

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT
INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

DÉPARTEMENT D'ILLE-ET-VILAINE

BUREAU DE RECHERCHES
GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DE L'AGRICULTURE

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 – 45 Orléans (02)

Tél.: (38) 66.06.60

Service du Génie Rural

des Eaux et des Forêts

NAPPE DU BASSIN TERTIAIRE DE BRUZ-CHARTRES

(Ille-et-Vilaine)

SURVEILLANCE PIÉZOMÉTRIQUE - ANNÉE 1973

par

L. BRUNEL et J. DEPAGNE



Service géologique régional BRETAGNE – PAYS-DE-LA-LOIRE

Rue Henri Picherit, 44000 Nantes – Tél.: (40) 74.94.49

73 SGN 419 BPL

Nantes, décembre 1973

RESUME

La poursuite des observations sur le bassin de Bruz-Chartres de Décembre 1972 à Novembre 1973 a permis de mettre en évidence les conséquences de la pluviométrie déficitaire de l'hiver 1972-73.

La baisse des niveaux s'est nettement accentuée, trahissant un amenuisement accru des réserves. Les prélèvements se sont en effet maintenus au même rythme, alors que l'alimentation n'a été qu'une faible fraction de celle de 1971-72.

En tout état de cause, le retour à des conditions météorologiques normales ne suffirait pas à rétablir la situation, l'excédent des prélèvements par rapport à l'alimentation moyenne se perpétuant, et devant sans doute augmenter encore du fait de l'accroissement des besoins. L'épuisement progressif des réserves risque donc de se poursuivre dans l'avenir.

- S O M M A I R E -

	Pages
RESUME	I
SOMMAIRE	II
LISTE DES FIGURES ET PLANCHES	III
INTRODUCTION	1
1 - CONSTITUTION GEOLOGIQUE DU BASSIN	2
2 - SURVEILLANCE PIEZOMETRIQUE	4
21 - Fluctuations des niveaux	4
22 - Surface piézométrique	8
23 - Profils piézométriques	8
24 - Abaissement de la surface piézométrique	10
3 - BILAN DE LA NAPPE	11
31 - Eléments du bilan	11
32 - Evaluation des entrées	12
321 - Alimentation par les pluies	12
322 - Alimentation par ruissellement	12
323 - Réinfiltration d'eaux prélevées à la nappe	13
33 - Evaluation des sorties	13
331 - Prélèvements par pompages	13
332 - Ecoulements aux exutoires naturels	13
34 - Variation des réserves	13
35 - Equation du bilan	14
36 - Signification de ce bilan	14
4 - QUALITE DE L'EAU	16
5 - CONCLUSION	18

- LISTE DES FIGURES -

	Pages
Figure 1 - Variations du niveau sur les piézomètres n° 20 et 21 du secteur de Fénicat	3
Figure 2 - Variations du niveau sur les piézomètres n° 2 - 11 dans les faluns, et n° 5 - 16 - 17 dans les calcaires grossiers	5
Figure 3 - Variations du niveau sur les piézomètres n° 11 dans les faluns, n° 15 dans les sables à l'Est, n° 14a près du captage de la Marionnais, n° 10c près du captage de la Pavais	7
Figure 4 - Profils piézométriques Nord-Sud et Ouest-Est	9

- TABLEAUX -

- Tableau d'analyses physico-chimiques et bactériologiques	17
- Tableau des mesures piézométriques en 72 et 73	19

- PLANCHES (en annexe) -

Planche I - Situation des ouvrages piézométriques (carte au 1/10.000)	
Planche II - Carte de la surface piézométrique au 4/11/1973	
Planche III - Carte de la surface piézométrique au 4/12/1972	
Planche IV - Carte d'abaissement de la nappe entre le 4/12/72 et le 4/11/73	
Planche V - Carte d'abaissement de la nappe entre le 22/11/71 et le 4/12/72	

- INTRODUCTION -

L'étude hydrogéologique du bassin de Bruz-Chartres, réalisée à la demande de la Direction Départementale de l'Agriculture d'Ille-et-Vilaine, a fait l'objet du rapport B.R.G.M. n° 71 SCN 003 BPL. Au cours de cette étude, la constitution géologique du bassin ainsi que le mode de gisement et de circulation de la nappe qu'il renferme ont été définis avec une précision satisfaisante. En outre, un bilan de cette nappe, pour la période allant de Juillet 1970 à Novembre 1971, a été calculé.

Les observations ont été poursuivies en 1972. Les conclusions qu'elles ont permis, concernant l'évolution de la nappe de Novembre 1971 à Décembre 1972, ont fait l'objet du rapport B.R.G.M. n° 73 SCN 022 BPL. Elles ont montré notamment que la surexploitation du bassin se poursuivait, provoquant un amenuisement continu des réserves de la nappe.

Devant cet état de choses, il a été décidé de continuer la surveillance, d'autant que l'augmentation constante des prélèvements du Syndicat de Rennes Sud laissait prévoir une aggravation des conditions d'exploitation. Une convention a été passée à cet effet entre Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine et le B.R.G.M.

Le présent rapport rend compte des compléments d'information recueillis du 4/12/72 au 4/11/73. Il présente un bilan de la nappe pour la période considérée.

1 - CONSTITUTION GEOLOGIQUE DU BASSIN.

Aucun travail de recherche proprement géologique n'ayant été effectué, nous n'apportons pas ici d'élément fondamentalement nouveau.

Deux points de détail méritent toutefois d'être signalés.

- 11 Nous avons précédemment conclu que, contrairement à un schéma admis jusque là, la source de Fénicat était l'exutoire des calcaires et non des faluns. Les observations piézométriques apportent un nouvel élément en faveur de notre thèse. En effet les pompages ont été interrompus à Fénicat fin Novembre 1972. Le piézomètre 21⁽¹⁾ situé à proximité, dans les calcaires, a de ce fait accusé une remontée de 1,50 m (voir figure 1). Au contraire le piézomètre 20, foré lui dans les faluns, a poursuivi sa descente sans changement.

- 12 Nous avons pensé que les sables pliocènes de Chartres-de-Bretagne étaient isolés du reste du bassin par une remontée des argiles inférieures. En fait (voir figure 3) l'évolution du piézomètre 15, foré dans cette formation, semble indiquer le contraire. Il a en effet montré une baisse très semblable à celle des ouvrages aux faluns. Si une communication totale entre les deux terrains n'est nullement démontrée, ils ne doivent pour autant pas être complètement isolés l'un de l'autre.

(1) Pour la situation des ouvrages piézométriques, voir Planche I en annexe.

Secteur de Fénicat

- 3 -

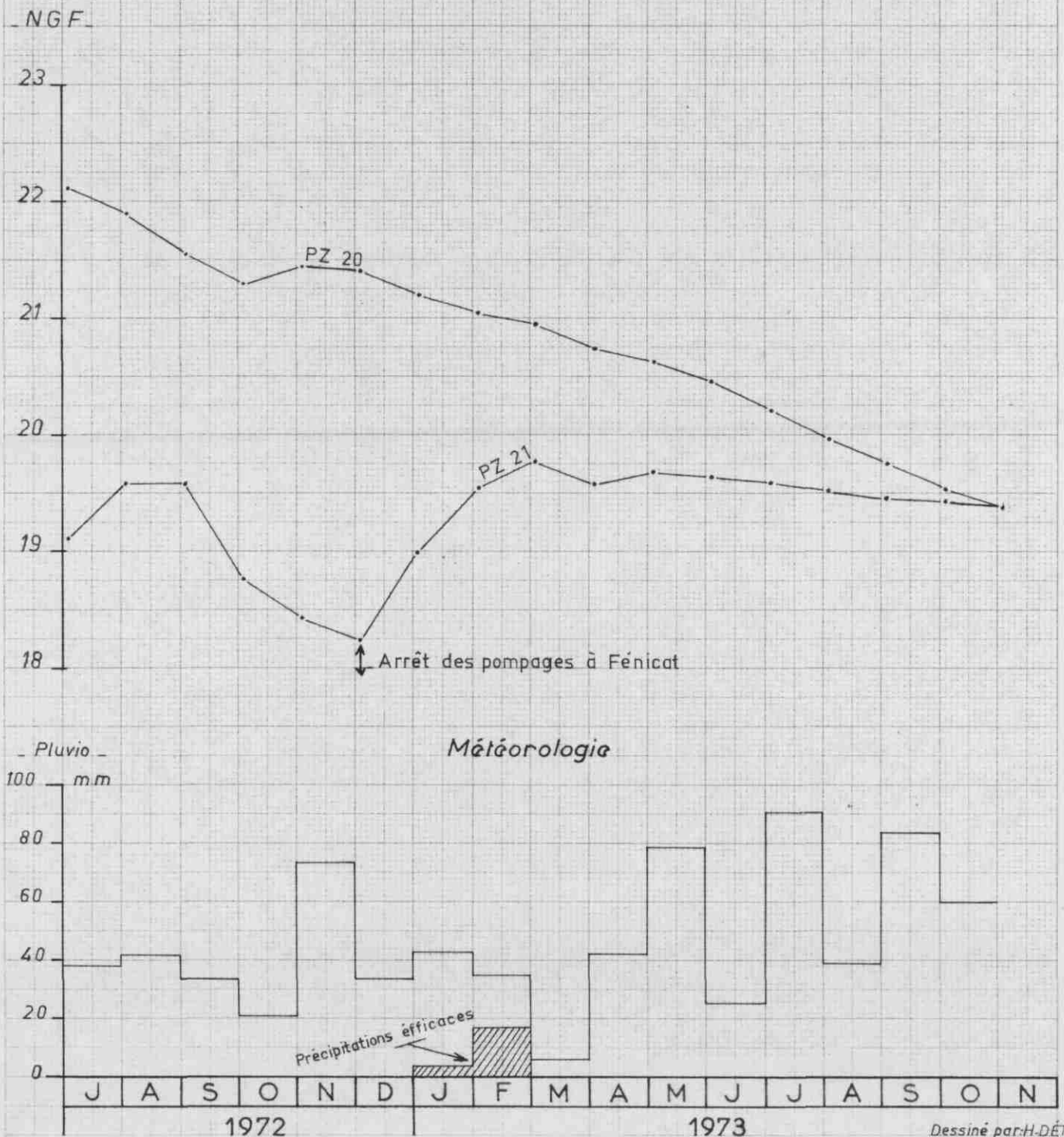
(au sud du bassin)

Fig: 1

Evolution comparative des niveaux
sur les piézomètres:

- N°20 situé dans les faluns.

- N°21 situé dans les calcaires.



2 - SURVEILLANCE PIEZOMETRIQUE.

Au cours du second cycle d'observations allant de Décembre 72 à Novembre 73, onze tournées de mesures ont été effectuées sur l'ensemble du réseau piézométrique. Sur les 70 points encore observés fin 1972, 23 ont dû être abandonnés en 1973 soit par assèchement résultant de la baisse constante de la nappe, soit par suite de détérioration ou destruction.

L'ensemble de ces mesures, raccordées au NCF et consignées dans les tableaux ci-joints^g, nous ont permis, en plus des observations ponctuelles, d'établir les cartes piézométriques et d'abaissement de la nappe qui sont nécessaires à la compréhension des incidences de l'exploitation sur son évolution.

21 Fluctuations des niveaux.

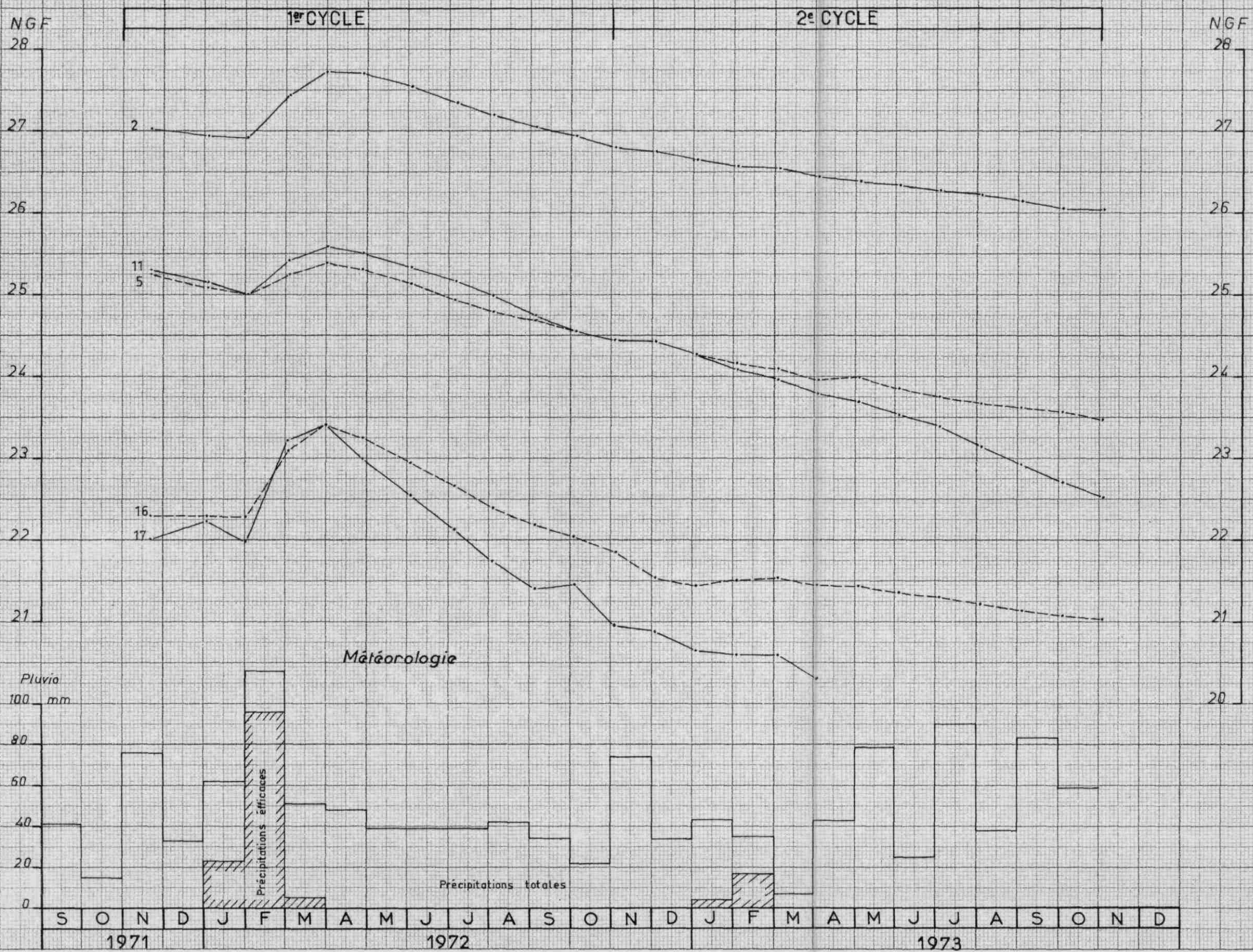
Nous avons repris, pour figurer l'évolution des niveaux, les 4 ouvrages représentatifs déjà étudiés dans notre précédent rapport^{gg} les piézomètres 2, 11, 5 et 17. Il nous a toutefois fallu y adjoindre un cinquième ouvrage, le n° 17 ayant été détruit en Avril 73. Nous avons choisi le piézomètre 16, dont la situation est comparable, quoique moins influencée par les pompages de la Pavais (voir figure 2).

La pluviométrie extraordinairement déficitaire de l'hiver 72-73 (21 mm de pluies efficaces) est responsable de ce que les niveaux n'ont montré pratiquement aucune remontée. Tout au plus le piézomètre 16 en accuse-t-il une ébauche. La stricte dépendance entre l'alimentation du bassin et les pluies, déjà démontrée, reçoit ici une nouvelle confirmation. Ce fait est lourd de conséquences pour l'avenir de l'exploitation. En deux ans les niveaux ont en effet baissé d'au moins 1,70 m (piézomètre 2) à 2,20 m (piézomètre 16), davantage encore aux ouvrages plus

Graphique de la variation du niveau sur les piézomètres

Fig:2

- N°2 et 11 situés dans les faluns.
- N°5, 16 et 17 situés dans les calcaires grossiers.



directement influencés par les pompages : 3 m au 11, 3,10 m au 17 jusqu'en Avril 73. Si l'hiver 73-74 n'est pas nettement excédentaire en pluies, la poursuite d'une telle évolution pourrait avoir les plus graves conséquences sur les possibilités de production du bassin.

Le graphique de la figure 3⁶ apporte de ce point de vue d'autres éléments de réflexion. S'il montre, comme nous l'avons déjà indiqué au chapitre 1, qu'il existe vraisemblablement des communications entre les sables pliocènes, piézomètre 15, et les faluns, piézomètre 11, il permet surtout une comparaison très instructive entre l'évolution des calcaires et celle des faluns sous l'effet de l'exploitation. Les piézomètres 14a et 10c, forés le premier dans les faluns, le second dans les calcaires, se trouvent dans des situations comparables par rapport aux captages de la Marionnais et de la Pavais. Or on peut constater que le second a baissé de plus du double du premier (10,30 m à 11 m contre 4,20 m environ). Même si l'on fait la part des éventuels à-coups de pompage, et compte tenu de ce que la production de la Pavais est inférieure à celle de la Marionnais, il apparaît donc que les calcaires de l'Ouest du bassin réagissent beaucoup plus fortement que les faluns à l'exploitation. Et ceci, alors que dans l'ensemble les calcaires ont été moins sollicités la seconde année (diminution des débits de la Pavais et réduction à 5 m³/h du débit de Citroën V), comme en témoignent d'ailleurs les baisses globales d'une année à l'autre :

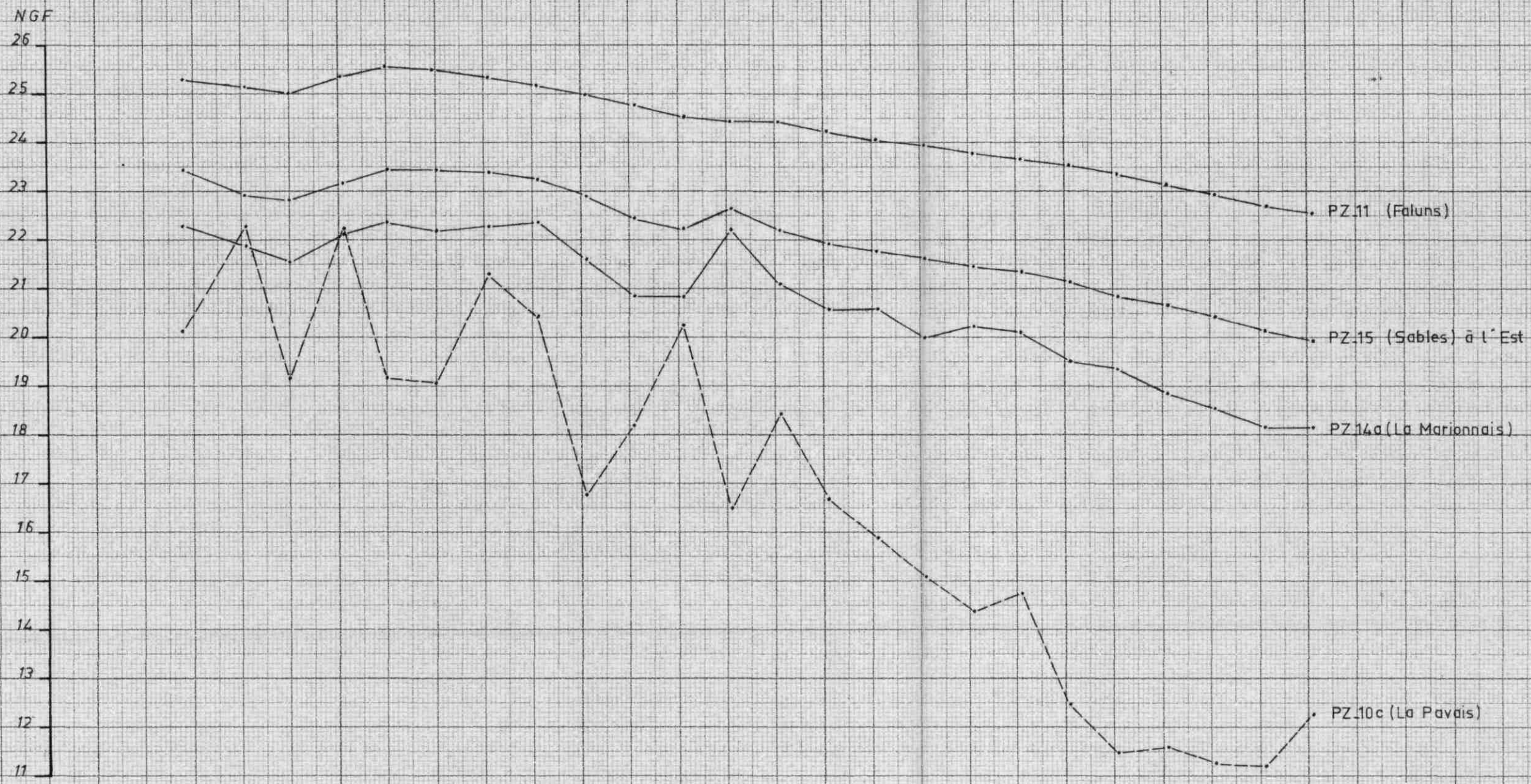
		baisses	
		du 22/11/71 au 4/12/72	du 4/12/72 au 4/11/73
faluns	Pz 2	0,31 m	0,71 m
	Pz 11	0,89 m	0,88 m
calcaires	Pz 5	0,94 m	0,87 m
	Pz 16	0,72 m	0,54 m

On est donc en droit de conclure qu'une nouvelle baisse des niveaux risquerait de porter un net préjudice à l'exploitation de la Pavais. La situation actuelle est telle que l'on devra sous peu allonger la colonne de refoulement de la pompe, afin de pouvoir disposer d'une marge de rabattement suffisante.

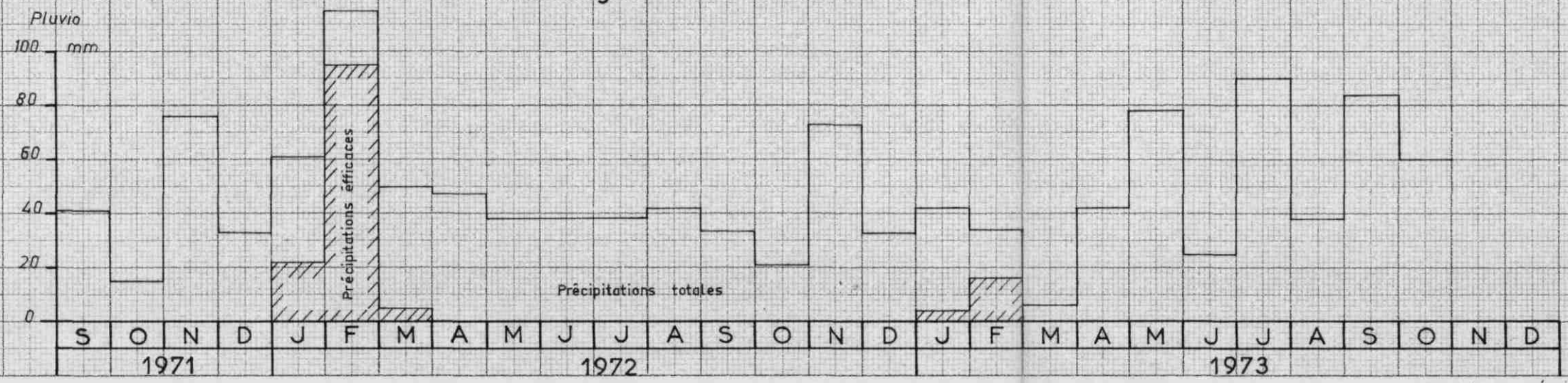
Graphique de la variation des niveaux sur les piézomètres

Fig. 3

N°10c 11 14a 15



Météorologie



22 Surface piézométrique.

La comparaison entre la carte piézométrique du 4 Novembre 1973 (Planche II)[⊕] et celle du 4 Décembre 1972 (reprise du rapport 73 SGN 022 BPL - Planche III) amène immédiatement les remarques suivantes :

La forme générale de la surface piézométrique n'a sensiblement pas varié. Ecoulement des bordures du bassin vers les captages, dépressions induites par ces derniers, compartimentage par les remontées des argiles inférieures, étalement des isopièzes dans le centre du bassin, se retrouvent d'une année à l'autre de façon semblable.

Dans le détail cependant des différences sensibles apparaissent. Un abaissement général se constate, tout particulièrement dans le secteur de la Pavais (7,90 m de baisse au piézomètre 10c). L'influence du captage de la Marionnais est également plus sensible, les courbes dessinant une boucle serrée au 4 Novembre 73, alors qu'en 72 nous n'avons pu rien dessiner d'analogue. Enfin on peut observer qu'à Fénicat, du fait de l'arrêt des pompages et de la remontée qu'elle a induite, il s'est produit un renversement du sens d'écoulement. Il faut d'ailleurs remarquer qu'au contraire de ce qui se passait précédemment, cet arrêt des pompages n'a pas entraîné de reprise notable de l'écoulement de la source.

23 Profils piézométriques.

Nous avons également repris de notre travail précédent ce type de représentation assez parlant. Nous y avons reporté le dénoyage de l'année 72 aussi bien que celui de 73 afin de permettre la comparaison (figure 4 page suivante).

On constate tout de suite que, mise à part l'extrémité Sud du bassin (Fénicat), le dénoyage s'est non seulement poursuivi, mais même aggravé pour l'essentiel. Ceci est naturellement plus sensible à la Pavais, comme nos constatations des paragraphes précédents le laissaient prévoir.

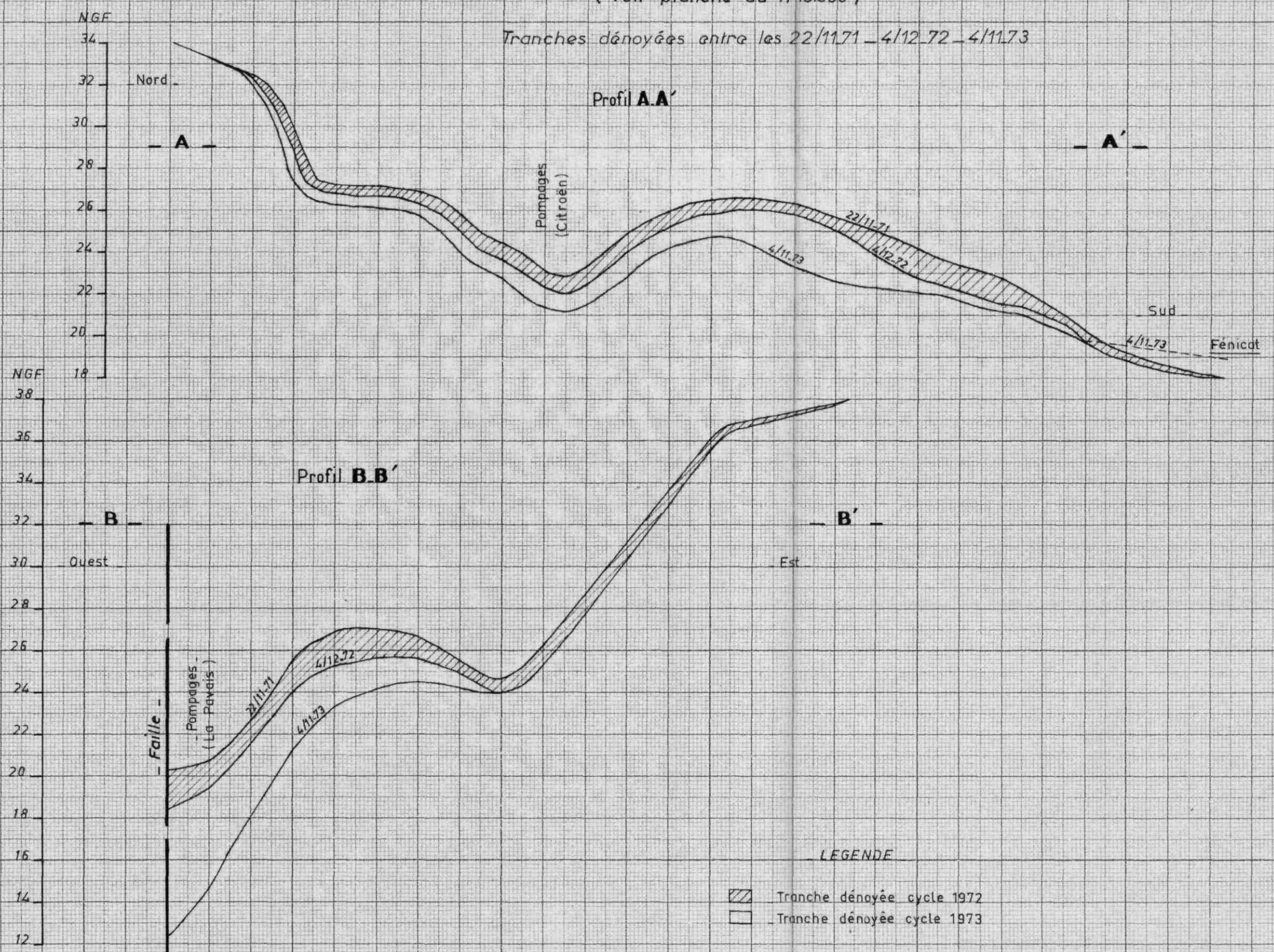
⊕ Planches en annexe

Profils piézométriques A.A' et B.B'

(Voir planche au 1/10.000)

Fig. 4

Tranches dénoyées entre les 22/11.71 - 4/12.72 - 4/11.73



Dessiné par H. DÉTAIN

24 Abaissement de la surface piézométrique.

L'évaluation du volume total dénoyé entre le 4/12/72 et le 4/11/73 nous a conduit à dresser la carte de la Planche IV.

C'est sans doute ce document qui met le mieux en évidence les conséquences du déficit d'alimentation de l'hiver 72-73. Si on la compare en effet à la carte (Planche V - reprise du rapport 73 SGN 022 BPL) correspondante de l'année 72, on constate immédiatement une accentuation considérable de cet abaissement. Il est bien sûr plus marqué à la Pavais (6 m contre 1,50 m en 72) qu'ailleurs, mais il apparaît également très nettement à la Marionnais et à Citroën V.

Comme précédemment les calcaires, du fait de leur emmagasinement moindre, connaissent une baisse plus forte que les faluns.

Le volume total dénoyé a été estimé par planimétrage. Il est de l'ordre de 7.10^6 m^3 , ce qui correspond, la surface totale du bassin étant de $5,5 \text{ km}^2$, à une baisse moyenne d'ensemble de 1,27 m (0,80 m en 1972).

3 - BILAN DE LA NAPPE.

Dans le rapport 73 SGN 022 BPL nous avons donné le calcul des bilans d'eau du bassin pour les périodes 1970-71 et 1971-72. Nous calculerons ici celui de la période 1972-73, mais pour permettre des comparaisons, nous rappellerons en temps utile les conclusions obtenues pour les années précédentes.

31 Eléments du bilan.

Nous mentionnons que le calcul du bilan d'une nappe, consiste à équilibrer les quantités d'eau qui y parviennent et celles qui lui sont soutirées, à la variation des réserves près.

Parmi les entrées, on doit prendre en compte les éléments suivants :

- I infiltration directe des eaux de pluie tombées sur le bassin,
- R infiltration des eaux de pluie ruisselées sur le bassin versant,
- r réinfiltration d'eaux préalablement prélevées à la nappe,
- X éventuels apports occultes par le tréfonds.

Les sorties sont constituées de :

- P prélèvements par pompage,
- q écoulement aux exutoires naturels de la nappe.

Dans ce qui suit, nous nous efforcerons d'estimer au mieux ces divers facteurs, ainsi que la variation des réserves V.

32 Evaluation des entrées.

321 Alimentation par les pluies.

La formule de Turc mensuelle permet de calculer la quantité d'eau de pluie susceptible de s'infiltrer ou de ruisseler, déduction faite de la reprise évapo-transpiratoire et de la recharge du sol. Le calcul de cette "pluie efficace" a été fait, à partir des données météorologiques de la station de Rennes-St-Jacques. Pour le détail du calcul, nous nous permettrons de renvoyer le lecteur au rapport 72 SGN 085 BPL relatif à la surveillance du bassin de la forêt du Theil.

La pluie efficace de l'hiver 1972-73, calculée par la même méthode, a été de 21 mm. Elle avait été de 71 mm en 1970-71 et de 124 mm en 1971-72.

La surface "utile" du bassin (en excluant les surfaces couvertes par les bâtiments) étant d'environ 5 km², l'infiltration directe a donc été :

- en 1970-71 I = 0,071 x 5.10⁶ = 355.000 m³
- en 1971-72 I = 0,124 x 5.10⁶ = 620.000 m³
- en 1972-73 I = 0,021 x 5.10⁶ = 105.000 m³

322 Alimentation par ruissellement.

Il est difficile d'estimer la proportion des eaux ruisselées sur le bassin-versant qui peut atteindre la nappe. Une partie de cette eau est interceptée sur place ou s'infiltré dans les formations du socle. Compte tenu de la faible perméabilité de surface des terrains briovériens, nous pensons pouvoir estimer à 75 % de la pluie efficace la quantité d'eau susceptible d'alimenter la nappe. Dans ces conditions cette alimentation aura été, le bassin-versant ayant une superficie voisine de 4,5 km² :

- en 1970-71 R = 0,071 x 1,5.10⁶ x 0,75 = 240.000 m³ environ
- en 1971-72 R = 0,124 x 4,5.10⁶ x 0,75 = 418.500 m³
- en 1972-73 R = 0,021 x 4,5.10⁶ x 0,75 = 71.000 m³ environ

323 Réinfiltration d'eaux prélevées à la nappe.

Nous avons précédemment évalué cette quantité à quelques 15 000 m³ pour 1970-71. Nous n'avons aucune raison de revenir sur cette estimation. En 1971-72, compte tenu du curage de la fosse de réception des eaux de l'usine Citroën. Nous avons cru pouvoir l'estimer à quelques 40 000 m³. Nous reprendrons cette valeur, dont de toutes façons l'incidence sur le bilan total est faible, pour 1972-73.

33 Evaluation des sorties.

331 Prélèvements par pompages.

Compte tenu de la précision des mesures effectuées tant par le Syndicat Intercommunal du Sud-Ouest de Rennes que par la Société Citroën, cet élément est certainement celui que nous connaissons de la façon la plus sûre. Les valeurs de ce terme sont :

- en 1970-71 P = 1 918 000 m³
- en 1971-72 P = 1 900 000 m³
- en 1972-73 P = 1 900 000 m³

332 Ecoulement aux exutoires naturels.

Ce terme a été évalué pour 1970-71 à 55 000 m³. Depuis, l'évolution de la nappe a entraîné le tarissement des sources du Sud du bassin et par conséquent, l'annulation de ce facteur. Donc :

- en 1970-71 q = 55 000 m³
- en 1971-72 q = 0
- en 1972-73 q = 0

34 Variation des réserves.

Pour estimer la variation des réserves, nous reprendrons le principe de calcul déjà employé dans nos bilans précédents. C'est-à-dire que nous appliquerons au volume dénoyé calculé au paragraphe 24

un coefficient d'emmagasinement défini par la "fourchette" de 8 à 12 %.
La variation des réserves aura donc été :

- en 1970-71	660 000 à 990 000 m ³
- en 1971-72	352 000 à 528 000 m ³
- en 1972-73	$7 \cdot 10^6 \times (8 \text{ à } 12 \%) = 560 000 \text{ à } 840 000 \text{ m}^3$

35 Equation du bilan.

L'équation du bilan s'écrit :

$$I + R + r + X + V = P + q$$

- en 1970-71	$355 000 + 240 000 + 15 000 + X + (660 \text{ à } 990 000) = 1 918 000 + 55 000$
- en 1971-72	$620 000 + 418 500 + 40 000 + X + (352 \text{ à } 528 000) = 1 900 000$
- en 1972-73	$105 000 + 71 000 + 40 000 + X + (560 \text{ à } 840 000) = 1 900 000$

D'où la valeur des apports occultes :

- en 1970-71	$X = 373 000 \text{ à } 703 000 \text{ m}^3$
- en 1971-72	$X = 293 500 \text{ à } 469 500 \text{ m}^3$
- en 1972-73	$X = 844 000 \text{ à } 1.124 000 \text{ m}^3$

36 Signification de ce bilan.

Comme nous l'avons dit précédemment un tel bilan ne doit pas être considéré comme un résultat d'une justesse absolue. Trop d'inconnues subsistent sur la détermination de certains de ses termes pour qu'on puisse en regarder la conclusion comme fournissant mieux que des ordres de grandeur.

Quoi qu'il en soit nous voyons que l'exploitation, qui s'est maintenue sensiblement au même rythme qu'antérieurement, s'est conjuguée avec l'alimentation déficitaire pour provoquer à la fois un amenuisement accru des réserves du bassin, et un appel accru aux réserves du socle. Il est évident qu'une telle situation ne saurait se perpétuer indéfiniment.

Même en cas de retour à la normale pluviométrique, les prélèvements resteraient supérieurs à ce que le bassin peut fournir. (Nous rappelons que dans notre rapport précédent nous avons évalué cette productivité maximale à 1 ou au maximum 1,5 million de m³/an).

Il est à craindre que les pompages, du fait de l'abaissement des niveaux, n'en viennent progressivement à intéresser des terrains de caractéristiques hydrauliques de plus en plus faibles. C'est ce qui s'est passé sur le bassin de St-Grégoire. On pourrait alors assister à une accélération de la baisse par accroissement des rabattements. A la limite on pourrait arriver à des dénoyages de pompes, et donc à un arrêt de la production, aux basses eaux. Il ne semble pas qu'il faille craindre une évolution aussi catastrophique dans l'immédiat, mais une prolongation de la sécheresse augmenterait la probabilité de ce risque.

4 - QUALITE DE L'EAU.

Trois prélèvements de contrôle ont été faits en Novembre et Décembre 1973 sur les trois captages du Syndicat. Ils ont été analysés dans le laboratoire de l'Ecole Nationale de la Santé Publique.

La qualité chimique de l'eau n'a pratiquement pas varié par rapport aux années précédentes (voir tableau ci-après). Les variations que nous avons pensé constater dans les concentrations du Mg^{++} et SO_4^{--} ne se retrouvent pas en 1973. Il s'agit sans doute de fluctuations accidentelles sans signification profonde. Les teneurs en composés azotés témoignent d'une absence de pollution organique.

La qualité bactériologique est très bonne pour les eaux de la Pavais et de la Marionnais qui sont exemptes de germes. La présence de quelques coliformes (non fécaux) à Fénicat est sans doute due à la stagnation de l'eau du puits, ce captage n'étant plus sollicité depuis un an.

- ANALYSES D'EAU -

(comparaison des résultats)

Eléments dosés ou mesurés	La MARIONNAIS			La PAVAIS			PENICAT		
	28/11/73	30/11/72	24/6/71	28/11/73	5/12/72	24/6/71	3/12/73	30/11/72	24/6/71
	(EXAMEN PHYSICO-CHIMIQUE)								
Résistivité en Ω/cm à 20°	1429	1478	1563	1670	1335	1563	1553	1407	1421
pH	6,90	7,0	6,95	6,9	7,1	7,0	7,05	7,1	7
Dureté totale	38,75	38,0	37,8	34,2	35,7	35,3	34,4	37,8	35,8
CO ₂ mg/l	52,8	50,6		30,8	35,2		30,8	37,4	
CATIONS mg/l									
Ca ⁺⁺	123,5	126,4	127,8	117,8	124,3	127,8	122,1	126,5	127,8
Mg ⁺⁺	18,9	18	13,4	11,4	11,1	9,0	9,3	16,8	9,6
NH ₄ ⁺	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Na ⁺	22,5	20	21,8	13,5	14,3	15,1	16,25	18	20
K ⁺	2,85	1,1	2,2	1,95	1,3	1,75	1,95	2,3	2,5
Fe ⁺⁺	0,08	<0,5	0	0,05	0,08	0	0,05	0	<0,05
Mn ⁺⁺	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al ⁺⁺⁺	0,1	0,10	0,15	0,1	0,2	0,25	0,1	0,15	0,25
ANIONS mg/l									
CO ₃ ⁻⁻	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻	427	408,7	408,7	366	353,8	366,0	390,4	384,3	399,6
Cl ⁻	37	37	34,5	23,5	24	24	31,5	34	32,5
SO ₄ ⁻⁻	7,2	10,1	3,85	18,7	17,25	15,35	8,65	21,6	17,3
NO ₂ ⁻	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO ₃ ⁻	6	7	8	2,5	6	5	2,0	6,5	4
PO ₄ ⁻⁻⁻	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluorure en F	0,3			0,25			0,2		
Phénols	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Métaux lourds	0	0	0	0	0	Zn 0,25 mg/l	0	0	0
	(EXAMEN MICROBIOLOGIQUE)								
Coliformes sur 200 ml	0/100ml	0		0/100ml	1		6/100ml	0	
Escherichia coli sur 200 ml	0/100ml	0		0/100ml	0		0/100ml	0	
Streptocoques fécaux sur 200 ml	0/100ml	0		0/100ml	0		0/100ml	0	
Clostridium Sulfite-réducteurs sur 20 ml	0	0		0	0		0	0	
Bactériophages Coli sur 100 ml	0	0		0	0		0	0	
Bactériophages Shigella sur 100 ml	0	0		0	0		0	0	
Salmonella sur 3 litres	0	0		0	0		0	0	

5 - CONCLUSION.

La pluviosité de l'hiver 1972-73 a été extraordinairement déficitaire. Les prélèvements dans la nappe du bassin de Bruz-Chartres étant restés au même niveau que l'année précédente, il s'est ensuivi une baisse considérable des niveaux moyens. Cette baisse est plus sensible dans la zone des calcaires que dans celle des faluns, avec comme conséquences des difficultés dans l'exploitation du captage de la Pavais et une réduction drastique du débit de Citroën V.

Même un retour à la normale pluviométrique ne suffirait pas à rétablir la situation, la production ($1,9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$) restant supérieure aux possibilités de la nappe ($1,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ au maximum). A fortiori si les pluies continuaient à être déficitaires, l'exploitation du bassin serait-elle compromise à terme.

Remarquons par ailleurs que l'abaissement des niveaux risque d'entraîner le pompage des ressources contenues dans des terrains de moins en moins bonnes caractéristiques hydrauliques. A la limite une évolution analogue à celle de St-Grégoire pourrait se produire ici.

T A B L E A U D E S M E S U R E S P I E Z O M E T R I Q U E S (cotes NGF)

du 22 Novembre 1971 au 4 Novembre 1973

N° ouvrage	1971	1 9 7 2												1 9 7 3											
	22/11	4/1	1/2	2/3	31/3	27/4	3/6	5/7	3/8	5/9	4/10	3/11	4/12	4/1	5/2	6/3	4/4	3/5	4/6	4/7	3/8	4/9	3/10	4/11	
Piézo																									
1	27,74	27,62	27,64	28,36	28,70	28,57	-	28,14	27,95	27,73	27,58	27,45	27,36	27,32	27,24	27,22	27,14	27,06	27,04	26,99	26,92	26,78	26,74	26,70	
2	27,04	26,96	26,93	27,42	27,72	27,71	27,56	27,37	27,20	27,06	26,93	26,82	26,73	26,63	26,57	26,55	26,44	26,39	26,34	26,28	26,20	26,13	26,06	26,02	
3	24,37	23,71	21,57	24,34	22,14	21,27	20,90	23,41	23,14	20,95	21,75	21,65	23,55	22,39	22,45	22,76	21,83	21,65	23,61	19,88	24,04	22,81	21,03	17,09	
4	22,78	22,22	21,77	21,92	21,91	22,23	22,63	22,51	22,77	23,09	22,62	22,65	22,00	22,56	22,41	22,26	21,45	21,98	21,67	21,01	21,05	22,26	21,73	21,16	
5	25,29	25,11	24,99	25,26	25,42	25,32	25,15	24,94	24,81	24,70	24,56	24,47	24,35	24,24	24,16	24,10	23,95	23,97	23,84	23,76	23,68	23,64	23,57	23,48	
6	26,39	26,19	25,99	26,00	26,13	26,17	26,21	26,01	25,91	25,91	25,86	25,79	25,68	25,56	25,41	25,30	25,12	25,06	24,91	24,80	24,69	24,65	24,57	24,46	
7	26,29	26,22	26,27	26,14	26,43	25,98	26,41	25,95	26,03	25,95	25,94	25,66	25,66	25,54	25,57	25,31	-	25,12	-	25,05	24,92	24,85	24,76	24,66	
8	26,70	26,54	26,44	26,44	26,62	26,66	26,59	26,46	26,35	26,25	26,17	26,04	25,97	25,88	25,75	25,67	25,54	25,46	25,35	25,28	25,15	24,04	23,94	24,87	
9	26,90	26,59	26,34	26,40	26,69	26,59	26,36	26,17	25,97	25,74	25,53	25,37	25,15	24,95	24,72	24,50	24,28	24,12	23,90	23,74	23,51	23,30	23,13	22,93	
10	19,11	-	-	-	-	-	-	21,18	15,30	18,91	18,85	14,91	18,88	15,15	-	-	15,84	14,04	13,69	-	-	-	-	-	
10a	20,43	22,76	19,31	22,59	19,25	19,56	21,11	21,18	16,76	19,00	20,23	16,53	19,02	17,00	15,83	15,83	16,16	15,18	14,53	-	14,13	12,66	12,90	13,32	
10b	20,91	22,34	20,24	22,13	20,68	19,88	21,68	20,83	19,10	18,91	20,84	18,47	19,72	18,35	17,96	17,55	17,20	17,08	16,76	16,49	16,46	16,22	16,11	16,05	
10c	20,12	22,28	19,15	22,25	19,15	19,02	21,31	20,43	16,73	18,17	20,27	16,48	18,44	16,63	15,83	15,07	14,36	14,72	12,43	11,49	11,56	11,21	11,17	12,22	
10d	-	22,73	18,63	22,59	18,46	18,89	20,52	21,14	15,91	18,89	19,55	15,64	18,91	15,94	14,50	-	15,83	14,17	13,61	11,34	12,54	-	-	-	
11	25,30	25,15	25,00	25,36	25,57	25,50	25,33	25,17	24,98	24,76	24,56	24,46	24,41	24,26	24,08	23,96	23,78	23,69	23,52	23,37	23,14	22,93	22,70	22,53	
12	37,22	37,42	39,47	40,01	39,68	39,57	39,44	38,84	38,13	37,73	37,48	37,27	37,27	37,74	39,21	39,81	39,36	39,31	39,49	38,63	37,97	37,59	37,43	37,23	
13	26,58	26,58	26,55	26,76	27,99	27,77	27,63	27,47	27,34	27,10	26,89	26,75	26,57	26,53	26,45	26,38	26,37	26,39	26,39	26,33	26,23	26,12	26,04	25,98	
14a	22,30	21,87	21,52	22,10	22,39	22,17	22,29	22,37	21,61	20,84	20,81	22,11	21,07	20,59	20,54	20,00	20,25	20,11	19,53	19,34	18,83	18,52	18,10	18,15	
14b	22,35	21,90	21,69	22,11	22,43	22,33	22,36	22,28	21,77	21,20	21,04	21,81	21,13	20,89	20,68	20,42	20,36	20,23	19,95	19,60	19,41	19,09	18,73	18,64	
14c	22,05	21,86	21,30	22,08	22,34	21,88	22,24	22,32	21,36	20,54	20,59	22,04	21,07	20,47	20,48	-	20,27	20,13	19,78	19,28	18,43	18,14	17,71	17,72	
14d	22,50	22,04	21,75	22,20	22,50	22,38	22,50	22,50	21,88	21,13	21,10	22,18	21,20	21,00	20,71	20,30	20,41	20,28	19,98	19,50	19,15	18,86	18,47	18,43	
15	23,45	22,96	22,85	23,18	23,45	23,46	23,40	23,26	22,91	22,47	22,27	22,66	22,21	21,98	21,77	21,61	21,49	21,33	21,15	20,83	20,67	20,41	20,13	19,96	
16	22,28	22,28	22,28	23,10	-	23,25	22,95	22,64	22,37	22,20	22,05	21,84	21,56	21,44	21,50	21,53	21,46	21,44	21,35	21,30	21,23	21,15	21,08	21,02	
17	22,01	22,13	21,98	23,21	23,42	22,78	22,54	22,10	21,74	21,40	21,46	20,95	20,88	20,64	20,58	20,57	20,32	-	-	-	-	-	-	-	
18	26,57	26,84	27,32	27,98	27,89	27,75	27,64	27,54	27,33	27,28	27,37	27,13	26,96	27,21	27,46	27,76	27,70	27,70	27,69	27,67	27,51	27,36	27,21	27,11	
19	24,03	24,02	24,28	27,06	28,99	28,83	28,58	28,39	28,32	28,24	28,16	28,08	27,98	27,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	22,24	21,94	21,83	22,24	22,45	22,43	22,27	22,11	21,88	21,56	21,30	21,44	21,41	21,19	21,04	20,94	20,75	20,63	20,46	20,22	19,96	19,75	19,55	19,40	
21	18,60	19,04	19,82	20,48	20,72	20,54	19,89	19,11	19,58	19,59	18,78	18,44	18,24	19,00	19,56	19,73	19,59	19,69	19,64	19,59	19,52	19,46	19,44	19,38	
21bis	23,53	23,43	23,63	24,77	24,44	24,18	23,98	23,84	23,75	23,65	23,60	23,52	23,49	23,50	23,64	24,18	24,03	23,89	23,72	23,68	23,53	23,51	23,44	23,44	
22	18,96	19,47	19,62	19,64	19,61	19,66	19,59	19,33	19,27	19,06	18,93	18,79	18,97	19,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V.F. ⊕	24,02	23,72	23,49	23,51	24,04	24,10	23,54	23,72	23,47	23,25	23,16	22,96	22,78	22,56	22,30	22,20	22,08	21,99	21,88	-	-	-	-	-	
G.F. ⊕	25,71	25,51	25,39	25,30	25,29	25,25	25,19	25,07	24,91	24,70	24,55	24,39	24,28	24,13	23,97	23,83	23,65	23,50	23,35	23,14	22,98	22,76	22,62	22,47	
L. ⊕	25,66	25,46	25,36	25,53	25,79	25,71	25,53	25,32	25,18	25,05	24,91	24,78	24,69	24,57	24,48	24,40	24,31	24,27	24,18	24,09	24,02	23,98	23,93	23,86	

⊕ V.F. carrière des Vieux Fours
G.F. " des Grands Fours
L. " de Lormandière

10a à 10d : piézomètres captage de la Pavais
14a à 14d : " " de la Marionnais

T A B L E A U D E S M E S U R E S P I E Z O M E T R I Q U E S (cotes NGF)

du 22 Novembre 1971 au 4 Novembre 1973

No ouvrage	1971	1 9 7 2												1 9 7 3											
	22/11	4/1	1/2	2/3	31/3	27/4	3/6	5/7	3/8	5/9	4/10	3/11	4/12	4/1	5/2	6/3	4/4	3/5	4/6	4/7	3/8	4/9	3/10	4/11	
Puits																									
1	26,99	26,67	26,48	27,33	27,14	26,85	26,59	26,37	26,18	25,96	25,77	25,61	25,45	25,34	25,18	25,00	24,85	24,73	24,60	24,66	24,41	-	-	-	
2	25,64	25,46	25,35	25,63	25,84	25,72	25,51	25,30	25,16	25,04	24,88	24,78	24,69	24,58	24,48	24,42	24,30	24,28	24,18	24,09	24,04	23,98	23,91	23,84	
3	25,91	25,73	26,03	27,21	27,23	26,68	26,24	25,91	25,66	25,47	25,22	25,08	24,99	24,92	24,87	25,02	24,88	24,90	24,86	24,76	24,80	-	-	-	
4	25,86	25,63	25,62	26,51	26,71	26,22	25,06	25,88	25,72	24,64	25,03	25,19	24,95	24,78	24,63	25,06	24,60	24,68	24,84	24,62	24,57	24,72	24,63	24,61	
5	31,68	31,77	32,24	33,93	33,80	33,32	32,99	32,83	32,63	32,26	31,85	31,45	31,18	31,46	31,96	32,72	32,68	32,77	32,87	32,46	32,30	31,75	31,54	31,49	
8	27,81	28,73	29,86	30,38	30,19	29,96	29,66	29,28	28,80	28,19	27,72	27,40	27,93	28,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	28,20	28,76	29,81	29,70	29,50	29,42	29,27	28,89	28,69	28,37	28,03	27,86	28,36	28,75	29,32	29,71	29,30	29,33	29,31	28,83	28,74	-	28,17	28,30	
13	-	-	34,00	37,23	-	37,22	36,63	-	35,57	34,87	34,31	33,81	33,50	33,72	33,97	34,76	35,13	35,20	34,99	34,78	34,31	33,78	33,32	33,12	
16	27,33	27,15	-	-	-	27,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	31,04	31,48	31,94	32,46	32,27	32,06	31,90	31,79	31,68	31,43	31,23	31,05	31,27	31,70	31,79	31,94	31,87	31,95	31,97	31,71	31,51	30,97	30,69	31,23	
20	24,57	24,28	24,11	25,22	26,09	25,58	25,31	24,99	24,60	24,32	23,71	23,59	23,44	23,32	23,18	23,08	23,04	23,08	23,08	23,03	22,97	22,90	22,81	22,69	
23	25,88	25,98	26,87	28,30	27,88	27,18	26,54	25,80	25,66	25,17	24,62	24,23	24,67	24,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	22,28	21,91	21,81	22,21	22,44	22,41	22,28	22,13	21,84	21,54	21,28	21,46	21,49	21,17	20,98	20,87	-	-	-	-	-	-	-	-	
25bis	22,21	22,07	-	22,23	22,41	22,35	22,23	22,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	36,98	37,11	37,16	37,17	37,12	-	37,16	37,07	37,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29	29,35	29,52	30,39	33,08	33,15	32,51	32,05	31,68	31,23	30,70	30,62	29,81	29,59	30,11	30,39	31,04	31,10	31,06	30,80	30,42	29,92	29,46	29,13	29,10	
30	18,59	18,92	22,22	23,96	22,81	22,00	21,07	20,39	20,04	20,04	19,60	19,30	18,94	19,48	21,35	-	-	-	21,58	-	-	-	-	-	
32	18,45	18,51	19,74	19,61	19,92	19,58	19,09	18,07	19,33	19,07	-	-	-	18,93	19,52	-	19,29	19,58	19,47	19,63	19,36	19,31	19,33	19,33	
40	36,80	36,64	37,80	40,54	39,37	38,27	37,53	37,12	36,33	36,85	35,65	36,36	37,06	36,79	36,66	36,69	36,85	36,95	35,56	36,59	36,90	35,02	36,80	36,76	
42	36,12	37,14	37,60	42,07	42,06	41,47	40,86	40,25	39,42	38,52	37,62	36,93	35,73	35,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
43	34,38	34,85	34,54	38,10	38,17	38,20	37,84	36,04	38,02	35,83	35,67	34,82	34,53	34,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
45	35,81	34,35	37,69	42,24	44,30	42,65	43,71	-	42,39	-	-	41,08	40,43	40,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
51	30,65	30,60	30,65	31,57	32,06	31,87	31,52	31,32	31,16	30,96	30,80	30,73	30,66	30,62	-	30,71	30,76	30,82	30,79	30,77	-	30,64	30,57	30,58	
54	31,04	31,17	31,74	32,28	32,05	31,81	31,68	31,38	31,49	31,29	31,18	31,10	31,48	31,40	31,54	31,71	31,55	31,65	32,01	31,49	31,32	31,12	31,40	31,34	
65	31,96	31,81	31,73	31,95	32,20	32,32	32,29	32,22	32,08	31,93	31,79	31,62	31,45	31,33	31,19	31,09	30,99	30,91	30,82	30,77	30,70	30,64	30,54	30,44	
71	33,58	33,67	35,17	35,26	34,85	34,56	34,38	33,32	33,46	32,87	33,06	32,91	33,61	33,38	33,92	34,37	33,75	34,60	34,73	33,77	34,02	33,63	33,91	33,85	
73	31,57	31,74	32,55	34,11	33,27	32,70	32,35	32,13	31,96	31,75	31,53	31,41	31,57	31,71	31,83	32,12	31,79	-	-	-	-	-	-	-	
74	32,54	32,88	34,16	34,43	34,32	34,06	33,57	33,19	32,90	32,65	32,48	32,28	32,55	32,66	33,27	33,76	33,27	33,24	33,29	32,86	32,86	32,56	32,74	32,88	
75	31,54	31,66	32,11	32,91	32,40	32,03	31,96	31,81	31,80	31,69	31,57	31,35	31,66	31,67	31,82	31,90	31,72	31,79	31,88	31,70	31,75	31,58	31,70	31,71	
76	-	30,70	-	31,85	32,05	31,53	31,01	30,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
85	18,45	19,06	19,83	20,48	20,65	20,49	19,80	19,08	19,49	19,57	18,75	18,44	18,52	18,88	19,48	19,69	19,61	19,64	19,62	-	19,44	19,19	19,39	19,35	
90	26,78	29,07	29,68	29,56	29,31	29,38	29,33	28,94	28,76	28,15	27,65	24,64	26,16	29,11	29,54	-	29,30	29,43	29,37	28,99	28,97	28,71	-	-	
94	19,84	20,04	20,54	21,50	21,64	21,38	20,80	20,22	20,33	20,29	19,77	19,58	19,25	19,60	19,99	20,15	20,03	20,04	19,98	19,89	19,81	19,72	19,66	19,67	
95	24,78	24,83	24,91	25,06	25,05	24,99	24,98	24,90	24,85	24,80	24,77	24,73	24,82	24,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
96	31,30	31,31	31,66	31,69	31,53	31,41	31,44	31,27	31,22	31,17	31,11	31,04	31,30	31,29	31,44	31,46	31,30	-	31,37	-	-	-	-	-	
101	29,61	29,72	29,88	29,87	29,73	29,70	29,74	29,68	29,76	29,69	29,66	29,39	29,78	29,75	29,80	29,84	29,61	29,70	29,82	29,46	29,73	29,51	29,74	29,75	

BASSIN TERTIAIRE DE BRUZ-CHARTRES (I.&V.)

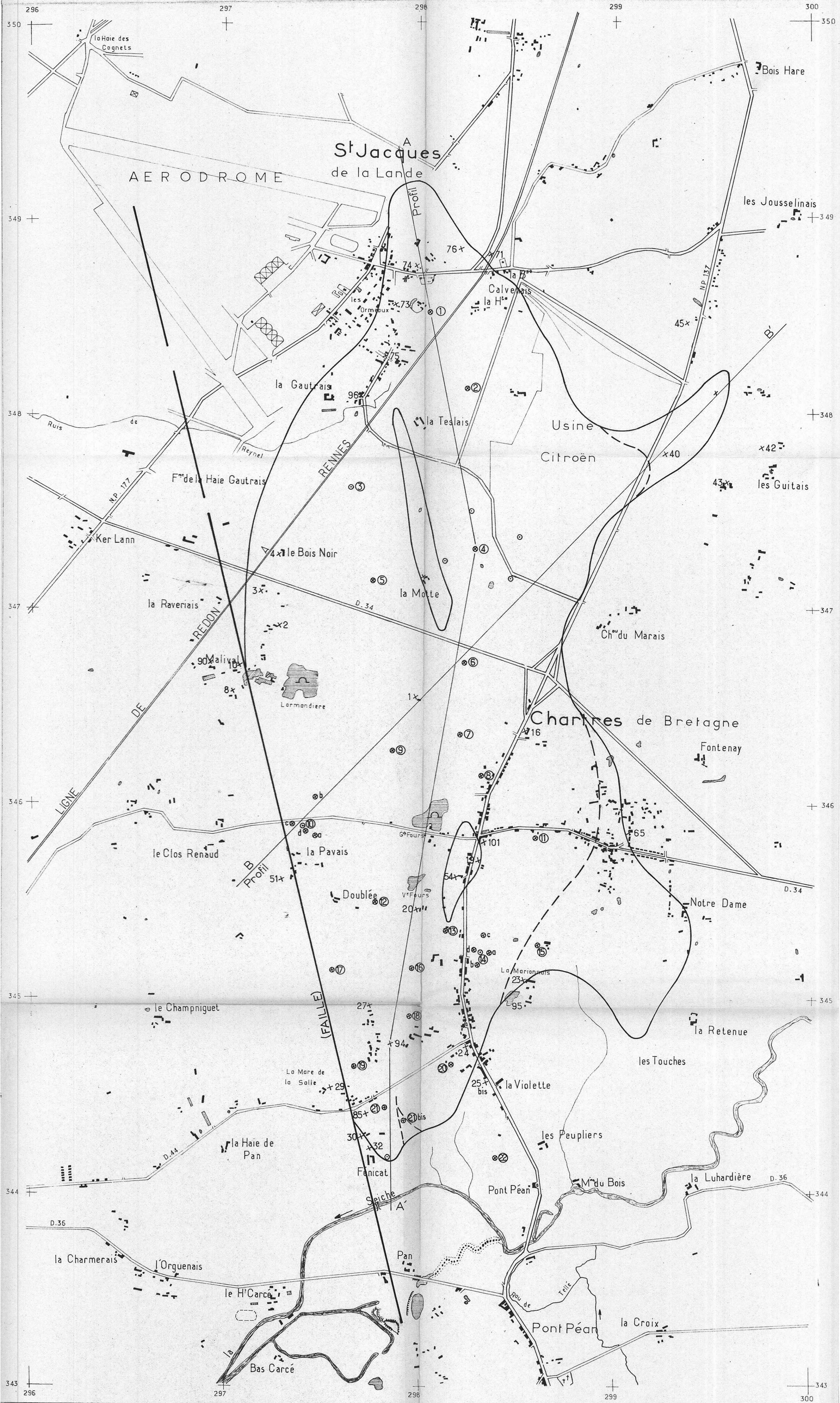


Planche I

— Plan de situation des ouvrages piézométriques —

73 SGN 419 BPL

- Limite des formations aquifères
- Ancienne carrière noyée
- Captage
- Piézomètre ①
- × Puits domestique 1

AA' et BB' = profils (voir texte du rapport et figures 1 à 4)

BASSIN TERTIAIRE DE BRUZ-CHARTRES

(I.&V.)

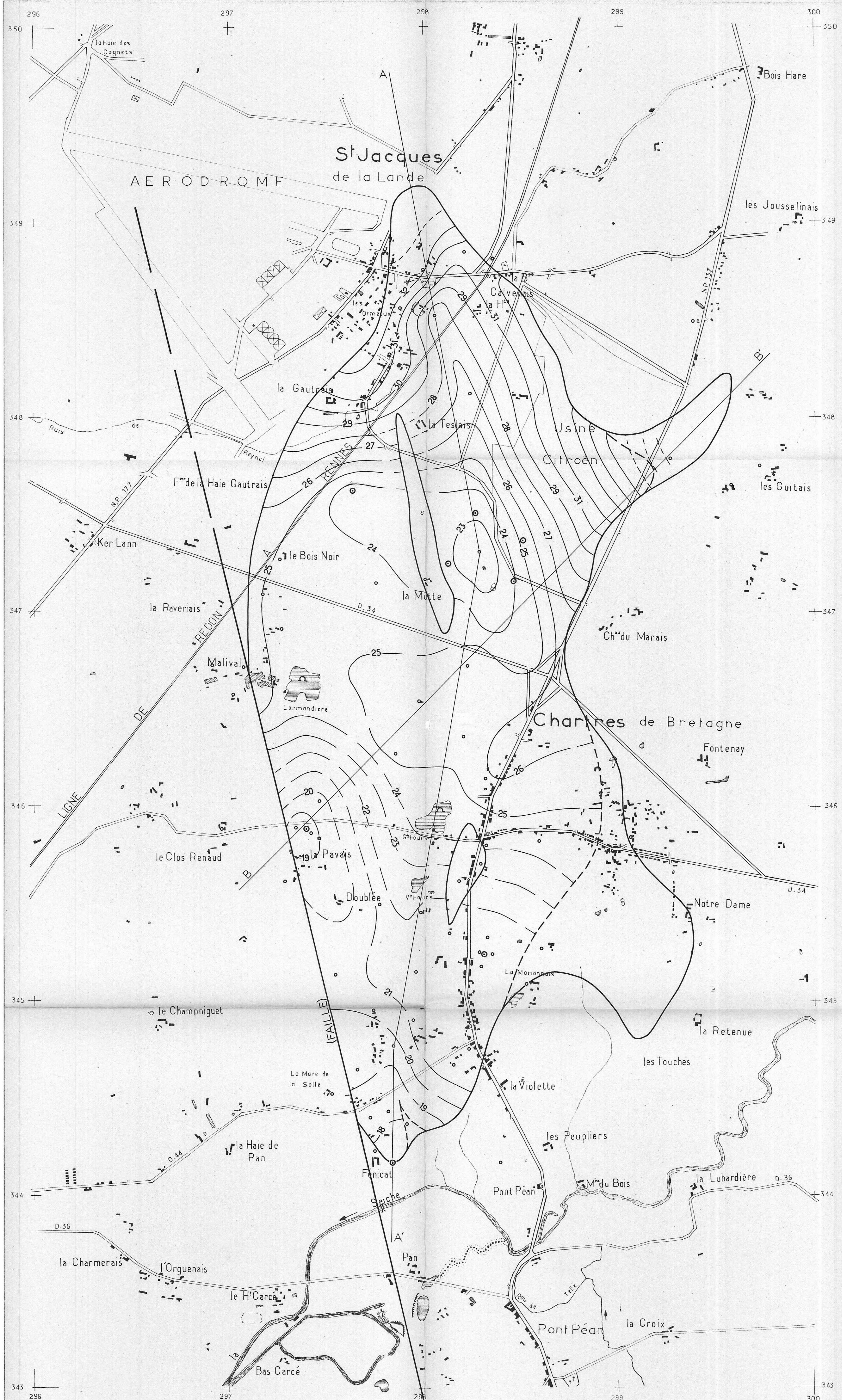


Planche III

— Carte de la surface piézométrique — 4 Décembre 1972 —

73 SGN 419 BPL

- (solid line) — Limite des formations aquifères
- (solid line with dots) — 25 Courbe isopièze normale avec cote NGF
- (dashed line) — Courbe isopièze hypothétique
- (circle with cross) — Ancienne carrière noyée
- (circle with dot) — Captage
- (open circle) — Point de mesure
- AA' et BB' = profils (voir texte du rapport et figure 4)

BASSIN TERTIAIRE DE BRUZ-CHARTRES (I.&V.)

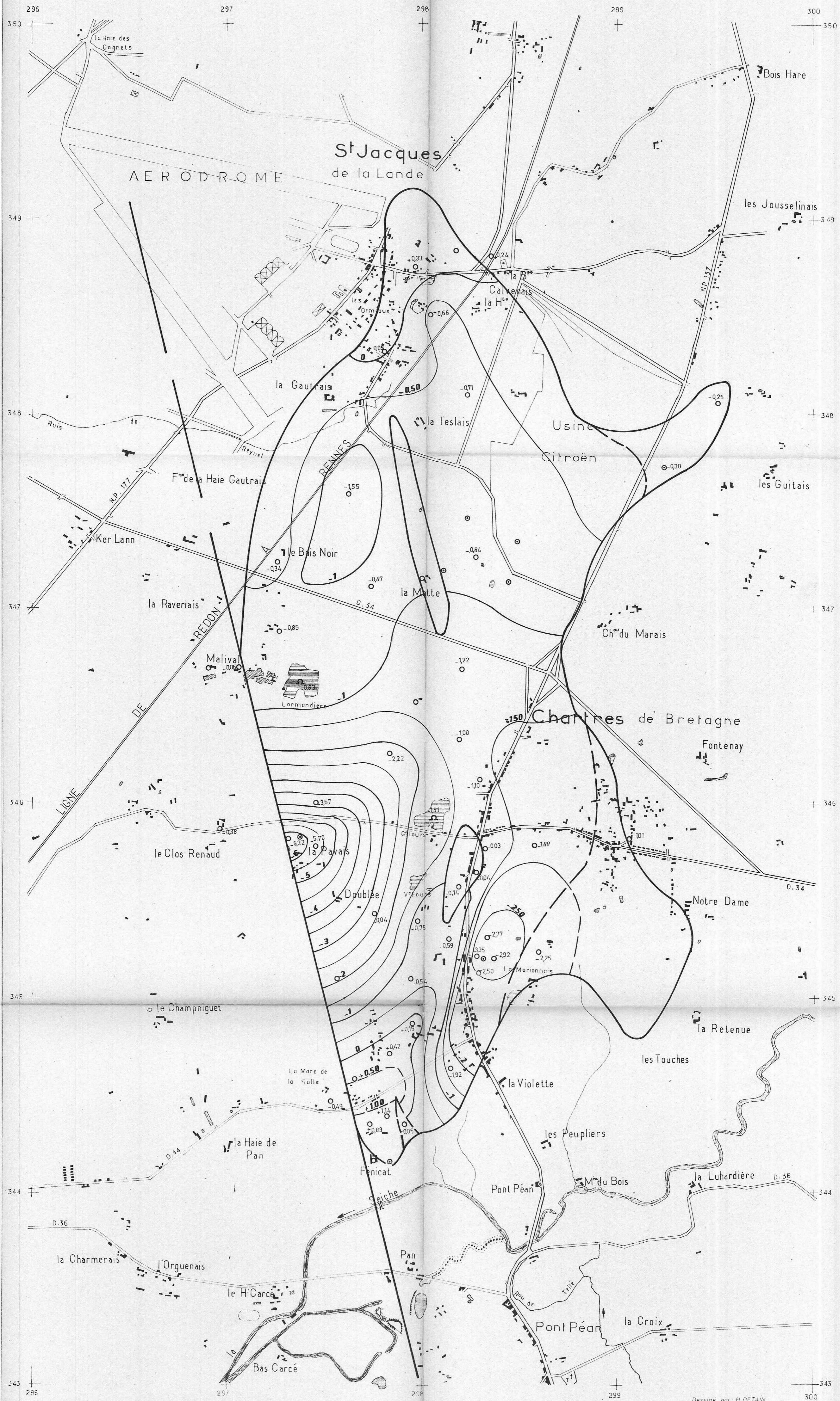


Planche IV

Carte d'abaissement de la nappe entre le 4/12.72 et le 4/11.73

73 SGN 419 BPL

- Limite des formations aquifères
- Courbe d'isoabaissement avec sa valeur (en m)
- Ancienne carrière noyée
- Captage
- Point de mesure

Dessiné par: H. DÉTAÏN

BASSIN TERTIAIRE DE BRUZ-CHARTRES (I.&V.)

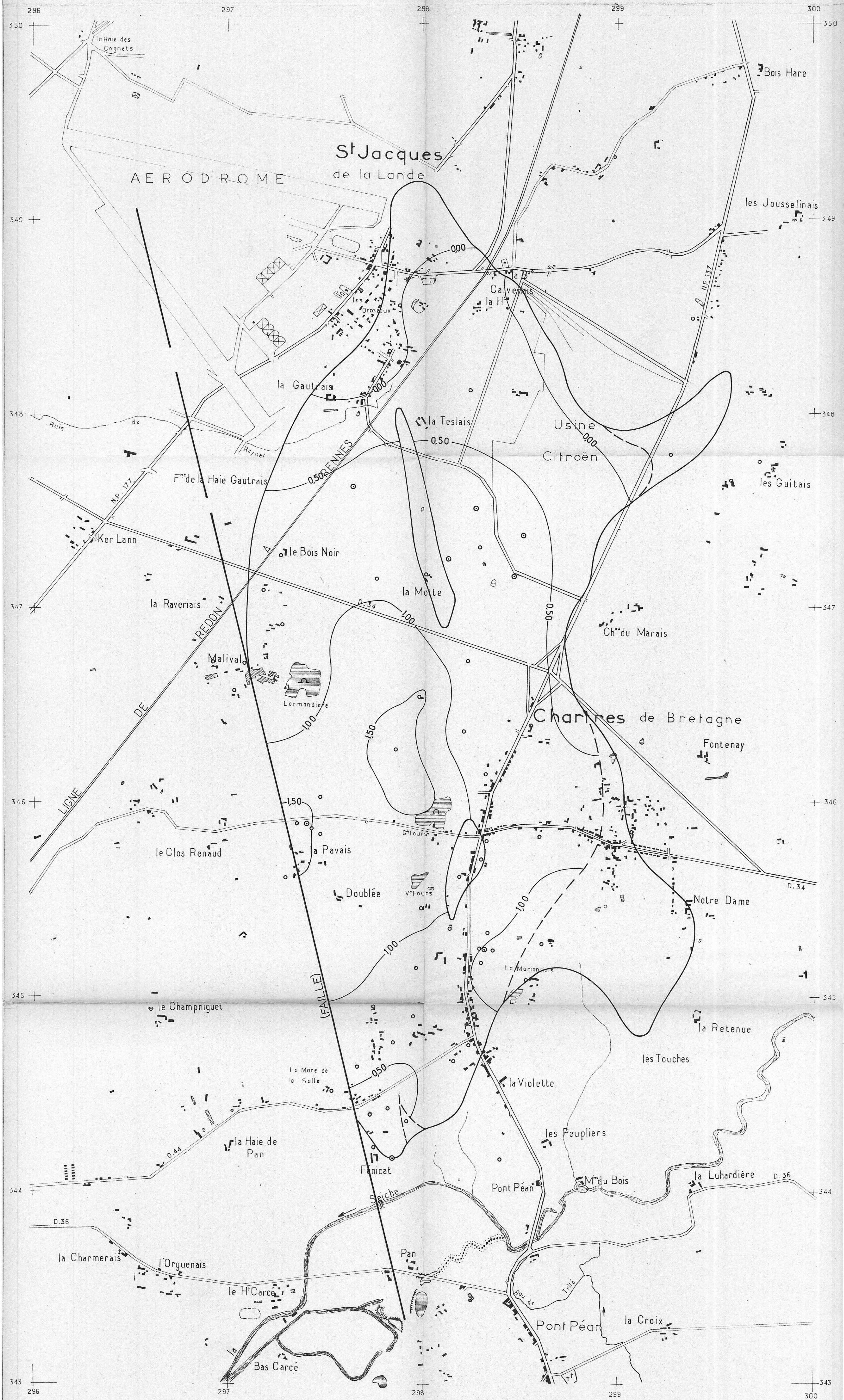

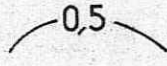

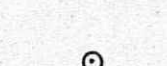



Planche: V

— Carte d'abaissement de la nappe —
entre le 22/11/71 et le 4/12/72

73 SGN 419 BPL

-  Limite des formations aquifères
-  Courbe d'isoabaissement avec sa valeur en m
-  Ancienne carrière noyée
-  Captage
-  Point de mesure