



BRGM

MINISTERE DE L'INDUSTRIE  
ET DE LA RECHERCHE

BUREAU DE RECHERCHES  
GEOLOGIQUES ET MINIERES

Service Géologique National  
B.P. 6009 - 45018 ORLEANS CEDEX  
Tél. : (38) 66-06-60

DEPARTEMENT D'ILLE ET VILAINE

DIRECTION DEPARTEMENTALE  
DE L'AGRICULTURE

Service du Génie Rural  
des Eaux et des Forêts

Marché n° 74 109

ALIMENTATION ARTIFICIELLE DES NAPPES  
DES BASSINS DE LA FORET DU THEIL  
ET DE LA GROUSSINIERE (I. & V.)

Etude préliminaire

par

S. KUKLAN et H. TALBO

Bureau de Recherches  
Géologiques et Minières

BIBLIOTHEQUE

Service géologique régional Bretagne-Pays de Loire  
Rue Henri Picherit - 44000 NANTES

Tél. : (40) 74-49-00  
74-56-75

RESUME

Le but de la présente étude était de préciser l'intérêt de la réalimentation artificielle des nappes des bassins tertiaires de la forêt du Theil et de la Groussinière.

La réalimentation de la nappe du bassin de la Groussinière serait particulièrement simple et peu coûteuse à réaliser, puisqu'il suffirait d'approfondir d'1 m à 1,5 m le lit du ruisseau du Pont Guesdon pour qu'il se trouve directement au contact des sables perméables. Le bénéfice qui serait tiré de l'opération ne peut être précisé pour l'instant. Il pourrait être de l'ordre de 200 000 m<sup>3</sup> par an (ce qui doublerait les ressources exploitables de la nappe). Il sera de toutes façons suffisant pour justifier le coût des travaux d'aménagement.

La réalimentation du bassin du Theil à partir du ruisseau des Chênes de Martigné porte sur des volumes plus importants : au moins 1 200 000 m<sup>3</sup> par an. Sa réalisation est plus complexe puisqu'il faudrait transporter l'eau à infiltrer, créer des bassins d'infiltration convenablement dimensionnés et un bassin de décantation préalable. Dans l'état actuel des choses on n'est pas assuré de la rentabilité économique d'une telle opération, et il conviendrait au moins de chercher à préciser, par des essais spécifiques, les dimensions des bassins d'infiltration.

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
RESUME	I
SOMMAIRE	II
INTRODUCTION	1
1 - Réalimentation de la nappe du bassin de la forêt du Theil à partir du ruisseau des Chênes de Martigné	3
- Débit du ruisseau des Chênes de Martigné	5
- Débits et volumes utilisables	5
- Extrapolation des observations hydrométriques	8
- Qualité de l'eau du ruisseau	9
. Caractéristiques physiques	
. Caractéristiques chimiques	
. Caractéristiques microbiologiques	
- Conclusions	14
2 - Renforcement des ressources exploitables de la nappe du bassin de la Groussinière	15
- Reconnaissance des argiles superficielles	15
- Résultats	17
1 - Secteur amont	
2 - Secteur central	
3 - Secteur aval	
- Débit du ruisseau du Pont Guesdon	19
. Infiltration naturelle	
. Volumes écoulés	
. Qualité de l'eau du ruisseau	
- Conclusions	24

Liste des Figures

	<u>Page</u>
Fig. 1 - Carte au 1/20 000 - Alimentation artificielle - Emplacement du dispositif possible	2
Fig. 2 - Débits journaliers du ruisseau des Chênes de Martigné en l/s	4
Fig. 3 - Ruisseau des Chênes de Martigné - Courbe des débits classés du 15/1 au 14/7/74	6
Fig. 4 - Ruisseau des Chênes de Martigné - Volumes uti- lisables en fonction du débit maximum des pré- lèvements	7
Fig. 5 - Précipitations efficaces (en mm) à Rennes St Jacques	9
Fig. 6 - Diagramme d'analyse d'eau	11
Fig. 7 - Bassin de la Groussinière - Résultats de la campagne de sondages de reconnaissance à la tarière	16
Fig. 8 - Bassin tertiaire de la Groussinière - Projet de réalimentation - Profil et coupe longitu- dinaux du ruisseau	18

Liste des tableaux

Analyses chimiques (E.N.S.P.)	12
Examen microbiologique - Analyses E.N.S.P. de Rennes	13

## I N T R O D U C T I O N

Le syndicat intercommunal des eaux de la Forêt du Theil exploite et distribue les nappes contenues dans plusieurs bassins tertiaires d'Ille-et-Vilaine. Face aux extensions de réseaux et à l'augmentation des consommations individuelles, à certaines périodes de l'année, les distributions ne sont assurées qu'avec une marge de sécurité très précaire.

L'éventualité d'un renforcement notable des ressources de certaines des nappes exploitées ayant été évoquée à plusieurs reprises, la Direction départementale de l'Agriculture d'Ille-et-Vilaine a confié au B.R.G.M. l'étude préliminaire des possibilités d'alimentation artificielle de la nappe du bassin de la Groussinière à partir du ruisseau du Pont Guesdon et de la nappe du bassin de la forêt du Theil à partir du ruisseau des Chênes de Martigné.

Le B.R.G.M. était chargé :

- pour le bassin de la Groussinière :

. de la conduite et du contrôle d'une campagne de reconnaissance à la tarière destinée à déterminer l'épaisseur des argiles superficielles dans le lit du ruisseau du Pont Guesdon et à proximité immédiate.

. du contrôle du débit du ruisseau en amont et en aval du bassin sableux afin de déterminer la valeur des infiltrations naturelles vers la nappe et d'estimer les volumes d'eau qui passaient au-dessus du bassin sableux sans pouvoir s'y infiltrer.

. du contrôle des opérations d'approfondissement du lit du ruisseau par décapage des argiles superficielles. Cette opération ne pouvant être effectuée qu'au printemps 1975, son délai de réalisation a été prorogé d'autant.

- pour le bassin de la forêt du Theil :

. de la mise en place, du tarage et de l'exploitation d'une station limnimétrique au lieu-dit "Haute Rive" (commune de Coësmes), sur le ruisseau des Chênes de Martigné, afin de définir les débits et volumes disponibles et utilisables pour la recharge de la nappe.

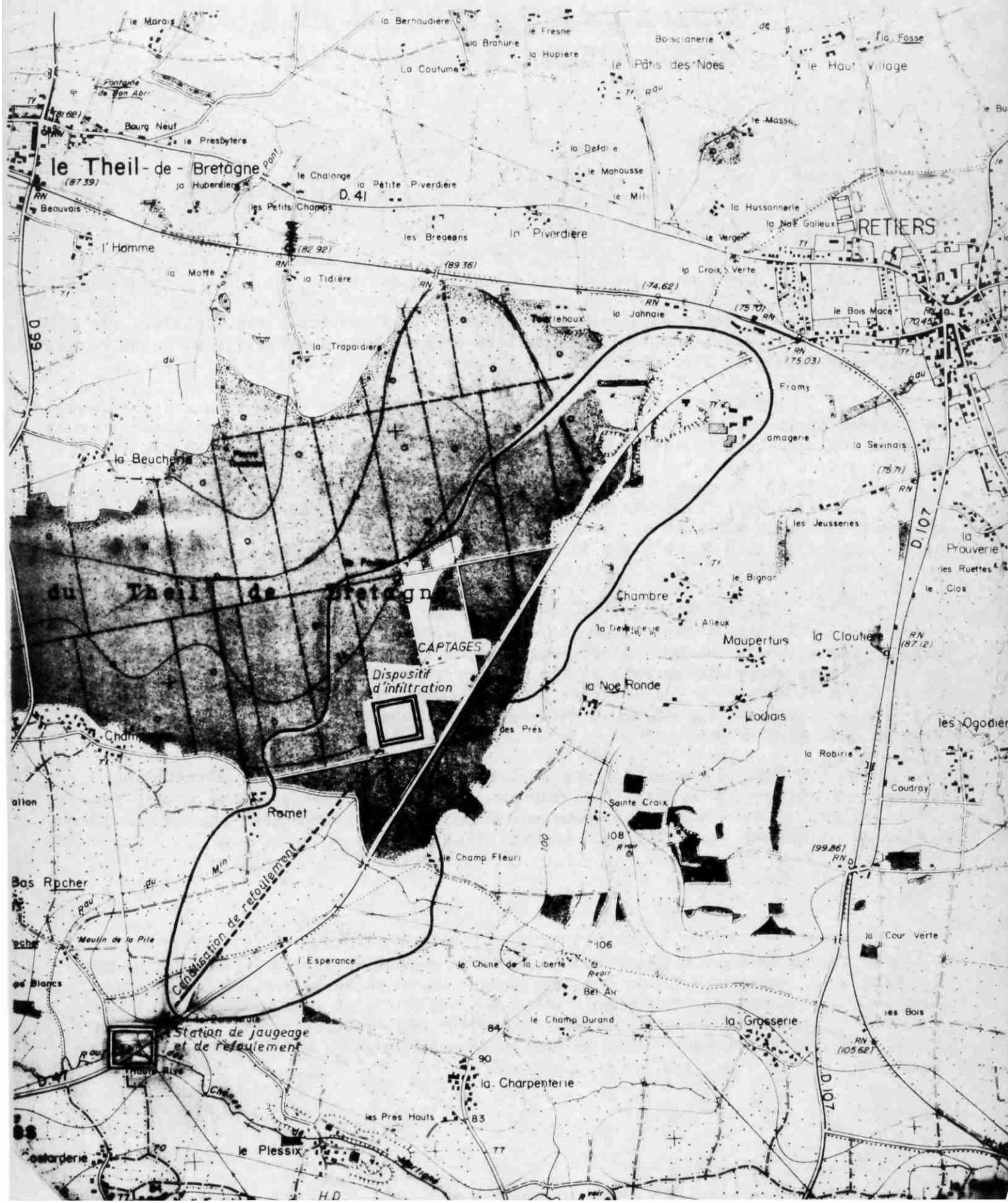
Le présent rapport rend compte des travaux et observations réalisés et s'efforce d'en tirer les conclusions autorisées.

FIGURE 1

# ALIMENTATION ARTIFICIELLE

- EMPLACEMENT DU DISPOSITIF POSSIBLE -

ECHELLE: 1/20.000



1 - REALIMENTATION DE LA NAPPE DU BASSIN DE LA FORET DU THEIL

A PARTIR DU RUISSEAU DES CHENES DE MARTIGNE

La nappe du bassin sableux de la forêt du Theil est exploitée conjointement par le S.I.E.F.T. et l'usine Bridel de Retiers qui en extraient chaque année 1,2 à 1,5 millions de m<sup>3</sup> d'eau (dont 0,6 à 0,8 million de m<sup>3</sup> par le S.I.E.F.T.).

Compte-tenu des conditions hydrogéologiques locales, une telle quantité représente le maximum de ce que peut fournir la nappe, une suite d'années sèches où l'alimentation naturelle serait déficitaire risquant même de compromettre son exploitation.

Dans la mesure où elle serait techniquement aisée à réaliser et sous réserve qu'elle se justifie du point de vue économique, une réalimentation artificielle de la nappe du bassin de la forêt du Theil serait donc particulièrement intéressante (cf. rapport 73 SGN 148 BPL : Nappe du bassin tertiaire de la forêt du Theil - chap. 4).

Le ruisseau des Chênes de Martigné passe à 200 m de l'extrémité Sud-Ouest du bassin sableux et à moins de 2 km de ce qui semble être du point de vue technique, l'emplacement optimal\* du dispositif d'infiltration (cf. figure 1). Son débit est notable en période hivernale et les volumes ainsi récupérés, injectés vers la nappe au moyen de bassins d'infiltration convenablement dimensionnés, seraient emmagasinés dans les horizons actuellement dénoyés du bassin sableux, pour en être extraits tout au long de l'année.

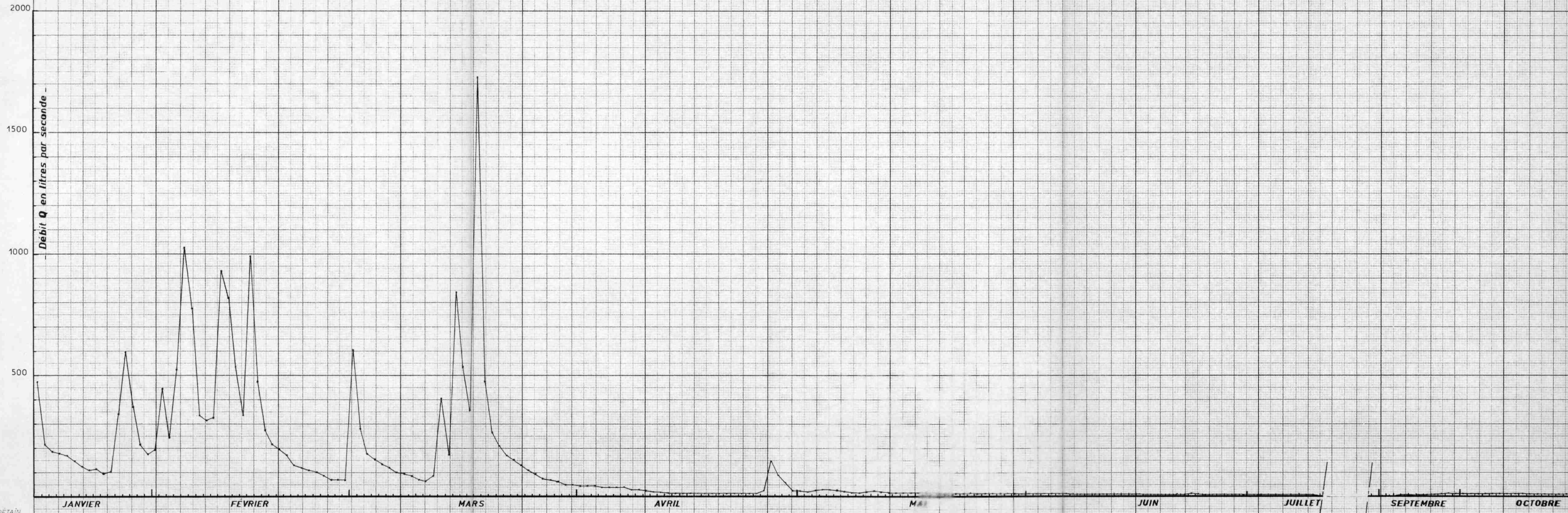
La détermination des caractéristiques du dispositif d'infiltration nécessitant des essais in-situ assez onéreux, il était indispensable de savoir auparavant si les volumes disponibles pour une éventuelle réalimentation pourraient justifier de poursuivre les travaux et études.

---

\* Par contre du fait de sa situation à l'intérieur même de la forêt, cet emplacement poserait des problèmes autres que techniques. De ce point de vue, la partie Sud, hors forêt, du bassin conviendrait mieux à l'implantation de bassins d'infiltration. Il faudrait alors s'assurer que dans ce secteur les caractéristiques de l'aquifère sont suffisantes pour permettre la réalisation du projet.



Ruisseau des Chênes de Martigné  
COËSMES (35)



## DEBIT DU RUISSEAU DES CHENES DE MARTIGNE

Une station de mesure a été aménagée au lieu-dit "Haute Rive" (commune de Coësmes), à la traversée de la D 109 par le ruisseau. L'échelle limnimétrique, scellée sur le parement rive droite de la sortie aval du ruisseau a été relevée par un observateur local 2 fois par jour jusqu'au 15 Juin, 1 fois par jour ensuite.

Une douzaine de jaugeages (moulinet Neyrpic) ont permis de tarer approximativement la station. On peut estimer que pour la période considérée, les relations hauteur-débit sont bien connues entre 50 et 150 l/s et approximativement entre 150 et 1150 l/s. Elles sont extrapolées pour les débits inférieurs à 50 l/s ou supérieurs à 1150 l/s.

Si les observations doivent se poursuivre, le tarage de la station devra être contrôlé par de nouveaux jaugeages, de façon à tenir compte des modifications éventuelles du lit du ruisseau depuis l'hiver dernier.

Les débits journaliers ont été reportés sur le graphique de la figure 2.

Au début des observations (15 Janvier) l'écoulement était déjà notable. Le graphique montre des pointes de crue importantes en Février et surtout en Mars (plus de 1700 l/s). Ensuite, à l'exception d'un petit épisode fin Avril, le débit diminue régulièrement pour s'annuler le 10 Juillet. Le ruisseau ne recommence à couler, faiblement, que vers le 15 Septembre. Cet arrêt semble très exceptionnel, le ruisseau des Chênes de Martigné ayant la réputation d'être pérenne.

Au total, entre le 15 Janvier et le 10 Juillet, un peu plus d'1 900 000 m<sup>3</sup> d'eau ont transité par le ruisseau au niveau de la station.

Dans l'hypothèse d'une réalimentation de la nappe du bassin de la forêt du Theil, la totalité de ce volume n'aurait pu être utilisée : il semble indispensable de conserver un débit aval minimum et, par ailleurs, les pompes de refoulement doivent avoir une fréquence d'utilisation suffisante. Les débits importants, observables seulement quelques jours par an ne seraient donc pas récupérables (dans la mesure où il paraît difficile de réaliser un réservoir tampon de grandes dimensions).

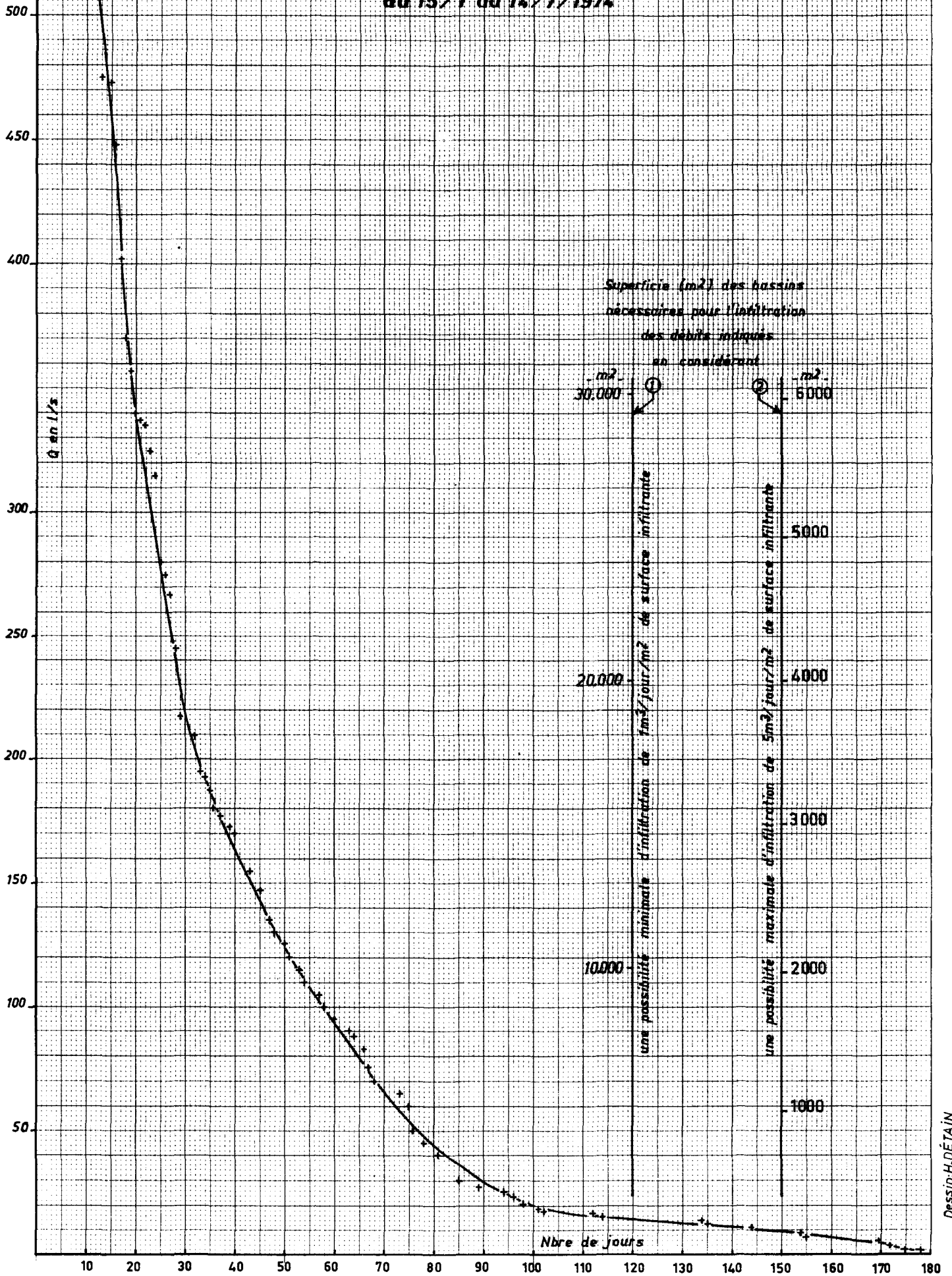
## DEBITS ET VOLUMES UTILISABLES

Les débits maximaux de prélèvements doivent avoir une durée et une fréquence suffisantes pour permettre l'amortissement des investissements correspondants. Par ailleurs, les bassins d'infiltration doivent conserver des dimensions raisonnables, conditionnées par les débits à infiltrer et par les capacités d'absorption (perméabilité verticale) des sables.

Il conviendra donc, du point de vue technique de déterminer les correspondances entre les débits utilisables et la superficie des bassins d'infiltration capables de les absorber, et du point de vue économique, de définir les dimensions optimales du dispositif.

Ruisseau des Chênes de Martigné 35 COFSMES

**Courbe des débits classés**  
**du 15/1 ou 14/7/1974**

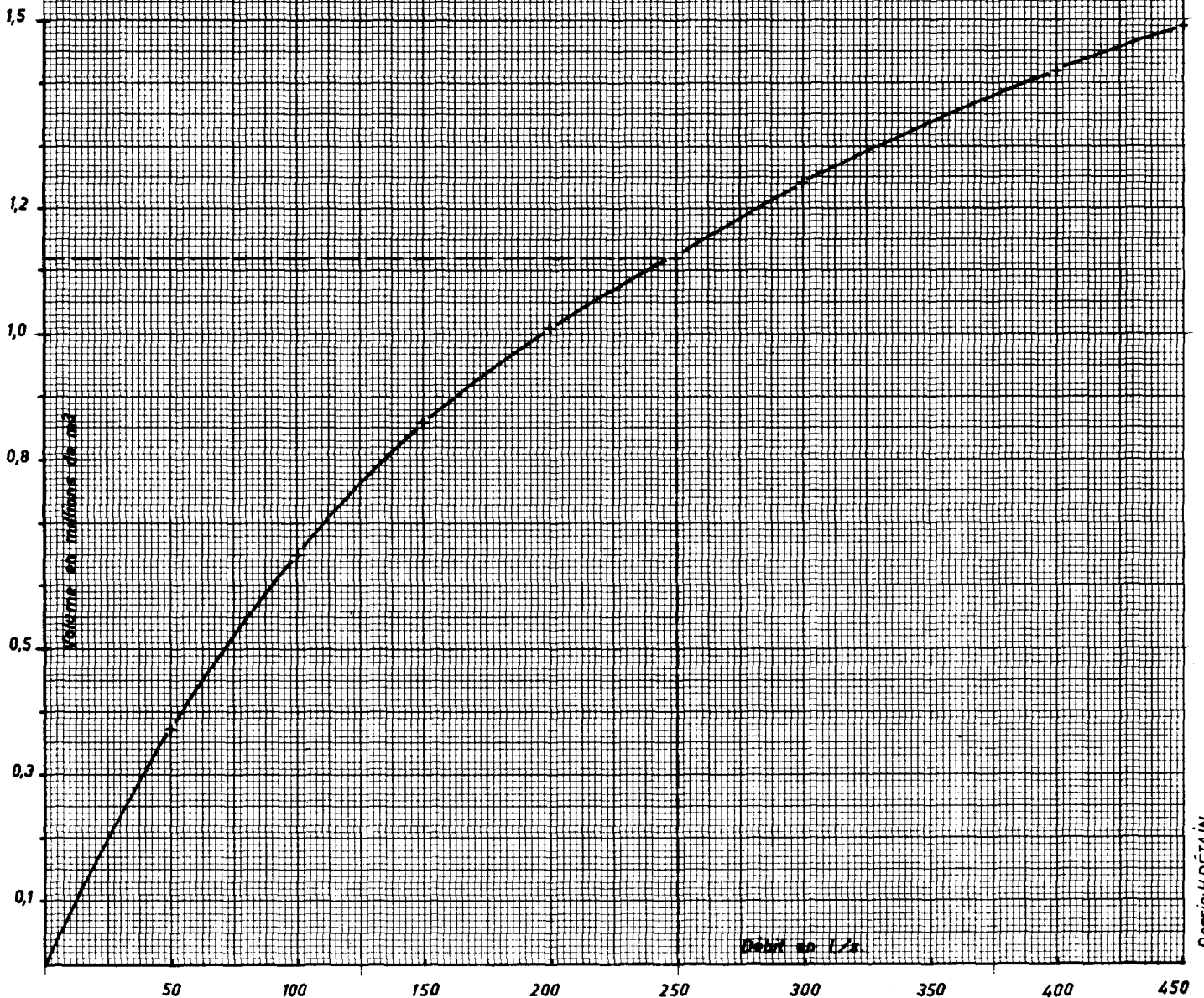


**Ruisseau des Chênes de Mortigné**

**COËSMES (25)**

Période du 15/1 au 14/1/74

(Volumes utilisables en fonction du débit  
maximum des prélèvements)



La courbe des débits classés (Figure 3) donne la fréquence de chaque débit : pendant la période d'observation, sur les 180 jours pendant lesquels le ruisseau a coulé, son débit a été supérieur ou égal à 100 l/s pendant 58 jours, supérieur ou égal à 200 l/s pendant 33 jours, etc...

En face des débits d'écoulement ont été portées les surfaces infiltrantes nécessaires pour les accueillir. Le pouvoir infiltrant des sables du Theil n'est pas connu. Les différentes réalisations d'alimentation artificielle existant à ce jour en Europe montrent que selon les conditions locales, les capacités d'absorption des bassins d'infiltrations sont en général comprises entre 1 et 5 m<sup>3</sup> par jour et par m<sup>2</sup> de surface infiltrante.

Dans le cas qui nous occupe, un débit de prélèvement maximum de 250 l/s (utilisable 27 jours) nécessiterait des surfaces infiltrantes comprises entre 4 400 m<sup>2</sup> et 22 000 m<sup>2</sup>. Ces valeurs seraient évidemment à préciser au moyen d'essais spécifiques.

Le graphique de la figure 4 donne les volumes qui, du 15/1 au 14/7/74 auraient été utilisables pour assurer la réalimentation de la nappe, en fonction du débit maximum des prélèvements (ceci dans l'hypothèse d'une prise au fil de l'eau : débits de prélèvement parallèles aux débits naturels du ruisseau, compte tenu de la nécessité de lui conserver un écoulement aval d'au moins 10 l/s).

Les valeurs indiquées sont inférieures à la réalité dans la mesure où la période située avant le 15 Janvier (début des observations) n'est pas prise en compte.

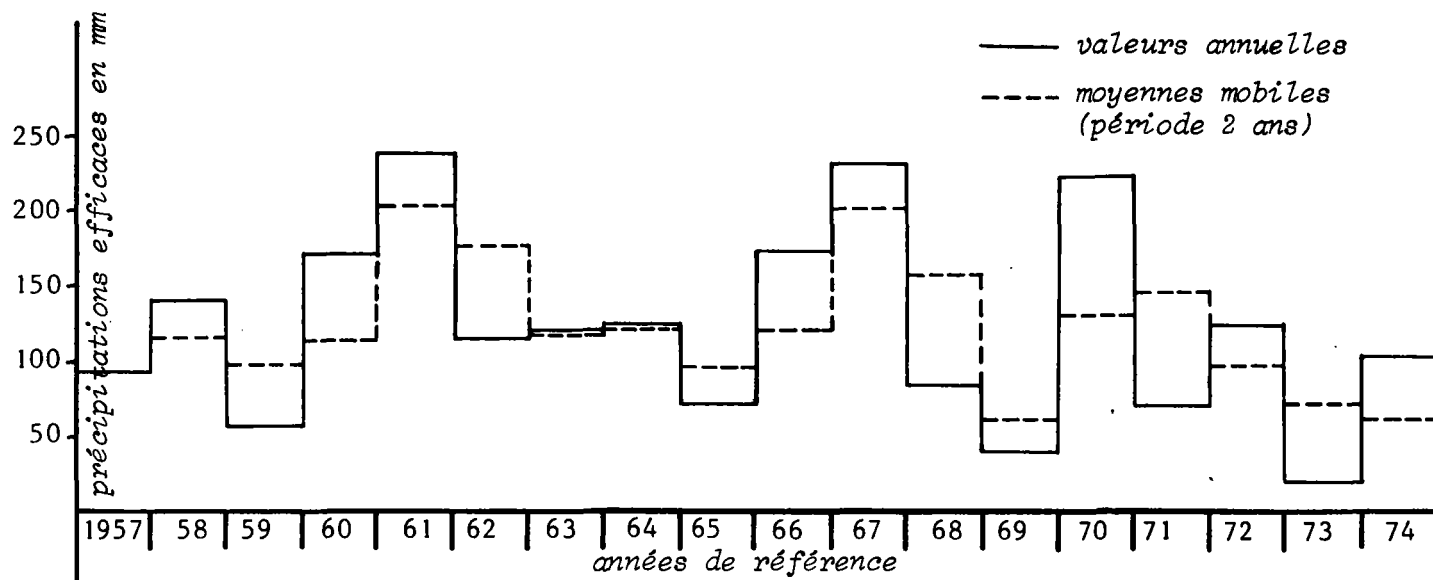
Quoi qu'il en soit, pour reprendre l'exemple précédent, on voit qu'un dispositif de prélèvement et de refoulement vers les bassins d'infiltration capable de débiter au maximum 250 l/s, aurait permis de récupérer 1 120 000 m<sup>3</sup> d'eau.

#### EXTRAPOLATION DES OBSERVATIONS HYDROMETRIQUES

A Rennes, les précipitations efficaces de l'hiver 1973-74 (précipitations non reprises par l'évapo-transpiration, disponibles pour le ruissellement et l'infiltration) ont été de 104 mm seulement alors qu'elles ont été, en moyenne, de 122 mm par an pour la période 1957-1974.

Si, pour tenir compte de l'influence des années précédentes, on considère non plus les précipitations efficaces de l'année en cours mais leur moyenne mobile sur deux ans (année concernée et année précédente), on n'obtient pour 1974 que 62,5 mm, valeur particulièrement basse qui pourrait être à l'origine de l'assèchement exceptionnel du ruisseau en Juillet et Août.

PRECIPITATIONS EFFICACES (en mm) A RENNES ST JACQUES - FIG. 5



On est donc assuré que les volumes "récupérables" estimés plus haut sont inférieurs aux volumes qui seraient récupérables en années moyenne.

Il ne paraît pas exagérément optimiste de penser que la réalimentation de la nappe du bassin de la forêt du Theil à partir du ruisseau des Chênes de Martigné permettrait d'en doubler facilement les ressources (estimées actuellement entre 1,2 et 1,3 millions de m<sup>3</sup> par an).

#### QUALITE DE L'EAU DU RUISSEAU\*

Il est intéressant de comparer les caractéristiques de l'eau de la nappe (forages du S.I.E.F.T.) et de celle du ruisseau.

\* Toutes les analyses mentionnées ont été réalisées par l'Ecole Nationale de la Santé Publique de Rennes.

Caractéristiques physiques

	Turbidité (g <sup>tt</sup> es de mastic)	Résistivité (en $\Omega$ /cm à 20°)	pH	Couleur
Forages S.I.E.F.T. le 3/4/73	25	5 591	6,1	5
Ruisseau 3/4/73	35	2 801	7,25	40
15/10/73	25	2 482	7,15	70
15/1/74	très turbide	2 783	7,0	70
4/3/74	50	3 100	7,35	40

L'eau du ruisseau peut être "très turbide" en période de crue. Il semble indispensable de ménager un bassin de décantation en amont des dispositifs d'infiltration. Ce bassin de décantation réalisé à proximité du ruisseau qui l'alimenterait gravitairement servirait également de réservoir tampon.

Caractéristiques chimiques

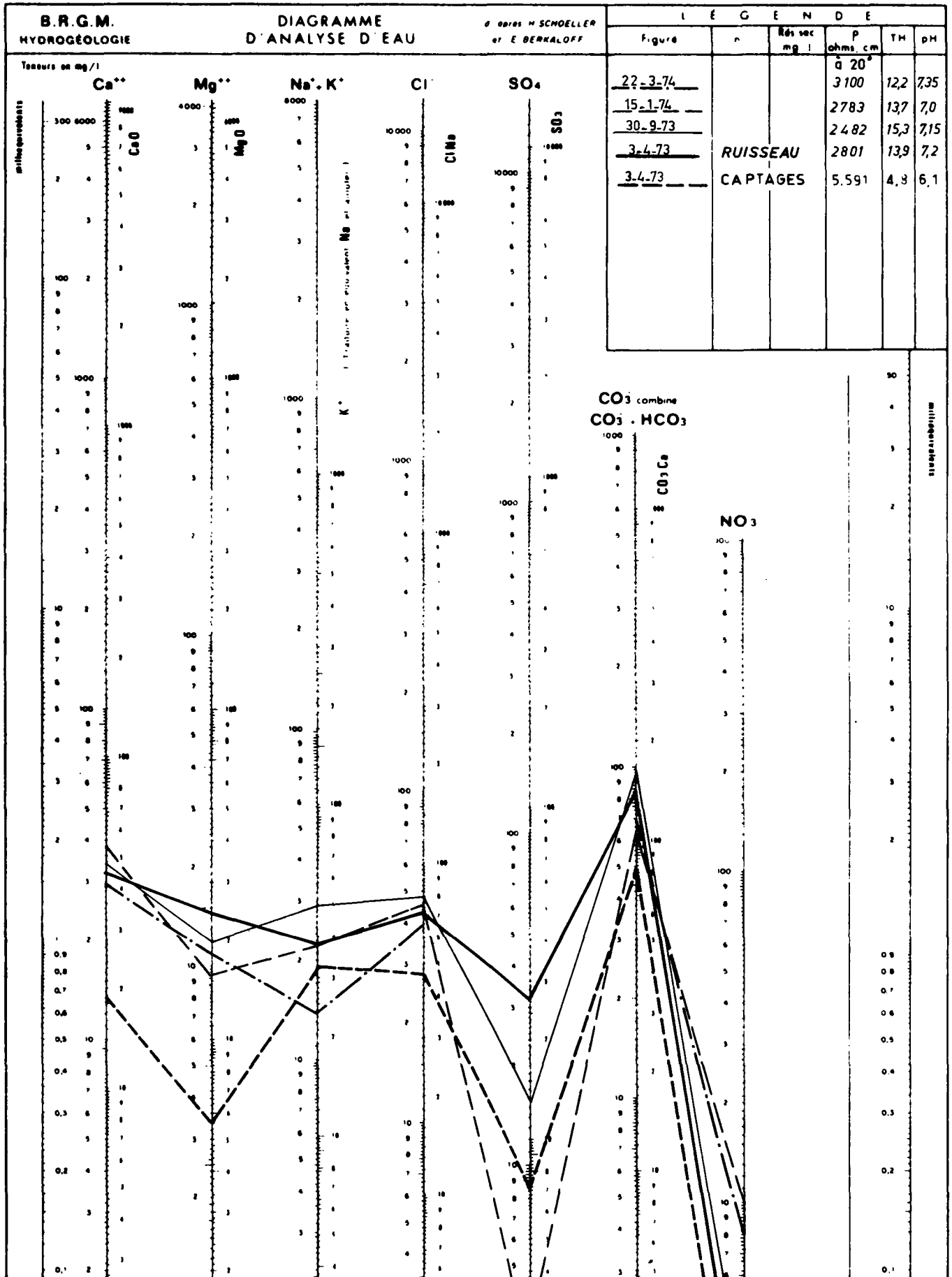
L'eau du ruisseau et de la nappe ont des profils très voisins (cf. tableau et diagramme Schoeller - Berkloff, figure 6), ce qui semble très favorable au projet.

Caractéristiques microbiologiques

L'eau du ruisseau est évidemment contaminée par des germes de toutes sortes et impropre à la consommation dans cet état.

Ce type de pollution n'est cependant guère préoccupant. Lors du processus d'infiltration le passage dans les sables fins du Pliocène permettra une bonne épuration, sous réserve qu'une distance raisonnable soit conservée entre les captages et les bassins d'infiltration.

FIGURE: 6



-Dessin: H.DÉTAÏN-



ANALYSES CHIMIQUES (E.N.S.P.)

Eléments dosés	Forages SIEFT le 3/4/73	Ruisseau des Chênes de Martigné			
		3/4/73	15/10/73	15/1/74	4/3/74
O*	0,3	3,5	5,7	5,1	3,6
TH °F	4,8	13,9	15,35	13,7	12,2
TA °F	0	0	0	0	0
TAC °F	4	7	7,75	5,25	5,75
SiO <sub>2</sub> mg/l	11	3,5	10,5	12,5	9,25
O <sub>2</sub> dissous mg/l			5,4	8,1	8,6
Ca <sup>++</sup> mg/l	13,5	31,2	34,1	39	30,5
Mg <sup>++</sup> "	3,42	14,6	20	9,5	11
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> "	0	0,25	0,25	0,25	0,30
Na <sup>+</sup> "	17,5	18	19,4	15,6	9,4
K <sup>+</sup> "	1,7	4,3	10,0	6,6	4,6
Fe <sup>++</sup> "	0,3	0,6	0,6	0,5	0,5
Mn <sup>++</sup> "	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Al <sup>+++</sup> "	0,2	0,25	0,07	0,2	0,25
CO <sub>3</sub> <sup>--</sup> "	0	0	0	0	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> "	48,8	85,4	24,55	64,05	70,2
Cl <sup>-</sup> "	28	43,5	48,5	45,5	39,5
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> "	8,6	31,7	15,3	2,88	0
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> "	0	0,075	0,075	0,3	0,15
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> "	1,5	2	2,5	10	8
PO <sub>4</sub> <sup>----</sup> "	0	0	0	0	0
Phénols	0	0	0	0	0
Métaux lourds	0	0	0	0	0

\* Oxygène cédé par KMNO<sub>4</sub> en milieu alcalin

EXAMEN MICROBIOLOGIQUE - ANALYSES ENSP DE RENNES

PRELEVEMENT		NUMEROTATION TOTALE § 1 en unités/1 ml		COLIMETRIE § 2		STREPTOCOQUES FECAUX § 3 en unités/200 ml	CLOSTRIDIUM § 4 SULFITO-REDUCTEURS en unités/20 ml	CONCLUSION
OUVRAGE	DATE	à 37°	à 22°	a (B.C) en unités/200 ml	b (E.C) en Unités/200 ml			
Forages 19/20 (SIEFT)	3/4/73	0 (48H)	0 (72H)	0 (48H)	0 (48H)	0 (48H)	0 (24H)	Eau potable bactériolo- giquement
Ruisseau des Chê- nes de	15/10/73	incompta- bles	incompta- bles	incomptables	incomptables	incomptables	0	Contamination fécale non potable
	15/1/74	"	"	"	"	"	incomptables	"
	4/3/74	"	"	"	"	90	0	"

§ 1 - Numérotation totale des colonies en aérobiase sur gélose pour numération par la technique des membranes filtrantes.

§ 2 - COLIMETRIE

- a) Numération des colonies de BACTERIES COLIFORMES après 48 heures d'incubation sur milieu de CHAPMAN au TTC à 37°, par la technique des membranes filtrantes.
- b) Numération des colonies d'ESCHERICHIA COLI après 48 heures d'incubation sur milieu de CHAPMAN au TTC à 44°, par la technique des membranes filtrantes.

§ 3 - Numération des colonies de STREPTOCOQUES FECAUX après 48 heures d'incubation à 37° sur milieu de SLANETZ et BANTLEY par la technique des membranes filtrantes.

§ 4 - Numération des colonies de CLOSTRIDIUM SULFITO-REDUCTEURS après 24 heures d'incubation en gélose anaérobie (gélose VEILLON).

## CONCLUSIONS

Les volumes d'eau qui pourraient être fournis par le ruisseau des Chênes de Martigné pour la réalimentation de la nappe du bassin de la Forêt du Theil, seraient à préciser par des observations portant sur de plus longues périodes. Néanmoins, il semble qu'on puisse d'ores et déjà affirmer que les ressources exploitables de la nappe augmenteraient ainsi d'environ 1 200 000 m<sup>3</sup> par an en moyenne. Le prélèvement de cette eau, essentiellement en hiver, dans un ruisseau dont le débit est alors surabondant (il inonde régulièrement des superficies non négligeables), ne porterait de préjudice important à personne. Les dispositifs d'exploitation en place, moyennant peut-être un renforcement minimal, s'en trouveraient considérablement rentabilisés ; la sécurité des distributions serait assurée.

La réalimentation de la nappe du bassin du Theil depuis le ruisseau des Chênes de Martigné semble donc présenter un intérêt indéniable. L'incidence économique de la réalisation d'un tel projet reste à évaluer et dans ce but un certain nombre de données essentielles sont à acquérir : emplacement des bassins d'infiltration (dans la mesure où il pourrait être souhaitable qu'ils soient placés en dehors du secteur boisé) et importance des surfaces infiltrantes nécessaires.

2 - RENFORCEMENT DES RESSOURCES EXPLOITABLES DE LA NAPPE  
DU BASSIN DE LA GROUSSINIÈRE

Le bassin sableux de La Groussinière (commune du Theil de Bretagne) contient au maximum, lorsqu'il est entièrement saturé, 600 000 m<sup>3</sup> d'eau, dont 500 000 m<sup>3</sup> pourraient être mobilisés par le captage actuel.

Il s'agit là des réserves d'eau stockées à un instant donné dans les sables. Les ressources exploitables (sans risques d'épuiser plus ou moins rapidement les réserves) sont inférieures, estimées à environ 200 000 m<sup>3</sup> par an.

Le ruisseau du Pont Guesdon traverse d'Ouest en Est, sur environ 500 m, la partie Nord-Sud du bassin sableux. Du fait de la présence d'argile en surface et du colmatage du ruisseau, les communications entre la nappe et le cours d'eau sont très limitées. En conséquence, la majeure partie de l'eau qui transite par le ruisseau du Pont Guesdon traverse le bassin sableux sans pouvoir s'y infiltrer.

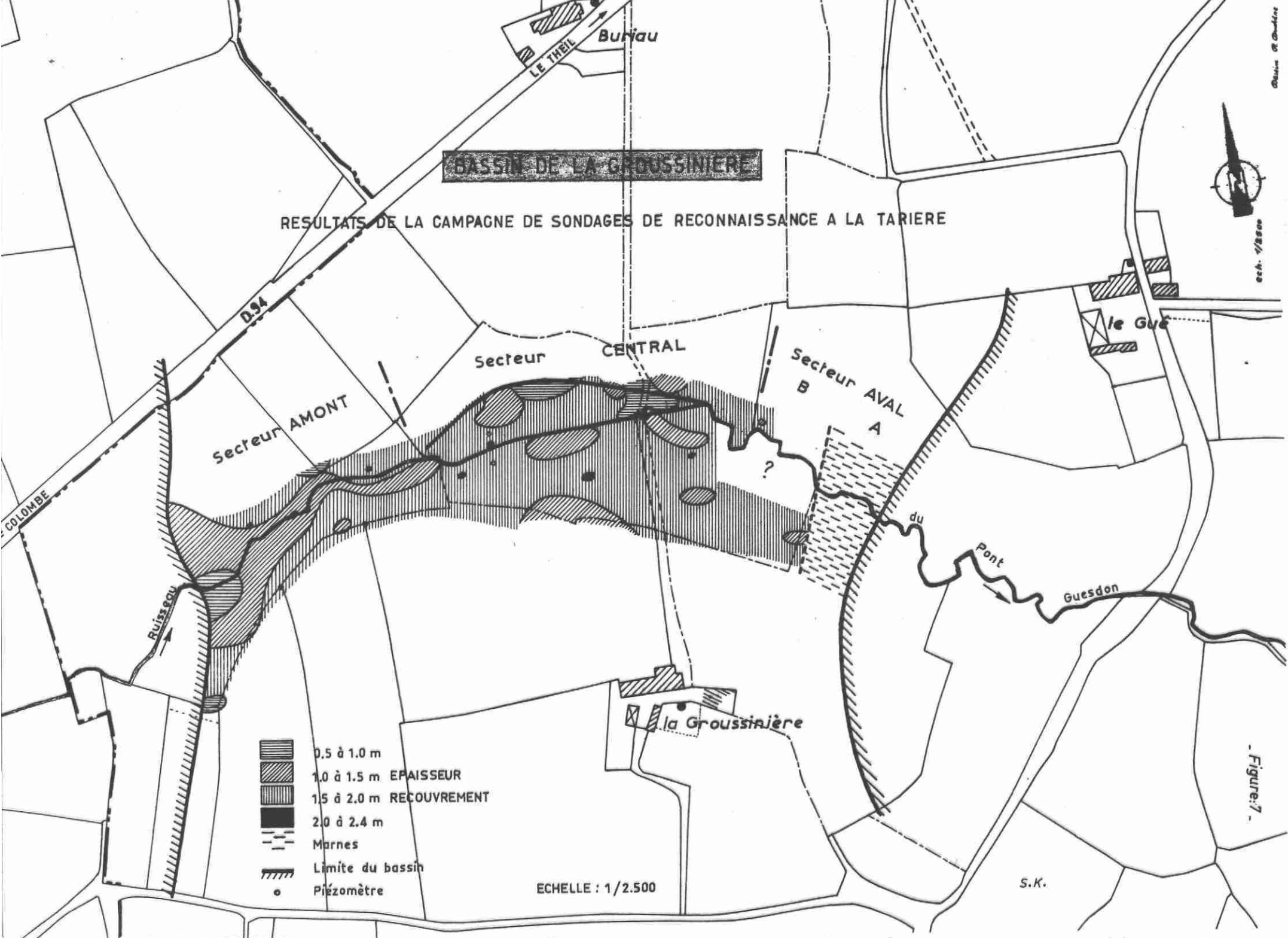
Le but de cette étude préliminaire était, d'une part de reconnaître aux abords du ruisseau l'épaisseur des argiles existant au-dessus des sables perméables, et d'autre part d'estimer les débits transitant par le ruisseau. Il convenait en effet de savoir si un approfondissement limité du ruisseau permettrait d'atteindre les sables, ce qui faciliterait énormément l'infiltration des eaux de surface vers la nappe et si les quantités d'eau qu'on pourrait espérer récupérer ainsi sont suffisamment importantes pour justifier des travaux d'aménagement.

RECONNAISSANCE DES ARGILES SUPERFICIELLES

Les sondages de reconnaissance ont été effectués par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Saint Briec (22), à l'aide d'une tarière Failing de diamètre 4"1/2 (114 mm) servie par un chef-sondeur et son aide.

Le chantier, préparé et constamment suivi par un technicien du B.R.G.M. a eu lieu entre le 24/9 et le 3/10/1973 (soit 8 jours au total : 6 jours de travail effectif, et 2 jours de déplacements).

Au total, 156 sondages ont été réalisés, totalisant 636,6 mètres forés qui se répartissent comme suit :



- 138 sondages (dont 7 profonds de 10,5 m équipés en piézomètres) dans la vallée du ruisseau du Pont Guesdon ;

- 18 sondages (tous descendus à 10,5 m), dont 9 équipés en piézomètres, réalisés en dehors de la vallée du ruisseau mais dans le bassin sableux, de façon à préciser certains points obscurs et à compléter le réseau d'observations général.

## RESULTATS

Dans le lit et la vallée du ruisseau du Pont Guesdon, l'épaisseur des matériaux argileux (limons, argiles sableuses, argiles franches) varie de 0,5 m minimum à 2,4 m maximum. L'épaisseur moyenne rencontrée par les 138 sondages est de 1,5 m. Il convient cependant de distinguer plusieurs secteurs :

### 1 - Secteur amont

La pente du ruisseau est relativement forte et sa vallée encaissée. A son entrée dans le bassin, les sables sont à une profondeur sous le sol faible : entre 0,5 et 1 m, puis entre 1 et 1,5 m.

### 2 - Secteur central

La pente du ruisseau est plus faible, et la vallée plus large (au moins en rive droite). Les matériaux argileux sont plus épais que précédemment : en général entre 1,5 et 2 m (moyenne de l'ordre de 1,7 m) avec quelques passages plus minces et de rares exceptions, très localisées, où ils dépassent 2 m.

### 3 - Secteur aval

On peut y distinguer : la partie "A" où les marnes du Rédonien sont sub-affleurantes. Un creusement du ruisseau à cet endroit n'aurait donc aucun effet sur l'infiltration ;

la partie "B", inexplorée car inaccessible à l'engin. L'aspect marécageux et tourbeux de cette zone laisserait d'ailleurs penser que le Rédonien peu perméable est proche de la surface du sol.

L'extrait de plan cadastral au 1/2 500 joint (fig. 7) synthétise les observations réalisées. Pour simplifier la représentation, quatre groupes seulement ont été distingués :

- toit des sables entre 0,5 et 1 m de la surface du sol
- " " " entre 1 et 1,5 m " "
- " " " entre 1,5 et 2 m " "
- " " " entre 2 et 2,5 m " "

- BASSIN TERTIAIRE DE LA GROUSSINIÈRE -

**PROJET DE REALIMENTATION**

PROFIL ET COUPE LONGITUDINAUX DU RUISSEAU

- ECHELLE { Longueurs : 1 / 2.500<sup>m</sup>  
Hauteurs : 1 / 50<sup>m</sup>

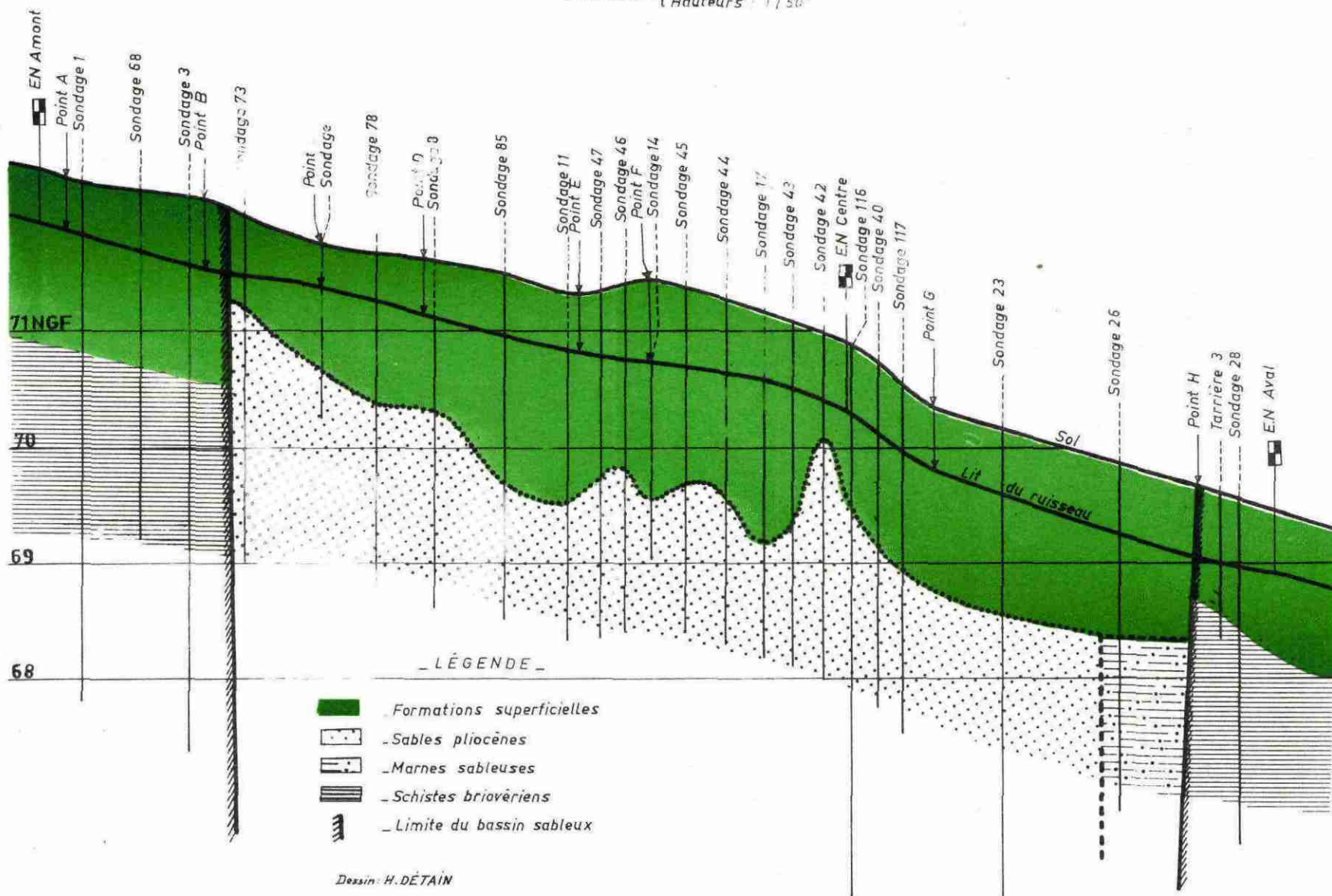


Figure: 8 -

Le nivellement de tous les sondages a permis notamment de tracer le profil du ruisseau et de son substratum (fig. 8).

L'épaisseur du recouvrement à enlever pour que le fond du ruisseau atteigne les sables n'est pas considérable dans les secteurs "amont" et "central". Le secteur aval est très peu favorable, du fait de la présence en affleurement ou à faible profondeur de marnes rédoniennes.

On pourrait envisager de porter la profondeur du ruisseau à 1,5 m dans le secteur amont. Cet approfondissement pourrait être accompagné d'un élargissement de quelques mètres.

Dans la partie centrale, la profondeur devrait être portée à 2 m. Etant donné la largeur de la vallée dans ce secteur, on pourrait envisager la création d'un bassin de 2 m x 20 à 30 m x 100 à 125 m, qui servirait alors de réservoir tampon.

Compte tenu d'une possibilité d'infiltration comprise entre 1 et 5 m<sup>3</sup> par jour et par m<sup>2</sup> de surface infiltrante (données fournies par la littérature), le système pourrait absorber de 300 à 1500 m<sup>3</sup> pour le secteur amont (qui aurait alors surtout un rôle de bassin de décantation) et de 2 500 à 12 500 m<sup>3</sup> pour le bassin d'infiltration du secteur central, soit un total compris entre 2 800 et 14 000 m<sup>3</sup> par jour (32 à 162 l/s).

#### Remarques

Si le dispositif était réalisé, les déblais pourraient servir à combler les sablières qui existent actuellement autour du captage à des distances trop faibles vis-à-vis des risques de pollution. Ceci aurait en outre comme avantage de rendre à l'agriculture l'équivalent de la surface annexée par les travaux.

#### DEBIT DU RUISSEAU DU PONT GUESDON

L'écoulement qui transite par le ruisseau du Pont Guesdon correspond à une lame d'eau trop peu épaisse pour qu'on puisse y installer une station limnimétrique significative. En l'absence de seuils jaugeurs on a dû se limiter à quelques mesures au moulinet Neyrpic et à la plaque de jaugeage (barrage mobile, muni d'une goulotte de déversement permettant de remplir en un temps mesuré un récipient de contenance connue, utilisable pour les faibles débits).



Date de la mesure	Débit en l/s	
	Station amont (entrée dans le bassin)	Station aval (sortie du bassin)
21/2/74	33,25	32,25 (2 786 m <sup>3</sup> /j)
25/2	24,6	23,3 (2 013 m <sup>3</sup> /j)
4/3	24,5	23 (1 987 m <sup>3</sup> /j)
11/3	15,5	13 (1 123 m <sup>3</sup> /j)
18/3	non jaugeable	218 (18 835 m <sup>3</sup> /j)
29/4	7,5	2,5 (216 m <sup>3</sup> /j)
15/5	6	1,5 (130 m <sup>3</sup> /j)
21/10	2	0

### Infiltration naturelle

Au moment des mesures, le débit infiltré vers la nappe (différence entre débits amont et aval du ruisseau) était de :

le 21/2	: 1 l/s	(86,4 m <sup>3</sup> /jour)
le 25/2	: 1,3 l/s	(112 m <sup>3</sup> /jour)
le 4/3	: 1,5 l/s	(129 m <sup>3</sup> /jour)
le 11/3	: 2,5 l/s	(216 m <sup>3</sup> /jour)
le 29/4	: 5 l/s	(432 m <sup>3</sup> /jour)
le 15/5	: 4,5 l/s	(389 m <sup>3</sup> /jour)
le 21/10	: 2 l/s	(173 m <sup>3</sup> /jour)

Dans l'état actuel des choses, l'alimentation de la nappe par le ruisseau du Pont Guesdon est négligeable à faible. L'augmentation constatée des infiltrations est vraisemblablement due au décolmatage du lit par les forts courants de crue.

### Volumes écoulés

On peut admettre un certain parallélisme entre les régimes des ruisseaux des Chênes de Martigné et du Pont Guesdon (pointe de crue le 18/3 notamment).

# ECOLE NATIONALE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

Avenue du Professeur Léon-Bernard - 35043 RENNES Cédex

## Laboratoire des Eaux d'Alimentation

(Agréé en première catégorie)

Téléphone : 59-29-36

Chimie : poste 283

Microbiologie : poste 279

Echantillon d'eau provenant de Ruisseau du Pont Guesdon - Bassin de la  
déposé le 15 Janvier 1974 Groussinière

par Monsieur CLEMENT à la demande du B.R.G.M,  
31, rue du Docteur Haicault - BAIN-DE-BRETAGNE

pour le Génie Rural - 6, rue de la Chalotais - RENNES

n°	12
réf.	C/R

RENNES, le

## RESULTATS DE L'EXAMEN PHYSICO-CHIMIQUE

### Examen physique

Température de l'eau (mesure sur le terrain) 10°5  
Turbidité Eau très turbide  
Résistivité (en  $\Omega$  /cm à 20°) 3545  
pH 7,10  
Couleur 80 mg/l de Pt  
Odeur  
Saveur

(Ce bulletin ne peut, en aucun cas, être utilisé dans un but de publicité.)

## Analyse chimique

Oxygène cédé par $\text{KMnO}_4$ en milieu alcalin	8,2	mg/litre
Dureté totale (degrés français)	9,6	degrés français
Titre alcalimétrique (TA)	0	degrés français
Titre alcalimétrique complet (TAC)	3,75	degrés français
Silice	9	mg/litre
Anhydride carbonique libre ( $\text{CO}_2$ )	1,1	mg/litre
Oxygène dissous ( $\text{O}_2$ )	5,6	mg/litre
Chlore libre ( $\text{Cl}_2$ )		mg/litre
Résidu sec à 105-110 °		mg/litre
Résidu sec à 500 °		mg/litre

### Etude de l'agressivité (essai sur marbre).

	avant	après
pH .....	7,10	7,75
Titre alcalimétrique complet (TAC) ....	3,75	5,75
Titre hydrotimétrique .....	9,6	12,2

1° CATIONS	mg/l	me/l	2° ANIONS	mg/l	me/l
Calcium, en $\text{Ca}^{++}$ .....	29,1	1,455	Carbonique, en $\text{CO}_3^{--}$ .....	Néant	0
Magnésium, en $\text{Mg}^{++}$ ....	5,6	0,465	Bicarbonique, en $\text{HCO}_3^-$ ...	45,75	0,750
Ammonium, en $\text{NH}_4^+$ ....	0,25	0,014	Chlore, en $\text{Cl}^-$ .....	37	1,042
Sodium, en $\text{Na}^+$ .....	14,3	0,622	Sulfurique, en $\text{SO}_4^{--}$ .....	2,4	0,050
Potassium, en $\text{K}^+$ .....	7	0,179	Nitreux, en $\text{NO}_2^-$ .....	0,3	0,007
Fer, en $\text{Fe}^{++}$ .....	0,3	0,011	Nitrique, en $\text{NO}_3^-$ .....	15	0,242
Manganèse, en $\text{Mn}^{++}$ ....	Néant	0	Phosphorique, en $\text{PO}_4^{--}$ ...	Néant	0
Aluminium, en $\text{Al}^{+++}$ ....	0,13	0,014			

Recherches spéciales : Métaux lourds : néant  
Phénols : néant

### CONCLUSION DE L'EXAMEN PHYSICO-CHEMIE :

Le Chef du service de Chimie :

Marcel NEVEU,  
Docteur-Ingénieur.



(Ce bulletin ne peut, en aucun cas, être utilisé dans un but de publicité).

# RESULTATS DE L'EXAMEN MICROBIOLOGIQUE

Numération des colonies	Technique et milieux de culture utilisés	Heure d'incubation	RESULTATS
<u>Dénombrement total de germes</u> à 20-22° C	Incorporation à la gélose Gélose numération	72	incomptable/ ml ml
à 37° C		48	incomptable/ ml ml
<u>Colimétrie</u>			
. Coliformes à 37° C	Techniques des membranes filtrantes	48	incomptable ml /100 ml
. Coliformes fécaux à 44° C	Milieu de Chapman au TTC et au tergitol 7	48	incomptable ml /100 ml
<u>Streptocoques fécaux à 37° C</u>	Technique des membranes filtrantes Milieu de Slanetz	48	incomptable ml /100 ml
<u>Clostridium sulfito-réducteurs</u>	Ensemencement en profondeur, gélose de Veillon	24	13/20 ml
Recherche : <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Bactériophages fécaux</u></li> <li>. bactériophages E. coli <span style="float: right;">0/100 ml</span></li> <li>. bactériophages Shigella <span style="float: right;">0/100 ml</span></li> <li>. bactériophages Salmonella <span style="float: right;">ml</span></li> <li><u>Bactéries pathogènes</u> <span style="float: right;">0/3 litres l</span></li> </ul>			

**CONCLUSION :** . Présence d'innombrables germes témoins de contamination fécale. Eau très polluée, non potable bactériologiquement.

.....

.....

.....

Le Directeur,  
Chef du Service de Microbiologie :

  
Docteur Jacques MAURIN

(Ce bulletin ne peut, en aucun cas, être utilisé dans un but de publicité).

En utilisant cette analogie, il vient qu'il a pu s'échapper à l'aval du bassin de la Groussinière, en moyenne, 25 l/s (2 160 m<sup>3</sup>/jour), soit pour la période comprise entre le 15/1 et le 1/7\*, environ 350 000 m<sup>3</sup>.

L'aménagement du lit du ruisseau du Pont Guesdon aurait permis de récupérer la majeure partie de ce volume, sous réserve que la nappe ait pu être suffisamment déprimée par les pompages avant l'apparition des pluies efficaces.

### Qualité de l'eau du ruisseau

On trouvera ci-joint la photocopie d'une analyse réalisée par l'Ecole Nationale de la Santé Publique de Rennes.

Les remarques qui avaient été faites à propos de la qualité de l'eau du ruisseau des Chênes de Martigné peuvent être reprises ici : l'eau du ruisseau du Pont Guesdon est chimiquement de bonne qualité, mais elle est microbiologiquement polluée. Son infiltration vers la nappe ne doit donc pas être faite trop près du captage. De ce point de vue, le ruisseau est très bien placé, puisqu'il n'est jamais à moins de 200 m du forage d'exploitation.

### CONCLUSIONS

L'aménagement du ruisseau du Pont Guesdon ne paraît pas présenter de difficultés. Compte tenu du faible coût d'un recreusement du lit du ruisseau, il semble licite de passer directement à la réalisation des travaux.

Dans l'état actuel des connaissances, on ignore ce que sera exactement l'infiltration vers la nappe. Elle sera vraisemblablement assez importante pour que les ressources exploitables soient doublées, passant de 200 000 à 400 000 m<sup>3</sup> par an. Il est même possible que le dispositif envisagé soit surdimensionné et capable d'absorber la totalité du débit du ruisseau (dans la mesure où le bassin sableux peut emmagasiner de tels volumes).

Les quantités d'eau récupérables grâce à l'opération projetée dépendront en partie de la façon dont la nappe aura été exploitée dans les mois précédents les périodes pluvieuses. Pour en tirer un bénéfice optimal, il conviendra de définir par les observations appropriées les modalités exactes de l'infiltration depuis le ruisseau aménagé.

---

\* Le ruisseau était à sec du début Juillet au 20 Septembre. Avant la mise en exploitation de la nappe, il coulait toujours en aval du bassin sableux, même lorsqu'il était à sec en amont, mais cet écoulement d'étiage était la plupart du temps inférieur à 2 l/s.