

0299 8X00 20 / TRANN3

24 / F1-88

25 / F2-88

26 / F3-88

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DRAF Champagne-Ardenne

SRAE C.A - Division Hydrogéologie

Direction Départementale
de l'Agriculture et de
la Forêt de l'Aube

COMMUNE DE TRANNES (10)

RENFORCEMENT DE LA PRODUCTION DU CHAMP
CAPTANT DU SYNDICAT DE TRANNES

ETUDE DE L'AQUIFERE ALLUVIAL
ET SOUS-ALLUVIAL DE L'AUBE
Campagne 1988

- Décembre 1989 -

ROSSIER (Dec-1989)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	1
I. - DEFINITION DU PROJET DE RECHERCHE	2
II. - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES OUVRAGES	3
II.1. Cas des alluvions	
II.2. Cas des calcaires	4
III. - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES DE L'AQUIFERE	5
III.1. Essai par paliers de débit ou essai de puits	5
III.1.1. Cas du forage F88.1 aux alluvions	5
III.1.2. Cas du forage F88.2 aux alluvions	5
III.1.3. Cas du forage F88.3 aux calcaires	6
III.1.3.1. Essai avant acidification	6
III.1.3.2. Essai après acidification	6
III.2. Pompage de longue durée à débit constant	7
III.2.1. Analyse des courbes de descente et de remontée	8
III.2.1.1. Sur l'ouvrage pompé	8
III.2.1.2. Sur les piézomètres	8
III.2.2. Calcul des paramètres hydrogéologiques	8
IV. QUALITE DE L'EAU (F88.2)	10
V. - CONCLUSION	11

LISTE DES FIGURES

Figure n° 1 : Situation du champ captant du Syndicat de TRANNES

Figure n° 2 : Limite du champ captant du Syndicat de TRANNES

Figure n° 3 : Implantation des sondages de reconnaissance

Figure n° 4 : Coupes lithologiques et techniques des forages de reconnaissance

Figure n° 5 : Courbe débit-rabatement spécifique du forage F88-2

→ F3

Figure n° 6 : Courbe débit-rabatement spécifique du forage F88-3

→ F2

Figure n° 7 : Pompage à débit constant au forage F88-2 - Courbes de descente

LISTE DES ANNEXES

Annexes 1a-d : Fiches de pompage par paliers du 23.11.88
F88.2

Annexes 2a-c : Fiches de pompage par paliers du 24.11.88
F88.3 avant acidification

Annexes 3a-c : Fiches de pompage par paliers du 25.11.88
F88.3 après acidification

Annexe 4 : Fiche de pompage à débit constant du 28 au
30.11.88 - F88.2

Annexe 5 : Fiche de pompage - Suivi de la remontée
le 30.11.88 - F88.2

Annexe 6 : Résultats d'analyses chimique et bactériologique

Tableaux I et II : Fiches signalétiques des ouvrages de TRANNES

NOTATIONS EMPLOYEES

Notation employée	Signification	Unités
Q	Débit de pompage ou débit d'exhaure	m^3/h - m^3/s l/h - l/s
Qs	Débit spécifique	$m^3/h/m$ - $m^3/s/m$
Qc	Débit critique	m^3/h - m^3/s l/h - l/s
W	Volume	m^3 - l
t	Temps écoulé depuis le début du pompage ou le début de la mesure de l'exhaure	s - h - mn
tp	Durée de pompage	s - h - mn
tr	Temps écoulé depuis l'arrêt du pompage	s - h - mn
Δ	Rabatement du niveau de la nappe dans l'ouvrage considéré	m - cm
Δs	Rabatement spécifique	$m/m^3/h$ - $m/m^3/s$
Δth	Rabatement théorique	m - cm
Δr	Rabatement résiduel	m - cm
Δc	Rabatement corrigé	m - cm
δ	Pente d'une droite (à la valeur d'un rabattement sur 1 cycle log)	sans
r	Rayon intérieur d'un ouvrage de pompage	m
x	Distance entre l'ouvrage de pompage et un ouvrage pris comme piézomètre de contrôle	m
d	Distance d'un point à une limite hydraulique	m
b	Epaisseur de la tranche d'eau contenue dans une couche aquifère	m
T	Transmissivité	m^2/s - cm^2/s
S	Coefficient d'emmagasinement	sans

AVANT-PROPOS

Le Syndicat de TRANNES dessert les communes de TRANNES, BOSSANCOURT, ECLANCE, FULIGNY, FRESNAYS, JESSAINS, LEVIGNY et VERNONVILLIERS, soit au total 1016 habitants (recensement 1982). La consommation annuelle oscille autour de 76000 m³, soit 200 m³/jour.

Il est actuellement alimenté par un champ captant formé par 3 puits, dont 2 fonctionnent régulièrement, le troisième servant d'appoint en période de basses eaux.

Ce champ captant est situé au lieu-dit "Fontaine Bourrière" (fig 1 et 2), à 1 km au Sud de TRANNES, dans un méandre de la vallée de l'Aube, en rive droite (voir fiches techniques en annexe).

Les formations captées sont les alluvions de l'Aube et le substratum calcaire sur les premiers mètres.

Ces ouvrages, de faible profondeur, ont un équipement mal adapté pour une exploitation rationnelle de ce type d'aquifère; la quantité d'eau est insuffisante en période de pointe.

De plus, la concentration en nitrates sur l'un des ouvrages dépasse le niveau guide, et augmente approximativement de 3 mg/l/an.

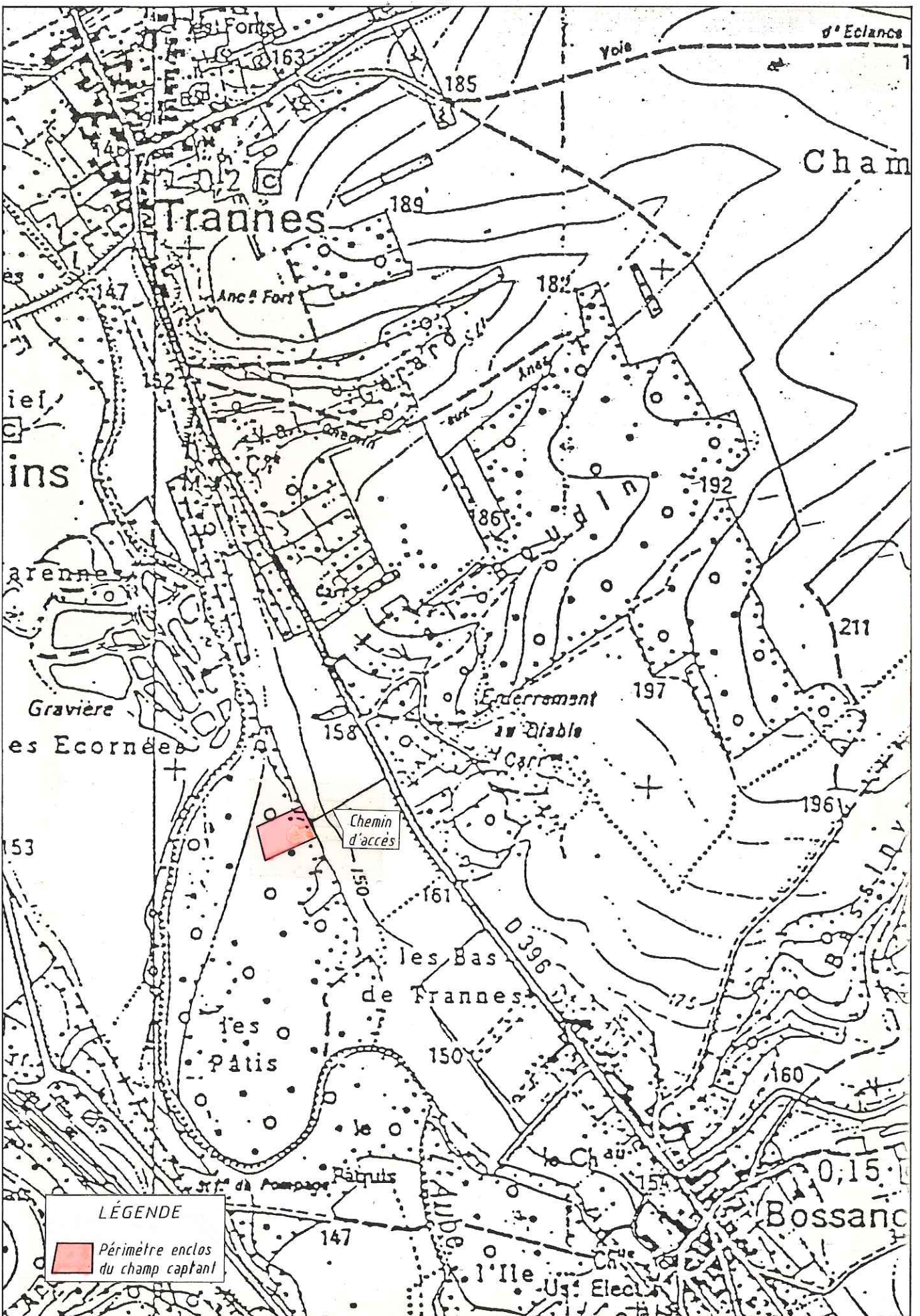
Des recherches en eau souterraine menées de 1982 à 1984 au Nord de TRANNES, se sont avérées négatives, tant sur le plan de la qualité que de la quantité.

Dans ces conditions, la seule ressource susceptible de répondre à la demande pour l'AEP dans ce secteur, est restreinte à la vallée de l'Aube.

Le présent rapport a pour objet de rendre compte des différents travaux qui ont été réalisés et d'analyser les résultats qui en découlent.

L'ensemble des travaux a été exécuté par l'entreprise VAUTHRIN du 9/11/88 au 30/11/88, et le suivi par le SRAE de Champagne-Ardenne pour le compte de la DDAF de l'Aube.

Fig. n°1 : Situation du champ captant du syndicat de Trannes



I. - DEFINITION DU PROJET DE RECHERCHE

Le champ captant actuel est placé en limite de la nappe alluviale de l'Aube et des affleurements des calcaires du PORTLANDIEN INFÉRIEUR.

Il est en fait à l'entrée d'un méandre sur un promontoire hors inondation ; le contrôle régulier de la qualité de l'eau par la DDASS a révélé une évolution sensible des teneurs en nitrates d'un ouvrage à l'autre.

On constate en effet une diminution importante des concentrations en NO_3 , lorsque l'on pénètre à l'intérieur du méandre, c'est-à-dire lorsque l'on quitte la zone du premier puits en bordure des alluvions, pour entrer dans la formation alluviale proprement dite, dans la zone des puits n° 2 et 3 (voir Fig N° 2).

Au puits n° 1, l'influence toute proche de la zone cultivée est prépondérante, aux puits n° 2 et 3 situés en zone boisée, prédominent les phénomènes de dilution et vraisemblablement de dénitrification naturelle.

La présente recherche a donc pour but d'étudier les conditions de production des formations alluvionnaires et des calcaires sous-jacents, et l'évolution de la qualité de l'eau vis à vis des nitrates, à l'intérieur du méandre.

Le Syndicat de TRANNES s'est engagé à exécuter les travaux définitifs de renforcement de son alimentation en eau, en tenant compte des résultats obtenus.

II. - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES OUVRAGES

Un ensemble de 5 sondages a été réalisé en novembre 1988 par l'entreprise VAUTHRIN.

Il comprend ³ 2 forages et ² 2 piézomètres d'accompagnement équipés, développés et testés par pompage. Leur implantation est précisée sur le plan, en figure n°3 page 6.

Les profondeurs d'investigation et les types d'équipement ont été adaptés, afin de permettre de tester sélectivement la formation alluviale et le substratum calcaire.

II.1. Cas des alluvions :

Un ensemble de 4 ouvrages a été mis en place entre le 9 et le 21.11.88 : 2 forages F88.1 et F88.2 ; 2 piézomètres P88.1 et P88.2.

Ils ont été exécutés par procédé de percussion pneumatique et fonçage d'un tube provisoire (marteau fond de trou), puis équipés en tubage acier ou PVC plein et crépiné. Un massif de graviers et une cimentation en tête comble l'annulaire.

Les piézomètres ont été développés par pompage (2h).

Les caractéristiques des terrains traversés et de l'équipement pour chaque ouvrage sont précisées dans le détail sur le schéma fig 4 page 7.

On remarquera pour l'essentiel, et sur les 4 sites testés, la succession des terrains suivante :

Au droit du forage F88.1 :

Terre végétale	0,00 à -0,30m
Sables et graviers calcaires propres	-0,30 à -2,50 m
Sables et graviers calcaires argileux	-2,50 à -4,70 m
Calcaires	-4,70 à plus

Remarque importante :

La description des terrains laisse apparaître une continuité hydraulique entre les alluvions et la craie sous-jacente pour former un aquifère unique.

Au droit du forage F88.2 la coupe des terrains diffère de la précédente par la propreté des alluvions sur toute l'épaisseur.

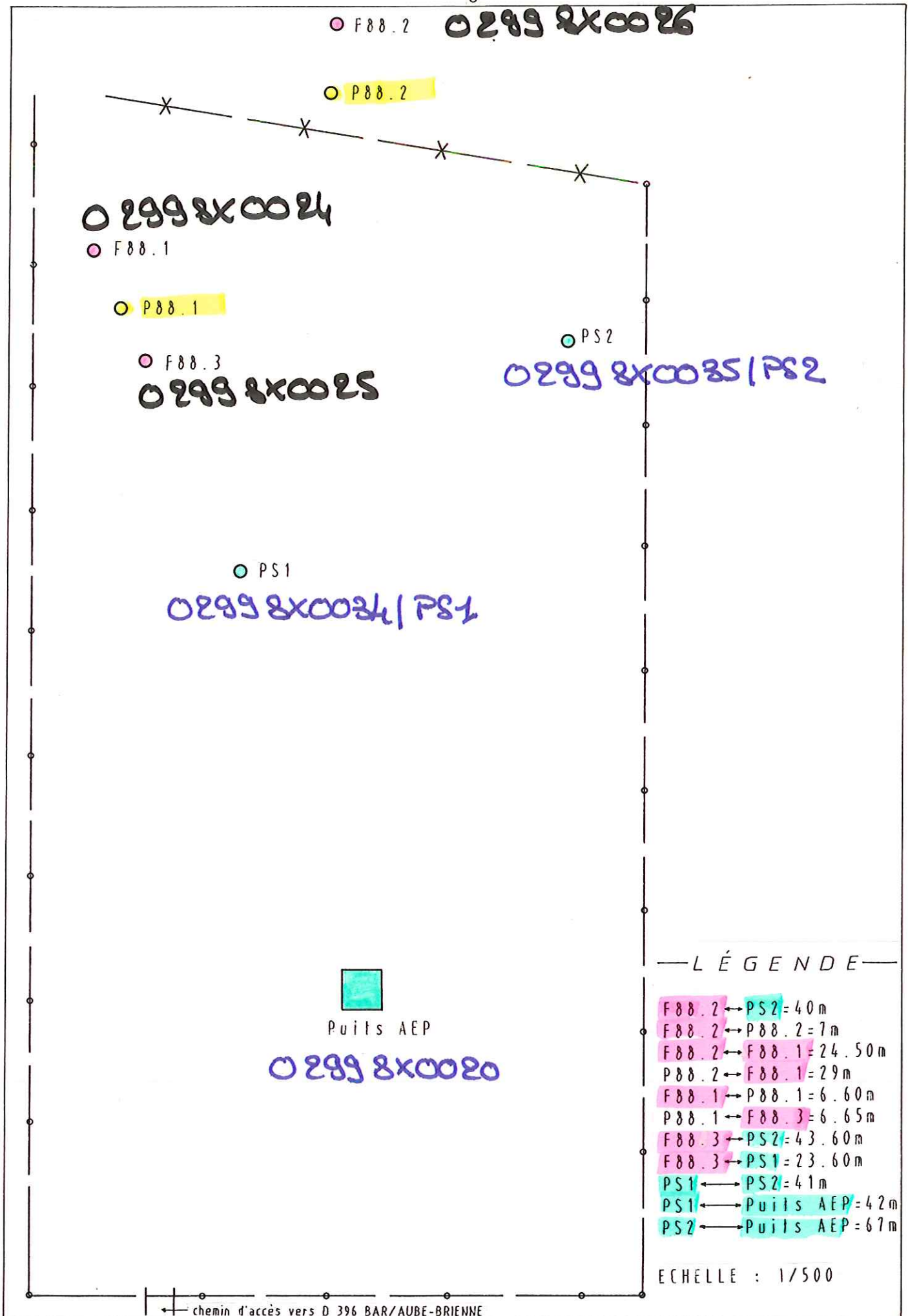


Fig. n°3 : Implantation des sondages de reconnaissance

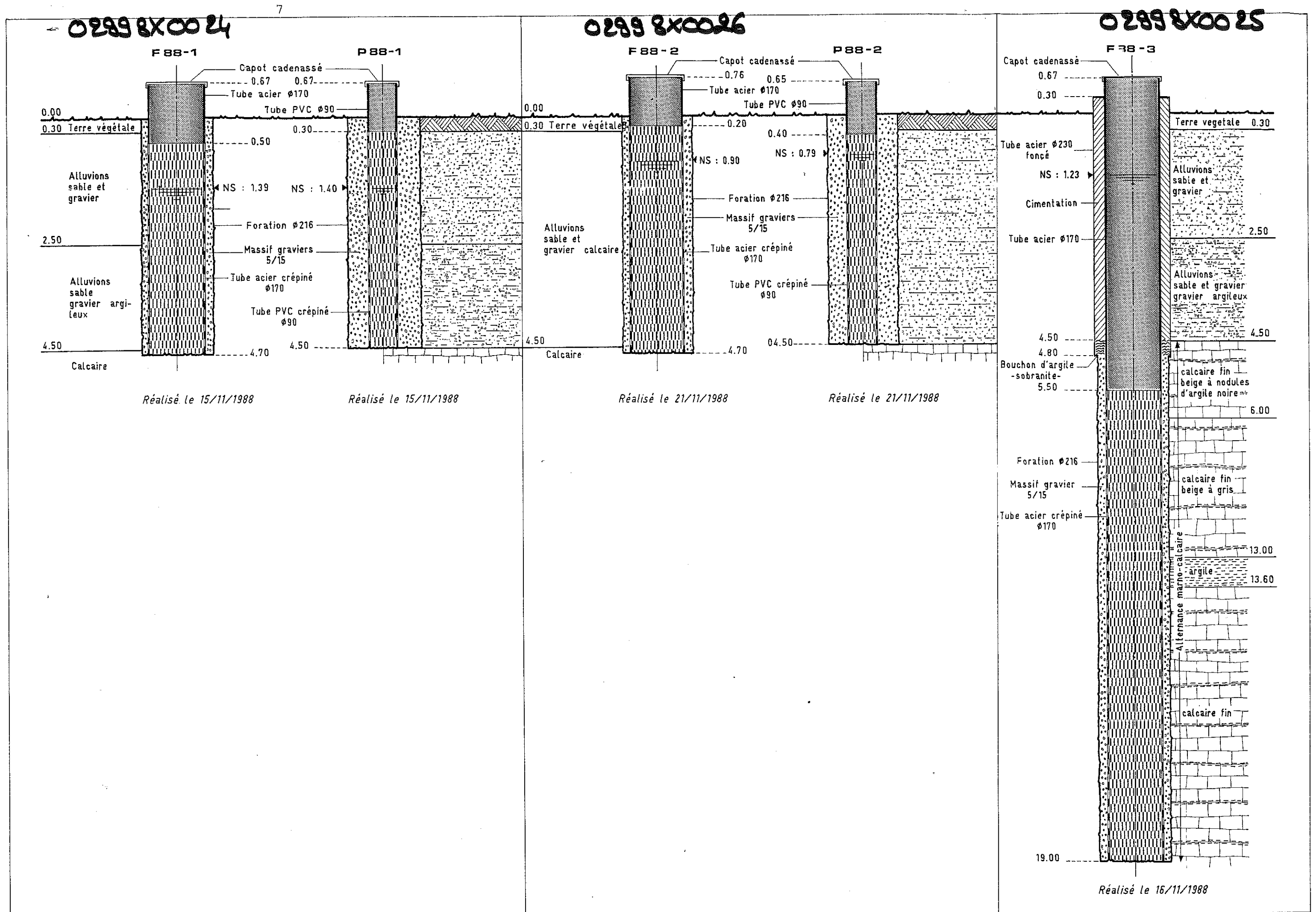


Fig. n°4 : Coupes lithologiques et techniques des forages de reconnaissance

II.2. Cas des calcaires

L'investigation dans la formation des calcaires en position sous-alluviale comprend deux ouvrages :

- Un forage F88.3 d'une profondeur totale de 19 m, réalisé à l'outil marteau fond de trou, avec fonçage des alluvions, isolées par cimentation annulaire de +0,30 m à -4,50 m.

L'ouvrage est équipé en tubage acier plein et crépiné avec massif de graviers dans l'annulaire.

Le piézomètre d'accompagnement P88.2 est conçu comme les piézomètres précédents.

Les caractéristiques des terrains traversés, et de l'équipement pour chaque ouvrage sont précisées dans le schéma fig 4 page 7.

On remarquera pour l'essentiel la succession des terrains suivantes :

Terre végétale	0,00 à -0,30 m
Sables et graviers	-0,30 à -2,50 m
Sables et graviers argileux	-2,50 à -4,50 m
Calcaires fins	-4,50 à -13 m
Marnes	-13 à -13,6 m
Calcaires gris	-13,6 à -19 m

III. - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES DE L'AQUIFERE

III.1. Essai par paliers de débit ou essai de puits

Le but de l'essai par paliers de débit est de déterminer la productivité du complexe aquifère-puits au moyen du débit critique (Q_c), et de calculer l'équation caractéristique de ce complexe.

0299 8X0024

III.1.1. Cas du forage F88.1 aux alluvions

Lors du pompage de nettoyage, la productivité de la nappe en ce point s'est avérée très faible, soit un rabattement de 2 m pour un débit de pompage de 4,5 m³/h.

Compte-tenu de la faible épaisseur productive (3 m), les tests par paliers n'ont pas été réalisés.

0299 8X0026

III.1.2. Cas du forage F88.2 aux alluvions

Ce test mettant en oeuvre 4 paliers de débit enchainés a nécessité l'utilisation d'une pompe de surface. Il a été réalisé le 23.11.88.

Durée du palier : 1H30
Niveau statique : -1,53 m/repère
Repère : +0,78 m/sol

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant (voir bordereaux de pompage en annexe 1).

Palier	Q m ³ /h	Δ m	$\frac{\Delta s}{Q}$ m/m ³ /h	Qs m ³ /h/m
1	1,9	0,07	$3,7 \cdot 10^{-2}$	27,14
2	3,8	0,22	$5,8 \cdot 10^{-2}$	17,27
3	6,6	1,10	$1,7 \cdot 10^{-1}$	6,00
4	7,7	1,54	$2,0 \cdot 10^{-1}$	5,00

La courbe du rabattement en fonction du débit (fig 5 p 10) permet d'appréhender un débit critique de l'ordre de :

$$Q_c = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

La courbe rabattement spécifique en fonction du débit permet de déterminer l'équation caractéristique du complexe aquifère-puits :

$$\Delta = 1,6 \cdot 10^{-2} Q + 9,37 \cdot 10^{-3} Q^2$$

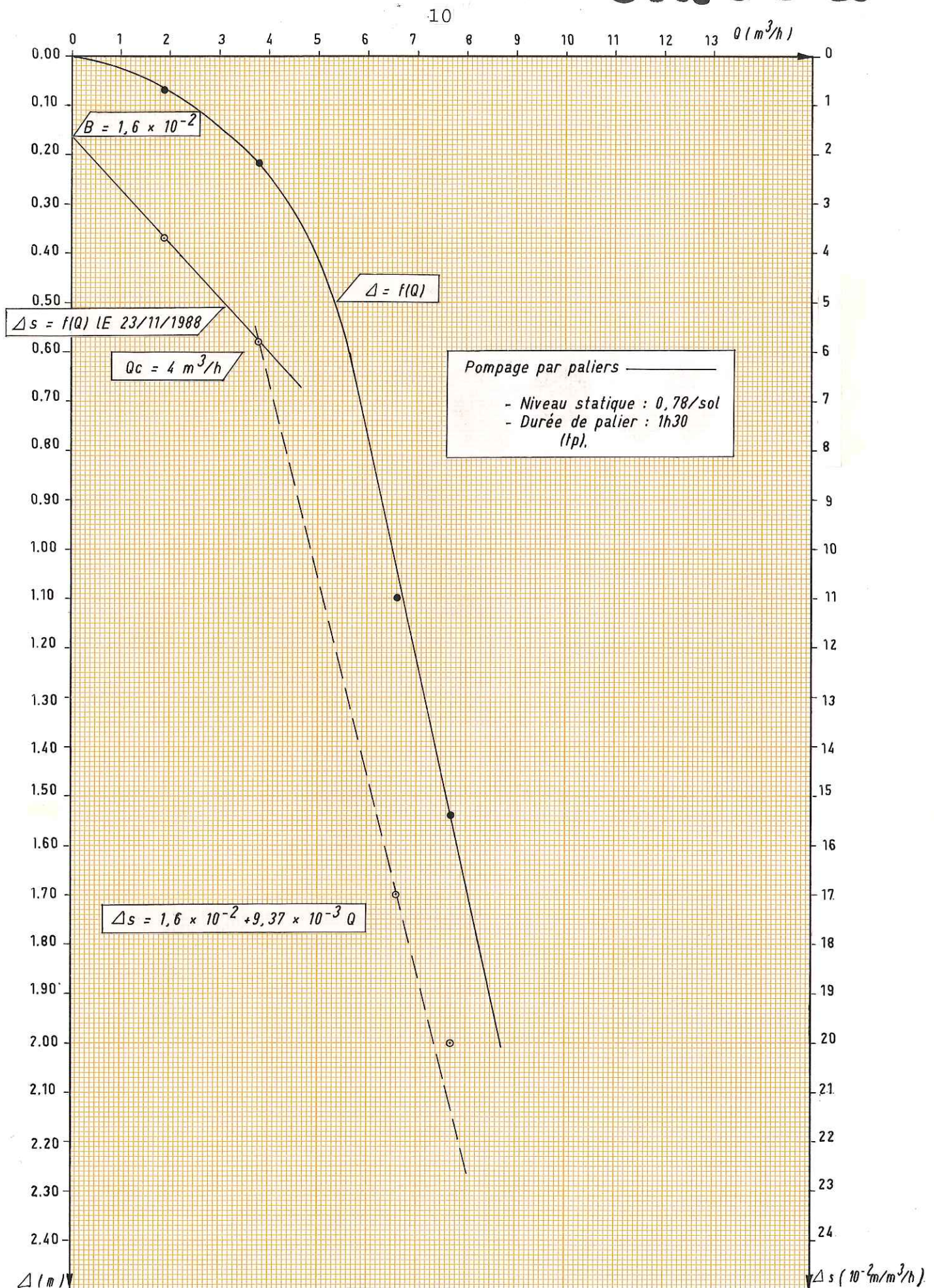


Fig. n°5 : Courbe débit-rabatement et rabatement spécifique du forage F88-2

Il faut remarquer que cette courbe est représentative d'un régime très turbulent, où les pertes de charge sont d'un degré supérieur à 2. L'équation caractéristique ne représente que la première partie de cette courbe, qui correspond à un débit inférieur à $4,8 \text{ m}^3/\text{h}$, où les pertes de charges sont encore peu importantes.

Il faut toutefois noter la forte proportion des pertes de charges quadratiques.

III.1.3. Cas du forage F88.3 aux calcaires

III.1.3.1. Essai avant acidification

L'essai conduit le 24.11.88 à l'aide d'une pompe immergée ϕ 4 pouces a permis de différencier 4 paliers de débit ; les deux premiers enchainés, le dernier exécuté après une interruption de pompage de 30 mn.

tp : 1h pour les paliers 1 et 3 NS = 2,16 m/repère
 tp : 30 mn pour le palier 2 NS = 3,39 m/repère
 Repère = +0,67 m/sol

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant (voir bordereaux de pompage en annexe 2)

Palier	Q m^3/h	Δ m	Δs $\text{m}/\text{m}^3/\text{h}$	Qs $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$
1	0,4	4,61	11,52	$8,7 \cdot 10^{-2}$
2	1,4	14,74	10,53	$9,5 \cdot 10^{-2}$
3	1,4	11,37	8,12	0,123

La fig n° 6 représente l'évolution du rabattement en fonction du débit ($\Delta = f(Q)$). Il faut constater que cet essai n'est pas interprétable.

Le débit spécifique reste très faible : $Qs \approx 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$.

III.1.3.2. Essai après acidification

Dans le but d'améliorer la productivité du complexe aquifère-puits, 1 tonne d'acide chlorhydrique a été injectée sous pression, en trois passes. Le forage a ensuite été nettoyé par air-lift pendant 4H30.

L'essai s'est déroulé le 25.11.88. Trois paliers enchainés ont été réalisés au moyen d'une pompe immergée ϕ 4 pouces.

Durée des paliers : 1H30
 Niveau statique : -1,88 m/repère
 Repère : +0,67 m/sol

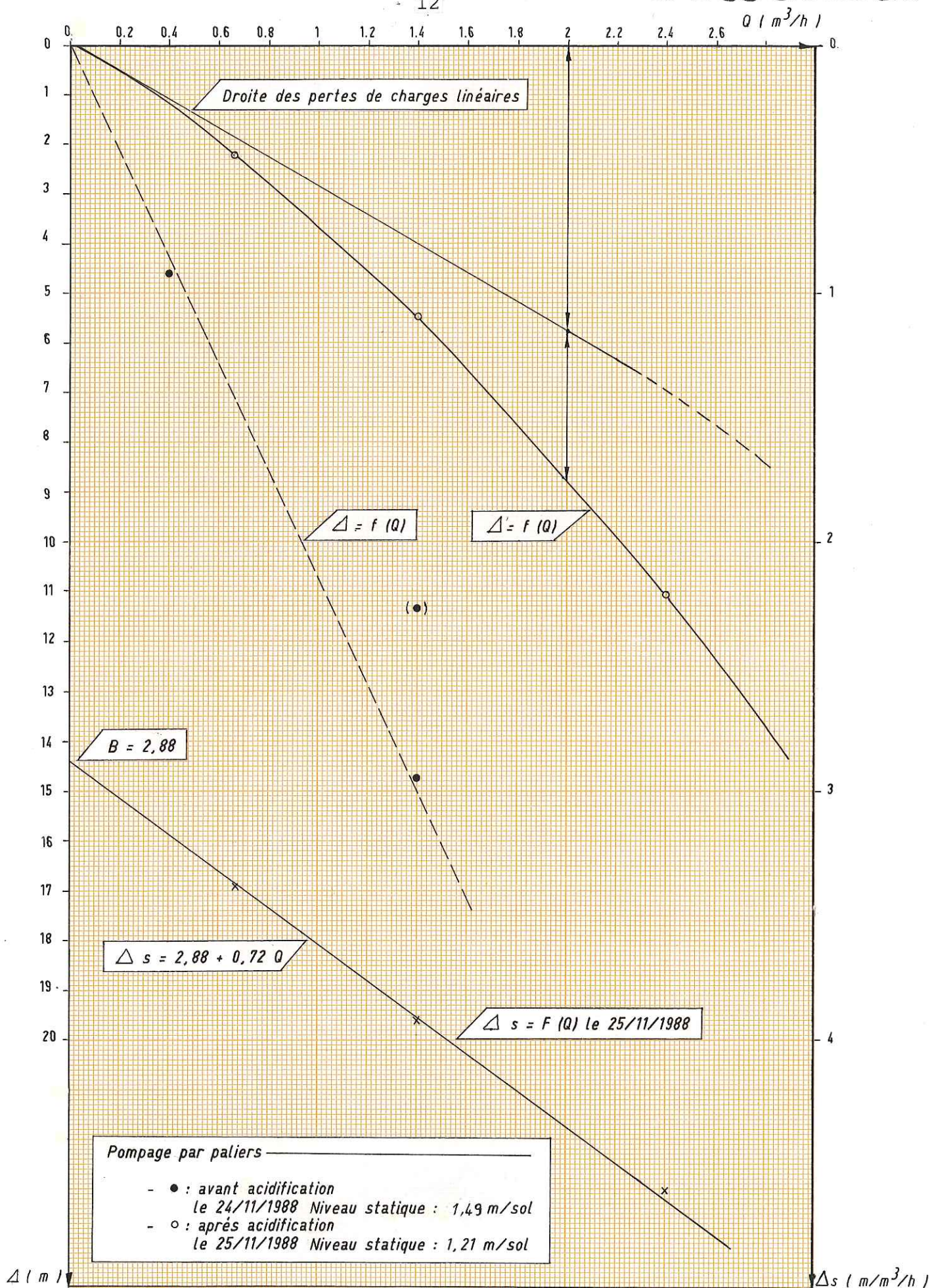


Fig. n°6 : Courbe débit-rabatement et rabatement spécifique du forage F88-3

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant (voir bordereaux de pompage en annexe 3).

Palier	Q m^3/h	Δm	Δs $m/m^3/h$	Q_s $m^3/h/m$
1	0,66	2,23	3,38	0,296
2	1,4	5,49	3,92	0,255
3	2,4	11,06	4,61	0,217

La figure n° 6 représente l'évolution du rabattement en fonction du débit. Cette courbe indique un débit critique du complexe aquifère-puits supérieur à $2 m^3/h$ et vraisemblablement proche de $2,5 m^3/h$.

La figure n° 6 représente également l'évolution du rabattement spécifique en fonction du débit. Il est possible de calculer l'équation caractéristique du complexe aquifère-puits :

$$\Delta = 2,88 Q + 0,72 Q^2$$

Cette équation indique le peu de productivité de l'aquifère à cet endroit.

Malgré une sensible amélioration apportée par le traitement d'acidification, le débit spécifique reste très faible :

$$0,2 < Q_s < 0,3 m^3/h$$

En tenant compte d'un dénoyage maximum de l'aquifère limité à environ 1/3 de l'épaisseur des calcaires dans ce forage, le débit exploitable ne semble pas devoir exéder $2 m^3/h$.

III.2. Pompage à débit constant

Les calcaires au point F88.3 ayant une productivité jugée trop faible, ce sondage n'a pas fait l'objet d'un test de pompage à débit constant pour la détermination des caractéristiques hydrogéologiques de cet aquifère.

Pour les alluvions, ce type d'essai porte donc sur l'ouvrage F88.2 ; il a été réalisé sur une durée de 48H, à un débit constant de $4,7 m^3/h$, avec suivi de la remontée pendant quelques heures.

L'évolution des niveaux de la nappe a été suivi sur les ouvrages P88.1, P88.2 et au captage PS1.

Les résultats sont consignés sur bordereaux en annexes 4 et 5.

III.2.1. Analyse des courbes de descente

III.2.1.1. Sur l'ouvrage pompé

L'évolution du rabattement en fonction du temps détermine 3 segments sur le graphique (voir Fig N°7 p 15), soit une forme de courbe en "S". Les segments extrêmes parallèles et de plus faible pente, pourraient être caractéristiques d'un effet "Boulton" (effet de drainance d'un aquifère supérieur moins perméable). Compte-tenu du faible débit de pompage, et de la nature des alluvions à lentilles de sables argileux, cette interprétation paraît tout-à-fait justifiée.

La remontée n'est pas interprétable.

III.2.1.2. Sur les piézomètres

Seul le piézomètre P88.2 situé à 7 m de l'ouvrage de pompage subit une influence (rabattement de nappe) mesurable ; ces résultats corroborent l'hypothèse de phénomènes de drainance prépondérants dans une situation de pompage à faible débit.

Remarque importante : L'ouvrage de captage actuel PS1 situé à 55 m environ du forage pompé, n'a subit aucun rabattement de nappe pendant ce test de pompage.

III.2.2. Calcul des paramètres hydrogéologiques

Compte-tenu de la forme des courbes de descente, durant la phase transitoire, le calcul des paramètres par la méthode de JACOB, reste tout à fait approximative.

Le rabattement dans l'ouvrage est donné par la formule suivante :

$$\text{Pour la descente : } \Delta = \frac{0,183 \cdot Q}{T} \log \frac{2,25 \cdot Tt}{x^2 \cdot S} + CQ^2$$

dont le premier terme représente les pertes de charges linéaires liées à l'écoulement laminaire et le deuxième terme, les pertes de charges quadratiques liées à l'écoulement turbulent.

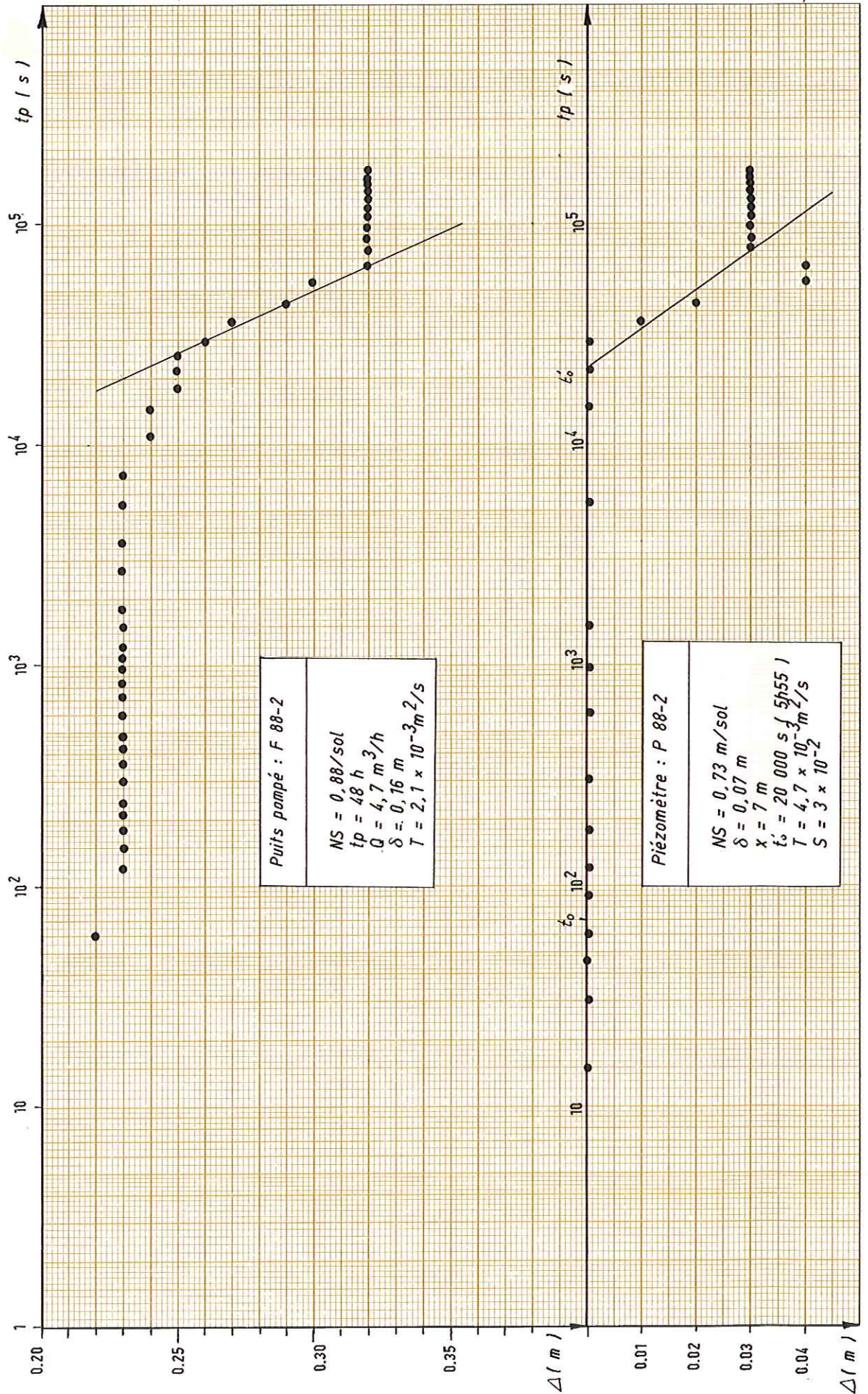


Fig. n°7 : Pompage à débit constant au forage F88-2 . Courbes de descente

Par résolution graphique, les paramètres T et S sont calculés ainsi (voir fig n° 7) :

En descente : $T = 0,183Q$

$$S = \frac{2,25 T t_0}{x^2}$$

Pour la descente t_0 est obtenu à partir du t_0 , par translation sur une longueur correspondant à l'effet de drainance.

Les valeurs obtenues sont ainsi les suivantes :

Pour l'ouvrage de pompage F88-2 :

$$T = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

Pour le piézomètre P88-2 :

$$T = 4,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$S = 3 \cdot 10^{-2}$$

IV. QUALITE DE L'EAU (F88.2)

Un prélèvement d'eau a été effectué le 30.11.88. L'analyse concernant la physico-chimie et la bactériologie a été réalisée à l'Institut d'Hygiène et de Bactériologie de DIJON.

L'ensemble des résultats de l'analyse est consigné en annexe 6. Le tableau ci-dessous donne les principales caractéristiques physico-chimiques.

Espèce chimique	Concentration mg/l
Calcium	104
Magnésium	7,2
Ammonium	0
Sodium	3,80
Potassium	0,75
Fer	0,14
Manganèse	0,005
Aluminium	0,310
Bicarbonates	98
Sulfates	24,5
Chlorures	15,9
Nitrites	0
Nitrates	21,1
Phosphates	0

pH = 7,35

Résistivité = 2218 ohms.cm

Du point de vue physico-chimique, cette eau ne présente aucun caractère rédhibitoire pour l'alimentation en eau potable. Il faudrait toutefois noter la teneur élevée en aluminium, qui dépasse le niveau guide. Cette valeur, qui peut être liée aux argiles, demande à être confirmée.

Du point de vue bactériologique (annexe 6), il faut noter la présence de :

- Coliformes (50 par litre),
- Eschérichia coli (40 par litre),
- Streptocoques fécaux (20 par litre),
- Bactéries sulfito-réductrices (250 par litre).

Cette eau n'est pas consommable telle qu'elle, et nécessite un traitement. Il est possible que la mauvaise qualité bactériologique soit liée aux travaux de foration.

V. - CONCLUSION

Le syndicat de TRANNES a fait l'objet d'une campagne de reconnaissance pendant le mois de novembre 1988.

Cette reconnaissance se situe au niveau du site actuel de captage, seul secteur propice pour la recherche en eau.

Elle a permis de déterminer les caractéristiques suivantes :

- Le secteur est constitué par un aquifère formé par des alluvions graveleuses à argilo-graveleuses, parfois surmonté par des argiles et reposant sur l'aquifère calcaire du PORTLANDIEN.

- Les alluvions sont peu productives ; elles fournissent un débit limité, de l'ordre de $5 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Les calcaires sont encore moins productifs ; ils fournissent un faible débit, de l'ordre de $2 \text{ m}^3/\text{h}$ et les pertes de charges quadratiques, responsables du régime turbulent et du colmatage sont très importantes.

- L'aquifère des alluvions fonctionne en drainance, il est possible de déterminer une transmissivité de l'ordre de :

$$2.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s} < T < 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

- Les caractéristiques physico-chimiques, quoique satisfaisantes, demandent à être précisées en ce qui concerne la concentration en aluminium.

- Il en va de même pour la qualité bactériologique où les mauvaises caractéristiques observées pourraient être liées aux travaux de foration.

Les travaux de reconnaissance, réalisés en 1988 à proximité immédiate du champ captant de TRANNES n'ont ainsi pas permis de mettre en évidence une nouvelle ressource aquifère satisfaisante.

Il conviendrait toutefois de tester la nappe alluviale et les calcaires sous-jacent, plus à l'intérieur de la boucle de l'AUBE.

Vu et contrôlé par l'Ingénieur
Hydrogéologue du SRAE CA

Dressé par l'Ingénieur
Hydrogéologue de l'Institut
de BESANCON,

D. BOUTON

Y. ROSSIER

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

02998X0026

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.2
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 23.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 1
 avant acidification

POMPE : de surface
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,75m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
13H30	0	0	1,530	0	
	15	15			
	30	30	1,550	0,02	
	45	45			
	1mn	60	1,570	0,04	
	1mn30	90	1,580	0,05	
	2mn	120	1,580	0,05	1,9
	2mn30	150	1,590	0,06	
	3mn	180	1,600	0,07	
	3mn30	210			
	4mn	240	1,600	0,07	
	5mn	300	1,600	0,07	1,9
	6mn	360	1,600	0,07	
	7mn	420			
	8mn	480	1,600	0,07	
	10mn	600	1,600	0,07	
	12mn	720	1,600	0,07	
	14mn	840			
	15mn	900	1,600	0,07	
	18mn	1080			
	20mn	1200	1,600	0,07	
	25mn	1500	1,600	0,07	
	30mn	1800	1,600	0,07	
	45mn	2700	1,600	0,07	1,9
15H00	1H	3600	1,600	0,07	
	1H30	5400	1,600	0,07	1,9
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

0299 8X0026

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.2
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 23.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 2
 avant acidification

POMPE : de surface
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,75m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
15H00	0	0	1,600	0,07	
	15	15			
	30	30	1,650	0,12	
	45	45			
	1mn	60	1,710	0,18	
	1mn30	90	1,720	0,19	
	2mn	120	1,730	0,20	
	2mn30	150	1,720	0,19	
	3mn	180	1,720	0,19	3,8
	3mn30	210			
	4mn	240	1,730	0,20	
	5mn	300	1,730	0,20	
	6mn	360	1,740	0,21	
	7mn	420			
	8mn	480	1,740	0,21	
	10mn	600	1,740	0,21	
	12mn	720	1,750	0,22	
	14mn	840			
	15mn	900	1,740	0,21	3,8
	18mn	1080			
	20mn	1200	1,730	0,20	
	25mn	1500	1,740	0,21	
	30mn	1800	1,750	0,22	
	45mn	2700	1,740	0,21	3,8
	1H	3600	1,740	0,21	
16H30	1H30	5400	1,750	0,22	3,8
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

0299 8X0026

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.2
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 23.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 3
 avant acidification

POMPE : de surface
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,75m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
16H30	0	0	1,750	0,22	
	15	15			
	30	30	1,860	0,33	
	45	45			
	1mn	60	1,900	0,37	
	1mn30	90	1,920	0,39	
	2mn	120	1,930	0,40	
	2mn30	150	1,930	0,40	
	3mn	180	1,940	0,41	
	3mn30	210			
	4mn	240	1,950	0,42	5,1
	5mn	300	1,950	0,42	
	6mn	360	1,960	0,43	
	7mn	420			
	8mn	480	2,090	0,56	6,6
	10mn	600	2,230	0,70	
	12mn	720	2,290	0,76	
	14mn	840			
	15mn	900	2,330	0,80	
	18mn	1080			
	20mn	1200	2,380	0,85	
	25mn	1500	2,420	0,89	
	30mn	1800	2,440	0,91	
	40mn	2400	2,530	1,00	6,6
18H00	1H	3600	2,560	1,03	
	1H30	5400	2,630	1,10	6,6
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

0299 2X0026

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.2
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 23.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 4
 avant acidification

POMPE : de surface
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,75m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
18H00	0	0	2,630	1,10	
	15	15			
	30	30	2,720	1,19	
	45	45			
	1mn	60	2,770	1,24	
	1mn30	90	2,820	1,29	
	2mn	120			
	2mn30	150			9,3
	3mn	180			
	3mn30	210			
	4mn	240	3,000	1,47	
	5mn	300	3,090	1,56	
	6mn	360	3,230	1,70	9,3
	7mn	420			
	8mn	480	3,290	1,76	
	10mn	600	3,610	2,08	
	12mn	720	3,980	2,45	
	14mn	840			
	15mn	900	4,260	2,73	
	18mn	1080			
	20mn	1200	4,530	3,00	
	25mn	1500			
	30mn	1800	3,260	1,73	7,7
	40mn	2400	3,240	1,71	
19H30	1H	3600	3,150	1,62	7,7
	1H30	5400	3,070	1,54	7,7
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

02898x0025

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.3
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 24.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 1
 avant acidification

POMPE : immergée
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,67m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
7H30	0	0	2,16	0,00	0,4
	15	15			
	30	30	3,19	1,03	
	45	45			
	1mn	60	3,32	1,16	
	1mn30	90	3,45	1,29	
	2mn	120	3,56	1,40	
	2mn30	150	3,77	1,61	
	3mn	180			
	3mn30	210			
	4mn	240			
	5mn	300	4,20	2,04	
	6mn	360	4,39	2,23	
	7mn	420			
	8mn	480	4,70	2,54	
	10mn	600	4,99	2,83	
	12mn	720	5,26	3,10	0,4
	14mn	840			
	15mn	900	5,58	3,42	
	18mn	1080			
	20mn	1200	6,03	3,87	
	25mn	1500	6,26	4,10	
8H30	30mn	1800	6,44	4,28	0,4
	40mn	2400	6,63	4,47	
	1H	3600	6,77	4,61	
	1H30	5400			
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

0299 8X0025

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.3
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 24.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 2
 avant acidification

POMPE : immergée
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,67m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
8H30	0	0	6,77	4,61	
	15	15			
	30	30	7,09	4,93	
	45	45			
	1mn	60	7,33	5,17	
	1mn30	90	7,56	5,40	
	2mn	120	7,90	5,74	
	2mn30	150	8,28	6,12	
	3mn	180	8,56	6,40	
	3mn30	210			
	4mn	240	9,32	7,16	1,4
	5mn	300	9,63	7,47	
	6mn	360	10,24	8,08	
	7mn	420			
	8mn	480	11,36	9,20	
	10mn	600	12,16	10,00	
	12mn	720	13,07	10,91	1,4
	14mn	840			
9H00	15mn	900	14,49	12,33	
	18mn	1080			
	20mn	1200	16,16	14,00	
	25mn	1500	16,90	14,74	
	30mn	1800	16,90	14,74	0,65
	45mn	2700			
	1H	3600			
	1H30	5400			
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

0299 8X0025

COMMUNE : TRANNES POMPE : immergée
 DESIGNATION : F88.3 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages DISTANCE DE REJET : 50 m
 DATE DE L'ESSAI : 24.11.1988 REPERE : Tube acier
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 3 : +0,67m/sol
 avant acidification

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
9H30	0	0	3,39	1,23	
	15	15			
	30	30			
	45	45			
	1mn	60	4,46	2,30	
	1mn30	90	4,54	2,38	
	2mn	120			
	2mn30	150	4,75	2,59	
	3mn	180	4,82	2,66	
	3mn30	210			
	4mn	240			
	5mn	300	5,17	3,01	
	6mn	360	5,29	3,13	0,54
	7mn	420			
	8mn	480			
	10mn	600	5,74	3,58	
	12mn	720	5,88	3,72	
	14mn	840			0,85
	16mn	960			
	18mn	1080			
10H00	20mn	1200	6,69	4,53	
	25mn	1500	9,83	7,67	1,4
	30mn	1800	11,40	9,24	
	40mn	2400	12,19	10,03	
	1H	3600	14,76	12,60	1,4
	1H30	5400			
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

0299 8X0025

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.3
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 25.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 1
 après acidification

POMPE : immergée
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,67m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
7H30	0	0	1,880	0,00	
	15	15			
	30	30	2,890	1,01	
	45	45			
	1mn	60	3,000	1,12	
	1mn30	90	3,070	1,19	
	2mn	120	3,120	1,24	
	2mn30	150	3,190	1,31	
	3mn	180	3,220	1,34	
	3mn30	210			
	4mn	240	3,350	1,47	
	5mn	300	3,420	1,54	0,66
	6mn	360	3,500	1,62	
	7mn	420			
	8mn	480	3,600	1,72	
	10mn	600	3,670	1,79	
	12mn	720	3,740	1,86	
	14mn	840			
	15mn	900	3,820	1,94	
	18mn	1080			
9H00	20mn	1200	3,890	2,01	0,66
	25mn	1500	3,940	2,06	
	30mn	1800	3,980	2,10	
	45mn	2700	4,050	2,17	0,66
	1H	3600	4,060	2,18	0,66
	1H30	5400	4,110	2,23	
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

02998X0025

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.3
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 25.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 2
 après acidification

POMPE : immergée
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,67m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
9H00	0	0	4,110	2,23	
	15	15			
	30	30	4,240	2,36	
	45	45			
	1mn	60	4,350	2,47	
	1mn30	90	4,430	2,55	
	2mn	120	4,510	2,63	
	2mn30	150	4,570	2,69	
	3mn	180	4,620	2,74	
	3mn30	210			
	4mn	240	4,700	2,82	0,975
	5mn	300	4,960	3,08	
	6mn	360	5,310	3,43	1,5
	7mn	420			
	8mn	480	5,850	3,97	
	10mn	600	6,120	4,24	
	12mn	720	6,280	4,40	
	14mn	840			
	15mn	900	6,440	4,56	1,4
	18mn	1080	6,680	4,80	
10H30	20mn	1200			
	25mn	1500	6,830	4,95	
	30mn	1800	6,950	5,07	
	45mn	2700	7,180	5,30	
	1H	3600	7,260	5,38	
	1H30	5400	7,370	5,49	1,4
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

0289 8X0025

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.3
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 25.11.1988
 TYPE D'ESSAI : Par palier n° 3
 après acidification

POMPE : immergée
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,67m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m3/h)
10H30	0	0	7,37	5,49	
	15	15			
	30	30	7,66	5,78	
	45	45			
	1mn	60	7,96	6,08	
	1mn30	90	8,17	6,29	
	2mn	120	8,46	6,58	
	2mn30	150			
	3mn	180	8,92	7,04	2,9
	3mn30	210			
	4mn	240	9,45	7,57	
	5mn	300	9,64	7,76	
	6mn	360	10,09	8,21	
	7mn	420			
	8mn	480	10,73	8,85	
	10mn	600	11,29	9,41	
	12mn	720	11,82	9,94	
	14mn	840			
	15mn	900	12,45	10,57	
	18mn	1080			
11H30	20mn	1200	11,21	9,33	1,8
	25mn	1500			2,4
	30mn	1800	11,32	9,44	
	45mn	2700	12,97	11,09	
	1H	3600	12,94	11,06	2,4
	1H30	5400			
	2H	7200			
	3H	10800			
	4H	14400			
	5H	18000			
	6H30	23400			
	7H	25200			
	8H	28800			
	10H30	37800			
	12H	43200			
	15H	54000			
	18H	64800			
	21H	75600			
	22H30	81000			
	24H	86400			
	30H	108000			
	33H	118800			
	36H	129600			
	39H	140400			
	42H	151200			
	45H	162000			
	48H	172800			

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA DESCENTE

0289 8X0026

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.2
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 28 au 30.11.88
 TYPE D'ESSAI : A débit constant
 4,7 m³/h

POMPE : immergée 4"
 CONTROLE DE DEBIT : bac jaugeur
 50 l
 DISTANCE DE REJET : 50 m
 REPERE : Tube acier
 : +0,75m/sol

HEURE	TEMPS DE POMPA.	t (s)	NIVEAU DYN. (m)	RAB. (m)	DEBIT (m ³ /h)	NIVEAU DYN. P88-2 (m)	RAB. (m)	NIVEAU DYN. P88-1 (m)	RAB. (m)	NIVEAU DYN. PS-1 (m)	RAB. (m)
15H00	0	0	1,63	0,00	4,7	1,39	0,00	1,88	0,00	3,13	0,00
	15	15				1,39	0,00				
	30	30				1,39	0,00				
	45	45						1,88	0,00		
	1mn	60	1,85	0,22		1,39	0,00				
	1mn30	90				1,39	0,00				
	2mn	120	1,86	0,23	4,7	1,39	0,00				
	2mn30	150	1,86	0,23							
	3mn	180	1,86	0,23		1,39	0,00				
	3mn30	210	1,86	0,23							
	4mn	240	1,86	0,23							
	5mn	300	1,86	0,23	4,7	1,39	0,00	1,88	0,00		
	6mn	360	1,86	0,23							
	7mn	420	1,86	0,23							
	8mn	480	1,86	0,23							
	10mn	600	1,86	0,23	4,7	1,39	0,00	1,88	0,00		
	12mn	720	1,86	0,23							
	14mn	840	1,86	0,23							
	16mn	960	1,86	0,23		1,39	0,00				
	18mn	1080	1,86	0,23							
	20mn	1200	1,86	0,23	4,7						
	25mn	1500	1,86	0,23		1,39	0,00	1,88	0,00		
	30mn	1800	1,86	0,23							
	45mn	2700	1,86	0,23							
16H00	1H	3600	1,86	0,23	4,7			1,88	0,00	3,13	0,00
	1H30	5400	1,86	0,23		1,39	0,00	1,88	0,00		
	2H	7200	1,86	0,23				1,88	0,00		
18H00	3H	10800	1,87	0,24	4,7			1,88	0,00		
	4H	14400	1,87	0,24		1,39	0,00	1,88	0,00		
20H00	5H	18000	1,88	0,25	4,7			1,88	0,00		
	6H	21600	1,88	0,25		1,39	0,00	1,88	0,00		
22H00	7H	25200	1,88	0,25	4,7			1,88	0,00		
	8H	28800	1,89	0,26		1,39	0,00	1,88	0,00		
1H00	10H	36000	1,90	0,27	4,7	1,40	0,01	1,88	0,00	3,13	0,00
	12H	43200	1,92	0,29		1,41	0,02	1,88	0,00		
3H00	15H	54000	1,93	0,30	4,7	1,43	0,04	1,89	0,01		
	18H	64800	1,95	0,32		1,43	0,04	1,89	0,01	3,13	0,00
	21H	75600	1,95	0,32		1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
12H00	24H	86400	1,95	0,32	4,7	1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
	27H	97200	1,95	0,32		1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
	30H	108000	1,95	0,32		1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
0H00	33H	118800	1,95	0,32	4,7	1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
	36H	129600	1,95	0,32		1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
6H00	39H	140400	1,95	0,32	4,7	1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
	42H	151200	1,95	0,32		1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
	45H	162000	1,95	0,32		1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00
15H00	48H	172800	1,95	0,32	4,7	1,42	0,03	1,89	0,01	3,13	0,00

POMPAGE D'ESSAI : SUIVI DE LA REMONTEE

COMMUNE : TRANNES
 DESIGNATION : F88.2
 ENTREPRISE : VAUTHRIN Forages
 DATE DE L'ESSAI : 30.11.1988

DUREE DE POMPAGE : 48H00
 DEBIT DE POMPAGE : 4,7 m³/h
 REPERE : Tube acier
 +0,75 m/sol

Niveau statique
 initial :
 1,63

Temps de
 pompage :
 172800

HEURE	TEMPS DE REMON. (tr)	(tr) s	tp + t ----- tr	NIVEAU DIN. (m)	RABAT. RESID. (m)
	0	0		1,95	0,32
	15	15			
	30	30	5761	1,60	-0,03
	1mn	60	2881	1,60	-0,03
	1mn30	90	1921	1,60	-0,03
	2mn	120	1441	1,59	-0,04
	2mn30	150	1153	1,58	-0,05
	3mn	180	961	1,58	-0,05
	3mn30	210			
	4mn	240	721	1,59	-0,04
	4mn30	270			
	5mn	300	577	1,58	-0,05
	6mn	360	481	1,58	-0,05
	7mn	420			
	8mn	480	361	1,58	-0,05
	9mn	540			
	10mn	600	289	1,58	-0,05
	12mn	720	222	1,58	-0,05
	14mn	840			
	15mn	900	193	1,58	-0,05
	18mn	1080			
	20mn	1200	145	1,58	-0,05
	25mn	1500	116	1,58	-0,05
	30mn	1800	97	1,58	-0,05
	50mn	3000	59	1,57	-0,06
	1H	3600	49	1,57	-0,06
	1H30	5400	33	1,57	-0,06
	2H	7200	25	1,57	-0,06
	5H	18000			

INSTITUT D'HYGIÈNE ET DE BACTÉRIOLOGIE
DE BOURGOGNE ET DE FRANCHE-COMTÉ

14, Avenue Victor-Hugo, DIJON

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE DE 1^{RE} CATÉGORIE

TÉLÉPHONE 80.43.55.07

C. C. P. DIJON 34-88 E

Annexe n°6
ANALYSE CHIMIQUE COMPLÈTE

effectuée pour le compte de :

S.A.R.L. VAUTHRIN FORAGE

52400 CHAMPIGNY SOUS VARENNES

Eau destinée à

0299 8X0026

Origine de l'échantillon TRANNES (10)

Analyse N° 23 475

Prélèvement du 01/12/88

à h.

effectué par M. SARL VAUTHRIN, en présence de

parvenu au laboratoire le 01/12/88

Conditions atmosphériques : température extérieure, sécheresse, basses eaux, orages, pluies persistantes, crues.

Renseignements complémentaires :

Examen sur place

A. — EXAMEN SUR EAU BRUTE :

Examen au laboratoire

Aspect
Turbidité
Couleur
Odeur
Saveur
Température (° C)
pH
Résistivité à 20° (ohm x cm)

LOUCHE
10 FTU
DEPOT JAUNE

7,35
2 218

mg/l mé/l

mg/l mé/l

Anhydride carbonique libre (CO₂)
Matière organique (en O)

0,3

Matières en suspension totales (mg/l)
Passage sur marbre :

Avant Après

Alcalinité SO⁴H²N/10
pH

49
7,35

en degrés français

en mé/l

Dureté totale	TH :	29	5,8
Alcalinité à la phénolphtaléine	TA :	0	0
ou Méthylorange	TAC :	24,5	4,9

CATIONS

ANIONS

	mg/l de		mé/l		mg/l de		mé/l
Calcium	104	Ca	5,2	Carbonates		CO ₃	
Magnésium	7,2	Mg	0,6	Bicarbonates		HCO ₃	4,9
Azote ammoniacal	0	NH ₄		Sulfates	24,5	SO ₄	0,51
Sodium	3,80	Na	0,16	Chlorures	15,9	Cl	0,44
Potassium	0,75	K		Azote nitrique	21,10	NO ₃	0,34
Fer	0,14	Fe		Azote nitreux	0	NO ₂	
Manganèse	0,005	Mn		Silicates		SiO ₂	
Aluminium	0,310	Al		Phosphates	0	P ₂ O ₅	
Somme			5,97	Somme			6,19

Rappel : 1 mé = 1 milliequivalent = $\frac{\text{Masse d'un ion}}{\text{Electrovalence de cet ion}} = \frac{1}{1.000}$

1 degré français = 0,2 mé.

CONCLUSIONS

La teneur en ALUMINIUM est supérieure à la limite admise

DIJON, le 12/12/88

Le Directeur du Laboratoire



ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE COMPLÈTE

effectuée pour le compte de :

S.A.R.L. FORAGE VAUTHRIN

52400 CHAMPIGNY SOUS VARENNES

Eau destinée à

Origine de l'échantillon TRANNES (10)

Analyse N° 23 475

Prélèvement du 01/12/88

à h. effectué par M. SARL VAUTHRIN en présence de M.

parvenu au laboratoire le 1/12/88

Conditions atmosphériques : température extérieure :
sécheresse, basses eaux, orages, pluies persistantes, crues.

Renseignements complémentaires :

1°) Dénombrement total des bactéries sur gelose nutritive après filtration sur membranes :

Nombre de colonies après 72 heures à 20-22° - par ml 25

2°) Colimétrie :

a) bactéries coliformes par 1000 ml. 50
membranes filtrantes à 37°

b) Eschérichia Coli par 1000 ml. 40
membranes filtrantes à 44°

3°) Dénombrement des Streptocoques fécaux :

Streptocoques fécaux par 1000 ml. 20

4°) Dénombrement des spores de bactéries sulfite réductrices : par 1000 ml. 250

5°) Recherche des Bactériophages fécaux :

a) Bactériophage-Coli 0

b) Bactériophage Shigella PRESENCE

c) Bactériophage Typhique

CONCLUSIONS

DIJON, le 12/12/88

Le Directeur du Laboratoire

