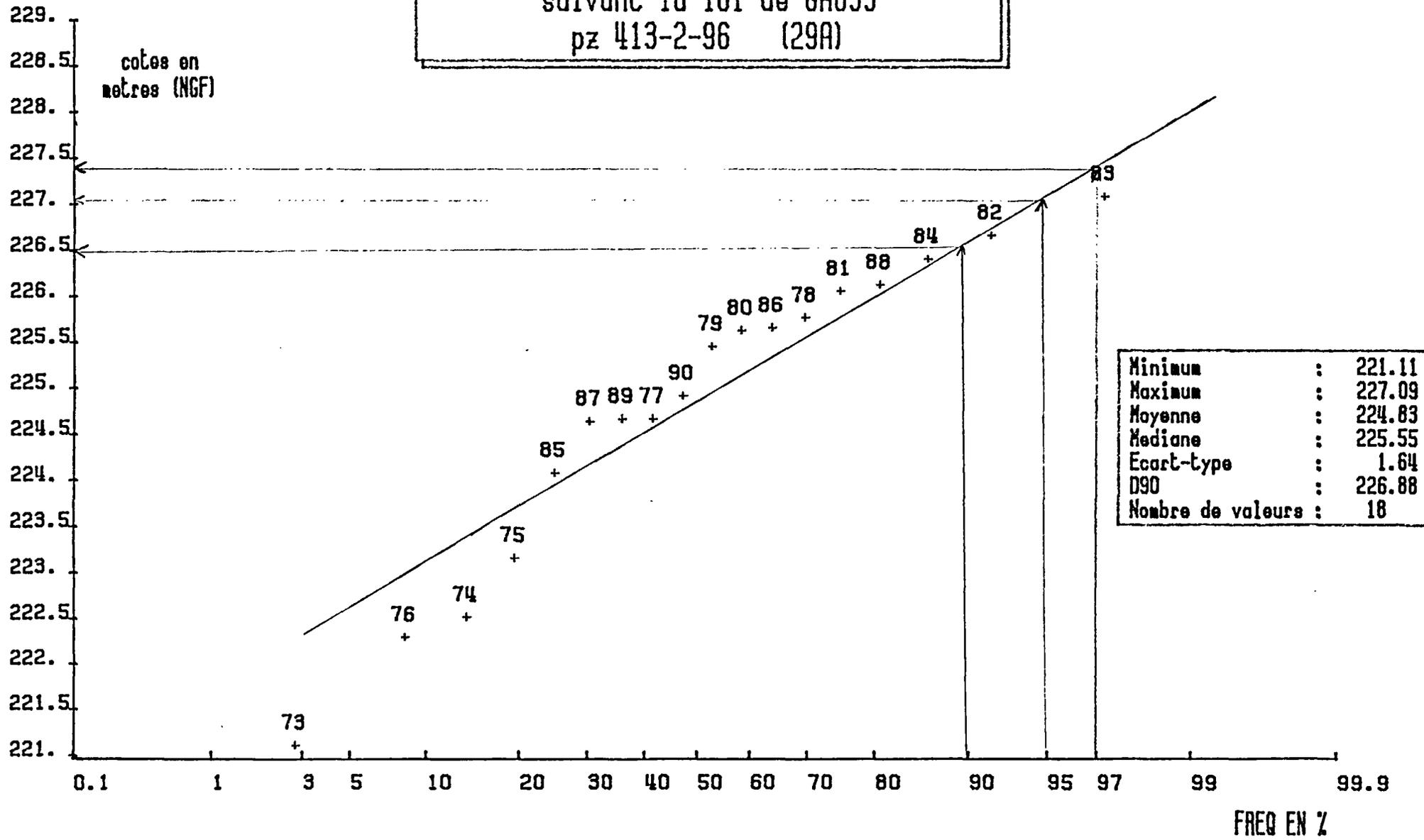


Figure 5



BRGM

niveau du sol  
232.67m

Ajustement statistique  
des cotes maximales annuelles (NGF 65)  
suivant la loi de GUMBEL  
pz 413-2-86 (35 A)

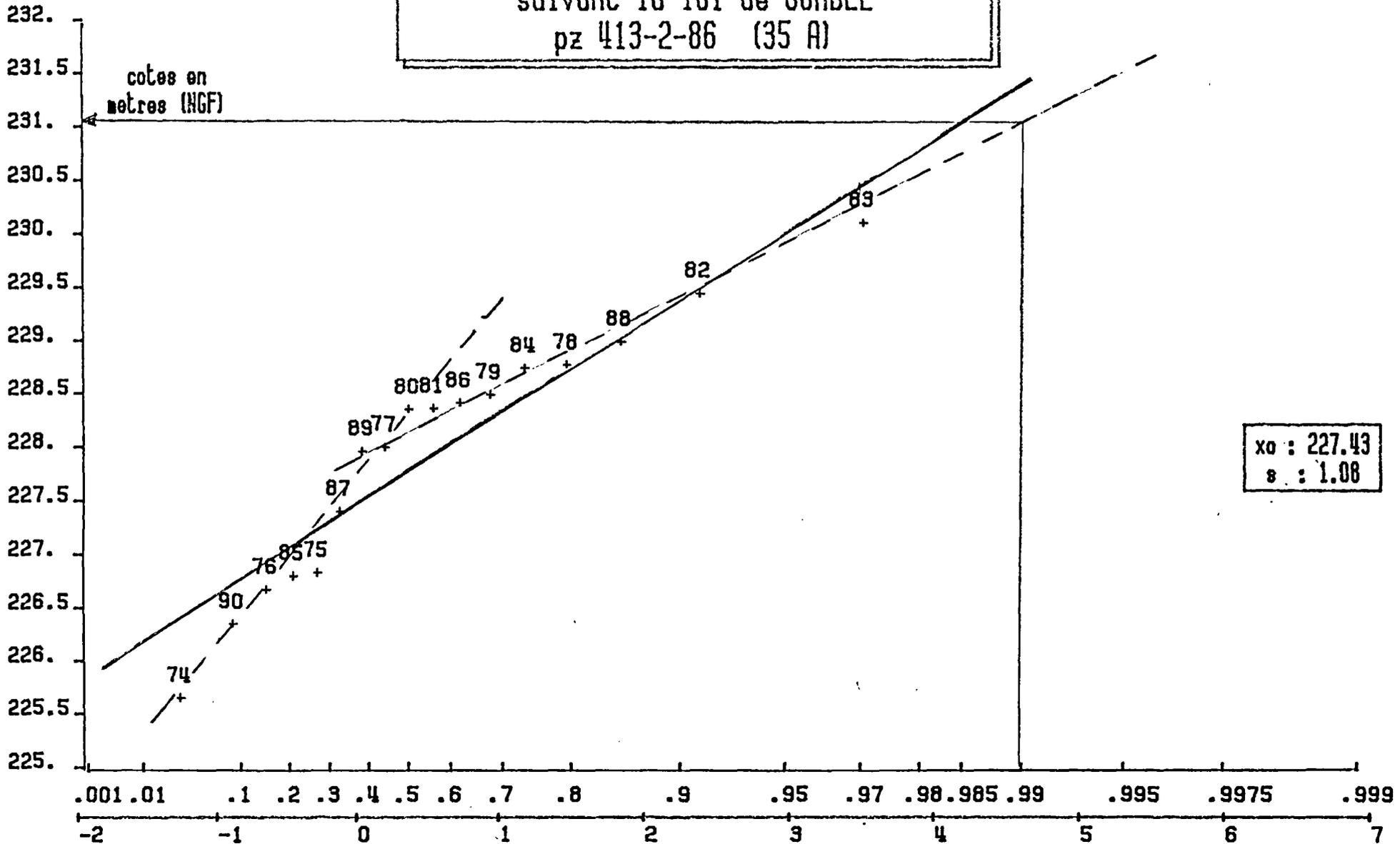


Figure 6



BRGM

Ajustement statistique  
 des cotes maximales annuelles (NGF 65)  
 suivant la loi de GUMBEL  
 pz 413-2-96 (29A)

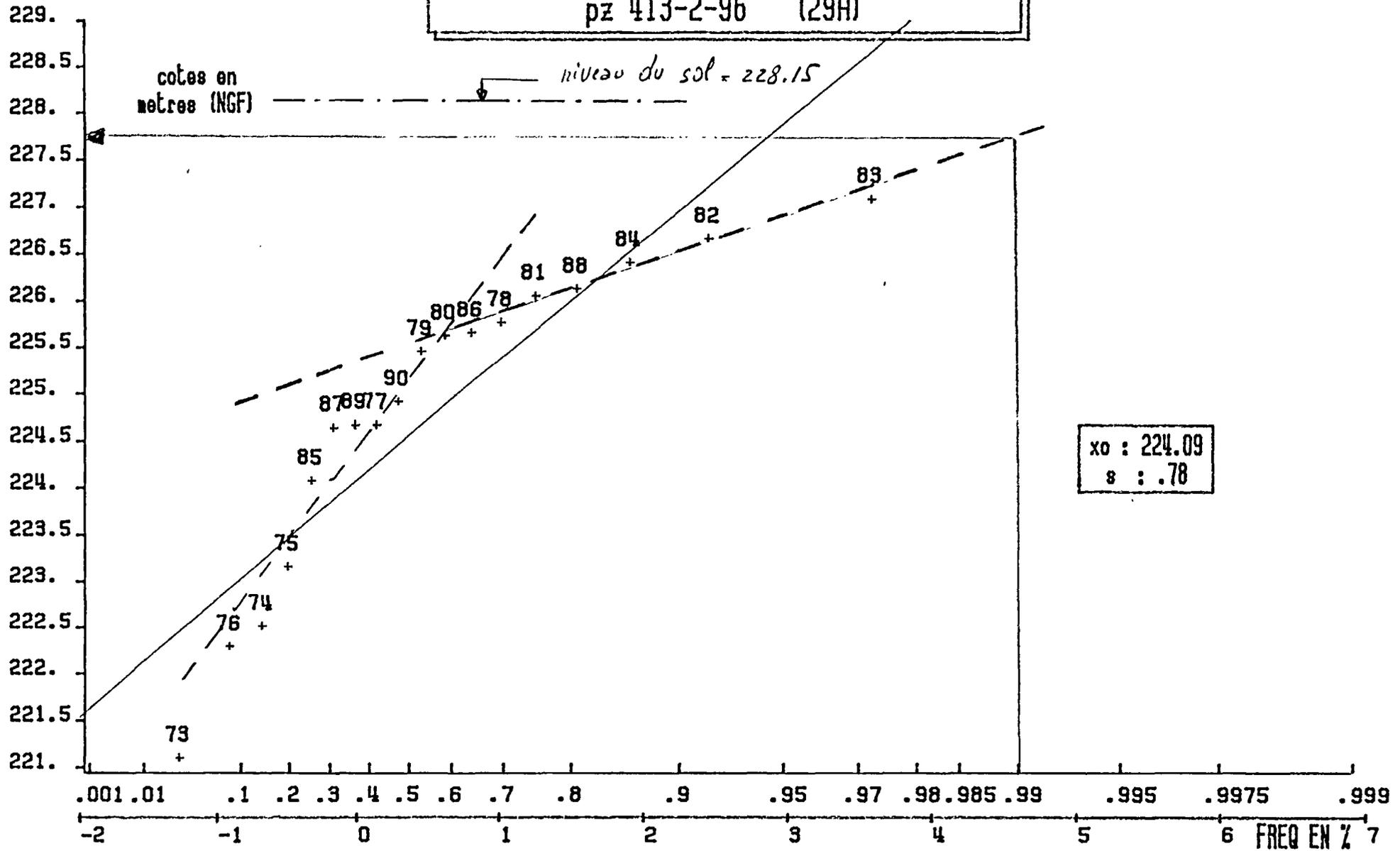


Figure 7

Si l'alignement des points obtenus est satisfaisant dans le cas de la loi de Gauss, la loi de Gumbel se caractérise par deux populations distinctes dont les limites correspondent à la cote de :

- 228,25 en ce qui concerne le piézomètre 86 au Sud de Schoenensteinbach,
- 225,50 en ce qui concerne le piézomètre 96 au Sud de Wittenheim.

La loi de Gumbel étant une loi des valeurs extrêmes, l'appréciation de la cote de nappe relative à une crue centennale a été déterminée à partir de cette loi plutôt qu'à partir de la loi de Gauss. Cette détermination n'a pas été calculée à partir des valeurs des paramètres  $x_0$  et  $s$  qui intègrent l'ensemble de l'échantillonnage (droite en trait plein), mais expérimentalement en prolongeant la droite en trait tireté vers les fréquences extrêmes.

L'exploitation des graphiques conduit à adopter les cotes caractéristiques résumées dans le tableau suivant.

	Niveau repère	Crue décennale (Gauss)		Crue vingtennale (Gauss)		Crue centennale (Gumbel)	
		Cote	Profondeur	Cote	Profondeur	Cote	Profondeur
Piézomètre 96 Wittenheim	228,59	226,50	2,09	227,05	1,54	227,80	0,79
Piézomètre 86 Schoenensteinbach	233,47	229,50	3,97	229,90	3,57	231,10	2,37

Il convient de remarquer que dans le cas présent, la cote de la crue centennale est peu différente quelque soit la méthode d'ajustement retenue :

227,80 et 231,10 selon Gumbel,  
228,00 et 230,80 selon Gauss.

D'autre part, les deux séries expérimentales montrent que la crue de 1983 représente à peu près une crue trentennale qui atteint :

230,25 m au piézomètre 86 de Schoenensteinbach  
227,40 m au piézomètre 96 de Wittenheim.

#### 4.2.3. Hautes eaux caractéristiques de la nappe au droit du projet de déviation de la RD 430

Par rapport aux mesures du 2 février 1990 qui caractérisent un régime des niveaux de la nappe phréatique relativement stable, les crues décennales, vingtennales et centennales correspondent à une surcote de :

3,11 m, 3,66 m, 4,41 m au piézomètre de Wittenheim,

4,20 m, 4,60 m, 5,80 m au piézomètre de Schoenensteinbach.

Par mesure de sécurité vis-à-vis du projet, nous retiendrons en tant que surcotes celles calculées au piézomètre 86 de Schoenensteinbach qui se rapproche d'ailleurs le plus des trois points sensibles du projet de déviation de la RD 430.

Dans ces conditions, les profondeurs de nappe aux trois piézomètres Sud, Centre et Nord implantés aux points les plus sensibles du projet de déviation seront de l'ordre de :

- 2,35 m, 1,95 m, 0,75 m en crue décennale, vingtennale et centennale aux piézomètres Sud près du magasin ATLAS et Nord près de l'hypermarché CORA.
- 3,60, 3,20 et 2,0 m en crue décennale, vingtennale et centennale au piézomètre Centre, rue des Mines près du puits Anna.

Ces profondeurs ne sont évidemment significatives que dans la mesure où les fossés et drains existants n'écrètent pas les remontées de la nappe au delà d'une certaine cote.

CONCLUSION

L'exploitation des données piézométriques existantes, associée à la réalisation de trois piézomètres situés au droit des points sensibles du projet de déviation de la RD 430 a permis d'estimer les profondeurs de la nappe pour des crues décennales, vingtennales et centennales.

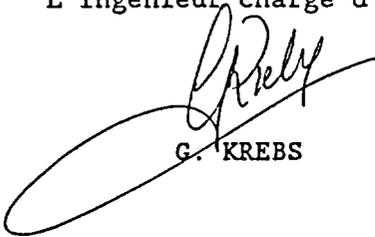
Ces profondeurs sont comprises entre :

2,35 et 0,75 m aux points Nord et Sud du projet,

3,60 et 2,0 m au point Centre à proximité du puits Anna.

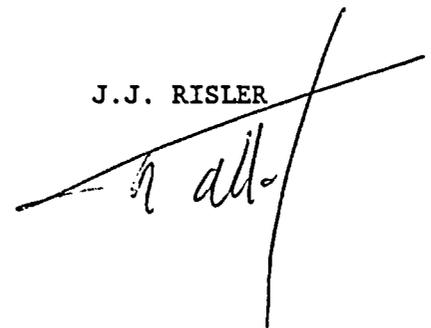
Ces valeurs s'appliquent uniquement au régime de nappe actuel, en absence de nouveaux travaux d'aménagement sur les cours d'eau, fossés et drains du secteur de Kingersheim - Wittenheim.

L'Ingénieur chargé d'étude

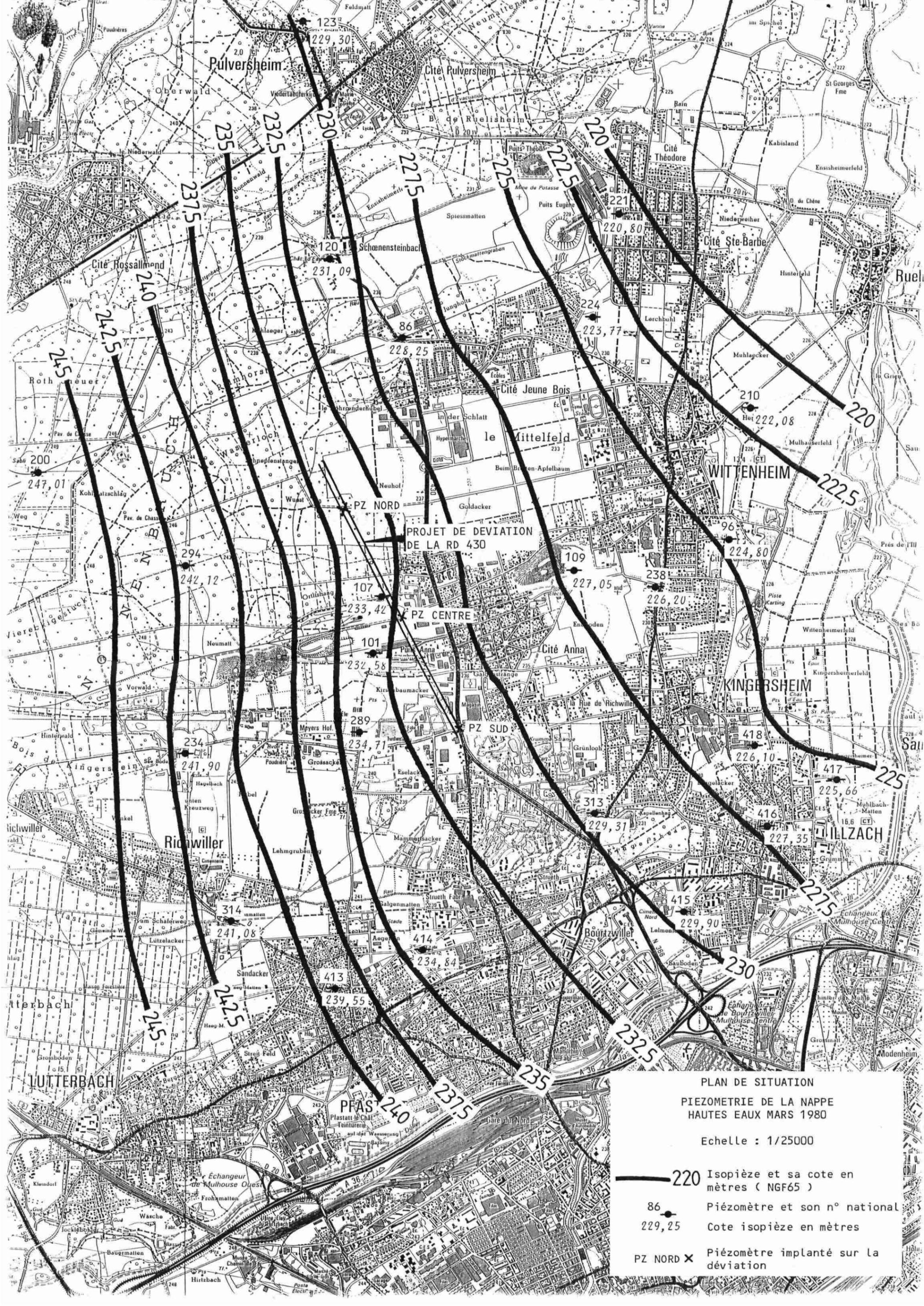


G. KREBS

Le Directeur du BRGM Alsace  
(SGAL)



J.J. RISLER



PROJET DE DEVIATION  
DE LA RD 430

PZ CENTRE

PZ SUD

PLAN DE SITUATION  
PIEZOMETRIE DE LA NAPPE  
HAUTES EAUX MARS 1980

Echelle : 1/25000

- 220 Isopièze et sa cote en mètres ( NGF65 )
- 86 Piézomètre et son n° national
- 229,25 Cote isopièze en mètres
- PZ NORD Piézomètre implanté sur la déviation