

Département du GARD

Commune d' AIGUES-VIVES

Lieu-dit : La Mounaie

RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE

Recherche d'eau potable:
Forages de reconnaissance- Essais par
pompage.

réalisé à la demande de :
**Direction Départementale de
l'Agriculture et de la Forêt
du Gard**

PALAVAS le 10 mars 1989

N° 30/004 B 89005

SOMMAIRE

3	INTRODUCTION
3	TRAVAUX DE FORAGE
3	ESSAI PAR POMPAGE
	Moyens techniques
4	Résultats bruts
	Interprétation des résultats
4	CHIMIE DES EAUX
5	PROPOSITIONS DE TRAVAUX
5	CONCLUSION

INTRODUCTION

La Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Gard a chargé notre Bureau d'Etudes de rechercher de nouvelles ressources en eau pour le compte des communes d'Aigues-Vives et d'Aubais dans le secteur de Garrigouille (Rapport BERGA-Sud n° 30/004 A 033-88).

La pollution accidentelle (inondations d'Octobre 1987) du puits d'Aigues-Vives nous a conduit à réorienter les recherches vers la plaine au niveau de l'aquifère dit de "la Vistrenque".

C'est le secteur de la Mounaie qui a été choisi pour son éloignement des sources potentielles de pollution.

Trois forages de reconnaissance en petit diamètre et un essai par pompage de longue durée : 88h 30mn ont permis de tester ce secteur.

Un deuxième essai de courte durée a permis en février 1989 de réaliser une analyse de type II destinée à contrôler les résultats de celle qui avait été faite lors du premier essai.

TRAVAUX DE FORAGE

Les travaux ont été effectués par l'Entreprise ROUDIL - Forages du 27-10-88 au 3-11-88.

Un premier forage a été réalisé à la tarière mécanique. D'une profondeur de 18 mètres, il a été tubé en acier de diamètre 50/60 mm (piézomètre F0).

Le niveau statique (4,4 mètres sous le sol le 27-10-88) permettant un pompage de surface, il a été décidé de réaliser deux ouvrages en petit diamètre.

Les coupes géologique et technique sont données en Figure 2 pour le forage F1 qui traverse tout l'aquifère. Les F0 et F2 (profondeurs 18 mètres) n'ont pas atteint le mur de l'aquifère.

A la fin des travaux sur chaque ouvrage, un essai de courte durée a permis de montrer l'intérêt du site.

ESSAI PAR POMPAGE

Date du 3 au 7 Novembre 1988.

Durée de l'essai : 88 heures 30 minutes.

Moyens techniques

- 2 pompes immergées de 4" à 10 mètres de profondeur.
- Alimentation électrique par groupe électrogène.
- Mesures de débits par compteur et tube pitot.
- Mesures des niveaux par sonde électrique et limnigraphe.
- Rejet de l'eau pompée dans un fossé à une centaine de mètres. Pas de risque de recyclage de l'eau sur le temps de pompage.

Résultats bruts

Les mesures de niveau de l'eau dans le piézomètre F0 pour la descente et la remontée sont données respectivement dans les tableaux 1 et 2.

- Volume total pompé : 3097 m³
- Débit moyen : 35 m³/h
- Rabattement maximal observé :

F0 (Piézomètre 1) :	0,92 m
F 1	: 1,16 m
F 2	: 0,99 m
F 3 (d = 75 m)	: 0,51 m
- Rabattement résiduel ;
(après 80 h de remontée)

F 0	: 0,02 m
F 3	: 0,03 m

Interprétation des résultats

Les mesures des tableaux 1 et 2 ont été portées respectivement sur un graphique $s = f(\log t)$ et $s' = f(\log (1 + t/t'))$, Figures 1 et 2 où :

- s est le rabattement en mètres
- s' est le rabattement après arrêt du pompage
- t est le temps depuis le début du pompage
- t' est le temps depuis l'arrêt du pompage.

La forme de ces courbes ne permet pas une interprétation rigoureuse par la méthode de Theiss et Jacob.

On peut néanmoins penser que la transmissivité de l'aquifère est de l'ordre de 10^{-2} m²/s, ce qui est très satisfaisant compte-tenu en particulier de l'importance de la "tranche d'eau" disponible.

CHIMIE DES EAUX

Un prélèvement a été réalisé par l'Institut Bouisson Bertrand le 4 Novembre 1988, soit après plus de 24 heures de pompage.

Les résultats de l'analyse sont donnés en Annexe.

On constate une certaine pollution bactériologique dont l'origine est inconnue, ainsi qu'une assez forte teneur en nitrates (42,9 mg/l).

L'importante dureté (52,6 Deg.F.) a pour origine probable un apport d'eau des molasses du Burdigalien sous-jacentes.

La seconde analyse (Cf. Annexe) montre une bonne qualité bactériologique des eaux. La teneur en nitrates (37,9 mg/l) est plus faible mais non négligeable. La dureté totale (63,6 Deg.F) est encore supérieure à celle mesurée précédemment

PROPOSITIONS DE TRAVAUX

Deux forages d'exploitation seront réalisés au niveau du piézomètre F0 et à une vingtaine de mètres à l'Est. Leur profondeur sera de 20 mètres. Il seront tubés en diamètre 273 mm et crépinés sur 6 à 9 mètres (fentes de 2 mm).

Après développement à l'air lift (8 heures minimum) de chacun des ouvrages, un essai par pompage par paliers de débits sera réalisé, puis un essai d'au-moins 72 heures avec pompages simultanés sur les deux ouvrages (débit total minimum 140 m³/h).

CONCLUSION

Les recherches d'eau effectuées dans le secteur de la Mounaie ont montré la bonne capacité de production de l'aquifère dans le secteur (suffisantes pour les besoins communaux).

Les eaux présentent une forte dureté et des teneurs en nitrates non négligeables mais compatibles avec les normes de potabilité.

Palavas, le 10 Mars 1989.

Denis MICHEL

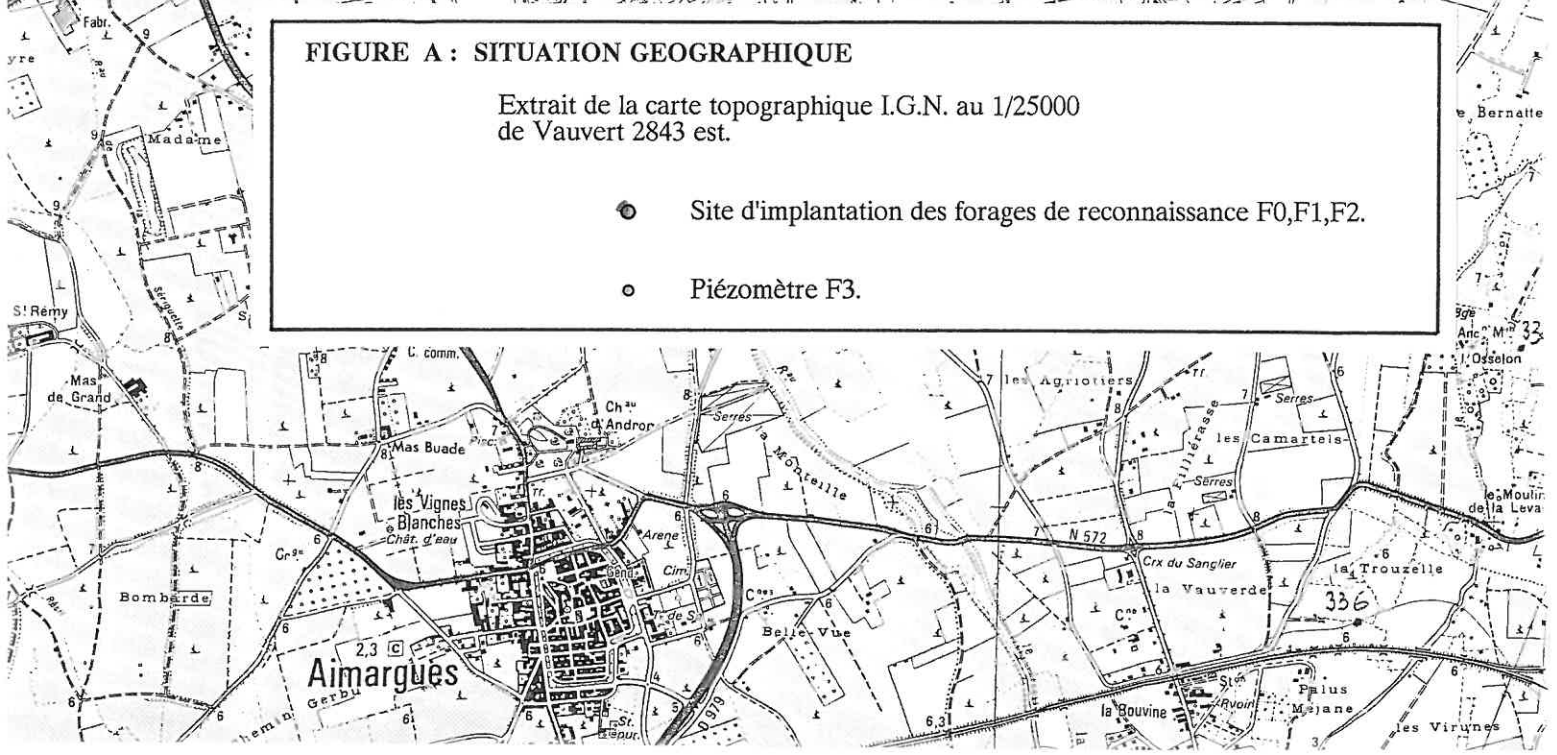
Jean-Marc FRANCOIS.



FIGURE A : SITUATION GEOGRAPHIQUE






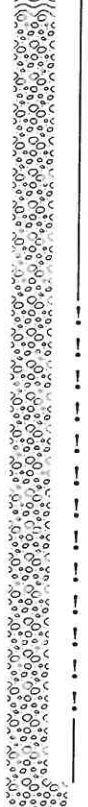






Extrait de la carte topographique I.G.N. au 1/25000 de Vauvert 2843 est.

- Site d'implantation des forages de reconnaissance F0, F1, F2.
- Piézomètre F3.



DATE DES TRAVAUX : 2 novembre 1988
ENTREPRISE : ROUDIL-Forages
DEBIT INSTANTANE : 25.0 m³/h
NIVEAU STATIQUE : 2.7 m le 03/11/88

COORDONNEES LAMBERT III : $X = 750.52$ $Y = 3160.54$ $Z = 17.00\text{ m}$

PROFIL GEOLOGIQUE				PROFIL TECHNIQUE		
H	LOG	COMMENTAIRE	STRATIGRAPHIE	FORAGE	PROFIL	TUBAGE
m 0		<i>Terre végétale</i>				
1.5		<i>Limons s'enrichissant en galets vers la base</i>	QUATERNAIRE Récent	Tarière 0- 19 m Ø= 150		
7.0		<i>Galets et sables</i>	QUAT. VILLAFRANCHIEN	Marteau Fond de Trou -> 21 m Ø= 115		De -0.3 m à 19.0 m Acier Ø 125 mm Crépines 12.0->18.0
19.5		<i>Argile sableuse jaune</i>	ASTIEN			
20.5		<i>Argile bleue</i>	PLAISANSIEN			
21.0						

00

Le forage F2 présente les mêmes caractéristiques mais a dû être interrompu à 18 m. de profondeur.

FIGURE : 1

LIEU : RIGUES-VIVES - La Mounaie - Gard

POMPAGE D'ESSAI SUR : F1 et F2

MESURES DURANT LA DESCENTE SUR : Piezometre F0

COORDONNEES LAMBERT III : X= 750.52 Y=3160.54 Z= 17.00

PROFONDEUR : 18.2 m DIAMETRE : 0.05 m

DISTANCE PUIT-PIEZO : 10 m

Debut de l'essai le 3.11 1988 a 16h 33

DUREE DU POMPAGE : 88 h 30

Arret de l'essai le 7.11 1988 a 9h 3

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 4.28 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 0 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 5.2 m

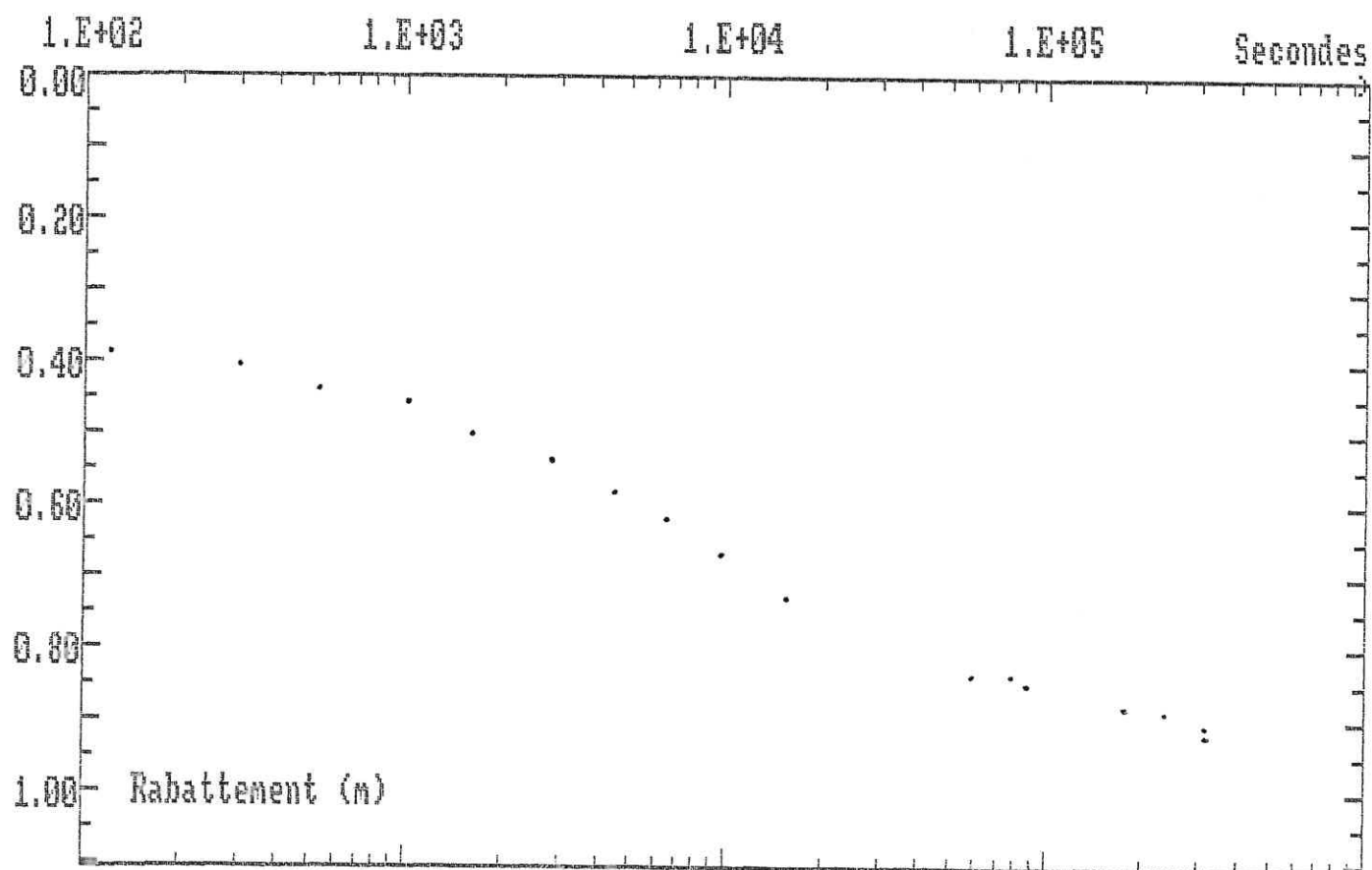


FIGURE : 2

LIEU : AIGUES-VIVES - La Mounaie - Gard

POMPAGE D'ESSAI SUR : F1 et F2

(DUREE T = 83 h 30)

MESURES DURANT LA REMONTEE SUR : Piezometre F0

COORDONNEES LAMBERT III : X= 750.52 Y=3160.54 Z= 17.00

PROFONDEUR : 18.2 m

DIAMETRE : 0.05 m

DISTANCE PUIS-PIEZO : 10 m

Debut de la remontee le 7.11 1988 a 9h 3

DUREE : 79 h 57

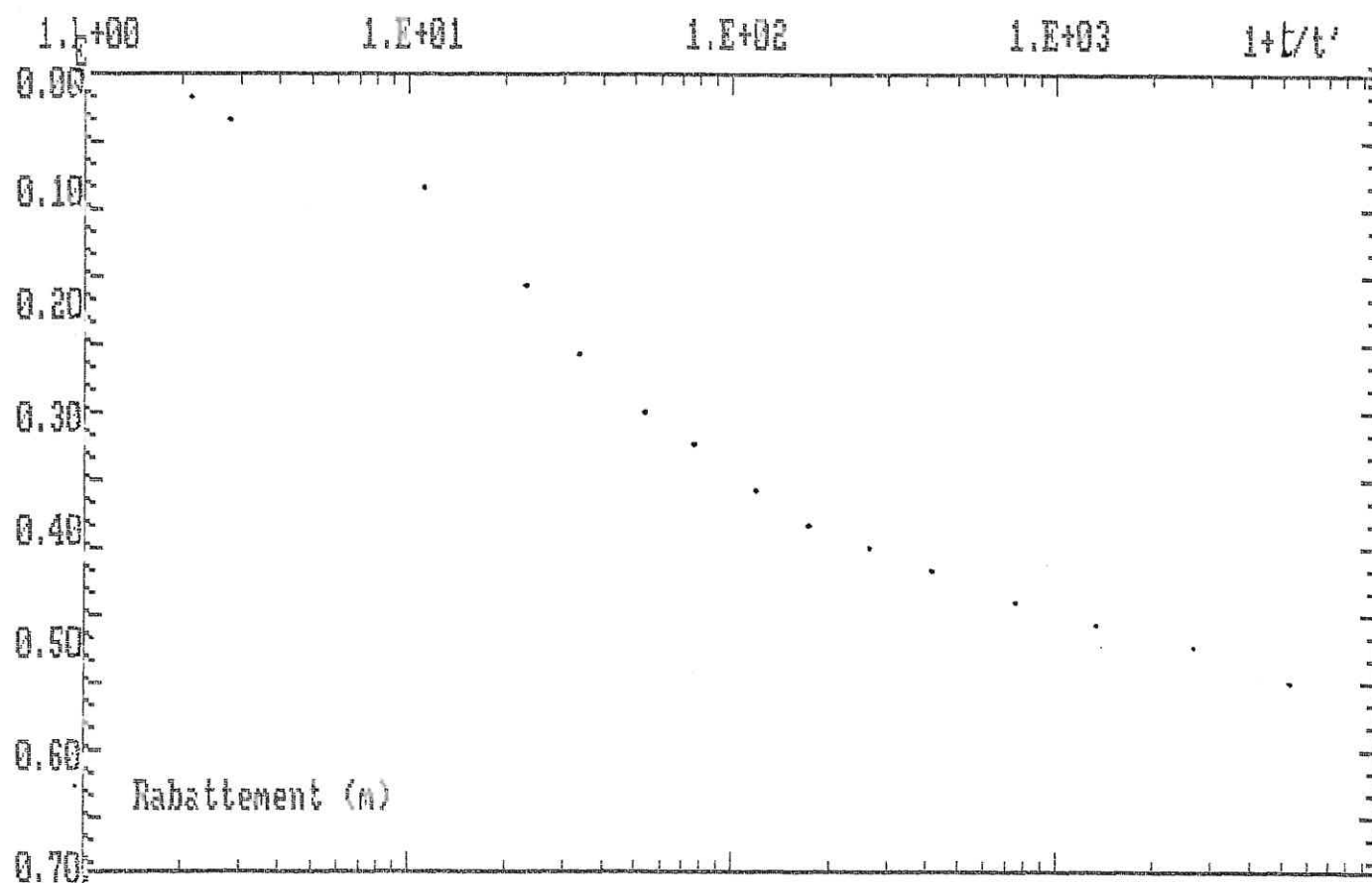
Arret de la remontee le 10.11 1988 a 17h 0

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 5.2 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 0 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 4.3 m

NIVEAU DE REFERENCE : 0.2 m + N.G.F



TABLERAU : 1

LIEU : AIGUES-VIVES - La Mounaie - Gard

POMPAGE D'ESSAI SUR : F1 et F2

MESURES DURANT LA DESCENTE SUR : Piezometre F0

COORDONNEES LAMBERT III : X= 750.52 Y=3160.54 Z= 17.00

PROFONDEUR : 18.2 m DIAMETRE : 0.05 m

DISTANCE PUIITS-PIEZO : 10 m

Debut de l'essai le 3.11 198 a 16h 33

Arret de l'essai le 7.11 198 a 9h 3

DUREE DU POMPAGE : 88 h 30

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 4.28 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 0 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 5.2 m

! DATE !	! HEURE LEGALE !	! TEMPS (sec) !	! RABATTEMENT (m) !	! DEBIT (M3/H) !
3.11	16 h 33	0	0.00	0.00
3.11	16 h 34	60	0.33	35.00
		120	0.39	
		300	0.41	
		540	0.44	
	16 h 50	1020	0.46	
		1620	0.50	
		2820	0.54	
		4500	0.58	
		6480	0.62	
	19 h 15	9720	0.67	
		15360	0.73	
4.11	9 h 3	59400	0.84	
		77760	0.84	
		87420	0.85	
5.11	17 h 14	175260	0.88	
6.11	11 h 20	240420	0.89	
7.11	8 h 41	317280	0.91	
		318600	0.92	

TABLERAU : 2

LIEU : RIGUES-VIVES - La Mounaie - Gard

POMPAGE D'ESSAI SUR : F1 et F2

(DUREE T = 83 h 30)

MESURES DURANT LA REMONTEE SUR : Piezometre F0

COORDONNEES LAMBERT III : X= 750.52 Y=3160.54 Z= 17.00

PROFONDEUR : 18.2 m

DIAMETRE : 0.05 m

DISTANCE PUIT-S-PIEZO : 10 m

Debut de la remontee le 7.11 1988 a 9h 3

DUREE : 79 h 57

Arret de la remontee le 10.11 1988 a 17h 0

NIVEAU PIEZOMETRIQUE INITIAL : 5.2 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU REPOS : 0 m

NIVEAU PIEZOMETRIQUE FINAL : 4.3 m

NIVEAU DE REFERENCE : 0.2 m + N.G.F

DATE	HEURE LEGALE	TEMPS (sec) t'	RABATTEMENT (m)	$1+t/t'$
7.11	9 h 3	0	5.20	*****
7.11	9 h 4	60	0.54	5311.0
		120	0.51	2656.0
		240	0.49	1328.5
		420	0.47	759.6
	9 h 16	780	0.44	409.5
		1200	0.42	266.5
		1860	0.40	172.3
		2700	0.37	119.0
		4260	0.33	75.8
	10 h 45	6120	0.30	53.1
		9840	0.25	33.4
		14460	0.19	23.0
		31620	0.10	11.1
9.11	10 h 27	177840	0.04	2.8
10.11	17 h 0	287820	0.02	2.1

ANNEXE



Prescripteur : DDASS GARD
Reference : E: 66747
Preleveur : No 13204 Nom : CHAPAT MICHELINE
IBB

ANALYSE No 88/ 66747

Motif de l'analyse : ADDUCTION
Nature de l'eau : ALIMENTATION
Origine de l'eau : FORAGE

MAIRIE D'AIGUES VIVES

30670 AIGUES VIVES

Mode de traitement : NON TRAITEE
Date prelevement : 04/11/88 Reception : 04/11/88
Point de
prelevement : NOUVEAU FORAGE - AIGUES VIVES 30

ANALYSE DE TYPE I + TOXIQUES BACTERIOLOGIE

** DENOMBREMENT DES GERMES TESTS **

COLIFORMES TOTAUX	26 PAR 100 ML
COLIFORMES FECAUX	0 PAR 100 ML
STREPTOCOQUES FECAUX	0 PAR 100 ML
SPORES BACTERIES ANAEROBIES	
SULFITO REDUCTRICES	0 PAR 20 ML

** DENOMBREMENT TOTAL GERMES **

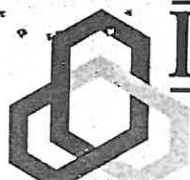
APRES 72 H A 22 ° Celsius	78 PAR 1 ML
APRES 24 H A 37 ° Celsius	6 PAR 1 ML

** CONCLUSION : **

EAU BACTERIOLOGIQUEMENT MEDIOCRE EN FONCTION DES ELEMENTS
RECHERCHES.

MONTPELLIER LE 10/11/88

Le Chef de Service



Institut Bouisson Bertrand

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ POUR LE CONTRÔLE DES EAUX

ANALYSE No 66747 MAIRIE D'AIGUES VIVES
ESSAI AU MARBRE : Recherche de l'agressivité

2^{ème} FEUILLET

				AVANT MARBRE	APRÈS MARBRE
pH				7,15	7,25
Alcalinité au méthyl orange - mg/l de CaO				155,68	165,2
=====					
CATIONS	mg/l	CMA	ANIONS	mg/l	CMA
=====					
Calcium			Carbonates		
en Ca ++	199,26		en CO3--	NEANT	
Magnésium			Bicarbonates		
en Mg ++	6,8	50	en HCO3-	739,16	
Ammoniaque			Chlorures		
en NH4+	0,03	0,5	en Cl -	82,6	250
Sodium			Sulfates		
en Na+	24,1	175	en SO4--	138,8	250
Potassium			Nitrites		
en K +	1,2	12	en NO2-	0,02	0,1
Fer			Nitrates		
en Fe++	0,03	0,2	en NO3-	42,9	50
Manganèse	Microgrammes/litre		Phosphates		
en Mn++	120	50	en PO4---	0,05	5
Aluminium	Microgrammes/litre				
en Al+++	7	200			

** TOXIQUES OU INDESIRABLES

**

CMA

FLUOR EN F	0,17 mg/l	1,80
ARSENIC EN As	15 microg/l	50
CHROME TOTAL EN Cr	150 microg/l	50
CUIVRE EN Cu	120 microg/l	1000
PLOMB EN Pb	14,00 microg/l	50,00
ZINC EN Zn	120 mg/L CaO	5000
SELENIUM EN Se	15 microg/l	10

** MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

**

CMA

HYDROCARBURES DISSOUS OU
EMULSIONNES
PHENOLS (INDICE PHENOL)
CYANURES

(50 mg/l	10
(5 microg/l	0,5
(5 microg/l	50

nota: CMA = Concentration Maximale Admissible



ANALYSE No 88/ 66747

Prescripteur : DDASS GARD
Reference : E: 66747
Preleveur No 13204 Nom : CHAPAT MICHELINE
IEB

Motif de l'analyse : ADDUCTION
Nature de l'eau : ALIMENTATION
Origine de l'eau : FORAGE

MAIRIE D'AIGUES VIVES
30670 AIGUES VIVES

Mode de traitement : NON TRAITEE
Date prelevement : 04/11/88 Reception : 04/11/88
Point de
prelevement : NOUVEAU FORAGE - AIGUES VIVES 30

ANALYSE DE TYPE I + TOXIQUES

CHIMIE

** EXAMEN PHYSIQUE

**

CMA

pH a 20 C	7,15	Unite pH	9,00
RESISTIVITE A 20 C	1100	ohm.cm	
TURBIDITE en unite Jackson	0,5	U. Jackson	4
ODEUR A 25 C	NEANT		
SAVEUR A 25 C	NEANT		
COULEUR (mg/l de Pt/Co)	0,5	mg/l Pt/Co	15

** EXAMEN CHIMIQUE

**

CMA

RESIDU A 110 C	691,00	mg/l	
RESIDU A 500 C	668,00	mg/l	
OXYDABILITE AU KMnO4 EN MILIEU	0,15	mg/l O2	5,00
DURETE TOTALE	52,60	Deg. F	
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET	27,80	Deg. F	
ANHYDRIDE CARBONIQUE LIERE	62,60	mg/l	
HYDROGENE SULFURE	NEANT		
OXYGENE DISSOUS EN O2	6,20	mg/l O2	
SILICE (SiO2)	16,40	mg/l	



ANALYSE No 66747 MAIRIE D'AIGUES VIVES

3^{ème} FEUILLET

**** CONCLUSION :**

LES ELEMENTS DOSES REPONDENT AUX NORMES PHYSICO-CHIMIQUES
DES EAUX D'ALIMENTATION
MINERALISATION ET DURETE TRES IMPORTANTES

MONTPELLIER LE 25/11/88

Le Chef de Service



ANNEXE DE NIMES

Prescripteur : DDASS GARD
References : P: E: N0345
Preleveur : MR. RACHOU

Analyse no : 89/901107
Date de Prelevement 02/02/89
Date de reception 02/02/89

Motif de l'analyse : MISE EN SERVICE
Nature de prelevement : EAUX D'ALIMENTATION
Eau : EAU NON TRAITEE

! DDASS GARD
!
! 110 RUE VILLEFERDREIX
!
! 30034 NIMES

Lieu de prelevement : FORAGE TOURNEZE - AIGUES VIVES 30
Adresse du prelevement :

MESURES SUR PLACE ET OBSERVATIONS

Chlore libre : Chlorure : Temperature: 14.8
Chlore total : Bioxyde : Conduct
Observations :

ANALYSE DE TYPE II

EXAMEN MICROBIOLOGIQUE

DENOMBREMENT DES BACTERIES TEMOINS DE CONTAMINATION FECALE

COLIFORMES	0	PAR 100 ml
COLIFORMES THERMOTOLERANTS	0	PAR 100 ml
STREPTOCOQUES FECALUX	0	PAR 100 ml

DENOMBREMENT TOTAL DES GERMES

DENOMBREMENT DE GERMES APRES 72 HEURES A 22 DEGRES	4	PAR ml
DENOMBREMENT DE GERMES APRES 24 HEURES A 37 DEGRES	3	PAR ml

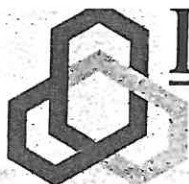
** CONCLUSIONS **

EAU BACTERIOLOGIQUEMENT POTABLE EN FONCTION DES ELEMENTS RECHERCHES

RESULTATS PARTIELS

MONTPELLIER LE 09 /02 /89

Le Chef de Service



ANNEXE DE NIMES

Prescripteur : DDASS GARD
References : P: E: N0345
Preleveur : MR. RACHOU

Analyse no 89/901107
Date de prelevement 02/02/89
Date de reception 02/02/89

Motif de l'analyse : MISE EN SERVICE
Nature de prelevement : EAUX D'ALIMENTATION
Eau : EAU NON TRAITEE
Temperature de l'eau : 14.8

! DDASS GARD !
! !
! 10 RUE VILLEPERDRIX !
! !
! 30034 NIMES !

Lieu de prelevement : FORAGE TOURNEZE - AIGUES VIVES 30
Adresse du prelevement:

ANALYSE DE TYPE II

EXAMEN PHYSICO-CHIMIQUE

EXAMEN PHYSIQUE

			CMA
pH A 20 DEGRES C.	7,24	U. pH	9
CONDUCTIVITE A 20 DEGRES C.	898	micro S/cm	
TURBIDITE	> 16	U. JACKSON	2 *
COULEUR	< 0,5	mg/l Pt/Co	15
ODEUR	NEANT		
SAVEUR	NEANT		

EXAMEN CHIMIQUE

			CMA
DURETE TOTALE	63,6	DEGRES F	
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET	26,3	DEGRES F	50
OXYDABILITE AU KMnO4 EN MILIEU ACIDE	1,91	mg/l O2	5

CATIONS

			CMA
AMMONIUM EN NH4	< 0,05	mg/l	0,5
FER	160	microg/l	200

ANIONS

			CMA
CHLORURES EN Cl	66,5	mg/l	250
SULFATES EN SO4	136,9	mg/l	250
NITRITES EN NO2	< 0,02	mg/l	0,1
NITRATES EN NO3	37,9	mg/l	50

* HORS NORME



ANALYSE NO 901107

POINT DE PRELEVEMENT : FORAGE TOURNEZE - AIGUES

CONCLUSIONS

MINERALISATION ET DURETE TRES IMPORTANTES.

UN ELEMENT DOSE EST SUPERIEUR A LA CONCENTRATION MAXIMALE ADMISSIBLE POUR LES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE.