



Syndicat intercommunal pour l'aménagement
du ruisseau de la Cadière

Source de Font Marignane

Commune de St Victoret (Bouches du Rhône)

Recherche des causes possibles de contamination de la source

GRAVOST M.

**Mai 1991
R 32702 PAC 4S 91**

DOCUMENT NON PUBLIC

BRGM - PROVENCE - ALPES - CÔTE D'AZUR

Marseille : 117, avenue de Luminy - 13009 Marseille, France
Tél.: (33) 91.41.24.46 - Télécopieur : (33) 91.41.15.10 - Télax : BRGM 401 585 F
Sophia Antipolis 1 : 06565 Valbonne cedex, France
Tél.: (33) 93.65.42.62 - Télécopieur : (33) 93.65.35.06

Résumé

La source de Font Marignane sur le territoire de la commune de St Victoret présente épisodiquement depuis début 1988 au moins, des signes de pollution (odeurs nauséabondes notamment).

A la suite d'un épisode particulièrement aigu survenu fin août 1990 et dans le cadre d'une enquête administrative, le Syndicat intercommunal pour l'aménagement du ruisseau de la Cadière de Marignane Saint-Victoret Vitrolles Gignac-la-Nerthe les Pennes-Mirabeau, a demandé au BRGM Provence-Alpes-Côte d'Azur son concours pour tenter d'identifier la nature de la contamination ayant entraîné les nuisances particulièrement ressenties au cours de la fin d'été 1990.

Le programme prévoyait donc, outre une visite sur le site, la réalisation d'un prélèvement d'eau en vue d'une analyse très complète par un laboratoire spécialisé. Le présent rapport a pour but de rendre compte des résultats obtenus.

La source de Font Marignane est l'objet de deux types de pollution distincts :

- une pollution de nature organique qui peut être due entre autres à une contamination par des eaux usées ;*
- une pollution de nature industrielle.*

Les modalités d'introduction des polluants dans l'aquifère restent à déterminer.

La nature des polluants industriels devrait permettre aux autorités compétentes en matière de police des eaux d'orienter leurs investigations vers certains types d'activités.

Le programme de recherche de l'origine des pollutions devra être établi en concertation avec les autorités responsables. Il est vraisemblable qu'un suivi des teneurs en certains éléments caractéristiques à la source et aux stations d'épuration selon un calendrier à fixer, devrait être envisagé.

Parallèlement, une analyse complète de la source de l'Infernet devrait permettre de statuer sur la prise en compte de son bassin versant dans le périmètre des recherches.

SOURCE DE FONT MARIGNANE (commune de St Victoret, 13) - RECHERCHE DES CAUSES POSSIBLES DE
CONTAMINATION DE LA SOURCE

Table des matières

Résumé	n° pages
1 - INTRODUCTION	1
2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	1
3 - COMPTE-RENDU DE VISITE SUR LE SITE	2
4 - RESULTATS D'ANALYSE	7
4.1 - ESSAI DE CARACTERISATION	7
4.2 - ORIGINES POSSIBLES DES POLLUTIONS	8
5 - DIAGNOSTIC	9
6 - CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS	10

Liste des figures

1. Carte de situation - Echelle 1/25000	3
2. Coupe géologique du bassin versant de la source	5

Liste des annexes

1. Documents consultés
2. Bassin versant de la source de Font Marignane - Echelle 1/50 000
3. Résultats d'analyse du 1.03.91 et commentaires
4. Comparaison avec des analyses précédentes pour les éléments majeurs
5. Planches photos

1 - INTRODUCTION

La source de Font Marignane sur le territoire de la commune de St Victoret présente épisodiquement depuis début 1988 au moins, des signes de pollution (odeurs nauséabondes notamment).

A la suite d'un épisode particulièrement aigu survenu fin août 1990 et dans le cadre d'une enquête administrative, le Syndicat intercommunal pour l'aménagement du ruisseau de la Cadière de Marignane Saint-Victoret Vitrolles Gignac-la-Nerthe les Pennes-Mirabeau, a demandé au BRGM Provence-Alpes-Côte d'Azur son concours pour tenter d'identifier la nature de la contamination ayant entraîné les nuisances particulièrement ressenties au cours de la fin d'été 1990.

Il était en effet difficile de procéder à des investigations sur les origines possibles de cette contamination sans rien en connaître de la composition des eaux.

Le programme prévoyait donc, outre une visite sur le site, la réalisation d'un prélèvement d'eau en vue d'une analyse très complète par un laboratoire spécialisé. Le présent rapport a pour but de rendre compte des résultats obtenus.

2 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE (fig. 1)

La source de Font Marignane (débit moyen 120 l/s) est l'un des exutoires les plus bas d'un aquifère constitué d'une succession de barres calcaires et de niveaux d'argilites, marnes ou de grès (fig. 2). Dans le détail ces horizons sont constitués d'alternance et de bancs de 1 à 10 ou 20 m d'épaisseur et se différencient par l'abondance relative de l'un des termes calcaires ou marneux.

L'ensemble des couches est incliné de 5 à 10° vers l'E-SE et affecte la forme d'une vaste cuvette dont le rebord sud est fortement relevé. Ses autres exutoires principaux sont la source de l'Infernet (débit moyen 340 l/s) qui alimente en grande partie le ruisseau de la Cadière (débit moyen 430 l/s).

Les bancs calcaires sont le siège de circulations de type karstique (planche photos n°2) et constituent autant de drains au sein des marnes peu perméables.

L'aquifère est alimenté par l'infiltration des eaux météoriques ainsi que par les pertes du canal de Marseille qui le traverse à l'Est (20% du débit de l'Infernet, 10% de celui de Font Marignane).

SOURCE DE FONT MARIGNANE (commune de St-Victoret, 13) - RECHERCHE DES CAUSES POSSIBLES DE CONTAMINATION DE LA SOURCE

Le bassin versant couvre les plateaux de Marignane, Vitrolles, St Victoret, la plaine de la Cadière et une partie du plateau du Réaltor (cf. annexe).

Au contraire des secteurs est (plateau et plaine d'Arbois) quasi déserts, le secteur ouest du bassin versant est très fortement urbanisé, particulièrement au Nord de la source avec successivement la zone industrielle puis l'agglomération de Vitrolles (cf. carte fig. 1).

Ces concentrations bénéficient d'un réseau séparatif de collecte des eaux pluviales et des eaux usées qui aboutit à une station d'épuration (fig. 1) dont les rejets vont à la Cadière.

Une autre station d'épuration, 2 km à l'Est traite les eaux collectées dans le secteur des Pennes-Mirabeau.

Une étude sur la pollution du bassin versant de la Cadière et les solutions à apporter a été lancée par la subdivision de Vitrolles de la D.D.E.

3 - COMPTE-RENDU DE VISITE SUR LE SITE

. Date : 1.03.91

. Participants : MM. GRAVOST, BRGM
ALARCON, S.I. de la Cadière
BRASSIER, S⁼⁼ techniques de la ville de Marignane
HIBERNAC, S.E.M.

. Travaux réalisés :

- prélèvements d'échantillons d'eau et mesures in situ dans les règles de l'art par la S.E.M. ;
- examen des lieux et de l'environnement de la source (cf. planches photographiques) ;
- recueil de renseignements divers.

Les résultats d'analyse in situ et en laboratoire sont examinés au paragraphe 4 ci-après.

De l'examen des lieux il ressort que la source est actuellement cernée par les aménagements de l'échangeur autoroutier de St Victoret (cf. carte fig. 1 et planche photos. n°3). Il s'agit d'une vasque longue d'une dizaine de mètres, large de 5 à 6 m dont les parois sont constituées d'anciens murs maçonnés, de terrain "naturel" et de déblais de terrassement (planche photos n°4). L'eau y arrive par le fond en au moins 4 griffons dont un très important. Elle reçoit en outre le pluvial d'une partie de l'échangeur (planche photos n°5). Elle alimente un canal utilisé pour l'irrigation.

É T A N G D
1833
3133

1832
3132

1831
3131

1830
3130

Aéroport de Marseille Marignane

1829
3129

MARIGNANE
26.9 [GT]
Vers Sud-Air
Vers N 568
D 9
D 48
D 9c
D 49
Vers Rhône
1827
3127

Fig.1
CARTE DE SITUATION
Extrait de la carte IGN 3144 EST

- Limite du bassin versant "proche"
(Calcaires de Rognac)
- Sens de circulation des eaux
- Provenance possible des eaux

R 32702 PAC 4S 9I

Echelle 1/25 000

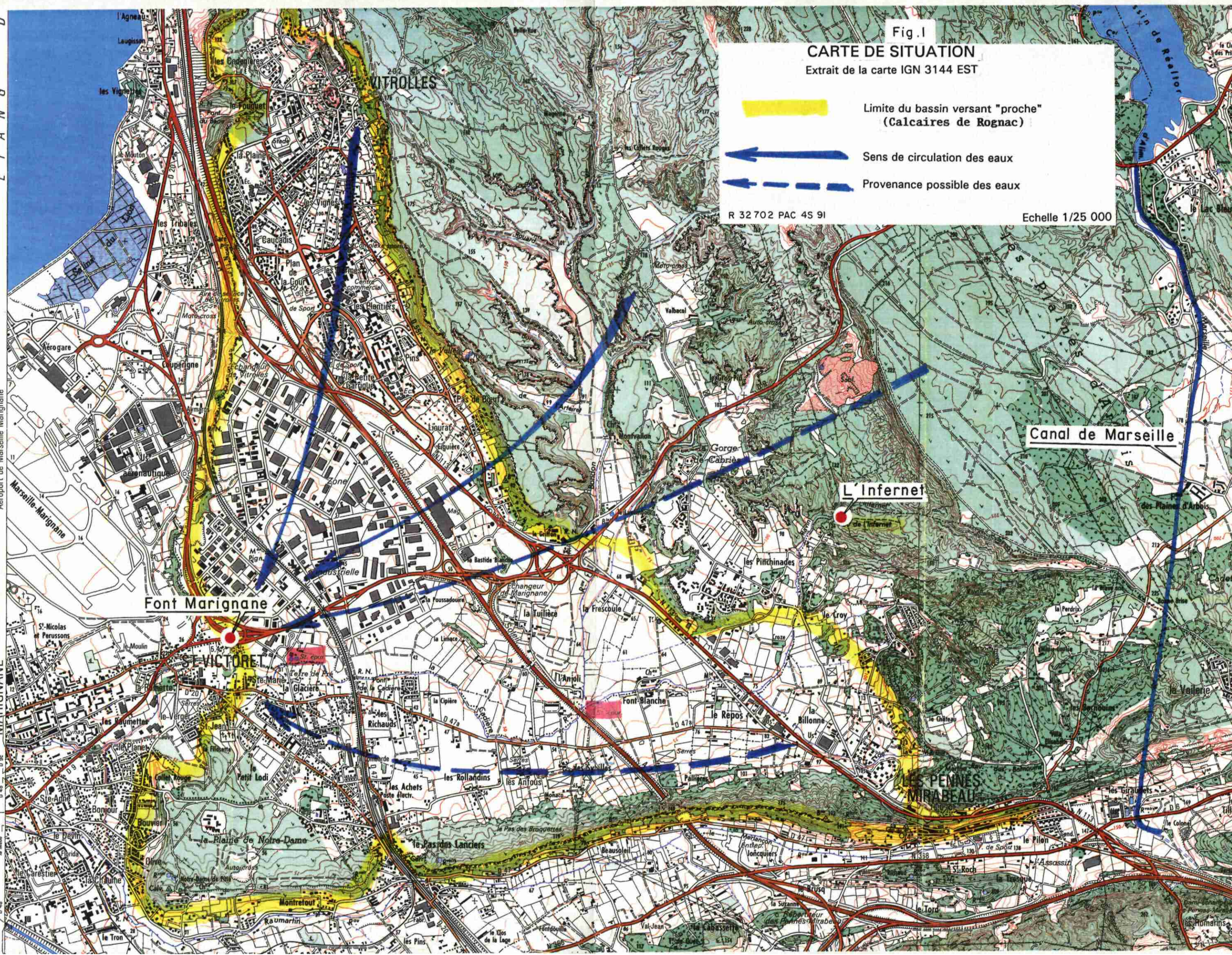
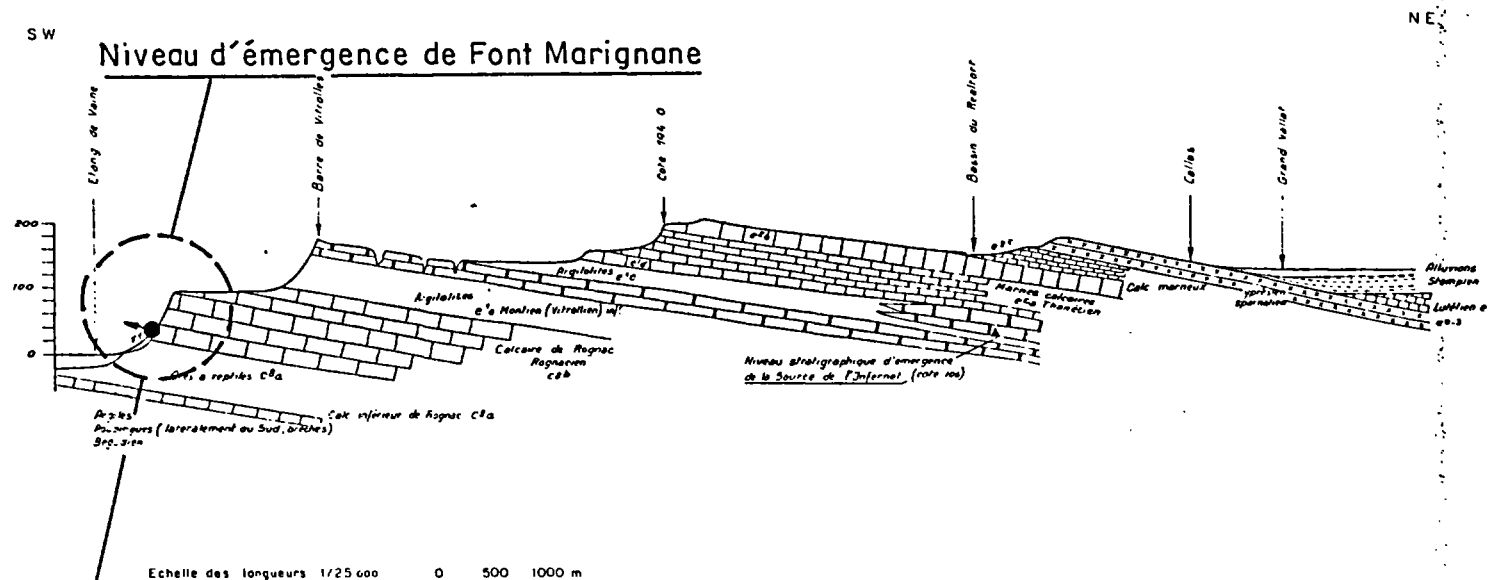
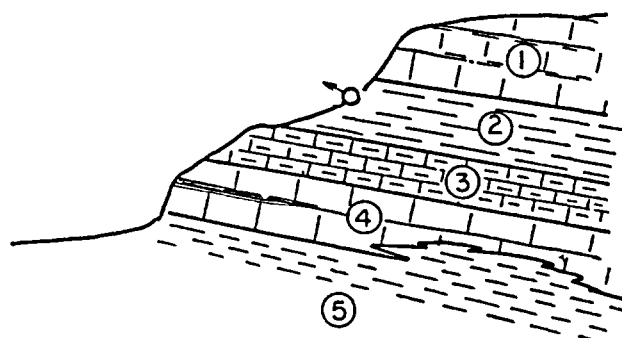


Fig.2

COUPE GEOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA SOURCE



Détail sans échelle



- ① Calcaires blancs carriés et fracturés en bancs de 0,6 à 1 m intercalés de marnes (0,1 à 0,5m). Epaisseur 4 à 5 m visible.
- ② Marnes rougeâtres à lentilles calcaires. Epaisseur 4 à 6 m.
- ③ Calcaires clairs en bancs de 0,4 à 0,8 m alternant avec marnes grises de 0,3 à 0,7 ou 0,8m. Epaisseur 4 à 5 m.
- ④ Horizon lenticulaire de calcaire marneux gris, zoogène avec intercalation marneuse de 0,4 à 0,5m.
- ⑤ Marnes argileuses gris brun au sommet puis gris foncé à noir vers le bas.

SOURCE DE FONT MARIGNANE (commune de St Victoret, 13) - RECHERCHE DES CAUSES POSSIBLES DE
CONTAMINATION DE LA SOURCE

Les prélèvements ont été faits à hauteur du griffon principal, ainsi que d'un griffon secondaire en tête est de la vasque.

Une nette odeur "d'hydrogène sulfuré" était perceptible au niveau de la vasque. Des faisceaux de filaments blanchâtres longs de 0,6 à 1 m, voire davantage, étaient visibles à la surface de l'eau, dans les secteurs dégagés par le courant (planche photos n°6).

Du point de vue géologique, l'émergence se situe dans une dépression marneuse de 5 à 6 m d'épaisseur, comprise entre deux bancs calcaires (cf. coupe schématique fig. 2 et planche photos n°7), à une cote supérieure à celle du lit de la Cadière. C'est une source dite de "débordement".

Des renseignements recueillis on peut retenir que :

- . l'utilisation de l'eau par certains riverains pour l'irrigation aurait conduit à une destruction des plantations arrosées ;
- . lors de la crise d'août 1990 et durant les mois suivants, outre que les odeurs nauséabondes et la densité des filaments blancs étaient plus fortes que lors de la visite, des dépôts noirâtres étaient visibles au fond de la vasque et du canal sur plusieurs dizaines de mètres ;
- . vers le 15.01.91 (période la plus fraîche de cet hiver), peut être suite à un curage de la vasque dont nous n'avons pas observé les traces, il y aurait eu une amélioration de la situation (plus d'odeur ni de filament).

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES
DES EAUX BRUTES DU CANAL DE MARSEILLE (DURANCE)

*(Valeurs enregistrées depuis 1973 à la station de
traitement de Sainte-Marthe)*

		Minimum	Moyenne	Maximum
. Température	en° C	2	12	23
. Turbidité	en gouttes de mastic	15	84	400
. Matières en suspension	en mg/l	3,1	13,5	35
. Oxydabilité	en mg/l O ₂	0,3	0,7	1,3
. Résistivité à 20° C	en ohms/cm	2100	2400	3000
. pH		7,9	8,2	8,4
. Résidu sec à 105° C	en mg/l	200	293	360
. Dureté T.H.	en° Français	18	22	26
. Titre alcalimétrique	en° Français	0	0	0,8
. Titre alcalimétrique complet	en° Français	11	13	17
. Calcium	en mg/l Ca	48	69	86
. Magnésium	en mg/l Mg	5	11	19
. Sodium	en mg/l Na	6,5	12	19
. Potassium	en mg/l K	1,1	1,4	2,4
. Fer	en mg/l Fe	< 0,05	< 0,05	0,25
. Chlorures	en mg/l Cl	10	21	32
. Sulfates	en mg/l SO ₄	47	78	110
. Silice	en mg/l SiO ₂	0,5	3	7,7
. Azote ammoniacal	en mg/l NH ₄	< 0,2	< 0,2	< 0,2
. Azote nitreux	en mg/l NO ₂	< 0,05	< 0,05	0,06
. Azote nitrique	en mg/l NO ₃	< 0,5	0,5	2,6

4 - RESULTATS D'ANALYSE

4.1 - Essai de caractérisation

Les résultats complets sont groupés en annexe 3.

On en retiendra les éléments suivants comparés aux résultats d'une analyse effectuée le 5.10.90 et aux normes de potabilité :

Physico-chimie		1.03.91	5.10.90	Norme	
				hb guide	valeur limite
- Température	(°C)	15	-		
- O ₂ dissous	(mg/l)	0,5	-		
- pH		7,0	6,5		
- résidu sec	(mg/l)	720	(moins de 300 pour les eaux distribuées)		
- NH ₄	(mg/l)	0,8	2,5	-	0,5
- Fluorures libres	(mg/l)	0,1	-	-	1,5
- COT en C	(mg/l)	4,5	-		
- Détergents anioniques en LSS	(mg/l)	0,06	-	-	0,2
- Mercure	(mg/l)	0,0036	-	-	0,001
- Fer	(mg/l)	8,0	-	-	0,2
- Mn	(mg/l)	0,08	-	-	0,05
- Cd	(mg/l)	0,008	-	-	0,005
- Pb	(mg/l)	0,005	-	-	0,05
- Haloformes et solvants chlorés totaux					-
	(microg/l)	43	-	1	-
- Tétrachlorure de carbone	(microg/l)	4	-	-	
- Bromo	(microg/l)	5	-	-	
- Trichloéthylène	(microg/l)	23	-	-	
- Perchloéthylène	(microg/l)	11	-	-	
- Azote total Kjeldahl en N	(mg/l)	2,65	-	-	2
- Sulfures en S		0,25	4	-	NDO*
- Turbidité		15,5	-		
- DCO	(mg/l O ₂)	< 10	155		
Bactériologie					
- Coliformes totaux	(100 ml)	10 000	-	-	0
- Coliformes fécaux	(100 ml)	500	-	-	0
- Streptocoques fécaux	(100 ml)	250	-	-	0
- Clostridium sulfito-réducteurs		40	-	-	0
*NDO : non détectable organoleptiquement					

SOURCE DE FONT MARIGNANE (commune de St Victoret, 13) - RECHERCHE DES CAUSES POSSIBLES DE CONTAMINATION DE LA SOURCE

Pour ce qui est des éléments majeurs, la comparaison avec des analyses précédentes (cf. annexe), indique une progression sensible de la teneur en chlorures de 32/35 à 50 mg/l, qui peut être également un indice de pollution par les eaux usées.

On note de fortes fluctuations des indices de pollution organique à travers les teneurs en ammoniac et sulfures et la DCO.

L'absence de chloroforme et d'autres dérivés stables résultant du traitement des eaux de distribution indiquerait une faible participation de ces dernières aux flux polluants ce qui implique :

- soit que le fluide de support est de l'eau de la nappe (certaines industries possèdent des captages privés par forage) ;
- soit que les concentrations initiales en polluant sont très importantes.

4.2 - Origines possibles des pollutions

On remarquera tout d'abord que :

- 1) Les analyses ont caractérisé 2 types de pollution qui relèvent probablement d'origines distinctes dont au moins une de type industriel (traitement de surface, colorants, teinturerie, ateliers d'électrolyse, construction électronique, ...).
- 2) Si la persistance de la pollution de type organique est décelable par ses caractéristiques organoleptiques (odeurs de "sulfures"), la (ou les) pollution(s) de type industriel n'a été mise en évidence que par une seule analyse suffisamment fine. Il n'est pas possible en l'état actuel de se prononcer sur son caractère permanent ou temporaire.

Restent les possibilités :

- soit de rejets directs en nappe ;
- soit d'infiltration d'effluents de décharges ou épandages sauvages ;
- soit les deux.

(Cf. commentaires de la S.E.M. en annexe 3).

5 - DIAGNOSTIC

L'examen des lieux et les résultats de l'analyse montrent que les eaux de la source de Font Marignane sont l'objet de deux types de pollution :

- . une pollution de nature organique peu marquée lors du prélèvement du 1.03.91 (DCO faible) mais qui a certainement été importante lors de la période de crise de 1990. Le manque d'oxygène a entraîné un développement de colonies bactériennes ayant provoqué une réduction des sulfates avec production d'hydrogène sulfuré et précipitations de sulfures (boues noirâtres).

Cette pollution organique peut être due (ou l'accompagner) à une contamination par des eaux usées (résultats des analyses bactériologiques : coliformes, streptocoques fécaux, et clostridium).

- . une pollution d'origine industrielle caractérisée par la présence de métaux lourds et de solvants chlorés.

6 - CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS

La source de Font Marignane est l'objet de deux types de pollution distincts :

- une pollution de nature organique qui peut être due entre autres à une contamination par des eaux usées ;
- une pollution de nature industrielle.

Les modalités d'introduction des polluants dans l'aquifère restent à déterminer.

La nature des polluants industriels devrait permettre aux autorités compétentes en matière de police des eaux d'orienter leurs investigations vers certains types d'activités.

Le programme de recherche de l'origine des pollutions devra être établi en concertation avec les autorités responsables. Il est vraisemblable qu'un suivi des teneurs en certains éléments caractéristiques à la source et aux stations d'épuration selon un calendrier à fixer, devrait être envisagé.

Parallèlement, une analyse complète de la source de l'Infernet devrait permettre de statuer sur la prise en compte de son bassin versant dans le périmètre des recherches.

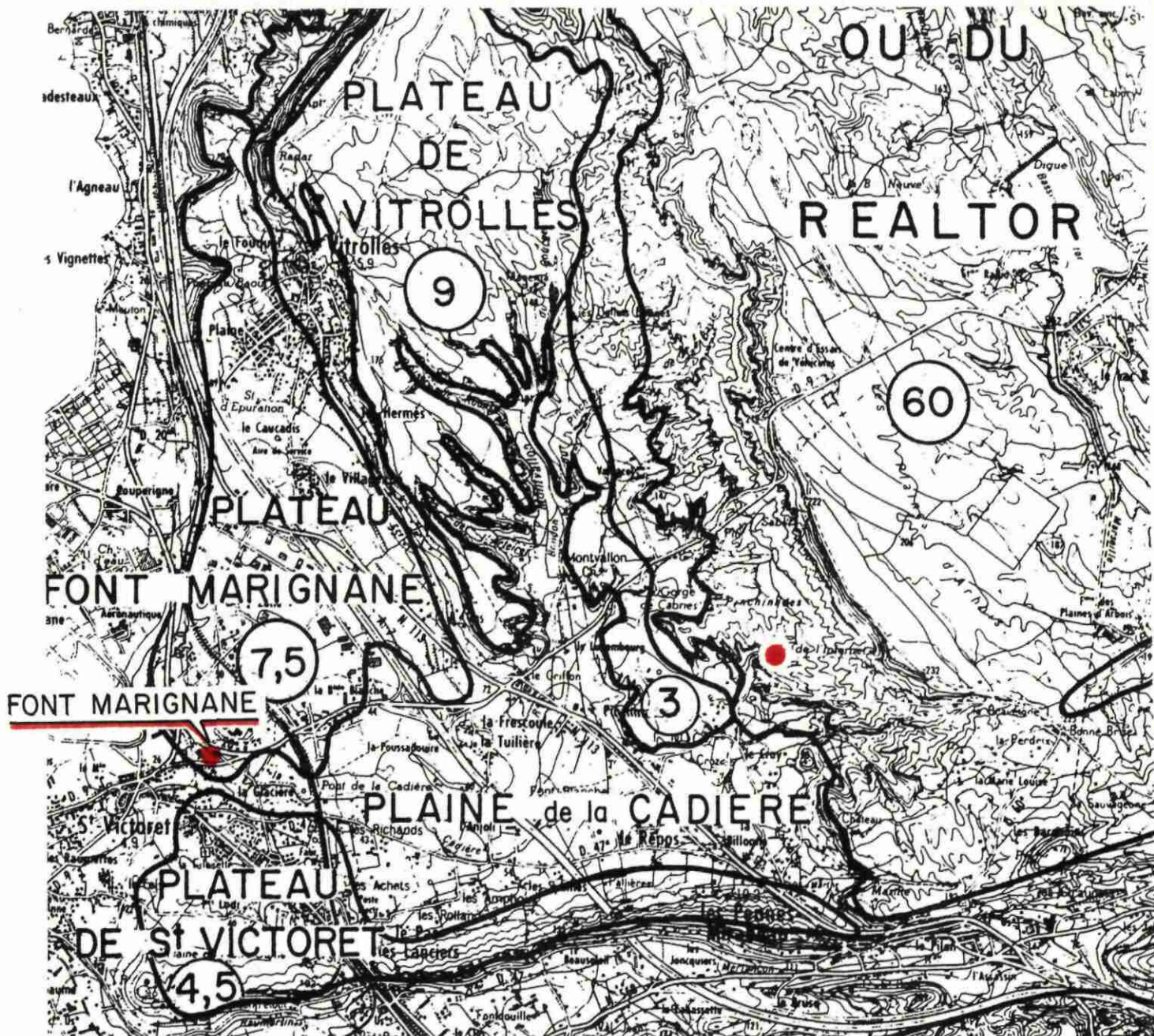
SOURCE DE FONT MARIGNANE (commune de St Victoret, 13) - RECHERCHE DES CAUSES POSSIBLES DE
CONTAMINATION DE LA SOURCE

A N N E X E S

Annexe 1

Documents consultés

- . Carte géologique à 1/50 000
- . Photographies aériennes (mission 1960)
- . Banque des données du sous-sol
- . Rapports BRGM n° 71 SGN 187 PRC "Reconnaissance géologique et géotechnique préliminaire des zones est et ouest de l'étang de Berre,"
n° 74 SGN 024 PRC et 74 SGN 267 PRC "ERH Zone de l'étang de Berre".
- . Rapport S.E.M. "Etude hydrogéologique de la source de Font-Marignane", 1978.
- . Documents administratifs.



LEGENDE



Limite de bassin hydrogéologique

Superficie en km²

Source

BASSIN VERSANT DE LA SOURCE DE FONT MARIGNANE

Echelle 1/50.000



R 32702 PAC 4S 91

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE
DEPARTEMENT LABORATOIRE DES EAUX
ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Marseille, le 3 Avril 1991

COMMENTAIRES SUR L'ANALYSE DU 1er MARS 1991 : SOURCE FONT
MARIGNANE

Aspect : turbide, odeur de sulfures constatée sur place.

Caractéristiques de Minéralisation :

Eau minéralisée, très dure, bicarbonatée et calcique. La minéralisation de cette eau est supérieure à celle distribuée sur la zone (eau de la Durance - caractéristiques jointes en annexe).

Indices de Pollution par des Eaux Usées :

La présence d'une contamination de cette source par des eaux usées est confirmée par la numération élevée en germes tests de contamination fécale, par la présence d'ammoniaque, et dans une moindre mesure par une concentration notable en carbone organique total.

Cette pollution organique peut être à l'origine de la formation de sulfures dans cette eau par l'induction de phénomènes de fermentation (la concentration en oxygène dissous est quasiment nulle).

Il convient de remarquer que l'importance de cette pollution organique est beaucoup plus faible que lors des prélèvements d'octobre 1990 (DCO = 150 mg/l.).
Le curage de la résurgence est peut être à l'origine de cette amélioration.

.../...

Indices de Pollution d'Origine Industrielle :

L'analyse complète de l'eau de la source a permis de mettre en évidence les composés suivants :

- Détergents : leur origine n'est pas strictement industrielle (présence également dans les eaux usées urbaines).
- Métaux et en particulier : Mercure = 3,6 µg/l.
Cadmium = 8 µg/l.

On remarque également des traces de Manganèse, Aluminium, Cuivre et Zinc.

De fortes concentrations en Fer ont été mesurées (8 mg/l), mais l'origine de cet élément est relativement diffuse et peut être naturelle.

- Solvants Chlorés et en particulier : Trichloroéthylène = 23 µg/l.
Perchloroéthylène = 11 µg/l.

Remarque : Il convient de noter l'absence de chloroforme et les faibles teneurs en HCH qui caractérisent les eaux traitées issues de la Durance.

CONCLUSION

La pollution de la source de FONT MARIGNANE par des eaux usées a bien été confirmée et cet état de fait peut être à l'origine de la genèse de sulfures dans cette eau.

L'analyse complète effectuée a permis cependant de mettre en évidence d'autres éléments chimiques, en particulier des métaux lourds et des solvants chlorés dont l'origine industrielle ne fait pas de doute. Plusieurs types d'activité peuvent être à l'origine de ces pollutions : ateliers de traitement de surface, colorants, teinturerie ...

En définitive, cette eau souterraine présente les caractéristiques suivantes :

- Une minéralisation globalement plus élevée que celle distribuée dans la zone industrielle (eau de la Durance brute et filtrée).
- L'absence d'Haloformes et d'HCH.
- La présence d'une contamination chimique et bactériologique par des eaux usées domestiques.
- La présence de substances chimiques d'origine industrielle (Mercure, Cadmium, Trichloroéthylène, Perchloroéthylène).



Pierre BOUDOURESQUE

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE
LABORATOIRE DES EAUX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
 25, rue Edouard-Delangle
 Boite Postale no 29 - 13254 MARSEILLE CEDEX 6
 Telephone : (91) 57.63.32

B.R.G.M
 DOMAINE DE LUMINY
 13009.MARSEILLE

ANALYSE DE CONTROLE

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous
 les resultats des analyses des echantillons preleves a

Laboratoire Agree par le Ministere de l'environnement
 Agrements pour 1990 : 1,2,3,4,5,6,8,9,10

SOURCE DE FONT-MARIGNANE

Nos references : 1030055
 Date du prelevement : 01/03/91

TEMPERATURE SUR PLACE	DEGRE C	15
OXYGENE DISSOUS SUR PLACE EN O2	mg/l	0,5
COULEUR	mg/l (Pt/Co)	0
MATIERES EN SUSPENSION TOTALES	mg/l	21
TEMPERATURE DE L'ANALYSE	degres C	18
pH		7,0
CONDUCTIVITE A 20C	MicroSiemens/cm	690
RESIDU SEC A 180 degres C	mg/l	720
TITRE HYDROTOMETRIQUE	Degres F	34
CALCIUM en Ca	mg/l	129
MAGNESIUM en Mg	mg/l	4
TITRE ALCALIMETRIQUE	Degre F	0
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET	Degres F	26
HYDROXYLES en OH	mg/l	0
CARBONATES en CO3	mg/l	0
BICARBONATES en HCO3	mg/l	317
AMMONIAQUE SANS DISTILLATION en NH4	mg/l	0,80
CHLORURES en Cl	mg/l	50
SULFATES en SO4	mg/l	100
SILICE en SiO2	mg/l	3
NITRATES en NO3	mg/l	<0,5
NITRITES en NO2	mg/l	<0,05
ORTHOPHOSPHATES en PO4	mg/l	<0,01
FLUORURES LIBRES en F	mg/l	0,1
BORE en B	mg/l	0,15
CARBONE ORGANIQUE TOTAL en C	mg/l	4,5
HYDROCARBURES IR	mg/l	<0,01
INDICE PHENOLS	mg/l	<0,01
DETERGENTS ANIONIQUES en LBS	mg/l	0,06

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE

LABORATOIRE DES EAUX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

25, rue Edouard-Delangle
Boite Postale no 29 - 13254 MARSEILLE CEDEX 6
Telephone : (91) 57.63.32

B.R.G.M
DOMAINE DE LUMINY
13009.MARSEILLE

ANALYSE DE CONTROLE

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous
les resultats des analyses des echantillons preleves a

Laboratoire Agree par le Ministere de l'environnement
Agrements pour 1990 : 1,2,3,4,5,6,8,9,10

SOURCE DE FONT-MARIGNANE

Nos references : 1030055
Date du prelevement : 01/03/91

CYANURES LIBRES en CN	mg/l	<0,02
SODIUM en Na	mg/l	36
POTASSIUM en K	mg/l	3,0
MERCURE en Hg	mg/l	0,0036
ALUMINIUM en Al	mg/l	0,025
FER en Fe	mg/l	8,0
MANGANESE en Mn	mg/l	0,08
CUIVRE en Cu	mg/l	0,06
ZINC en Zn	mg/l	0,05
ARSENIC en As	mg/l	<0,001
CADMIUM en Cd	mg/l	0,0080
PLOMB en Pb	mg/l	0,005
CHROME en Cr	mg/l	<0,005
SELENIUM en Se	mg/l	<0,005
BARYUM en Ba	mg/l	0,03
HALOFORMES ET SOLVANTS CHLORES TOTAUX	microg./l	43
CHLOROFORME	microg./l	<1
TETRACHLORURE DE CARBONE	microg./l	4
DICHLOROMONOBROMOMETHANE	microg./l	<1
MONOCHLORODIBROMOMETHANE	microg./l	<1
BROMOFORME	microg./l	5
TRICHLOROETHYLENE	microg./l	23
TRICHLOROETHANE 111	microg./l	<1
PERCHLOROETHYLENE	microg./l	11
TETRACHLOROETHANE DISSYMETRIQUE	microg./l	<1
PESTICIDES ORGANOCHLORES TOTAUX	microg./l	0,004
ALDRINE	microg./l	<0,001
DIELDRINE	microg./l	<0,001
H.C.B.	microg./l	<0,001

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE

LABORATOIRE DES EAUX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

25, rue Edouard-Delaunay

Boite Postale no 29 - 13254 MARSEILLE CEDEX 6

Telephone : (91) 57.63.32

B. R. G. M.

DOMAINE DE LUMINY

13009. MARSEILLE

ANALYSE DE CONTROLE

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous
les resultats des analyses des echantillons preleves a

Laboratoire Agree par le Ministere de l'environnement
Agrements pour 1990 : 1,2,3,4,5,6,8,9,10

SOURCE DE FONT-MARIGNANE

Nos references : 1030055
Date du prelevement : 01/03/91

H.C.H. alpha	microg./l	0,001
H.C.H. beta	microg./l	<0,001
H.C.H. gamma (LINDANE)	microg./l	0,003
H.C.H. delta	microg./l	<0,001
DDT pp'	microg./l	<0,001
DDT op	microg./l	<0,001
DDE pp'	microg./l	<0,001
DDE op	microg./l	<0,001
DDD (TDE)	microg./l	<0,001
HEPTACHLORE	microg./l	<0,001
HEPTACHLORE EPOXYDE	microg./l	<0,001
ENDOSULFAN alpha	microg./l	<0,001
ENDOSULFAN beta	microg./l	<0,001
POLYCHLOROBIPHENYLS	microg./l	0,030
DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE ND	mg/l O2	<10
AZOTE TOTAL KJELDHAL en N	mg/l	2,65
SULFURES PAR IODOMETRIE en S	mg/l	0,25
TURBIDITE	NTU	15,5
COLIFORMES TOTAUX	pour 100ml	10000
COLIFORMES FECAUX	pour 100 ml	500
STREPTOCOQUES FECAUX	pour 100 ml	250
CLOSTRIDIUMS SULFITO-REDUCTEURS	pour 20ml	40

CONCLUSIONS :

Marseille, le 03/04/91
Le Chef de Departement

Pierre BOUDOURESQUE

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE
LABORATOIRE DES EAUX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
25, rue Edouard-Delanjard
Boite Postale no 29 - 13254 MARSEILLE CEDEX 6
Telephone : (91) 57.63.32

MAIRIE DE MARIGNANE
HOTEL DE VILLE
13700 MARIGNANE
attention Mr CROUVISIER

ANALYSE DE CONTROLE

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous
les resultats des analyses des echantillons preleves a

laboratoire Agree par le Ministere de l'environnement
prelevements pour 1990 : 1,2,3,4,5,6,8,9,10

SOURCE DE FONT-MARIGNANE

12 OCT. 1990

os references : 0100527
ate du prelevement : 05/10/90

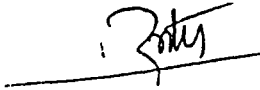
SULFURES SUR PLACE	mg/l S	4
pH		6,5
CONDUCTIVITE A 20C	MicroSiemens/cm	600
AMMONIAQUE SANS DISTILLATION en NH4	mg/l	2,5
SULFATES en SO4	mg/l	50
DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE ND	mg/l O2	155

CONCLUSIONS :

forte pollution organique probablement a l'origine de la production des sulf

Marseille, le 10/10/90
Le Chef de Departement

. L.E.P.E. /
. ARCHIVES C.


P. BOUDOURESQUE

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE
LABORATOIRE DES EAUX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
25, rue Edouard-Delanclade
Boite Postale no 29 - 13254 MARSEILLE CEDEX 6
Telephone : (91) 57.43.32

Mairie de MARIGNANE
HOTEL DE VILLE
13700 MARIGNANE
a l'attention M. BRASSIER

ANALYSE DE CONTROLE

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci dessous
les resultats des analyses des echantillons preleves a

Laboratoire Agree par le Ministere de l'environnement
Agrements pour 1990 : 1,2,3,4,5,6,8,9,10

SOURCE DE FONT-MARIGNANE VASQUE

A l'attention de Monsieur ACQUAVIVA

Nos references : 0101099
Date du prelevement : 19/10/90

pH		7.1
DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE ND	mg/l O2	140
CONDUCTIVITE SANS DILUTION	MicroSiemens/cm	710
AZOTE AMMONIACAL AVEC DISTILLATION enNH4	mg/l	0.20

CONCLUSIONS :

Marseille, le 30/10/90
Le Chef de Departement


P. BOUDOURESQUE

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE
LABORATOIRE DES EAUX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
25, rue Edouard-Delaunay
Boite Postale no 29 - 13254 MARSEILLE CEDEX 8
Telephone : (91) 57.63.32

MAIRIE DE MARIGNANE
HOTEL DE VILLE
13700 MARIGNANE
a l'attention Mr BRASSEUR

ANALYSE DE CONTROLE

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous
les resultats des analyses des echantillons prelevés à

laboratoire Agree par le Ministere de l'environnement
prelevements pour 1990 : 1,2,3,4,5,6,8,9,10

SOURCE DE FONT-MARIGNANE AVAL

A l'attention de Monsieur ACQUAVIVA

nos references : 0101100
date du prelevement : 18/10/90

pH		7.1
DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE ND	mg/l O2	33
CONDUCTIVITE SANS DILUTION	MicroSiemens/cm	797
AZOTE AMMONIACAL AVEC DISTILLATION enNH4	mg/l	0.18

CONCLUSIONS :

Marseille, le 30/10/90
Le Chef de Département


P. BOUDOURESQUE

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE
LABORATOIRE DES EAUX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
25, rue Edouard-Delanglade
Boite Postale no 29 - 13254 MARSEILLE CEDEX 4
Telephone : (91) 57.63.32

MAIRIE DE MARIGNANE
HOTEL DE VILLE
SERVICE ENVIRONNEMENT
A L'ATTENTION Mr BRASSIER

ANALYSE DE CONTROLE

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous
les resultats des analyses des echantillons preleves a

Laboratoire Agree par le Ministere de l'environnement
Prelevements pour 1990 : 1,2,3,4,5,6,8,9,10

SOCIETE AMOVIS

ZI VITROLLES

Nos references : 0110388
Date du prelevement : 31/10/90

DETERGENTS ANIONIQUES en LSS

mg / l

4

CONCLUSIONS :

19 NOV. 1990

Marseille, le 16/11/90
Le Chef de Departement



G. LEGER

. L.E.P.E. —
. ARCHIVES C.

SOCIETE DES EAUX DE MARSEILLE
LABORATOIRE DES EAUX ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
25, rue Edouard-Delanglade
Boite Postale no 29 - 13254 MARSEILLE CEDEX 6
Telephone : (91) 57.63.32

MAIRIE DE MARIGNANE
HOTEL DE VILLE
SERVICE ENVIRONNEMENT
A L'ATTENTION Mr BRASSIER

ANALYSE DE CONTROLE

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-dessous
les resultats des analyses des echantillons preleves a

laboratoire Agree par le Ministere de l'environnement
prelevements pour 1990 : 1,2,3,4,5,6,8,9,10

FONT MARIGNANE

ECHANGEUR DE St VICTORET
(SUINTEMENT)

nos references : 0110391
date du prelevement : 31/10/90

DETERGENTS ANIONIQUES en LSS

mg/l

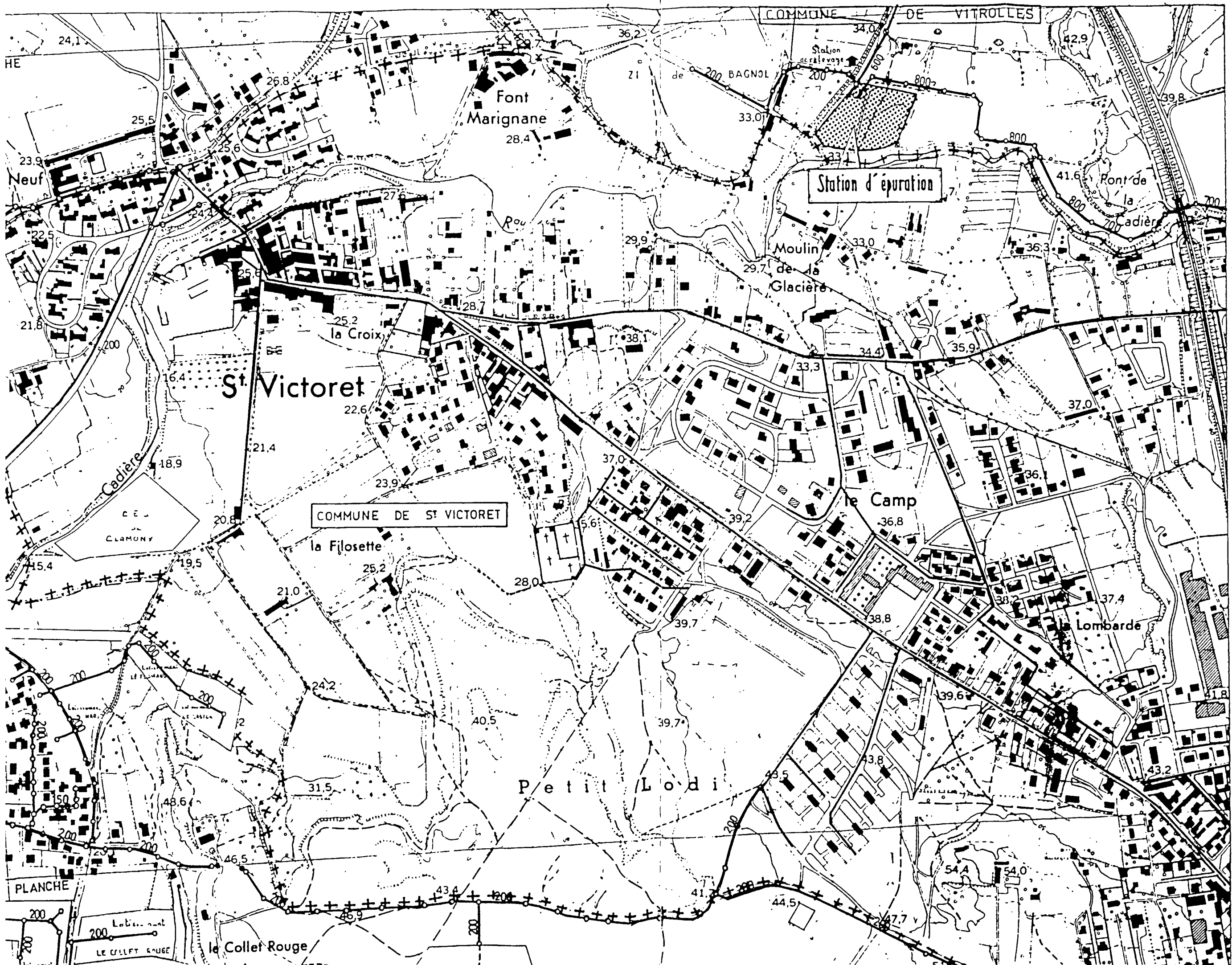
< 0,01

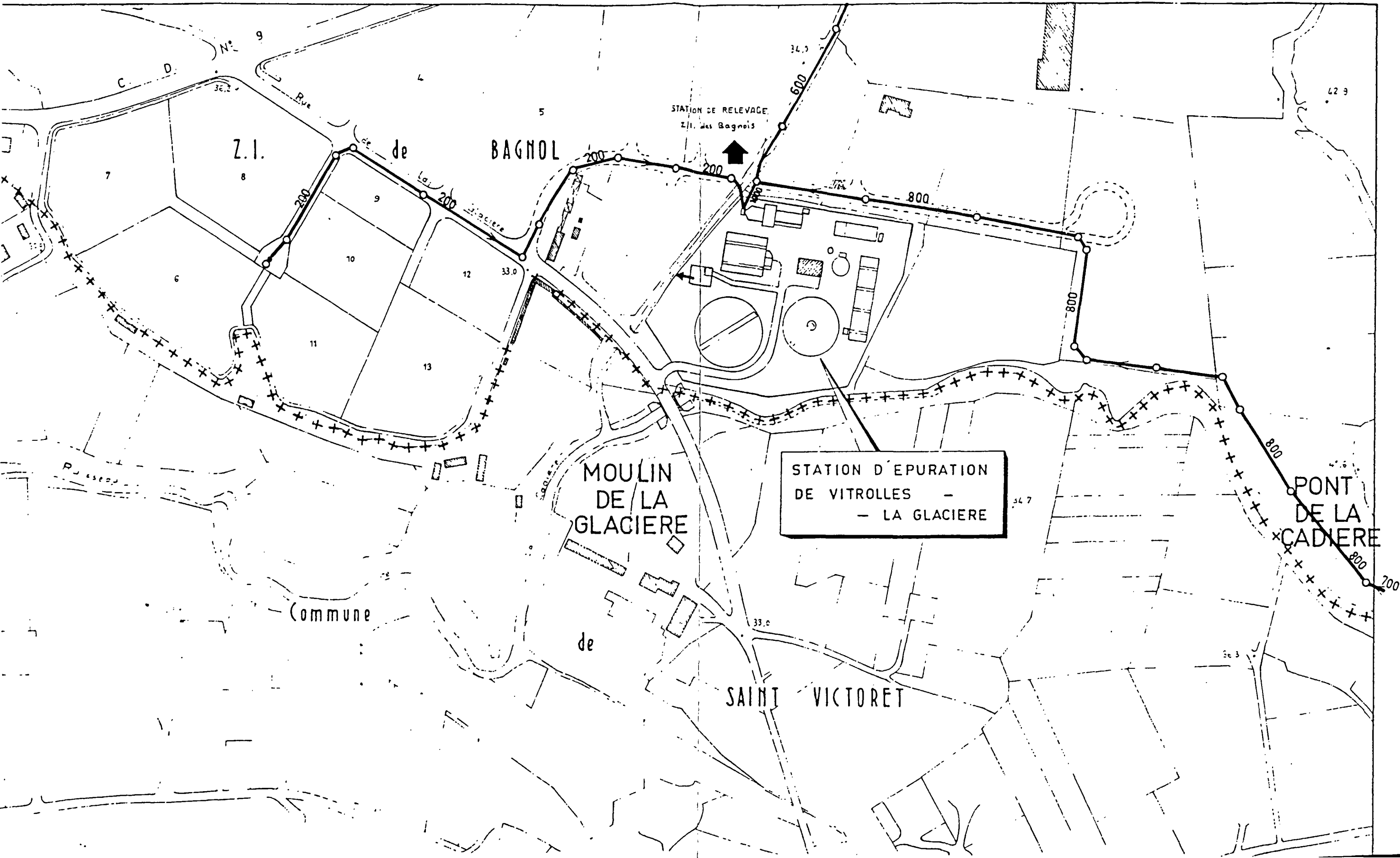
CONCLUSIONS :

19 NOV. 1990

Marseille, le 16/11/90
Le Chef de Departement

G. LEGER





SOURCE DE FONT MARIGNANE (commune de St Victoret, 13) - RECHERCHE DES CAUSES POSSIBLES DE
CONTAMINATION DE LA SOURCE

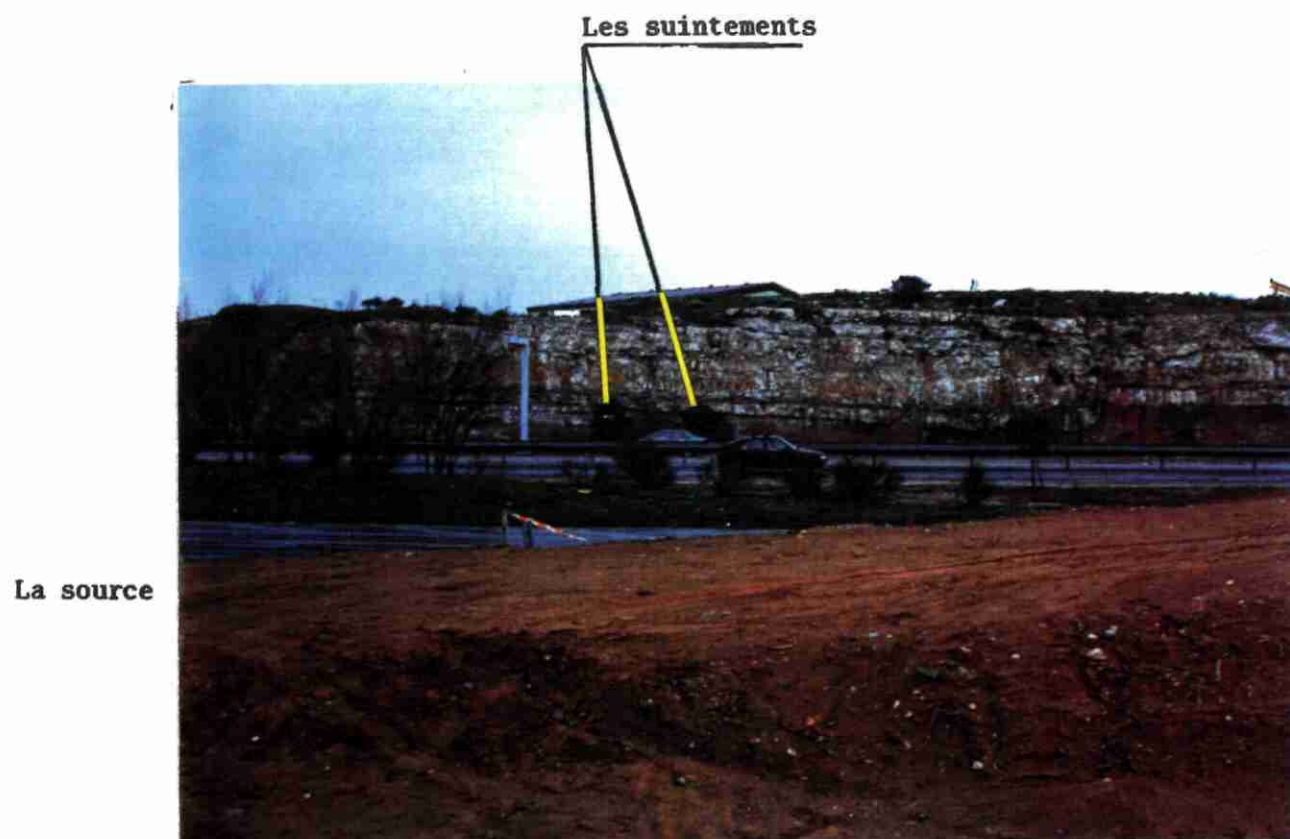
Annexe 4

Comparaison avec des analyses précédentes

	Labo. I.T.S. C C I M 2.07.65	S.E.M. 13.09.66	S.E.M. 1.03.91
pH	7,2	7,12	7,0
TH (°F)	36,6	35	34
T.A.C. (°F)	26,5	24,5	26
Ca (mg/l)	125	124	129
Mg (mg/l)	13	9,6	4
Na (mg/l)	27	—	36
Cl (mg/l)	32	35	50
SO ₄ (mg/l)	111	95	100
CO ₃ H (mg/l)	323	245	317

Annexe 5

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



LA SOURCE ET SON ENVIRONNEMENT





LES CIRCULATIONS KARSTIQUES DANS LES BANCs CALCAIRES

La source



La source

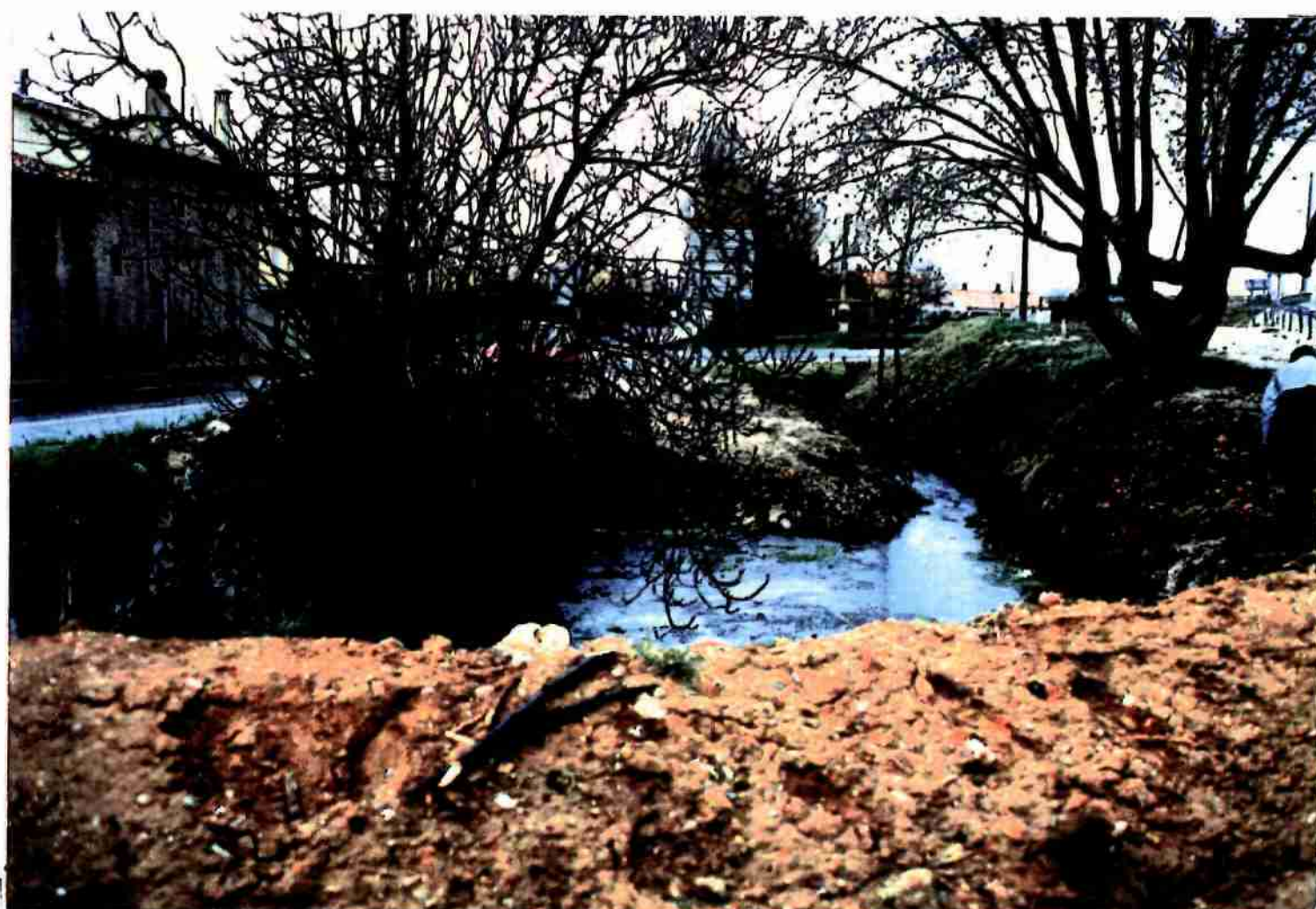




FONT MARIGNANE

La vasque, zone
amont, en partie
comblée par des
déblais.

La vasque, vue vers
l'aval et le canal.
Au premier plan les
déblais.





FONT MARIGNANE Le griffon principal

Exutoire du pluvial de l'échangeur





Les filaments
blanchâtres



Le banc calcaire
supérieur



LE CONTEXTE GEOLOGIQUE IMMEDIAT

La source

Le banc calcaire
inférieur

