



Syndicat d'Alimentation en Eau Potable
de SENONES - VIEUX MOULIN (Vosges)

Projet de forage pour exploitation d'eau potable

Claude MAIAUX

Septembre 1992
R 35793 LOR 4S 92

Document public

1 - INTRODUCTION

Le Syndicat de SENONES - VIEUX MOULIN est alimenté en eau potable par une trentaine de captages (émergence unique ou plusieurs émergences groupées) aux lieux-dits "La Forain", "Les Gouttes", "Le Petit Paris", "Couradé", "L'Epine", "Les Gollots", "La Haye Fontaine", "Fourrière" (versant rive gauche du Rabodeau) et aux lieux-dits "Gilon", "La Parère", "L'Hôpital", "La Combe" et "Le Ménil de Senones" (versant rive droite du Rabodeau). En outre, depuis 1979, plusieurs autres sources ont été captées pour renforcer le Syndicat : Source de l'Empereur, Source de Mervelet et Source au Landebehaye.

Actuellement, aux dires de Monsieur NARTZ, Président du Syndicat, et de Monsieur DANGANINI, fontainier, les besoins sont à peine couverts en période d'étiage, un appoint s'avère nécessaire pour la période 15 juin - 15 novembre.

Compte-tenu des problèmes rencontrés pour le captage de nouvelles sources, le Syndicat projette la réalisation d'un forage dans le granite altéré.

Une visite des lieux a été effectuée par l'hydrogéologue agréé, en compagnie de Messieurs NARTZ et DANGANINI.

2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

La ville de Senones et le hameau voisin de Vieux Moulin se situent dans la Vallée du Rabodeau.

Le versant Nord est constitué par les terrains essentiellement gréseux du Trias inférieur et du Permien qui surmontent les pyroclastiques de Senones.

Le versant Sud est constitué par un chapeau de grès du Trias inférieur et du Permien qui recouvre les granites de Senones (granite à biotite et amphibole).

Du point de vue structural, de nombreux accidents sont signalés sur la carte géologique de Saint-Dié au 1/50.000 : failles de direction Nord-Ouest/Sud-Est, entre les localités de Senones et Vieux Moulin et failles de direction Nord-Nord-Ouest/Sud-Sud-Est dans le vallon du Ruisseau de Vieux Moulin et dans le vallon du Ruisseau de "La Forain".

Les formations gréseuses du Trias inférieur, perméables, donnent naissance à de nombreuses sources au contact des grès permien plus argileux.

Le granite de Senones, et notamment la zone arénisée, donnent également naissance à de nombreuses émergences, notamment à la faveur des accidents mentionnés ci-dessus.

La recherche de nouvelles ressources doit donc être orientée dans ces formations.

Si l'on se cantonne au versant Sud, les émergences issues des grès et des arènes granitiques s'étagent entre les cotes 495 (Nord du Bois d'Ortomont) et 400 (vallon du Ruisseau de Lavaux et vallon du Ruisseau de Vieux Moulin) avec un axe principal de drainage des différentes nappes perchées, de direction Sud-Est/Nord-Ouest, entre les groupes de source "L'Empereur", "Laye Fontaine", "Mervelet" et "L'Epine", voire plus en aval "Couradé".

Ce secteur apparaît bien alimenté par les précipitations mais également bien drainé par les nombreuses émergences naturelles.

3 - BESOINS DU SYNDICAT

Le groupement de Senones - Vieux Moulin comptait 4.264 habitants au recensement de 1978, 3.755 habitants au recensement de 1982 et 3.457 habitants au recensements de 1990. Malgré cette baisse notable de la population (807 habitants en 12 ans, soit 19 %), les besoins en eau potable sont encore importants, notamment du fait de la fourniture d'eau à l'Hôpital (15.000 m³/an), à ECOTEX/Tissages de l'Abbaye (2.000 m³/an), à DIM (2.600 m³/an) et pour la piscine (3.600 m³/an).

L'étude SAFEGE d'octobre 1990 mentionne une consommation de 245.000 m³ en 1989, soit 670 m³/j moyen avec des prélèvements de pointe supérieurs à 1.000 m³/j.

Les ressources disponibles ont été recensées par jaugeages en septembre 1990 : les captages sur Vieux Moulin fournissaient 920 m³/j ; ceux sur Senones n'en fournissaient que 150 m³/j, soit un total de 1.070 m³/j.

La comparaison de ces deux nombres révèle la faible marge existante entre la ressource et les besoins. C'est pourquoi le Syndicat envisage de chercher une ressource complémentaire comprise entre 100 et 300 m³/j.

4 - PROJET D'IMPLANTATION DU FORAGE, NATURE GEOLOGIQUE DES TERRAINS

Le Syndicat a fait appel à Monsieur GIRARD, sourcier, qui travaille en collaboration étroite avec la Société de forages PRECIFORAGES et avec la Société COPRELS, installateur de pompes.

Monsieur GIRARD est intervenu sur le terrain et a implanté le futur forage dans le vallon du Ruisseau de l'Epine à environ 170 à 200 m en aval d'un groupe de sources captées par le Syndicat et à 300/350 m en amont du réservoir Saint-Maurice dont la capacité de stockage est de 425 m³.

Compte-tenu des conditions d'intervention des associés cités précédemment, l'implantation de l'ouvrage ne peut être modifiée.

La visite des lieux effectuée par nos soins le 27 juillet 1992 a révélé que l'environnement proche du site était constitué, pour l'essentiel, de forêt de résineux, le fond du vallon étant en friches et très humide.

La protection de l'ouvrage devrait pouvoir être assurée naturellement puisque les premières habitations se situent entre 700 et 800 m à l'amont et à 400 m environ vers l'aval.

D'après la carte géologique, les terrains au droit du piquetage à la cote 425 sont constitués de granite altéré (blocs dans arène) et le contact granite/grès du Permien se situe à 800 m vers le Sud-Est, à la cote approximative 480.

5 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

Les associés GIRARD - PRECIFORAGES proposent de réaliser un forage de 100 m de profondeur qui devra fournir au minimum 40 m³/j (soit 2 m³/h sur 20 h/j) - débit plancher contractuel de "garantie Eau".

La coupe technique prévisionnelle est la suivante :

◆ 1ère phase

- 0 à 10 m (en général) : forage à la tarière, au trilame ou au tricône, ϕ 250 à 311 mm (12" 1/4) ;
- 0,5 à 10 m (en général) : tubage acier ordinaire ϕ 219 mm, épaisseur 6,5 ou 7,3 mm, enfoncé en force.

◆ 2ème phase

- 10 à 100 m (environ) : forage au marteau fond-de-trou (MFT) taillant de ϕ 8" (204 mm) ;
- +0,5 à 100 m (environ) : tubage PVC ϕ 167 mm (ϕ nominal 6") SOTRA, épaisseur 5 ou 6 mm, partie pleine 70 m, partie crépinée 30 m (fentes horizontales, ouvertures 1 ou 1,5 mm).

Nota : aux dires de Monsieur Daniel BROSY, représentant des Entreprises groupées PRECIFORAGES-COPRELS, la profondeur finale du forage n'est donnée qu'à titre indicatif, elle sera fonction des volumes des arrivées d'eau rencontrées, localisées par le "sondeur sourcier" et de l'objectif fixé par le Maître d'Ouvrage.

Par ailleurs, avant pompage, le sondeur procède à un nettoyage du trou par air lift (soufflage) pendant quelques heures, et à une désinfection du trou par javellisation (4 à 5 berlingots d'hypochlorite de soude du commerce).

6 - CONDITIONS DE REALISATION DES POMPAGES D'ESSAI, APPRECIATION DU DEBIT ET "GARANTIE EAU"

Les pompages d'essai sont dorénavant effectués selon le programme ci-après :

◆ 1ère phase : pompage en paliers. Quatre paliers d'une heure chacun séparés par des temps de remontée identiques, soit globalement sur 1 poste de 8 heures. Les débits des différents paliers sont fixés à partir des données du sondeur (opération de nettoyage du trou).

◆ 2ème phase : pompage longue durée. Pompage continu à débit constant, fixé à la suite des résultats obtenus au pompage précédent, durant 72 heures. L'ouvrage est

équipé avec la pompe électrique immergée adéquate, alimentée par le secteur. Les niveaux d'eau sont relevés à la sonde électrique dans un tube piézo posé à cet effet, par le personnel communal, selon un calendrier pré-établi. Les volumes prélevés sont enregistrés par un compteur totalisateur installé en tête de puits, sur la colonne d'exhaure.

Le débit contractuel de "garantie Eau" est calculé à partir des résultats obtenus lors de ce dernier pompage : $\text{volume prélevé} / \text{nb de jours de pompage} = \text{volume moyen journalier}$.

Nota : le contrôle de la qualité de l'eau prélevée (physico-chimique ou bactériologique) n'est pas l'affaire du groupement d'Entreprises, il est exclusivement à la charge du Maître d'Ouvrage.

7 - MODIFICATIONS A APPORTER AU PROJET

7.1. Travaux de forage et d'équipement de l'ouvrage

La première phase du forage de 0 à 10 m sera nécessairement réalisée en ϕ 311 mm, le tubage en acier ϕ 219 mm devra être de qualité APS 20 A ou équivalent et il devra être cimenté à l'extrados sur toute la hauteur, par injection d'un laitier de ciment ($d = 1,80$) par tiges descendues à la base de la colonne (prévention contre les venues d'eaux superficielles).

7.2. Travaux de nettoyage de l'ouvrage

Avant remontée de l'outil au jour, en fin de forage, il conviendra de procéder à un nettoyage efficace du trou, par soufflage (compresseur 21 bars, 21 m³/mm) durant au moins 2 heures.

Après mise en place de la colonne de captage, on procédera à un nouveau nettoyage du trou par air lift, durée 4 heures.

7.3. Désinfection de l'ouvrage

A réaliser en fin d'équipement de l'ouvrage, avant pompage.

Pour un volume du trou voisin de 3 m³, la quantité de chlore à déverser dans l'ouvrage ne doit pas être inférieure à 100 mg/l d'eau, soit 300 g pour le volume du trou avec un temps de contact de 24 heures environ.

Sachant qu'une dose d'hypochlorite de soude du commerce (dose de 250 cc de javel à 48° chlorométrique) représente 35 g de chlore, c'est 8 à 9 berlingots qu'il conviendra d'approvisionner pour l'opération.

7.4. Pompage d'essai

Les pompages d'essai en paliers sont de courte durée mais peuvent être suffisants pour l'aquifère capté.

Le pompage longue durée (72 heures) devra être réalisé impérativement en suivant l'évolution du niveau d'eau ; les relevés devront être effectués avec la fréquence mentionnée sur les feuilles de pompage jointes en annexe.

7.5. Analyse d'eau

Un premier prélèvement d'eau pour analyse devra être effectué en fin de nettoyage par air lift, avant javellisation (analyse de type C2).

Un deuxième prélèvement d'eau pour analyse plus complète devra être effectué par un agent du laboratoire d'analyses en fin de pompage prolongé (analyse type 89/3).

8 - CONCLUSIONS

Dans le but de mobiliser une ressource complémentaire en eau potable, le Syndicat Intercommunal des Eaux de SENONES - VIEUX MOULIN projette de faire réaliser un forage au granite, dans le fond du vallon du Ruisseau de l'Epine à Senones.

Après visite des lieux, sur un site naturellement bien protégé, l'implantation du forage par Monsieur GIRARD, sourcier, peut être maintenue.

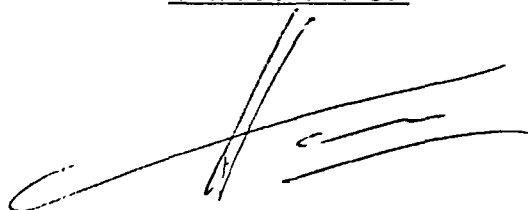
En cet endroit, les terrains à traverser sont exclusivement des granites altérés en tête, sains et sans doute \pm fissurés ensuite.

A priori, il ne semble pas utile de prévoir une profondeur supérieure à 100 m ; cependant, le foreur étant le juge "ultime" du respect des clauses du contrat, le forage pourra être stoppé avant cette cote ou poursuivi au-delà de cette cote.

Quelques modifications au projet initial de forage et d'équipement ont été proposées ; pour notre part, elles sont nécessaires pour la protection du futur ouvrage d'exploitation d'eau potable destinée à une collectivité.

l'Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département des Vosges

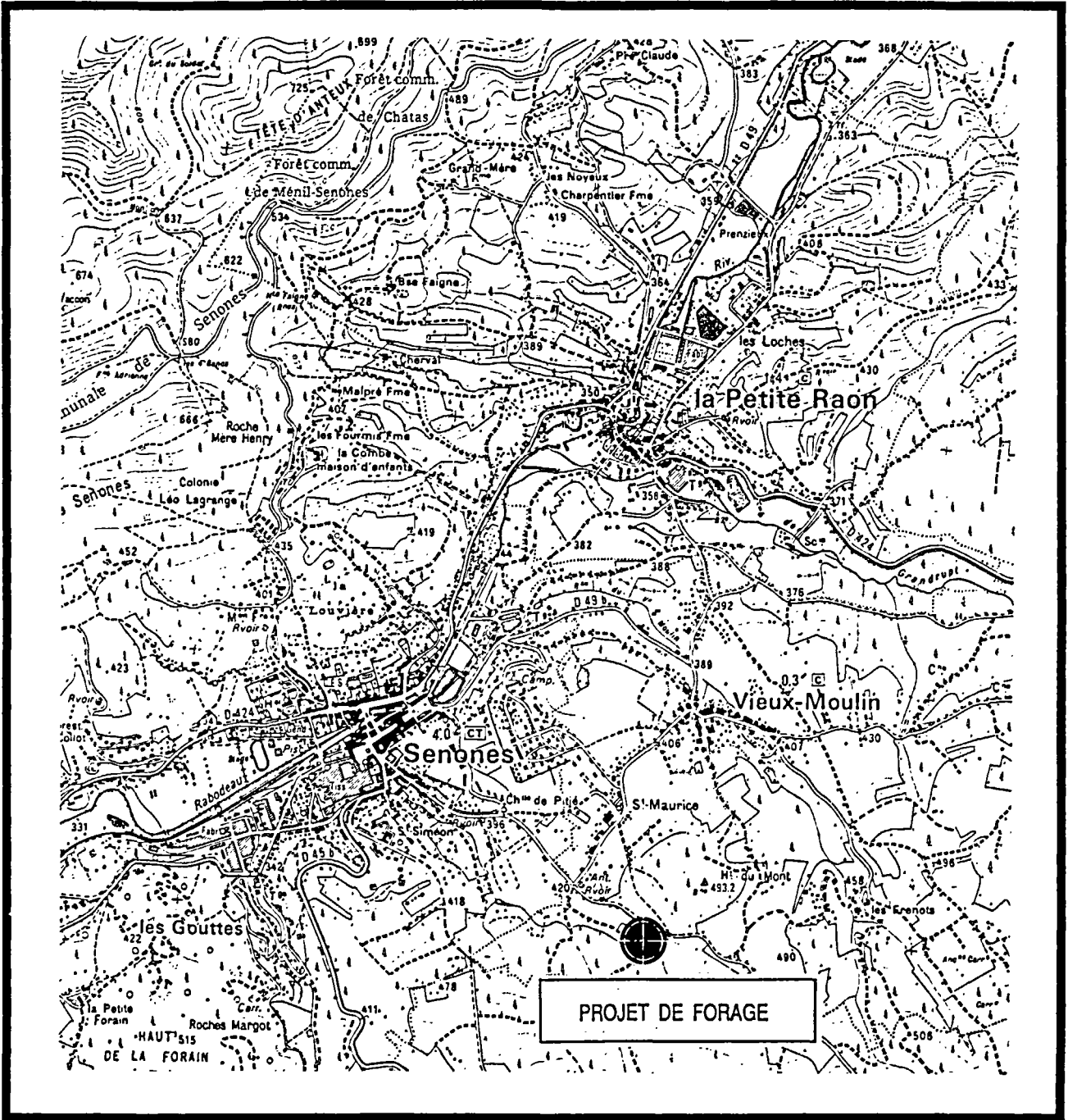
Claude MAIAUX

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized representation of the name 'Claude MAIAUX'.

Annexe 1 - Situation de l'ouvrage au 1/25.000.

Annexe 2 - Fiches de pompage descente et remontée.

PROJET DE FORAGE



Annexe 1

ECHELLE 1:25 000

0 500 1000 mètres



POMPAGE D'ESSAI

Descente

Désignation :

Folio :

Repère :

Date	heure	temps tp cumulé en	niveau dynamique en m	rabatte- ment s en m	tps mis p. débite l en s.	débit en m ³ /h	débit en m ³ /s	s m Q m ³ /h	Observa- tions
		0							
		30							
		1'							
		1'30							
		2'							
		2'30							
		3'							
		3'30							
		4'							
		5'							
		6'							
		7'							
		8'							
		9'							
		10'							
		11'							
		15'							
		20'							
		25'							
		30'							
		45'							
		1h							
		1h30							
		2h							
		3h							
		4h							
		5h							
		6h							
		7h							
		8h							
		9h							

POMPAGE D'ESSAI

Descente

Désignation :

Folio :

Date	heure	temps tp cumulé en h min. sec.	niveau dynamique en m	rabatte- ment s en m	tps mis p. débiter l en s.	débit en m ³ /h	débit en m ³ /s	$\frac{s}{Q}$ m m ³ /h	Obser- vations
		10 ^h							
		10 ^h							
		15 ^h							
		18 ^h							
		21 ^h							
		22 ^h							
		27 ^h							
		30 ^h							
		33 ^h							
		36 ^h							
		39 ^h							
		40 ^h							
		45 ^h							
		48 ^h							
		51 ^h							
		54 ^h							
		57 ^h							
		60 ^h							
		63 ^h							
		66 ^h							
		69 ^h							
		72 ^h							

Etude

Indice :

POMPAGE D'ESSAI

Remontée

Désignation :

Folio :

Repère :

Date	heure	temps (tp + tr) :			1 + $\frac{tp}{tr}$	niveau dynamique que en m	rabatte- ment résiduel	Observa- tions
		cumulé en	temps tr cumulé en	sec.				
		h.	h.	sec.				
		min.	min.					
		sec.	sec.					
			0					
			30"					
			1'					
			1'30					
			2'					
			2'30					
			3'					
			3'30					
			4'					
			5'					
			6'					
			7'					
			8'					
			9'					
			10'					
			11'					
			15'					
			20'					
			25'					
			30'					
			45'					
			1 ^h					
			1 ^h 30					
			2 ^h					
			3 ^h					
			4 ^h					
			5 ^h					
			6 ^h					
			7 ^h					
			8 ^h					
			9 ^h					

signature :

Folio :

e	heure	temps (tp + tr) cu- mulé en h. min. sec.	temps tr cumulé en h. min. sec.	l + $\frac{tp}{tr}$	niveau dy- namique en m	rabatte- ment rési- duel en m	Observa- tions
			10 ^h				
			19 ^h				
			15 ^h				
			18 ^h				
			21 ^h				
			24 ^h				
			22 ^h				
			30 ^h				
			33 ^h				
			36 ^h				
			39 ^h				
			42 ^h				
			45 ^h				
			48 ^h				