

12. Tableaux récapitulatifs de suivi de la qualité des eaux souterraines

Tableau 23 : Analyses des eaux souterraines – piézomètres.

PARAMETRE	UNITE	PIEZZO N°1 (Nord)						PIEZZO N°2 (Chantier ou Est)					
		2004	2006 05-sept	2006 31-oct	2007 18-juin	2008 09-juil	2009 14-août	2004	2006 05-sept	2006 31-oct	2007 18-juin	2008 09-juil	2009 14-août
Paramètres microbiologiques													
Coliformes totaux/100ml(MS)	/100ml	0	0	1500	27	0	0	0	5080	8583	0	2500	0
Streptocoques fécaux /100ml (MP)	/100ml	<56	38450	77	0	0	0	1700	97630	1772	56	1596	16
Salmonelles SP	/1litre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equilibres calco-carbonique													
Température de mesure du Ph et CDTlabo	°C	21.1	23	17	20	5,6	25	21.2	23,6		21	5,6	-
pH	unité pH	7.13	6,9	6,2	6,85	7,13	6,95	7.57	7,45		7,1	7,03	-
PARAMETRE	UNITE	PIEZZO N°3 (central ou Ouest)						PIEZZO N°4 (Sud)					
		2004	2006 05-sept	2006 31-oct	2007 18-juin	2008 09-juil	2009 14-août	2004	2006 05-sept	2006 31-oct	2007 18-juin	2008 09-juil	2009 14-août
Paramètres microbiologiques													
Coliformes totaux/100ml(MS)	/100ml	0	0	5750	27	0	18	0	0	2744	0	0	1
Streptocoques fécaux /100ml (MP)	/100ml	<56	39060	9763	0	0	0	<56	39060	1043	27	0	0
Salmonelles SP	/1litre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equilibres calco-carbonique													
Température de mesure du Ph et CDTlabo	°C	21.1	23	17	22	5,6	25	21.2	23,1	17	21	5,6	25
pH	unité pH	7.05	6,95	6,75	6,85	7,03	7,05	6.95	6,95	6,85	6,95	7,07	7,05

PARAMETRE	UNITE	PIEZZO N°1 (NORD)					PIEZZO N°2 (Chantier ou Est)					PIEZZO N°3 (Central ou Ouest) (*)					PIEZZO N°4 (SUD)				
(*) Après vidange jusqu'au désamorçage de la pompe, le niveau du Piezzo n°3 n'est pas remonté dans la mesure suivante et une tentative 4 jours après n'a rien donné. Seul un échantillon ponctuel pour bactériologie a pu être prélevé, les résultats sont donnés à titre indicatif.																					
minéralisation		2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009
calcium	mg/l	250	216	229,1	233	276	380	47,4	72,1	62	-	420	187,3	196	146	187	460	198	191,1	197	208
magnésium (après minéralisation)	mg/l	7,2	12,17	0,36	9,1	11,9	7,2	12,58	0,2	4,5	-	10	12,61	0,25	5,1	5,71	10,8	11,76	0,25	5,2	7,17
potassium (après minéralisation)	mg/l	1,36	0,8	0,8	0,7	3,19	1,44	2	2	11	-	1,2	1,14	1,14	0,7	2,77	1,52	0,98	0,98	1	3,11
sodium (après minéralisation)	mg/l	24	27,1	27,1	120	24,3	11,2	9,1	9,1	22	-	24	22,6	22,6	23	22	24	24,4	24,4	29	28
chlorures	mg/l	94	81,7	100	84	82	18	16,1	12,3	15	-	55	44,1	59,9	50	45,9	74	55,3	49,7	67	60,4
sulfates	mg/l	180	160	179	183	185	62	43,7	4,9	1,13	-	130	103,8	125	113	106	160	125	122	140	137
paramètres azotes et phosphates																					
ammonium (en NH4)	mg/l	<0,05	<1	<0,05	<0,05	<4	0,6	<1	0,49	10,8	-	0,4	2	<0,05	<0,05	<4	<0,05	<1	<0,05	<0,05	<4
nitrites (en NO2)	mg/l	3,5	0,04	0,19	<0,01	<0,5	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,2	0,05	<0,01	<0,01	<0,5	0,04	0,12	<0,01	<0,01	<0,5
nitrates (en NO3)	mg/l	14	4,8	9,7	7,32	15,1	<1	0,1	<0,1	<0,1	-	33	6,8	6,9	6,82	25,4	48	8	9,1	8,34	29,5
orthophosphates (en PO4)	mg/l	<0,1	0,038	0,469	<0,09	<1	0,3	<0,005	0,166	<0,09	-	<0,1	0,062	0,273	<0,09	<1	<0,1	0,1	0,365	<0,09	<1
oxygène et matières organiques																					
carbone organique total	mg C/l	1,4	15,2	1,52	1,4	54,58	2,4	1,9	11,94	12	-	2,5	20	0,63	0,6	49,46	1,1	16,8	1,83	0,7	44,18
DCO	mg O2/l	<30	<30	<30	57	33	<30	44	162	66	-	<30	<30	<30	42	<30	<30	<30	40	34	<30
DBO5	mg O2/l	<3	<3	3	3	<3	<3	3	33	27	-	<3	<3	3	3	<3	<3	<3	8	3	<3
Potentiel d'oxydoréduction (rH)	mV	19,3	226	192	155	35,4	19,9	245	100	146	-	19,2	240	134	145	31,2	19,4	226	190	143	31,8

PARAMETRE	UNITE	PIEZZO N°1 (NORD)					PIEZZO N°2 (Chantier ou Est)					PIEZZO N°3 (Central ou Ouest) (*)					PIEZZO N°4 (SUD)				
(*) Après vidange jusqu'au désamarrage de la pompe, le niveau du Piezzo n°3 n'est pas remonté dans l'heure suivante et une tentative 4 jours après n'a rien donné. Seul un échantillon ponctuel pour bactériologie a pu être prélevé, les résultats sont donnés à titre indicatif.																					
		2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009
Hydrocarb. Polycycliques aromatiques																					
Hydrocarb. Polycycl. Arom (6 subst)	µg/l	<0,1	<0,06	<0,06	<0,06	<0,09	<0,1	<0,06	<0,06	<0,06	-	<0,1	<0,06	<0,06	<0,06	<0,07	<0,1	<0,06	<0,06	<0,06	<0,11
Benzo (1,12) perylène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (1,1,2) fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (3,4) fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pyrene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3-CD) pyrene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Divers micropolluants organiques																					
AOX	µg/l	<1500	35	36	<0,05	0,01	<1500	237	20	<0,05	-	<1500	16	<10	<0,05	<10	<1000	50	18	<0,05	<0,02

PARAMETRE	UNITE	PIEZZO N°1 (NORD)					PIEZZO N°2 (Chantier ou Est)					PIEZZO N°3 (Central ou Ouest) (*)					PIEZZO N°4 (SUD)				
(*) Après vidange jusqu'au désamorçage de la pompe, le niveau du Piezzo n°3 n'est pas remonté dans l'œuvre suivante et une tentative 4 jours après n'a rien donné. Seul un échantillon ponctuel pour bactériologie a pu être prélevé, les résultats sont donnés à titre indicatif.																					
		2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009	2004	2006	2007	2008	2009
Chrome total (après minéralisation)	mg/l	<0,01	<0,005	0,012	<0,005	0,024	<0,01	<0,005	0,069	<0,005	-	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,005	0,008	<0,005	0,006
Cuivre (après minéralisation)	mg/l	<0,02	0,022	0,016	<0,01	0,023	<0,02	0,027	0,111	<0,01	-	<0,02	0,023	0,01	<0,01	0,006	<0,02	0,032	0,01	<0,01	0,528
Mercure (après minéralisation)	mg/l	<0,001	<0,0005	0,001	<0,0005	0,0035	<0,001	<0,0005	0,0012	<0,0005	-	<0,001	0,00083	<0,0005	<0,0005	0,0033	<0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,001
Thallium	mg/l	<0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,2	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Manganèse total (après minéralisation)	mg/l	0,16	0,093	0,475	0,096	1,035	0,24	1,454	4,376	0,55	-	0,13	0,016	0,01	<0,01	0,067	0,02	0,079	0,203	<0,01	0,528
Nickel (après minéralisation)	mg/l	<0,02	0,006	0,019	<0,005	0,041	<0,02	0,0454	0,118	<0,005	-	<0,02	0,006	0,005	<0,005	0,007	<0,02	0,006	0,012	<0,005	0,021
Plomb (après minéralisation)	mg/l	<0,02	0,018	0,02	0,005	0,015	<0,02	0,042	0,192	0,002	-	<0,02	0,017	0,009	<0,002	<0,01	<0,02	0,018	0,015	<0,002	0,011
Antimoine (après minéralisation)	mg/l	<0,02	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,02	<0,005	0,009	<0,001	-	<0,02	<0,005	<0,005	<0,001	<0,0005	<0,02	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005
Etain (après minéralisation)	mg/l	<0,02	0,033	<0,01	<0,005	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,005	-	<0,02	0,041	<0,01	<0,005	<0,05	<0,02	0,029	<0,01	<0,005	<0,05
Titane (après minéralisation)	mg/l	<0,02	-	-	-	-	<0,02	-	-	-	-	<0,02	-	-	-	-	<0,02	-	-	-	-
Vanadium (après minéralisation)	mg/l	<0,02	<0,01	0,022	<0,005	0,041	<0,02	0,026	0,1	<0,005	-	<0,02	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,02	<0,01	0,012	<0,005	0,015
Zinc (après minéralisation)	mg/l	<0,02	0,039	0,046	<0,01	0,06	<0,02	0,189	0,478	<0,01	-	0,18	0,046	0,02	<0,01	0,015	0,1	0,03	0,077	<0,01	0,017
Comp. Org. Volatils et semi-volatils																					
Benzène	µg/l	<1	<1,5	<1,5	<0,5	<0,5	<1	<1,5	<1,5	<0,5	-	<1	<1,5	<1,5	<0,5	<0,5	<1	<1,5	<1,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<1				<0,5	<1				-	<1			<0,5		<1				<0,5
Toluène	µg/l	<1	<2	<2	<1	<0,5	<1	<2	<2	<1	-	<1	<2	<2	<1	<0,5	<1	<2	<2	<1	0,53
Meta + par xylène	µg/l	<1	<4	<4	<1,5	<0,5	<1	<4	<4	<1	-	<1	<4	<4	<1	<0,5	<1	<4	<4	<1,5	<0,5
Orthoxyène	µg/l	<1	<2	<2	<0,5	<0,5	<1	<2	<2	<0,5	-	<1	<2	<2	<0,5	<0,5	<1	<2	<2	<0,5	<0,5

13. Rapport hydrogéologique du forage de la Bastide

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél.: (33) 63.20.01

VILLE DE NIMES (Gard)

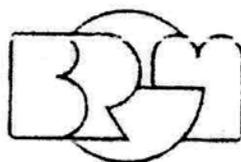
CENTRE DE LOISIRS ET DE SPORTS DU
DOMAINE DE LA BASTIDE

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DU TERRAIN DE CAMPING

Etude préliminaire

par

C. SAUVEL



Service géologique régional LANGUEDOC - ROUSSILLON

Mas Jausserand-rue Jausserand, La Pompignane, 34000 Montpellier

Tél.: (67) 92.93.31

78 LRO 220 PR

Montpellier, le 9 juin 1978

RESUME

La présente étude, demandée au Service géologique régional Languedoc-Roussillon du Bureau de recherches géologiques et minières par les Services techniques de la Ville de Nîmes, propose un emplacement et définit les caractéristiques techniques d'un ouvrage de captage destiné à alimenter en eau potable le camping du centre de loisirs et de sports du domaine de La Bastide.

Ce travail a pu être réalisé grâce à la documentation recueillie à l'occasion de précédentes études sur la Vistrenque.

L'emplacement retenu se situe entre l'extrémité nord du camping et l'emplacement des futures arènes, et répond aux conditions d'environnement requises pour être assuré d'une eau souterraine de qualité. L'évolution ultérieure de l'environnement a été prise en compte dans le choix de ce site.

L'ouvrage, d'une quinzaine de mètres de profondeur, exploitera la nappe des sables et graviers de la Vistrenque. Le niveau de l'eau au repos se situera entre 0,5 et 2,5 m sous le sol selon la saison. Le niveau de pompage devrait, pour 100 m³/h se situer entre 3 et 7 m de profondeur, ce qui permettra l'exploitation par pompes de surface. Le prix de revient d'un tel ouvrage, correctement exécuté, peut être estimé à 30 000 fr. TTC.

La surveillance géologique, lors de l'exécution de l'ouvrage, est préconisée afin que soient déterminés au mieux les équipements techniques (crépilage en particulier). De même, une programmation et un suivi des pompages d'essais est souhaitable pour définir les modalités optimales d'exploitation.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ

SOMMAIRE

1 - <u>INTRODUCTION</u>	1
2 - <u>SITUATION GÉOGRAPHIQUE</u> (cf. annexes 1 et 2)	1
3 - <u>CONTROLE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE</u>	1
3.1 - Contexte géologique	1
3.2 - Hydrogéologie	2
3.2.1 - Considérations générales	2
3.2.2 - Hydrogéologie dans le secteur du mas de La Bastide	3
4 - <u>CHOIX DE SITE POUR LE SÉTRAGE DE CAPTAGE POUR LE CAMPING</u>	5
5 - <u>PROGRAMME DE TRAVAUX ET TYPE D'OUVRAGE PROPOSÉ</u>	5
6 - <u>PROTECTION ULTÉRIEURE DU CAPTAGE</u>	6
7 - <u>ESTIMATION DU MONT DE L'EAU</u>	7
8 - <u>CONCLUSION</u>	8

LISTE DES ANNEXES

<u>ANNEXE 1</u>	: Situation géographique Extrait de la carte IGN NIMES 5-6 à 1/25 000
<u>ANNEXE 2</u>	: Contexte hydrogéologique Fond topo extrait de la carte NIMES 5-6 à 1/25 000
<u>ANNEXE 3</u>	: Zone de captage retenue Echelle 1/500

1 - INTRODUCTION

A la demande des Services techniques de la Ville de Nîmes, le Service géologique régional Languedoc-Roussillon du Bureau de recherches géologiques et minière a été chargé de rechercher un site de captage pour alimenter en eau potable le terrain de camping du centre de loisirs et de sports du domaine de La Bastide. Les caractéristiques de l'ouvrage à réaliser doivent également être définies.

Le débit maximum retenu est estimé à 27 l/s. soit 97 m³/h.

2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE (cf. annexes 1 et 2)

Le centre de loisirs et de sports du domaine de La Bastide est situé autour du ruisseau du même nom à 4 km environ au sud de la Ville de Nîmes, en Vistrenque. Il est cartographié sur la carte IGN à 1/25 000 NÎMES 5-6.

Le terrain du camping se situe à l'est de ce centre où il occupe une bande d'environ 400 m x 150 m le long du chemin départemental D. 13 de Nîmes à Générac.

Ce secteur fait partie du domaine géographique de la Vistrenque, actuellement les terrains sont occupés par des cultures (vignes, vergers, champs).

3 - CONTROLE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

3.1 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

La dépression de la Vistrenque correspond à un bassin d'effondrement limité dans le sens longitudinal par 2 systèmes de failles d'orientation SO-NE (la faille de Nîmes, au Nord et la faille de la Costière, au Sud).

Ce fossé a été envahi à plusieurs reprises par la mer qui y a déposé des épaisseurs considérables de dépôts. La dernière invasion date du Pliocène et s'est traduite par le dépôt de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur de formations marines représentées par des argiles (faciès Plaisancien) et des sables (faciès Astien). La puissance de ces dépôts (700 m) témoigne de l'effondrement progressif du bassin au fur et à mesure de l'accumulation des sédiments. A la fin du Pliocène (ou au début du Quaternaire) la mer se retire laissant place à un système fluvial plus ou moins anastomosé qui se traduit par un épanchement général de sables, galets et graviers d'origine rhodanienne. La poursuite au Quaternaire des deux mouvements tectoniques (effondrement de la Vistrenque, soulèvement de la Costière) provoque une érosion des parties soulevées alors que les matériaux accumulés dans les parties affaissées restent en place. La Vistrenque correspond à une telle zone, les cailloutis d'origine rhodanienne y présentent leur épaisseur maximale. A une époque plus récente, des formations colluviales et des dépôts argileux en provenance du lessivage des versants sont venus s'épandre sur les cailloutis rhodaniens qu'ils masquent en partie. Un petit cours d'eau, le Vistre, s'est également installé dans l'axe de la dépression et entaille ces formations limono-argileuses superficielles.

3.2 - HYDROGÉOLOGIE

3.2.1 - Considérations générales

Suite à une étude récente (*) exécutée pour le compte de la Direction départementale de l'Agriculture du Gard, l'hydrogéologie de la Vistrenque est bien connue. Cette étude a fait apparaître que la Vistrenque constituait un excellent réservoir renfermant une nappe continue, le plus souvent en charge sous les limons et argiles superficiels. Cette nappe s'écoule selon une direction NE-SO. Les transmissivités calculées sur plusieurs ouvrages exploitant cette nappe varient entre 10^{-2} et 10^{-4} m. Les coefficients d'emmagasinement sont compris entre 10^{-4} et 10^{-1} et indiquent une nappe semi-captive. Le Vistre apparaît comme un drain. Des essais de pompage à Marguerittes et Caron ont montré une réalimentation de la nappe à partir de la bordure nord (réalimentation qui peut être en liaison avec la faille de Nîmes).

(*) Etude hydrogéologique de la Costière-Vistrenque (Gard), Rapport n° 1
75 SGN 220 LRO du 16 juillet 1975.

3.2.2 - Hydrogéologie dans le secteur du mas de La Bastide

3.2.2.1 - Caractéristiques des ouvrages inventoriés

Nous donnons ci-après les principales caractéristiques des ouvrages inventoriés situés dans le secteur du centre de loisirs. Les emplacements de ces ouvrages sont reportés sur l'extrait de carte à 1/25 000 de l'annexe 1. Les numéros indiqués sont ceux du classement national.

- 965.5.27 : piézomètre CNABRE (mas de Galoiffe)
profondeur de l'eau sous le sol : 1,75 m le 03/07/1974
0,33 m le 04/04/1974
2,37 m le 02/12/1974
profondeur totale du piézomètre : 10 m
cote du sol à l'orifice : 26,07 m
coupe géologique : 0,00 à 1,10 : terre végétale
1,10 à 2,90 : graviers et galets enrobés d'argile
2,90 à 10,00 : galets, graviers et sable
pas de renseignements sur le débit

- 965.5.96 : puits du mas de Galoiffe
profondeur de l'eau sous le sol : 1,70 m le 13/09/1973
profondeur totale du puits : 3 m
puits de grand diamètre (plus de 3 m) utilisé pour l'irrigation et équipé d'une pompe électrique
le débit serait abondant

- 965.5.146 : puits du mas de La Bastide
profondeur de l'eau sous le sol : 1,62 m le 13/09/1973
profondeur totale du puits : 3 m
altitude du sol à l'orifice : 23,7 m
A proximité se trouve un tube battu mis en place par la Société Coman et équipé d'un surpresseur de 5 m³/h. La longueur de ce tube est de 14 m et il serait resté dans les graviers. Il est utilisé pour l'alimentation en eau du mas.

- 965.5.209 : forage du mas de Rouxell n° 1
profondeur de l'eau sous le sol : 0,92 m le 19/09/1973
profondeur totale du forage : 12,40 m
altitude du sol à l'orifice : 23 m
Utilisé pour l'irrigation ce forage aurait un excellent débit.