

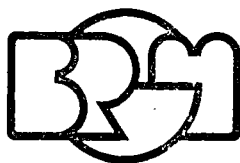
**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES**

**SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

B.P. 6009 - 45018 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.80.01

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE  
*Secrétariat Permanent*  
*pour les problèmes de pollutions industrielles*  
SERVICE DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

-----  
SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DES EAUX  
DE LA NAPPE DE LA CRAU  
(BOUCHES DU RHÔNE)  
OBSERVATIONS EFFECTUÉES EN 1977  
PAR  
J.L. GARNIER ET P. CHABALIER



**Service géologique régional PROVENCE - COTE D'AZUR**  
Domaine de Luminy - route Léon-Lachamp, 13009 Marseille  
Tél.: (91) 41.26.04 et 41.24.46

**78 SGN 645 PCA**

MARSEILLE, NOVEMBRE 1978



MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE  
SECRETARIAT PERMANENT POUR LES PROBLEMES DE POLLUTIONS INDUSTRIELLES  
SERVICE DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DES EAUX  
DE LA NAPPE DE LA CRAU  
(BOUCHES DU RHÔNE)

OBSERVATIONS EFFECTUÉES EN 1977

J.L. GARNIER ET P. CHABALIER

78 SGN 645 PCA

MARSEILLE, NOVEMBRE 1978

R E S U M E

La surveillance de la qualité des eaux de la nappe de la Crau pour le compte du SPPPI s'est poursuivie en 1977.

Quatre vingt un prélèvements ont été effectués au cours de l'automne 1977. Ils avaient pour objectifs :

- d'assurer la surveillance de la qualité intrinsèque de la nappe en continuité avec les observations effectuées les années précédentes (29 points de prélèvement)
- d'assurer le contrôle des nuisances dans le sillage de sources de pollution caractérisées (52 points de prélèvement)

Les mesures effectuées dans le cadre du premier objectif ont mis en évidence une diminution légère de la minéralisation totale vraisemblablement à mettre en relation avec une valeur excédentaire de l'infiltration efficace plus de quatre fois supérieure à la moyenne sur 30 ans (308 mm)

Les contrôles à l'aval des sources de pollution ont permis de définir de manière satisfaisante l'extension du panache de contamination à l'aval de la décharge de ville de Marseille. Le manque de points d'observation dans les secteurs à l'aval de la Dynamite rendra nécessaire l'implantation de tubes de contrôle pour lever l'indétermination qui subsiste.

Ce rapport contient 23 pages, 4 figures et 7 annexes.

Il a été réalisé avec la collaboration de :

J. JOURNO

Secrétariat

J. ABDILLA

Dessin



TABLE DES MATIERES

-0-

	Pages
Résumé	3
1. <u>Introduction</u>	11
2. <u>Contrôle de la qualité des eaux</u>	
2.1. Contrôle des eaux souterraines	
2.1.1. Résistivité à 20°C	
2.1.2. Titre hydrotimétrique	
2.1.3. Chlorures	12
2.1.4. Sulfates	
2.1.5. Nitrates	
2.1.6. Ammoniaque et nitrites	13
2.1.7. Conclusion	
2.2. Contrôle des eaux de surface	14
3. <u>Contrôle des nuisances</u>	15
3.1. Eau de meilleure qualité physico-chimique	
3.2. Eau de moins bonne qualité physico-chimique	16
3.2.1. Zone de la Dynamite	
3.2.2. Décharge de la ville de Marseille	17
4. <u>Conclusion</u>	23

Liste des figures :

Figure 1 : Plan de situation des points de contrôle

Figure 2 : Profil longitudinal à l'aval de la décharge de la ville de Marseille

Figure 3 : Profils transversaux - teneurs en  $\text{Cl}^-$

Figure 4 : Diagramme du panache de teneurs en  $\text{Cl}^-$

Liste des annexes :

Annexe 1 : Bordereau de résultats - Contrôle de la qualité

Annexe 2 : Bordereau de résultats - Contrôle des nuisances

Annexe 3 : Résistivités corrigées à 20°C

Annexe 4 : Titre hydrotimétrique

Annexe 5 : Chlorures

Annexe 6 : Sulfates

Annexe 7 : Nitrates



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

A la suite des études effectuées depuis 1972 pour le compte du Secrétariat Permanent pour les problèmes de pollution industrielle sur la qualité des eaux de la nappe de la Crau, un réseau de surveillance a été mis en place.

Les résultats obtenus à l'issue des campagnes annuelles de prélèvement ont conduit à distinguer parmi les points de prélèvement ceux qui pouvaient être considérés comme bien représentatifs de la nappe de Crau de ceux qui étaient marqués par des phénomènes non directement imputables à des conditions de gisement ou d'alimentation mais qui doivent être reliés à des activités humaines.

Cette distinction doit permettre dans la masse des résultats d'identifier :

- l'évolution dans l'espace et dans le temps de la qualité intrinsèque des eaux de la nappe en relation avec les divers modes d'alimentation du système hydraulique.
- l'impact sur la qualité de l'eau des nuisances reconnues au cours des précédentes campagnes, par un choix de points de contrôle bien significatifs.

Alors que le premier objectif implique une continuité dans le temps dans le choix des points de surveillance, le second nécessite une adaptation du réseau de contrôle en fonction des résultats acquis.

Parmi les 81 prélèvements effectués en Crau en 1977, 29 points ont été affectés au contrôle de la qualité intrinsèque des eaux et 52 à la recherche des panaches à l'aval hydraulique de la zone de la Dynamite et de la décharge de la ville de Marseille.

L'implantation de ces points est donnée sur le plan de situation en figure 1.

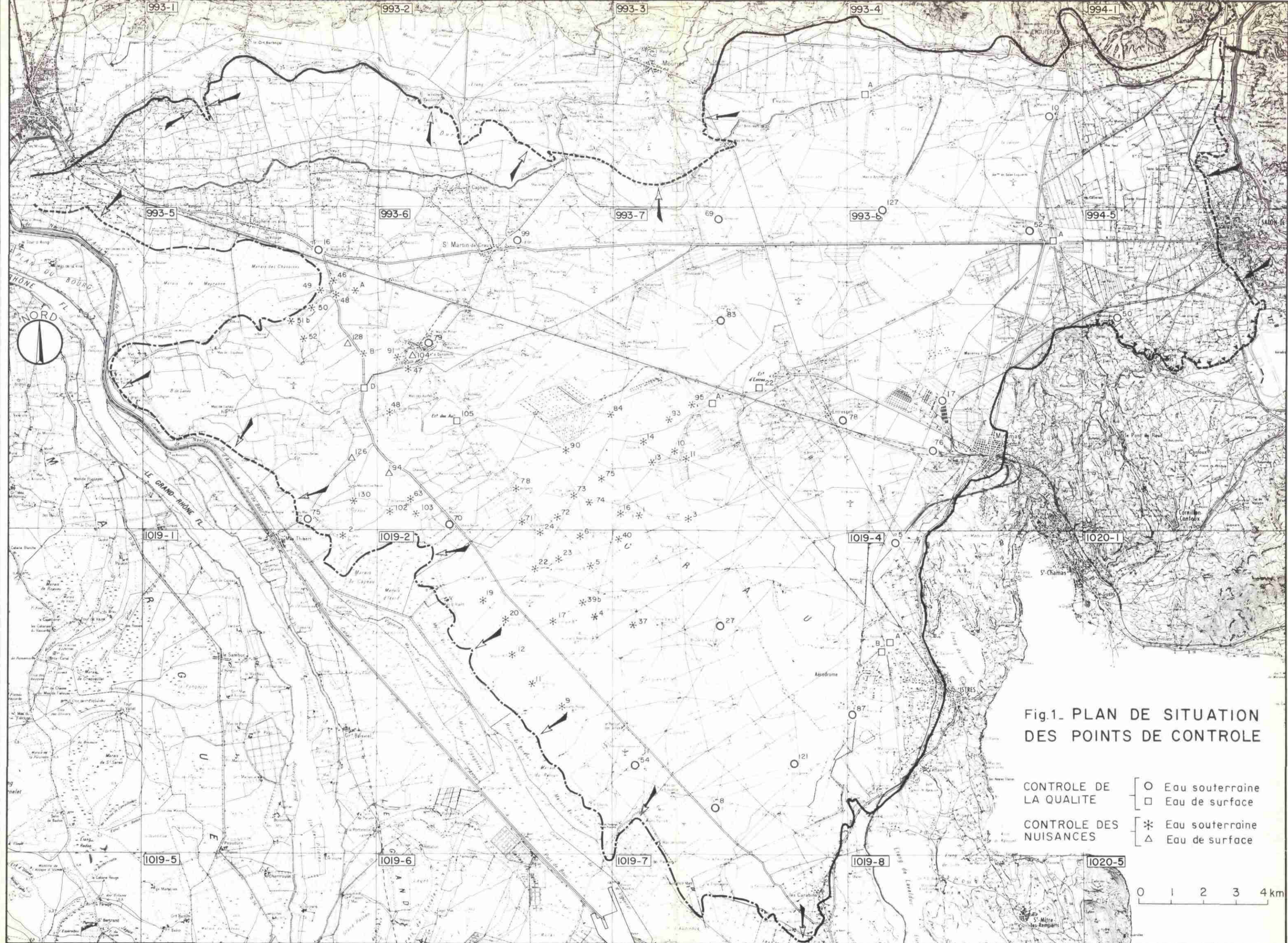
Un bordereau de résultats résume les valeurs obtenues pour les différents éléments mesurés ou dosés (annexes 1 et 2).

Enfin, le report cartographique de ces valeurs a été effectué sur des planches données en annexes 3 à 7.

Rappelons enfin que les précautions élémentaires de prélèvement ont été prises sur les ouvrages utilisés pour cette campagne :

- pour le captage d'alimentation en eau potable, le prélèvement a été effectué après l'arrêt de la chloration.
- pour les puits équipés de moyens de pompage le prélèvement a été effectué après s'être assuré du renouvellement de l'eau contenue dans l'ouvrage de captage.
- pour les puits de bergerie ou les ouvrages non équipés de moyens de prisage, un groupe de pompage a été mis en place et le prélèvement n'a été effectué qu'après renouvellement complet de l'eau dans l'ouvrage.







## CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX

Sur les 29 prélèvements effectués, 20 concernent les eaux de la nappe et 9 des eaux superficielles (étangs ou canaux).

### 2.1. Contrôle des eaux souterraines

#### 2.1.1. Résistivité à 20°C

Les mesures effectuées montrent que la résistivité moyenne des eaux de la nappe de Crau se situe autour de 1740  $\Omega$  cm.

La valeur la plus forte (2500  $\Omega$  cm) a été mesurée sur le puits du Coucou (1019 - 3 - 54), la plus faible (1430  $\Omega$  cm) sur le forage Porrachia et la source AEP de Grans (993 - 4 - 10 et 994 - 5 - 50).

En 1976, la résistivité moyenne calculée sur 18 points d'eau recontrôlés en 1977 s'établissait à 1585  $\Omega$  cm, le maximum à 2150  $\Omega$  cm (1019 - 3 - 27) et le minimum à 1280  $\Omega$  cm sur le puits de la Société Marchal (993 - 8 - 127).

On note donc une augmentation de la résistivité moyenne par rapport à 1976 avec une translation vers le haut de la fourchette mini-maxi dont l'amplitude reste identique.

#### 2.1.2. Titre hydrotimétrique

La valeur moyenne du Th se situe pour 1977 à 29,9°<sup>f</sup>. Le minimum est obtenu sur le puits de la ferme Marchal (993 - 8 - 127) avec une dureté totale de 15,5°<sup>f</sup> et le maximum sur la source AEP de Grans (994 - 5 - 50) avec une valeur de 40,5°<sup>f</sup>.

En 1976, la moyenne s'établissait à  $31,6^{\circ}\text{f}$ , le minimum à  $22,5^{\circ}\text{f}$  (1019 - 3 - 27 Puits de la Brune d'Istres et 1019 - 3 - 54 Puits du Coucou) alors que le maximum était obtenu sur le puits de la Ferme Marchal (993 - 8 - 127) avec  $39,5^{\circ}\text{f}$ .

Il y a donc eu par rapport à 1976 un léger abaissement de la dureté totale moyenne des eaux mais il faut noter la grande dispersion des résultats concernant le puits de la Ferme Marchal qui montre une grande sensibilité à des influences extérieures (irrigations locales).

#### 2.1.3. Chlorures

Pour 1977, la teneur en chlorures moyenne est de 23,9 mg/l. Le minimum est observé sur le puits du Coucou (1019 - 3 - 54) avec une teneur de 12,5 mg/l et le maximum sur le puits du Mas Thibert (993 - 5 - 75) avec 37,5 mg/l.

On observait en 1976 une teneur moyenne de 31,0 mg/l, un minimum de 20 mg/l sur le puits du Coucou et un maximum de 40 mg/l sur le puits SNCF de Miramas (993 - 8 - 78) et sur le puits de la Ferme Marchal (993 - 8 - 127).

Il y a donc là encore abaissement de la teneur moyenne et du minimum observés par rapport à 1976.

#### 2.1.4. Sulfates

La teneur moyenne observée en 1977 est de 113 mg/l. La valeur minimale est de 73 mg/l sur le puits du Coucou (1019 - 3 - 54) et la valeur maximale s'établit à 140 mg/l sur le puits de la Ferme Marchal (993 - 8 - 127).

Les valeurs n'ont pas évolué par rapport à 1976 puisqu'on observait une teneur moyenne de 112 mg/l et des valeurs extrêmes de 78 et 140 mg/l obtenues sur les mêmes points de prélèvement.

#### 2.1.5. Nitrates

En 1977 la teneur moyenne est de 10,7 mg/l. Le minimum est obtenu sur le puits de Cabane Neuve (993 - 6 - 70) avec 6,6 mg/l et le maximum de 15 mg/l est observé sur le forage Porrachia (993 - 4 - 10) et sur l'alimentation en eau de la SNCF à Miramas (993 - 8 - 15).

En 1976, la moyenne calculée en éliminant du calcul le puits de la Ferme Marchal (70 mg/l) siège d'une contamination locale évidente conduit à la valeur de 11,2 mg/l. Les minimum et maximum sont observés sur les mêmes points qu'en 1977 avec des teneurs de 5,7 et 26,4 mg/l.

Il semblerait qu'il y ait entre 1976 et 1977 une légère diminution de la teneur en nitrates des eaux mais une incertitude subsiste en raison du calcul de la moyenne pour 1976 dans lequel on a dû éliminer une valeur excessive.

#### 2.1.6. Ammoniaque et nitrites

Les teneurs sont très faibles et sont partout de l'ordre de grandeur du seuil de sensibilité analytique.

#### 2.1.7. Conclusion

La tendance générale par rapport à 1976 peut se résumer comme suit :

- diminution du titre hydrotimétrique, des teneurs en chlorures provoquant un relèvement de la résistivité moyenne des eaux de la nappe.
- stabilité de la teneur moyenne en sulfates et de la fourchette minimum - maximum.

Cette diminution de la minéralisation totale des eaux de la nappe pourrait être recherchée dans une modification importante des données hydrologiques entre les deux campagnes de prélèvement.

Alors que l'année hydrologique (septembre 1975 à août 1976) était caractérisée par des précipitations efficaces calculées de 38 mm, l'année hydrologique 1976 - 1977 conduisait à une valeur de 307 mm. La moyenne calculée sur les trente dernières années est de 68 mm.

Il pourrait donc y avoir eu dilution par les eaux météoriques et abaissement des concentrations.

Remarquons toutefois que les teneurs en sulfates n'ont pas été modifiées malgré ces apports importants en 1976 - 77. Il serait donc intéressant de procéder à une vérification du profil chimique des eaux de pluie.

## 2.2. Contrôle des eaux de surface

Il est intéressant de noter que la résistivité des échantillons recueillis dans le réseau de surface est supérieure à 2000  $\Omega$  cm sauf pour le canal centre Crau (993 - 7 - A) dont la résistivité est de 1850  $\Omega$  cm. Cette valeur correspond plutôt à une résistivité d'eau de nappe ; ceci reflète bien la vocation de drainage assignée à cet ouvrage.

Cette remarque s'applique également au titre hydrochimétrique voisin de 20°<sup>f</sup> alors que pour le canal centre Crau le titre est de 31°<sup>f</sup>.

Les teneurs en chlorures sont faibles sauf dans l'étang des Aulnes où une teneur de 42 mg/l a été mesurée.

Les teneurs en sulfates sont comprises entre 60 et 80 mg/l sauf pour le canal centre Crau pour lequel la teneur correspond à celle des eaux de la nappe et les deux plans d'eau de Crau : l'étang d'Entressen et l'étang des Aulnes.

Il semble donc que l'apport de sulfates à la nappe ne doive pas être recherché parmi les eaux importées en Crau mais vraisemblablement dans les précipitations (cf. remarque ci-dessus).

## CONTRÔLE DES NUISANCES

Les prélèvements ont été effectués sur 52 points répartis à l'aval de la zone de la Dynamite et de la décharge de la ville de Marseille. Sur les 52 points un a été effectué dans l'étang de la Dynamite et trois autres dans des carrières d'exploitation de matériau, les autres points sont donc tous des points "nappe".

### 3.1. Recherche d'une norme

La détermination sur le réseau de contrôle de la qualité, des moyennes et des valeurs minimales et maximales permet d'identifier les points qui, dans les 48 prélèvements effectués pour le contrôle des nuisances, se distinguent par des valeurs inférieures ou supérieures aux bornes qui ont été définies. Ces points se répartissent en deux catégories :

### 3.2. Eau de meilleure qualité physico-chimique :

- 993 - 7 - 1 : Puits du Grand Carton : sulfates 54 mg/l
- 993 - 5 - B : Puits au sud du mas : chlorures 10 mg/l  
des Carnes : sulfates 33 mg/l  
TH 19,5 mg/l
- 1019 - 2 - 9 : Puits de Cabane Rouge : résistivité 2700 cm  
TH 19,5<sup>°f</sup>  
sulfates 50 mg/l
- 1019 - 2 - 17: Puits de Collongues : sulfates 65 mg/l
- 1019 - 2 - 19: Puits Est du Mas : sulfates 54 mg/l  
d'Icard

Pour ces points, l'eau de nappe semble directement influencée par des eaux d'irrigation importées en Crau et on ne peut parler de pollution puisque les irrigations tiennent une place prépondérante dans le système d'alimentation de la nappe de Crau.

Il semble donc que les relations entre la surface du sol et la nappe soient très directes, que les équilibres physico-chimiques n'aient pas le temps de se réaliser et que ces points doivent être considérés comme des singularités particulièrement sensibles à des modifications du régime des irrigations.

### 3.3. Eau de moins bonne qualité physico-chimique

Les résultats obtenus pour la Dynamite et la décharge de la ville de Marseille sont très inégaux par suite de la grande disparité dans la densité des points de prélèvement utilisables sur ces deux secteurs.

#### 3.3.1. Zone de la Dynamite

Outre le puits Baille (993 - 6 - 91) qui présente une forte minéralisation en sulfates (380 mg/l) et nitrates (147 mg/l) quelques points à minéralisation anormale apparaissent en bordure des marais des Chanoines :

- 993 - 5 - 50            Puits du Mas de Lina
- 993 - 5 - 51 bis    Puits du Mas Laval
- 993 - 5 - 52            Puits de la Bergerie de Cozan

et au sud de la Dynamite :

- 993 - 6 - 48            Puits du Mas de Perne

La faible densité des points ne permet pas d'acquérir la certitude que les teneurs supérieures à la normale en sulfates et en nitrates aient pour origine la Dynamite ; toutefois, la position de ces points correspond assez bien à des tubes de courant remontant en direction de la Dynamite.

Le doute ne pourra être levé que par l'implantation de tubes de contrôle permettant d'effectuer des prélèvements.

Les analyses effectuées sur ces échantillons pourraient être complétées par des analyses isotopiques.

### 3.3.2. Décharge de la ville de Marseille

Les points qui se singularisent jalonnent le panache de contamination depuis la décharge jusqu'à la limite de la nappe de Crau.

La contamination importante à l'aval immédiat de la décharge décroît avec la distance en raison de la dilution. Il convient toutefois de ne pas exagérer le rôle de cette dilution puisqu'une teneur de 140 mg/l de  $\text{Cl}^-$  est encore observée à 5 Km à l'aval et que la limite de potabilité de 250 mg/l de  $\text{Cl}^-$  doit être recherchée à plus de 2 Km à l'aval de la décharge.

Remarquons toutefois que la diffusion latérale est faible et que la largeur maximale de la zone contaminée est acquise à l'aval immédiat du dépôt.

Les résultats peuvent être résumés sous forme d'un profil longitudinal (figure 2) et de quatre profils transversaux (figure 3).

Le tracé du panache confirme bien celui des lignes de courant effectué à partir du modèle mathématique de la nappe de Crau en 1972.

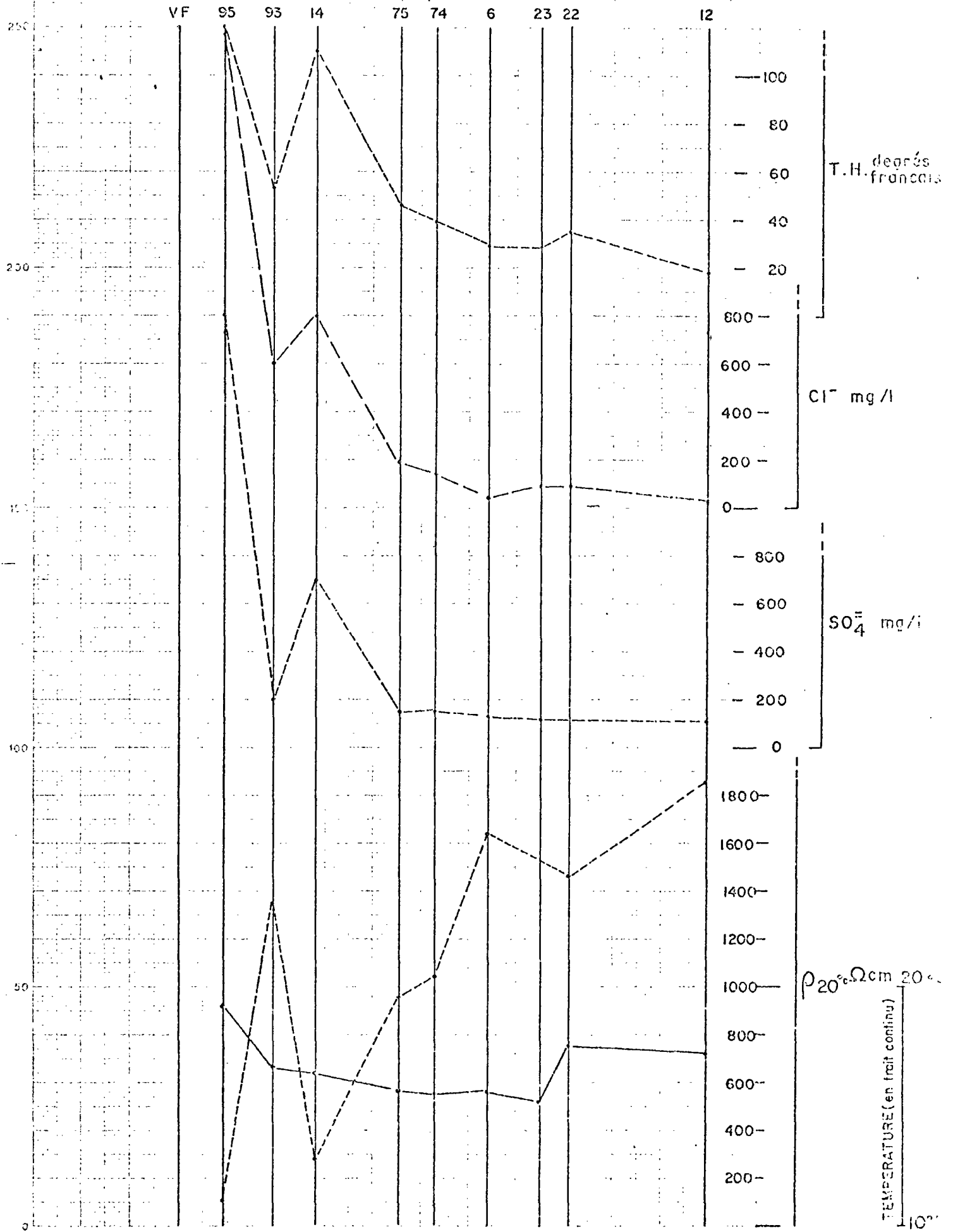
Un diagramme des teneurs en  $\text{Cl}^-$  permet de visualiser ce panache (cf. figure 4).

L'ensemble des résultats obtenus permet de résumer l'effet de la décharge sur la qualité de la nappe de la façon suivante :

- Apport de chlorures, sulfates, sels de calcium et de magnésium (duretés totales importantes)
- Dénitrification au niveau de la décharge (réduction des nitrates en ammoniacque) qui traduit un milieu fortement demandeur en oxygène
- Rénitrification à l'aval au dépend de  $\text{NH}_4$  avec l'apport d'oxygène par les eaux de dilution
- Température de la nappe élevée au voisinage de la décharge.



Fig.2 - PROFIL LONGITUDINAL A L'AVAL DE LA DECHARGE DE LA VILLE  
'DE MARSEILLE



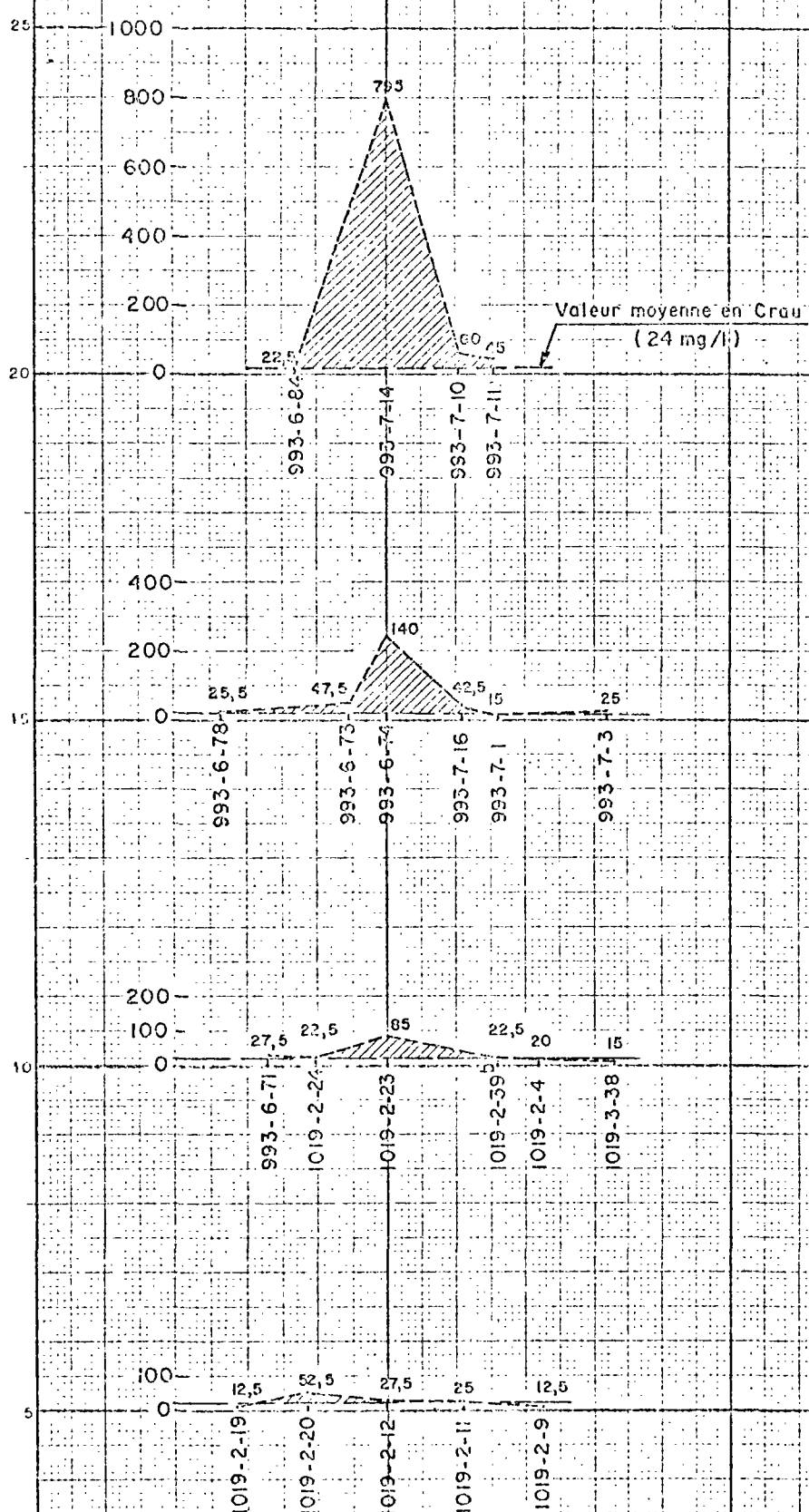
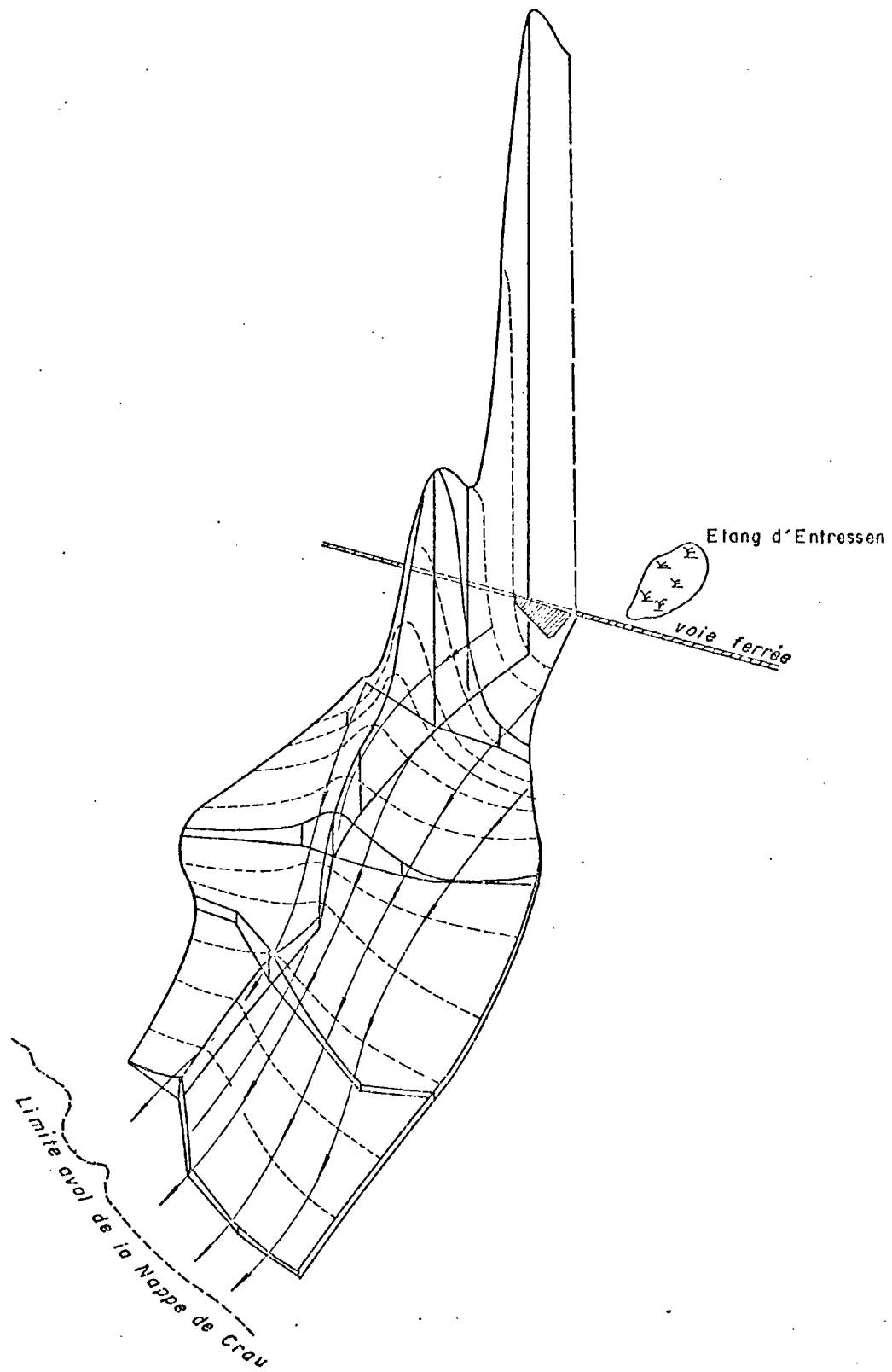


Fig. 3 - PROFILS TRANSVERSAUX DE TENEUR EN CHLORURES  
(Cl<sup>-</sup> en mg/l)

Fig. 4 - DIAGRAMME DU PANACHE DE TENEUR EN  $Cl^-$



## C O N C L U S I O N

La campagne de prélèvement 1977 a mis en évidence une diminution d'ensemble de la minéralisation des eaux de la nappe. Cette diminution modeste certes, peut être mise en relation avec la pluviométrie importante enregistrée au cours de la période qui s'étend d'octobre 1976 à février 1977.

En ce qui concerne le contrôle des nuisances une attention toute particulière a été apportée à localiser l'extension des contaminations à l'aval de la décharge de la ville de Marseille et de la zone de la Dynamite. En ce qui concerne ce dernier point, la pénurie de puits permettant d'effectuer des prélèvements n'a pas permis de préciser les zones contaminées. La mise en place de tubes de contrôle sera donc nécessaire pour lever l'indétermination.

Il n'en est pas de même pour la décharge de la ville de Marseille pour laquelle une délimitation satisfaisante du panache a pu être effectuée. Les dosages montrent que la contamination de la nappe par la décharge est encore sensible à plus de 5 Km à l'aval puisque les teneurs en chlore y sont encore supérieures à 100 mg/l et que le tracé du panache peut être identifié jusqu'en limite aval de la nappe de Crau à une distance d'environ 10 Km.

Un contrôle de l'évolution dans le temps des concentrations des différents éléments devra être poursuivi sur les quatre profils transversaux et le profil longitudinal qui ont été définis dans le présent rapport.

BORDEREAU DE RÉSULTATS  
CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

---

## BORDEREAU DE RESULTATS - CONTROLE DE LA QUALITE

ANNEXE 1

78 SGV 645 PCA

N° Classement	Désignation du point	Date	t °C		pH	$\rho$ g cm 20° C	$\sigma$ g 20° C	TH g/l	TAC g/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>=</sup> mg/l	Dureté calcique g/l
			Air	Eau											
993-4-A	Canal de Craponne - La Tapie	7.10.77	16,5	15,9	8,10	2940	340	19,0	12,5	15,0	73	0,08	2,6	0,01	—
-10	Forage Porracchia	7.10.77	16,4	16,7	7,05	1430	700	35,0	30,0	25,0	130	0,05	15,0	0,01	—
993-5-16	AEP de Raphèle	3.11.77	20,0	15,6	7,15	1640	610	34,0	—	25,0	135	0,00	8,8	0,02	—
-D	Canal de Langlade	13.10.77	24,8	13,2	8,10	2740	365	23,5	—	18,5	62	0,54	3,1	<0,01	17,0
-75	AEP Mas de Thibert	25.10.77	18,5	17,6	7,30	1610	620	28,0	—	37,5	130	0,00	9,2	0,01	30,0
993-6-70	Pts de Cabane Neuve	28.09.77	13,2	18,0	7,15	1690	590	32,0	23,5	22,5	115	0,08	6,6	0,02	—
779	Pts de la Cité Dynamite	25.10.77	20,0	15,4	7,20	1690	590	32,5	—	30,0	135	0,21	11,4	0,01	31,0
99	AEP de St Martin de Crau	25.10.77	20,2	16,4	7,05	1430	700	31,0	—	22,5	115	0,00	7,9	0,01	—
105	Etang des Aulnes	6.10.77	19,9	18,1	8,00	2040	490	22,0	12,5	42,5	110	0,24	1,7	0,02	—
993-7-A	Canal centre Crau	7.10.77	17,3	17,1	7,90	1850	540	31,0	21,5	22,5	110	0,22	7,9	0,02	—
22	Etang d'Entressen	27.09.77	13,1	15,2	8,00	2220	450	23,0	14,0	27,5	90	0,00	2,6	0,03	—
69	Puits du Chambonnet	7.10.77	17,4	18,5	7,30	1820	550	30,5	24,5	25,0	95	0,04	10,6	0,02	—
78	AEP Entressen	3.11.77	15,1	16,8	7,20	1510	660	32,5	—	20,0	110	0,00	14,1	<0,01	—
83	Pts Ferme de Craponne	27.09.77	20,0	18,3	7,05	1510	660	30,5	23,0	22,5	96	0,00	11,0	0,02	—
993-8-A	Canal des Alpilles RN113	7.10.77	16,1	14,7	8,05	2780	360	18,5	12,5	12,5	74	0,15	3,1	0,02	—
17	AEP - ERGM Miramas	3.11.77	20,2	15,6	7,25	1670	600	31,0	—	27,5	125	0,0	15,0	0,01	—
52	Pts Ec. Agriculture Le Merle	25.10.77	19,8	14,9	7,15	1560	640	33,5	—	22,5	120	0,0	9,2	0,01	—
76	AEP SNCF Miramas	3.11.77	13,1	15,0	7,30	1750	570	36,5	—	27,5	135	0,0	12,8	0,01	—
127	Pts Ferme Marchal	7.10.77	17,3	17,8	7,40	1890	530	15,5	21,5	15,0	100	0,03	8,4	0,02	—
994-1-A	Canal de Craponne	14.10.77	18,8	14,1	8,20	2700	370	20,0	—	17,5	63	0,41	3,1	0,01	—
994-5-50	AEP - Grans Sce M. Rose	14.10.77	13,4	15,1	7,10	1430	700	40,5	—	30,0	140	0,13	14,1	0,01	—
1019-3-8	Pts du Ventillon	26.09.77	12,0	16,2	7,20	2130	470	26,0	19,0	17,5	81	0,03	9,2	0,02	—
27	Pts de la Brune d'Istres	5.10.77	16,8	16,9	7,40	2270	440	25,0	17,0	20,0	76	0,00	8,8	0,01	—
54	Pts du Coucou	26.09.77	16,9	17,2	7,40	2500	400	20,5	17,5	12,5	73	0,00	7,0	0,02	—
121	AEP de Port de Bouc	25.10.77	17,0	16,5	7,25	1750	570	22,0	—	22,5	115	0,00	10,5	0,01	—
1019-4-A	Canal d'Istres à Bayanne	14.10.77	12,6	11,9	7,80	2680	370	20,0	—	18,5	66	0,27	2,6	0,01	—
B	Canal de Martigues à Bayanne	14.10.77	12,6	11,9	8,10	2560	390	20,5	—	20,0	62	0,17	3,1	0,01	—
5	Pts SNCF du Paty	27.10.77	17,6	15,5	7,20	1670	600	32,5	—	27,5	125	0,00	14,1	0,01	—
87	AEP de la base d'Istres	3.11.77	17,0	16,2	7,30	1820	550	29,5	—	25,0	115	0,00	10,6	0,01	—

BORDEREAU DE RÉSULTATS  
CONTRÔLE DES NUISANCES

---

## BORDEREAU DE RESULTATS - CONTROLE DES NUISANCES

ANNEXE 2 (1)

78 SGN 645 PCA

N° Classement	Désignation du point	Date	t °C		pH	ρ <sub>20°C</sub>	σ <sub>20°C</sub>	TH <sub>25</sub>	TAC <sub>25</sub>	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>=</sup> mg/l	Dureté calcique 25
			Air	Eau											
993-5-A	Pts Nouveau Mas de L Leuze	28.09.77	15,0	16,9	7,00	1670	600	32,5	23,5	27,5	120	0,04	22,0	0,02	—
-3	Pts Sud Mas des Carmes	3.11.77	18,0	15,5	7,60	2980	335	19,5	—	10,0	33	0,26	11,9	0,03	17,5
-46	Pts du Mas Capelle	28.09.77	16,0	16,3	7,10	1470	680	35,0	26,0	25,0	130	0,09	7,9	0,02	34,5
-48	Pts du Mas de la Chapelette	28.09.77	17,0	16,4	6,85	1560	640	27,0	27,0	25,0	105	0,00	14,9	0,03	—
-49	Sce du Mas du Moulin	28.09.77	18,4	15,9	7,10	1670	600	26,0	22,0	27,5	110	0,00	16,7	0,01	—
-50	Pts du Mas Lina	28.09.77	18,0	17,5	6,90	1000	1000	36,0	31,0	43,0	210	0,33	47,9	0,02	—
-51b	Pts du Mas Laval	28.09.77	17,6	17,4	7,00	1350	740	34,5	30,0	22,5	125	0,23	11,4	0,01	31,5
-52	Pts Bergerie de Cozan	25.10.77	18,4	15,8	7,00	970	1030	53,5	—	80,0	150	0,67	119	0,01	47,5
-126	Carrière sud ouest Mas de Perme	13.10.77	22,2	20,8	7,90	1800	550	31,5	—	37,5	130	0,08	3,9	0,03	25,0
-128	Carrière ouest Dynamite	14.10.77	18,0	16,1	8,90	5180	193	10,5	—	12,5	34	0,17	3,1	0,01	—
-130	Pts nord Mas Capeau	13.10.77	15,6	16,0	7,15	1850	540	31,0	—	22,5	95	0,44	7,0	0,01	28,5
993-6-47	Pts Ferme sud Dynamite	13.10.77	21,8	15,6	7,20	1720	580	31,5	—	18,5	130	0,28	3,1	0,02	31,5
48	Pts du Mas de Perme	28.09.77	14,3	17,1	7,15	1050	950	45,5	31,0	55,0	175	0,67	15,8	0,02	—
63	Pts de Gamadou	13.10.77	12,4	16,8	7,40	1870	530	30,5	—	22,5	130	0,22	7,0	0,01	27,0
71	Pts sud de Vergière	27.10.77	14,5	17,3	7,35	1640	610	32,0	—	27,5	95	0,03	5,3	0,02	—
72	Pts sud est de Vergière	27.10.77	14,3	15,6	7,30	1850	540	30,5	—	27,5	98	0,00	8,3	0,01	—
73	Pts Cabane de l'Opéra	6.10.77	23,7	16,3	7,20	1640	610	30,0	22,0	47,5	98	0,05	4,8	0,02	—
74	Pts est Cabane de l'Opéra	6.10.77	23,5	15,5	7,20	1040	960	39,5	23,0	140	150	0,08	14,1	0,02	—
75	Pts nord est Cabane de l'Opéra	6.10.77	24,5	15,6	7,40	960	1040	46,5	24,0	187	150	0,13	10,1	0,02	44,0
78	Pts de Vergière	3.11.77	20,0	16,8	7,2	1750	570	31,5	—	25,5	110	0,00	11,9	0,01	—
84	Pts du Mas de Lignon	27.09.77	22,6	15,8	7,15	1850	540	21,0	22,0	22,5	110	0,13	10,1	0,01	—
90	Pts sud ouest Mas de Lignon	27.09.77	18,0	16,4	7,10	1780	560	27,5	20,0	22,5	110	0,08	14,9	0,01	—
91	Pts Baille - Dynamite	25.10.77	19,8	15,6	7,30	820	1220	49,5	—	32,5	380	1,29	147	0,01	—
94	Carrière sud Mas de Perme	13.10.77	16,0	18,4	7,85	2080	480	25,5	—	20,0	110	0,18	5,3	0,02	—
102	Pts sud ouest Gamadou	13.10.77	13,9	16,3	7,25	1960	510	30,0	—	22,5	100	0,05	11,9	0,01	27,0
103	Pts sud est Gamadou	13.10.77	13,9	17,0	7,30	1780	560	31,5	—	22,5	130	0,26	5,3	0,02	28,0
104	Etang de la Dynamite	25.10.77	19,8	18,0	7,60	770	1300	44,5	—	60,0	550	18,3	37,8	2,56	41,0
993-7-1	Pts du Grand Carton	5.10.77	17,0	16,5	7,40	2470	405	20,0	17,5	15,0	54	0,41	5,3	0,02	—
3	Pts ouest de Limouse	5.10.77	18,0	17,1	7,20	1720	580	30,0	20,0	25,0	130	0,90	10,1	0,04	28,5
10	Pts nord ouest Mas de Chauvet	5.10.77	19,9	17,6	7,40	975	1025	45,0	29,0	60,0	265	0,00	2,6	0,10	—



## BORDEREAU DE RESULTATS - CONTROLE DES NUISANCES

ANNEXE 2 (2)

78 SGN 643 PCA

N° Classement	Désignation du point	Date	t °C		pH	$\rho_{20^{\circ}\text{C}}$	$\sigma_{20^{\circ}\text{C}}$	TH 2f	TAC 2f	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>=</sup> mg/l	NO <sub>2</sub> <sup>=</sup> mg/l	Dureté calcique 2f
			Air	Eau											
11.	Pts du Mas de Chauvet	27.09.77	20,0	17,1	7,80	1180	850	43,0	29,5	45,0	165	1,20	2,6	0,02	—
13	Pts du Petit Carton	6.10.77	17,5	15,8	7,50	1960	510	27,0	19,5	32,5	80	0,05	11,0	0,03	—
14	Pts Bergerie de Couliès	27.09.77	20,0	16,4	7,20	280	3580	110,5	41,5	795	700	9,03	1,70	0,10	—
16	Pts ouest du Grand Carton	5.10.77	19,0	17,1	7,30	1610	620	29,0	21,0	42,5	125	0,00	8,8	0,01	—
93	P3 sud Décharge Entressen	27.09.77	17,0	16,6	6,95	—	—	52,5	103,5	600	195	167	8,8	0,18	—
95	P5 Décharge Entressen	27.09.77	13,1	19,2	6,95	102	9800	120	210	1975	1800	612	8,8	0,00	—
1019-1-2	Pts Domaine de Capeau	13.10.77	16,0	16,5	7,30	1690	590	34,0	—	22,5	130	0,00	8,8	0,01	31,0
1019-2-4	Pts sud de Couloubri	4.10.77	16,0	16,5	7,40	2130	470	25,5	17,0	20,0	87	0,30	9,2	0,10	—
5	Pts est Grosse du Centre	4.10.77	15,8	16,1	7,30	1920	520	27,5	18,5	30,0	97	0,00	7,9	0,01	—
6	Pts de la Grosse du Levant	4.10.77	14,1	15,6	7,20	1640	610	29,0	19,5	42,5	125	0,00	9,2	0,02	—
9	Pts Cabane Rouge	23.09.77	16,7	18,9	7,40	2700	370	19,5	16,0	12,5	50	0,49	7,9	0,02	—
11	Pts des Généraux	23.09.77	15,8	18,9	7,25	2170	460	22,5	17,0	25,0	76	0,30	7,3	0,03	—
12	Pts de Nègre	23.09.77	13,4	17,2	7,55	1850	540	18,0	18,0	27,5	110	0,04	11,4	0,02	—
17	Pts de Collongues	23.09.77	18,0	17,0	7,45	2170	460	23,0	19,0	40,0	65	0,77	7,4	0,09	—
19	Pts est Mas d'Icard - P21 SRAE	23.09.77	17,5	18,6	7,30	2220	450	24,0	21,5	12,5	54	1,47	4,4	0,03	—
20	Pts Negreiron	23.09.77	13,8	17,8	7,20	1750	570	27,5	19,5	52,5	100	0,05	5,7	0,02	—
22	Pts de la Grosse du Centre	26.09.77	17,8	17,5	7,25	1470	680	34,5	21,5	85,0	110	0,36	7,0	0,03	—
23	Pts nord est Grosse du Centre	26.09.77	17,2	15,2	7,10	—	—	28,5	20,0	85,0	120	0,22	10,1	0,02	—
24	Pts Demeau	27.10.77	14,7	16,8	7,30	1850	540	29,0	—	22,5	100	—	11,4	0,01	—
39 bis	Pts Couloubri - M. Solier	23.09.77	22,0	16,9	7,45	2130	470	24,0	17,0	22,5	87	0,00	10,1	0,01	—
1019-3-38	Pts du Petit Abondoux	4.10.77	21,0	16,4	7,40	2630	380	21,0	16,0	15,0	53	0,08	7,9	0,02	—
40	Pts est Grosse du Levant	5.10.77	18,1	16,4	7,30	1820	550	24,5	19,5	30,0	115	0,05	7,9	0,03	—



Nappe de la Crau  
Réseau de surveillance de la qualité des eaux  
1977

RESISTIVITES A 20°C

$\Omega\text{cm}$

CONTROLE DE LA QUALITE  Eau souterraine  
 Eau de surface

CONTROLE DES NUISANCES  \* Eau souterraine  
  $\Delta$  Eau de surface

Limites de la nappe

Limites étanches  
 Limites non étanches : drainantes  
 Limites non étanches : alimentantes  
 Limites non étanches : marais  
 Limites non étanches : cours d'eau

ECHELLE 1/100.000



Nappe de la Crau  
Réseau de surveillance de la qualité des eaux  
1977  
VALEURS DU T.H.  
Degrés Français

- CONTROLE DE LA QUALITE ○ Eau souterraine  
□ Eau de surface
- CONTROLE DES NUISANCES \* Eau souterraine  
△ Eau de surface

Limites de la nappe

- Limites étanches
- ↓ — Limites non étanches : drainantes
- ↓ — Limites non étanches : alimentantes
- — — Limites non étanches : marais
- ▴ — Limites non étanches : cours d'eau

ECHELLE 1/100.000





Nappe de la Crau  
Réseau de surveillance de la qualité des eaux  
1977

TENEURS EN CHLORURES

Cl<sup>-</sup> en mg/l

- CONTROLE DE LA QUALITE  Eau souterraine  
 Eau de surface
- CONTROLE DES NUISANCES  \* Eau souterraine  
 Δ Eau de surface

Limites de la nappe

- Limites étanches
- Limites non étanches : drainantes
- Limites non étanches : alimentantes
- Limites non étanches : marais
- Limites non étanches : cours d'eau

ECHELLE 1/100.000





Nappe de la Crau

Réseau de surveillance de la qualité des eaux

1977

TENEURS EN SULFATES

mg/l

CONTROLE DE LA QUALITE

- Eau souterraine
- Eau de surface

CONTROLE DES NUISANCES

- \* Eau souterraine
- △ Eau de surface

Limites de la nappe

— Limites étanches

— Limites non étanches : drainantes

— Limites non étanches : alimentantes

— Limites non étanches : marais

— Limites non étanches : cours d'eau

ECHELLE 1/100.000



Nappe de la Crau

Réseau de surveillance de la qualité des eaux

1977

TENEURS EN NITRATES

mg/l

CONTROLE DE LA QUALITE

○ Eau souterraine

□ Eau de surface

CONTROLE DES NUISANCES

\* Eau souterraine

△ Eau de surface

Limites de la nappe

— Limites étanches

— Limites non étanches : drainantes

— Limites non étanches : alimentantes

— Limites non étanches : marais

— Limites non étanches : cours d'eau

ECHELLE 1/100.000