

**MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE**

# **SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE DE LA CRAU**

**OBSERVATIONS EFFECTUEES EN 1983**

par

**M. GRAVOST et J. VADON**



**BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES**

**Service géologique régional PROVENCE - ALPES - COTE D'AZUR**

Domaine de Luminy - route Léon Lachamp, 13009 Marseille

Tél.: (91) 41.24.46

SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX

DE LA NAPPE DE LA CRAU

(Bouches-du-Rhône)

OBSERVATIONS EFFECTUEES EN 1983

par

M. GRAVOST et J. VADON

84 AGI 105 PAC

AVRIL 1984

R E S U M E

Dans le cadre du contrôle des aquifères réalisé sur crédits d'Etat pour le compte du Ministère de l'industrie et de la recherche, les observations de contrôle de la qualité et des nuisances ont été poursuivies sur la nappe de la Crau au cours de l'année 1983.

L'évolution de la qualité durant les neuf dernières années au cours desquelles la surveillance systématique a été effectuée montre sur la moyenne des mesures :

- \* une diminution de la minéralisation,
- \* une baisse des teneurs en sulfates qui passent de 120 à 100 mg/l,
- \* une baisse des teneurs en nitrates qui restent par ailleurs faibles,
- \* un léger accroissement du TH et du TAC.

Le contrôle des nuisances a permis de mettre en évidence une baisse sensible depuis 1978 de l'impact de l'usine de la Dynamite (sulfates et nitrates) et de celle de la décharge de la ville de Marseille. L'amélioration pour cette dernière est perceptible sur les 2 à 3 premiers kilomètres à l'aval de la décharge.

## TABLE DES MATIERES

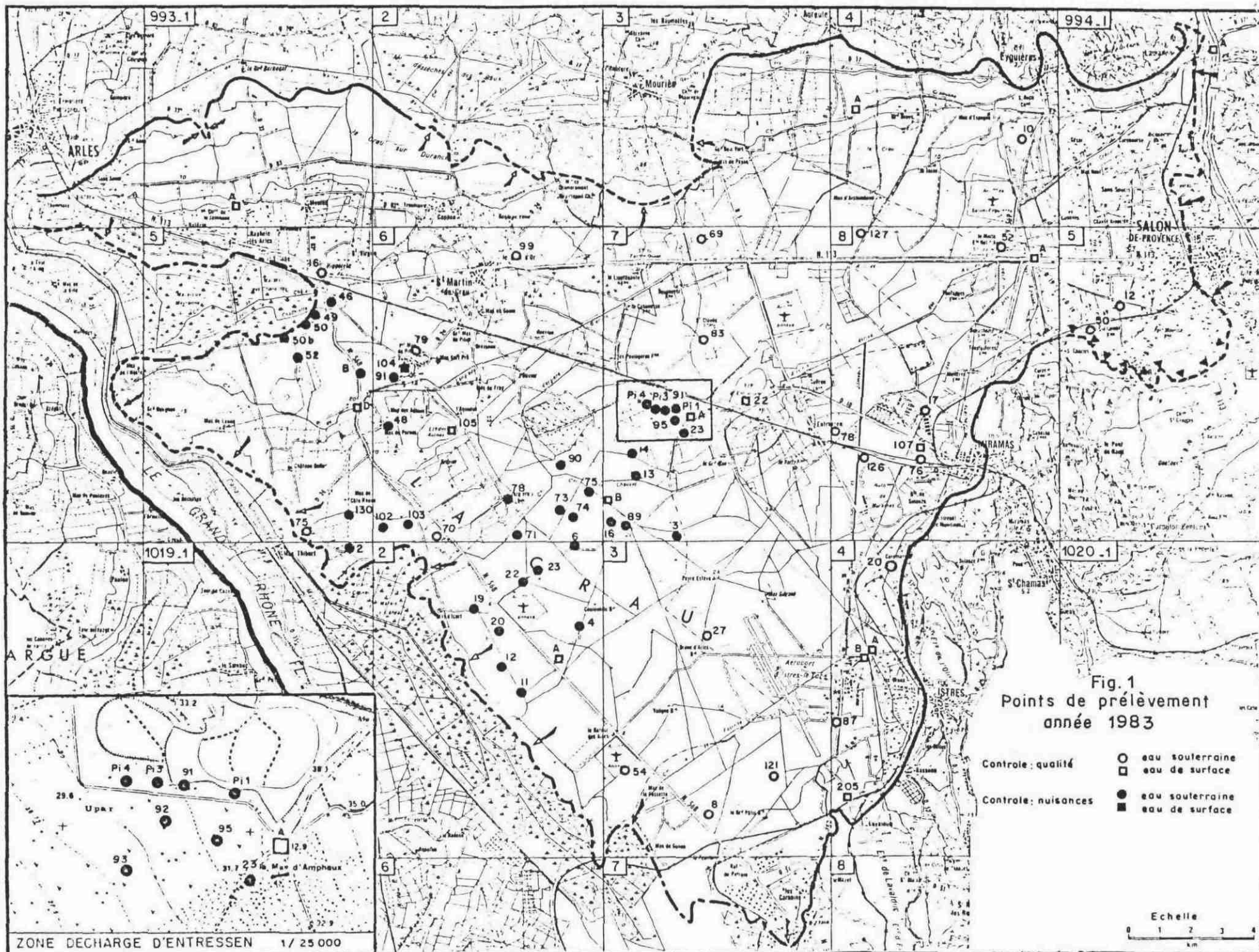
	<u>page</u>
1. INTRODUCTION	1
2. CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX	3
2.1. Contrôle des eaux souterraines	3
2.1.1. Résultats	3
2.1.1.1. Température	3
2.1.1.2. pH	3
2.1.1.3. Résistivité à 20°C	4
2.1.1.4. Titre hydrotimétrique (TH)	5
2.1.1.5. Titre alcalimétrique complet (TAC)	6
2.1.1.6. Chlorures	6
2.1.1.7. Sulfates	7
2.1.1.8. Ammoniaque	8
2.1.1.9. Nitrates	8
2.1.1.10. Nitrites	9
2.1.1.11. Cuivre	10
2.1.2. Comparaison avec les années précédentes	11
2.1.3. Critique des résultats	14
2.2. Contrôle des eaux de surface	15
3. CONTROLE DES NUISANCES	17
3.1. Zone de la Dynamite	17
3.2. Aval de la décharge de la ville de Marseille	17
4. CONCLUSION	23

### LISTE DES FIGURES

1. Plan de situation des puits de prélèvement (échelle 1/100 000)
2. Evolution des teneurs moyennes depuis 1975
3. Contôles de résistivité sur le réseau de surface - Année 1983
4. Puits Baille - Evolution physico-chimique de l'eau depuis 1975
5. Profils longitudinal et transversaux à l'aval de la décharge (teneurs en chlorures)
6. Evolution dans le temps des teneurs en  $\text{Cl}^-$  à l'aval de la décharge
7. Profil longitudinal des teneurs en  $\text{NH}_4^+$  à l'aval de la décharge

### A N N E X E S

- N° 1 Bordereaux de résultats - Année 1983
- N° 2 Report cartographique des résultats - Année 1983



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

Le contrôle de la qualité des eaux de la nappe de la Crau s'est poursuivi en 1983.

Les observations effectuées depuis 1972 pour le compte du Secrétariat permanent pour les problèmes de pollution industrielles ont conduit à mettre en place un réseau de contrôle permettant de suivre :

- \* l'évolution générale de la qualité des eaux de la nappe,
- \* l'impact et l'évolution de nuisances mises en évidence au cours des différentes campagnes de mesure.

Le contrôle de la qualité a été effectué sur 33 points en 1983 dont 13 sur le réseau de surface.

Le contrôle des nuisances a porté sur 44 points en 1983 dont 14 à l'aval de la décharge de la ville de Marseille et 15 à l'aval de l'usine de la Dynamite à Saint Martin de Crau.

L'implantation des différents points de contrôle est donnée par la figure 1.

Les bordereaux de résultats présentés en annexe 1 et 2 rassemblent les valeurs obtenues pour les différents paramètres mesurés et les éléments dosés à l'aide d'un équipement portatif.

Les résultats concernant la résistivité à 20°C, le T.H., le T.A.C. ainsi que les teneurs en chlorures, sulfates, ammoniacque, nitrates, nitrites et cuivre ont fait l'objet d'un report cartographique.

En ce qui concerne les prélèvements, les précautions suivantes ont été prises sur les ouvrages utilisés lors des campagnes de mesure :

- \* pour les captages d'alimentation en eau potable (AEP), le prélèvement a été effectué après arrêt de la chloration,
- \* pour les puits ou forages équipés d'une pompe, 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 puisage, un groupe de pompage (pompe de surface ou pompe immergée selon le cas) a été mis en place et le prélèvement n'a été effectué qu'après renouvellement complet de l'eau contenue dans l'ouvrage.

## 2. CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX

### 2.1. Contrôle des eaux souterraines

#### 2.1.1. Résultats

##### 2.1.1.1. Température .....

Les mesures effectuées lors des prélèvements conduisent aux valeurs suivantes :

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	17,6 °C	1,5	19 (*)

Les valeurs minimales et maximales sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	15,5	.1019-3X-121-AEP PORT de BOUC	20°	. 993-7X-69- Puits du Chambonnet
		.1019-4X-87-AEP Base d'ISTRES	19,8°	. 993-7X-83-Puits de la Ferme de Craponne

##### 2.1.1.2. pH ...

Les valeurs du pH observées sont les suivantes :

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	7,4	0,16	20

\* Une valeur a été écartée car aberrante, celle du puits 993-8-76-AEP SNCF MIRAMAS.

Les valeurs minimales et maximales sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	7,1	. 994-5X-50 - AEP GRANS- Sce Rose	7,6	. 983-7X-78 - AEP ENTRESSEN . 993-8X-76-AEP SNCF MIRAMAS
	7,2	. 994-5X-12-Puits Gaidon . 1019-3X-121 AEP PORT de BOUC . 993-6X-79-Puits Cité de la Dynamite . 993-6X-99 - AEP St MARTIN DE CRAU		. 1019-3X-8 - Puits du Ventillon

#### 2.1.1.3. Résistivité à 20°C .....

Les mesures effectuées montrent que les résistivités moyennes à 20°C, exprimées en  $\Omega$  cm, des eaux de la nappe sont respectivement :

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	1 716	180	20

Les valeurs extrêmes sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	1323	. 993-4X-10 - Forage Porrachia	2115	. 1019-3X-27 - Puits Brune d'Istres
	1130	. 994-5X-12 - Puits Gaidon	1962	. 1019-3X-54 - Puits du Coucou
			1906	. 993-7X-78 - AEP ENTRESSEN

#### 2.1.1.4. Titre hydrotimétrique\* (TH)

Exprimé en degrés français, il représente les concentrations en ions  $\text{Ca}^{++}$  et  $\text{Mg}^{++}$ , donc la dureté totale.

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	34,1	5,8	20

Les valeurs minimales et maximales observées sont les suivantes :

ANNEE		MINIMUM		MAXIMUM
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	24	. 993-7X-78 - AEP ENTRESSEN	43,4	. 994-5X-12 - Puits GAIDON
	24,2	. 1019-4X-87 - AEP d'ISTRES	42,5	. 994-5X-50 - AEP Sce. M. Rose



#### 2.1.1.5. Titre alcalimétrique complet (TAC) .....

Il correspond à la teneur de l'eau en alcalis libres, carbonates et bicarbonates. Il est exprimé en degrés français.

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	24,4	3,5	20

Les valeurs minimales et maximales sont résumées dans le tableau ci-dessous :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	17	.1019-3X-27 - Pts de la Brune d'Istres	29.3	.993-5X-16 - AEP de RAPHAËLE

#### 2.1.1.6. Chlorures .....

Ils sont exprimés en mg/l d'ion  $\text{Cl}^-$ .

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	25,7	4,1	20

Les valeurs minimales et maximales sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	19,5	.1019-3X-8 - Pts du Ventillon	37	.993-5X-75 -AEP de Mas Thibert

#### 2.1.1.7. Sulfates .....

Les valeurs moyennes observées (en mg/l) sont les suivantes :

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	98	20,5	20

Les valeurs extrêmes sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	74	.993-7X-69- Pts du Chambonnet	138	.994-5X-50 - AEP de Sce Rose
		.993-7X-83 - Ferme Craponne	133	.993-6X-79- Pts de la Cité de la Dynamite

### 2.1.1.8. Ammoniaque .....

Les valeurs moyennes (exprimées en mg/l de  $\text{NH}_4^+$ ) sont les suivantes :

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	0,09	0,13	20

Les valeurs extrêmes observées sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	0,00	.993-5X-75 - AEP Mas Thibert	1,25	.993-7X-83- Pts Ferme Craponne
		.993-6X-99 - AEP St MARTIN de CRAU	0,57	.1019-3X-8 Pts du Ventillon
		.994-5X-12 - Pts GAIDON		

### 2.1.1.9. Nitrates .....

Les nitrates sont exprimés en mg/l de  $\text{NO}_3^-$ . Les valeurs moyennes pour 1983, sont les suivantes :

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	8,9	3,7	20

Les valeurs minimales et maximales sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	5,3	.993-5X-75 - AEP Mas Thibert	19,8	.993-7X-69 Pts du Chambonnet
	5,7	.1019-4X-87 - AEP base d'Istres	16,1	.993-8X-17 - AEP ERGM MIRAMAS

#### 2.1.1.10. Nitrites .....

Les valeurs moyennes observées en 1983 sont portées dans le tableau ci-dessous (mg/l de  $\text{NO}_2^-$ ).

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	0,04	0,02	20

Les valeurs extrêmes observées sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	0,01 *	.993-8X-17 - AEP ERGM MIRAMAS	0,12	.993-8X-78 - AEP ENTRESSEN
		.993-8X-76 - AEP SNCF MIRAMAS		
	0,02	.993-6X-79 - Pts Cité Dynamite		
		.993-7X-83 - Pts Ferme de Craponne		

\* Valeurs obtenues à partir de méthodes analytiques différentes de celles utilisées pour les autres échantillons.

2.1.1.11. Cuivre  
.....

Les teneurs moyennes exprimées en mg/l sont données ci-après :

ANNEE	VALEUR MOYENNE	ECART TYPE	NOMBRE DE POINTS PRIS EN CONSIDERATION
1983	0,06	0,06	20

les valeurs extrêmes observées sont les suivantes :

ANNEE	MINIMUM *		MAXIMUM	
	VALEUR	POINT D'OBSERVATION	VALEUR	POINT D'OBSERVATION
1983	0,02	. 993-4X-10 - Forage Porrachia	0,19	. 1019-3X-54- Pts du Coucou
		. 993-8X-52 - Pts ccale d'agriculture Le Merle	0,17	. 1019-3X-27- Pts de la Brune d'Istres
		. 994-5X-12 - Puits Gaidon		

\* Les teneurs de 0,002 et 0,005 des points 993-8X-17 et 993-8X-76, obtenues par des méthodes différentes n'ont pas été prises en compte.

### 2.1.2. Comparaison avec les années précédentes

Le tableau suivant résume pour les neuf dernières années l'évolution des moyennes calculées pour les différents paramètres sur les points du réseau d'observation :

ANNEE	°C		pH		$\rho$ (cm)		TH <sup>°F</sup>		TAC <sup>°</sup>		Cl <sup>mg/l</sup>		SO <sub>4</sub> <sup>mg/l</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>mg/l</sup>		NO <sub>3</sub> <sup>mg/l</sup>		NO <sub>2</sub> <sup>mg/l</sup>		Cu <sup>mg/l</sup>	
	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$	$\bar{x}$	$\sigma$
1975	16,15	-	7,32	-	1565	-	33,3	-	21,0	-	31,0	-	120	-	0,19	-	15,0	-	-	-	-	-
1976	16,8	-	7,23	-	1585	-	31,6	-	22,3	-	31,0	-	112	-	0,05	-	11,0	-	-	-	-	-
1977	16,5	-	7,22	-	1740	-	29,9	-	-	-	23,0	-	113	-	-	-	10,7	-	-	-	-	-
1978	15,5	0,7	7,24	0,18	1830	330	32,0	6,5	23,5	4,9	26,0	4,9	112	21,2	0,04	0,05	9,6	2,6	0,04	0,02	0,22	0,10
1979	16,3	0,9	7,31	0,24	1795	340	33,5	6,4	22,2	3,5	25,0	8,2	107	30,0	0,17	0,11	5,9	2,4	0,04	0,01	0,06	0,05
1980	16,6	1,0	7,11	0,22	1710	300	34,5	5,7	24,1	3,4	23,0	6,8	99	24,3	0,06	0,09	7,5	3,7	0,04	0,008	0,09	0,03
1981	16,3	1,1	7,35	0,13	1710	246	36,3	5,1	23,7	4,5	26,0	6,1	93	18,0	0,07	0,12	9,9	7,5	0,05	0,01	0,13	0,11
1982	17,2	1,4	7,35	0,12	1785	213	36,5	5,5	23,4	3,0	30,0	5,5	90	23	0,05	0,04	8,3	3,7	0,04	0,01	0,14	0,08
1983	17,6	1,5	7,4	0,16	1716	180	34,1	5,8	24,4	3,5	25,7	4,1	98	20,0	0,09	0,11	8,0	3,7	0,04	0,02	0,06	0,06

Ces valeurs sont schématisées par les graphiques donnés en figure 2. Elles appellent les remarques suivantes :

- la diminution des teneurs en nitrates et sulfates (70 % et 26 % en moyenne respectivement), corroborée par celle de la résistivité que l'on observait depuis 1978, semble ne pas s'être poursuivie en 1983 où l'on observe une tendance inverse.

- une telle inversion de tendances intervient pour le titre hydrotimétrique qui diminue en 1983 après avoir progressé les années précédentes, alors que le titre alcalimétrique complet continue sa progression générale.

11  
NAPPE DE CRAU  
Réseau de contrôle de la qualité

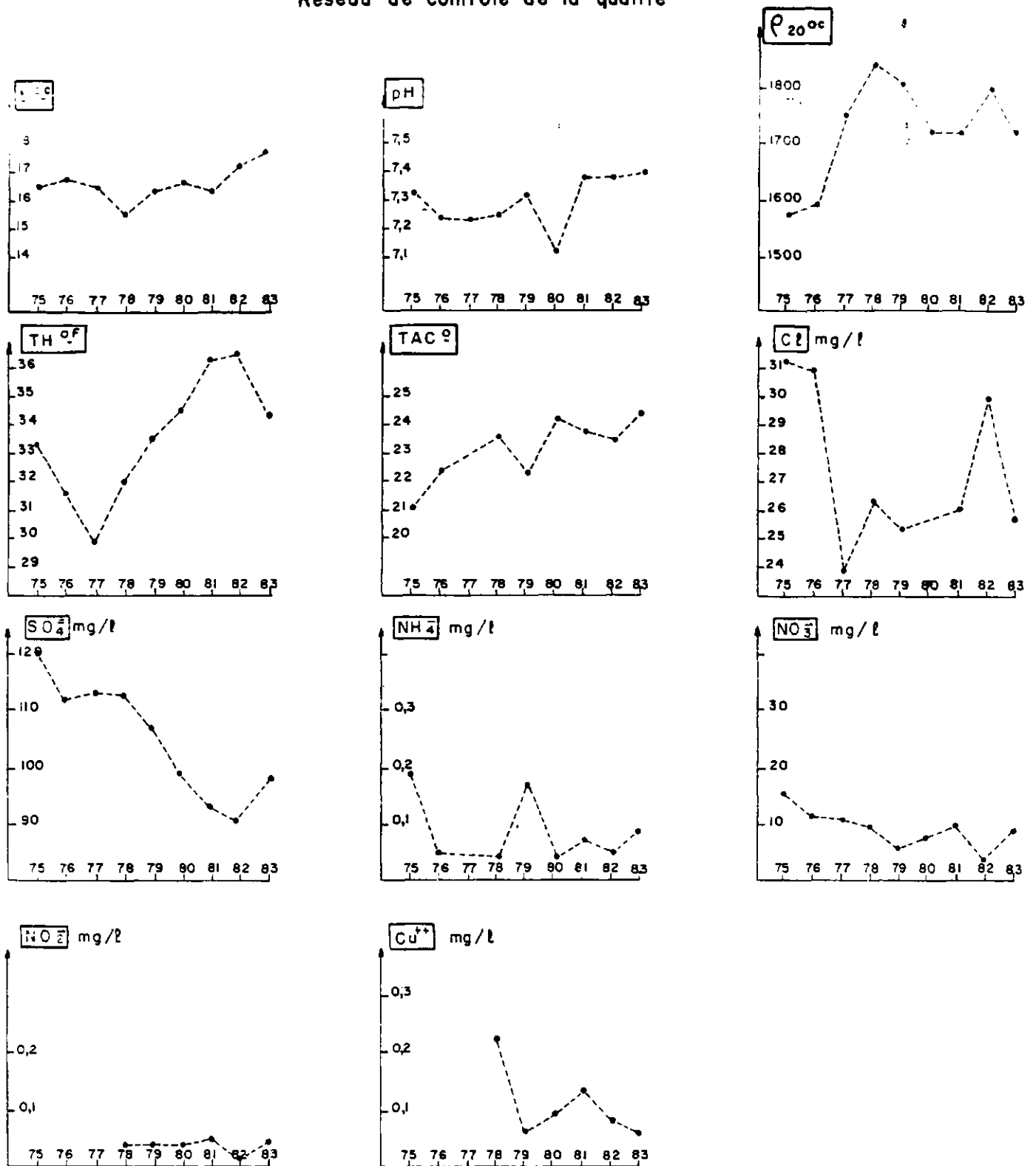


Fig. 2  
EVOLUTION DES VALEURS MOYENNES  
DEPUIS 1975

- très irrégulières, les teneurs moyennes en chlorure paraissent décroître.

- les teneurs en ammoniacque, nitrites et cuivre demeurent faibles et stables.

- la température moyenne des eaux de la nappe poursuit sa progression irrégulière observée depuis 1975.

En ce qui concerne les valeurs extrêmes d'une année à l'autre, on observe :

- . une bonne concordance du TH et du TAC avec la conductivité à 20° C (inverse de la résistivité) dont les variations reflètent celles de la minéralisation totale

- 3 puits se partagent les valeurs minimales

- 1019 - 3X-8

- 1019 - 3X-27

- 1019 - 3X-54

- alors que les valeurs maximales se répartissent sur les ouvrages :

- 993 - 5X-16

- 993 - 7X-69

- 994 - 5X-12

- 994 - 5X-50

- . la persistance des plus fortes teneurs en chlorures au puits Guedon (994-5X-12) et des plus faibles à l'aval de l'axe de circulation majeur de la nappe constitué par le "couloir de Miramas"

- . l'alignement des teneurs minimales en sulfates selon un axe grossièrement N-S passant par les puits 993-7X-69, 993-7X-78, 1019-3X-27 et 1019-3X-54, les teneurs maximales s'observant au Sud de Salon, dans le puits Guedon (994-5X-12) et à la source Rose (994-5X-50)

- . une dispersion des teneurs en azote (sous forme de nitrates, nitrites ou ammonium) telle que, suivant les années, un même point peut se voir crédité de la teneur maximale ou de la teneur minimale.

- . un phénomène analogue, quoique moins net, en ce qui concerne les concentrations en cuivre.



### 2.1.3. Critique des résultats

En première analyse, on constate une évolution générale, quoique irrégulière, à la baisse, de la minéralisation totale des eaux de la nappe, parallèle à celle des concentrations en sulfates et nitrates. De même une augmentation de la température moyenne se dessine au fil des ans depuis 1975.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ces phénomènes telles que :

- modification des pratiques agricoles,
- liaison avec des fluctuations climatiques,
- amélioration des procédés de lutte contre la pollution atmosphérique d'origine industrielle.

S'il est possible qu'une analyse fine des données permette de dégager une explication cohérente, il n'est pas sûr qu'elle soit nécessaire dès à présent, compte-tenu du caractère irrégulier des variations et du sens favorable de leur évolution globale actuelle.

Il paraît plus judicieux de poursuivre les observations tout en les espaçant dans le temps et de porter l'effort sur l'étude des micropolluants métalliques ou organiques (les teneurs en mercure, par exemple, détectées à l'occasion d'une étude particulière, dans certains puits excèdent la teneur maximale admise, ce qui justifie au moins la confirmation et l'interprétation de ces anomalies),

## 2.2. Contrôle des eaux de surface

En 1983, les contrôles ont été effectués sur 13 points de prélèvement dont 10 sur le réseau de canaux de Crau et 3 dans les étangs ou gravières.\*

Les résultats sont consignés dans les bordereaux de mesures donnés en annexe.

Les contrôles de résistivité (exprimés en  $\Omega\text{cm}$ ) ont fait l'objet d'un report cartographique donné en figure 3.

Les observations effectuées confirment les résultats obtenus les années précédentes :

- minéralisation plus faible que l'eau de la nappe en particulier pour les sulfates,
- titre hydrotimétrique plus bas,
- pH voisin de 8,
- minéralisation du canal Centre Crau rappelant celle des eaux de la nappe qui correspond bien au caractère d'assainissement de cet ouvrage.

\* Le point de prélèvement de la carrière Serraille à Miramas (993-8X-107) à présent recouvert par les déblais de la décharge, a dû être abandonné.

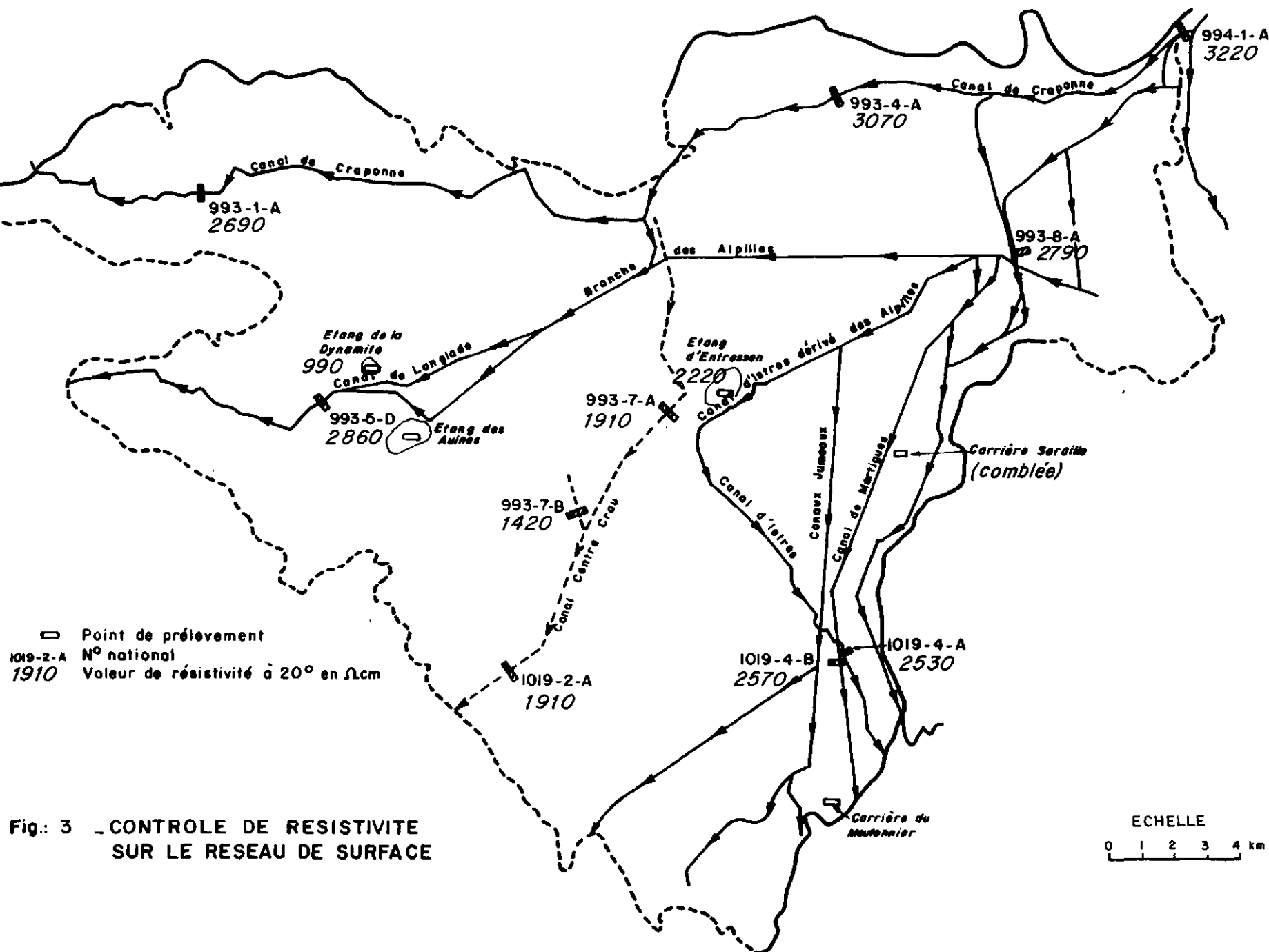


Fig: 3 \_CONTROLE DE RESISTIVITE  
SUR LE RESEAU DE SURFACE

ECHELLE  
0 1 2 3 4 km

### 3. C ONTROLE DES NUISANCES

Les contrôles ont été poursuivis en 1983 sur les points d'eau disponibles dans le secteur de la Dynamite et à l'aval de la décharge de la ville de Marseille.

Les résultats des mesures sont consignés sur les bordereaux donnés en annexe.

#### 3. 1. Zone de la Dynamite

L'évolution favorable observée sur les teneurs en sulfates du puits Baille (993-6X-91) depuis 1976 tend à se stabiliser avec une légère remontée des teneurs de 289 à 312 mg/l entre 1982 et 1983.

Cette tendance à la stabilisation se retrouve en ce qui concerne l'évolution des nitrates qui accuse également une légère croissance de 1982 à 1983 (21 à 26 mg/l).

La figure 4 permet de comparer ces évolutions à celles des autres paramètres physico-chimiques mesurés depuis 1975. Si l'on ne tient pas compte de deux ou trois valeurs erratiques (vraisemblablement dues à des erreurs de mesure), on constate une diminution globale de la minéralisation totale nettement perturbée en 1980 et 1983 par des pointes de concentration en sulfates.

#### 3.2. Aval de la décharge de la ville de Marseille

Le panache de contamination reste bien visible à l'aval de la décharge sur les profils longitudinaux et transversaux donnés en figure 5.

En dépit d'une valeur 1983 légèrement supérieure à celle de 1982 à l'aval immédiat de la décharge (993-7X-95), on observe la poursuite de la diminution des teneurs en chlorures depuis le pic de 1978 (cf. fig. 6). Cette diminution se fait sentir sur une distance d'environ 3 km à partir de la décharge : au-delà, les variations restent pour le moment peu significatives.

En ce qui concerne l'ammoniaque, les teneurs sont très voisines de celles de l'année précédente où une diminution avait été observée (teneur inférieure à 400 mg/l). Le panache ne s'étend toutefois guère au-delà de 1,5 km à l'aval de la décharge (fig. 7).

Les conclusions que l'on en tire sont identiques, à savoir que cette diminution des teneurs est vraisemblablement à porter au crédit des travaux d'assainissement, par drainage en hautes eaux de la zone de la décharge, effectués dans le but d'éviter que les remontées de la nappe ne viennent en baigner la base. L'exutoire de ces ouvrages est le canal Centre Crau.

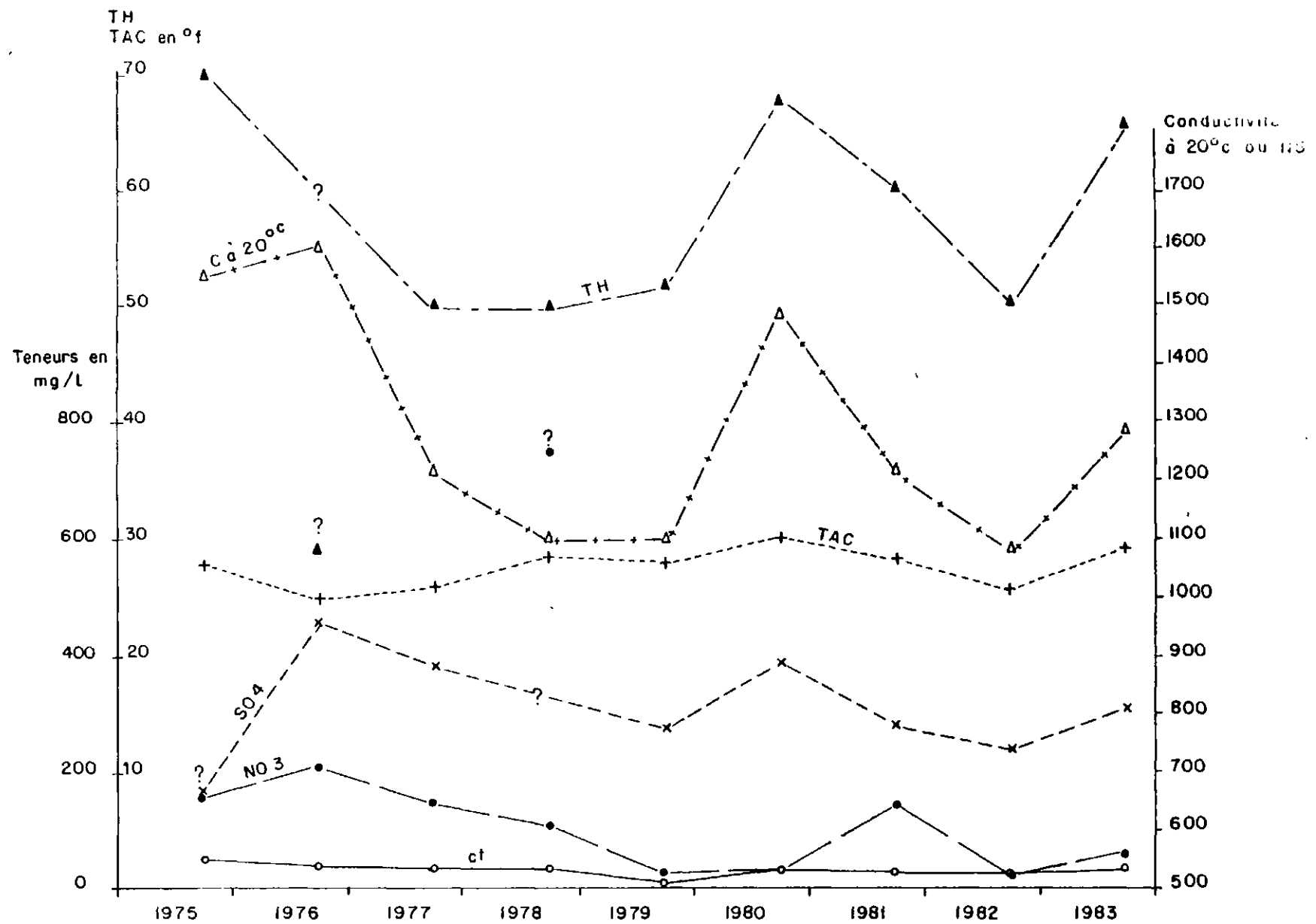


Fig. 4  
PUITS BAILLE - EVOLUTION PHYSICO-CHIMIQUE  
DE L'EAU DEPUIS 1975

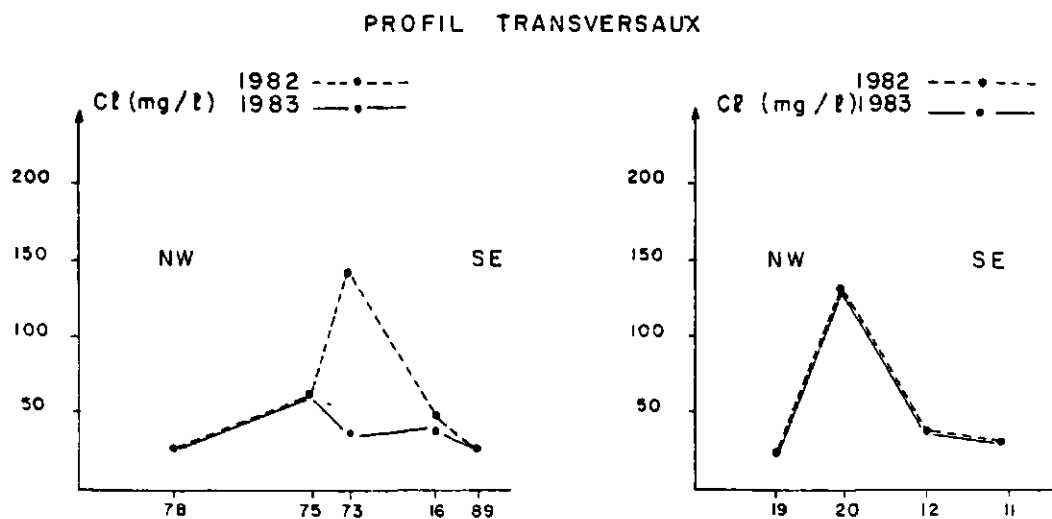
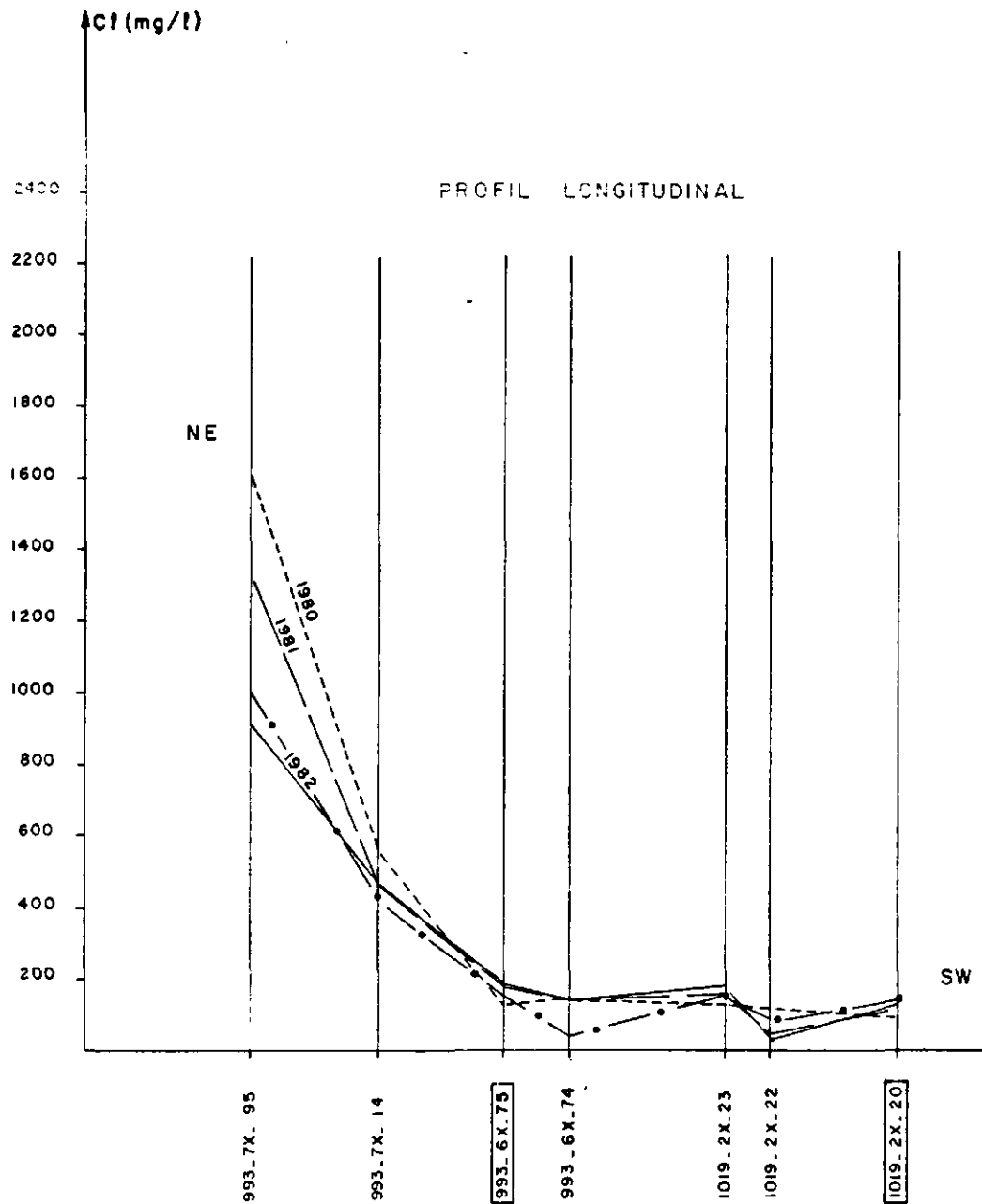


Fig. 5  
 PROFILS LONGITUDINAL ET TRANSVERSAUX A L'AVAL DE  
 LA DECHARGE

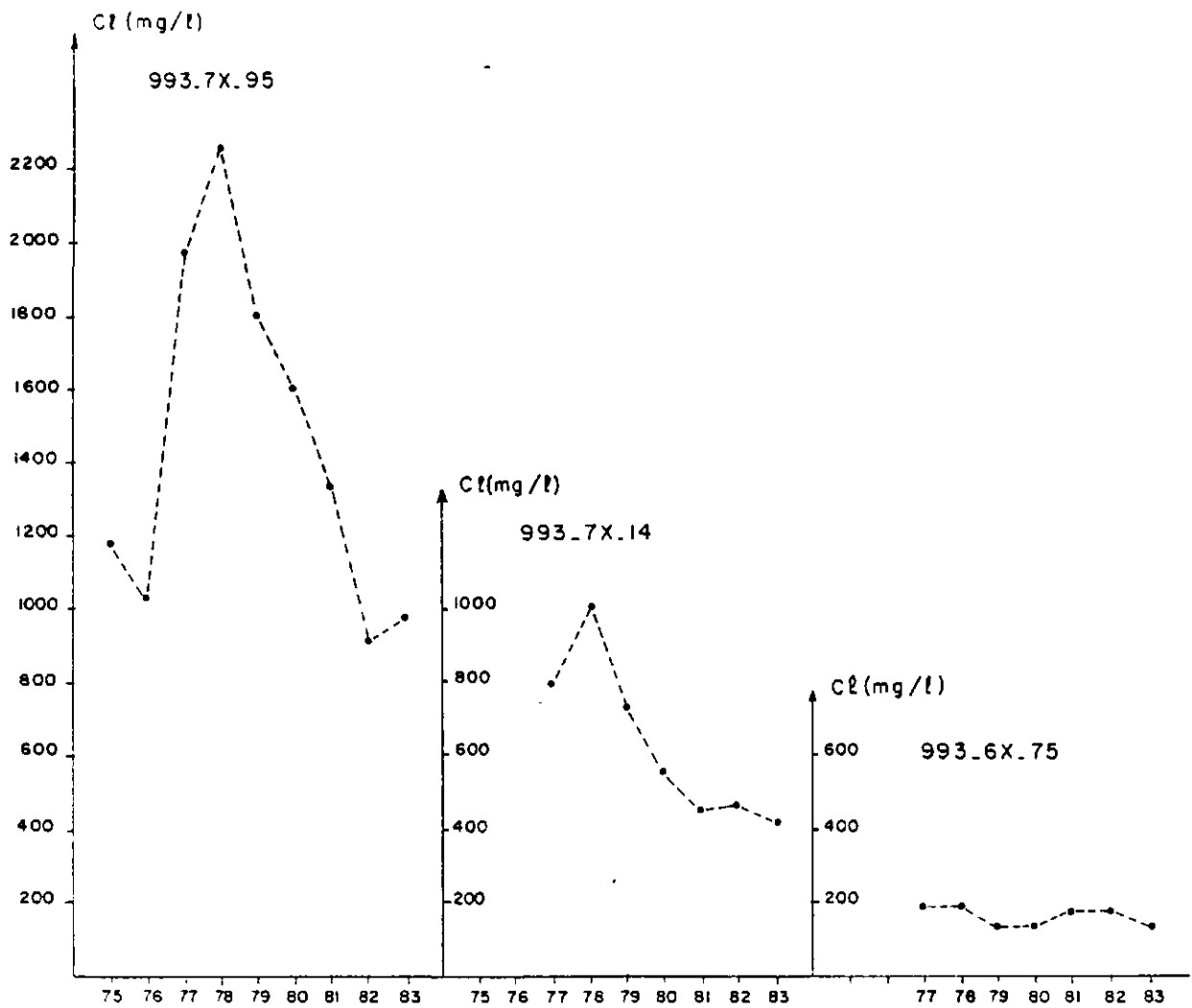


Fig. 6

EVOLUTION DANS LE TEMPS DES TENEURS EN  $Cl^-$  A L'AVAL  
DE LA DECHARGE



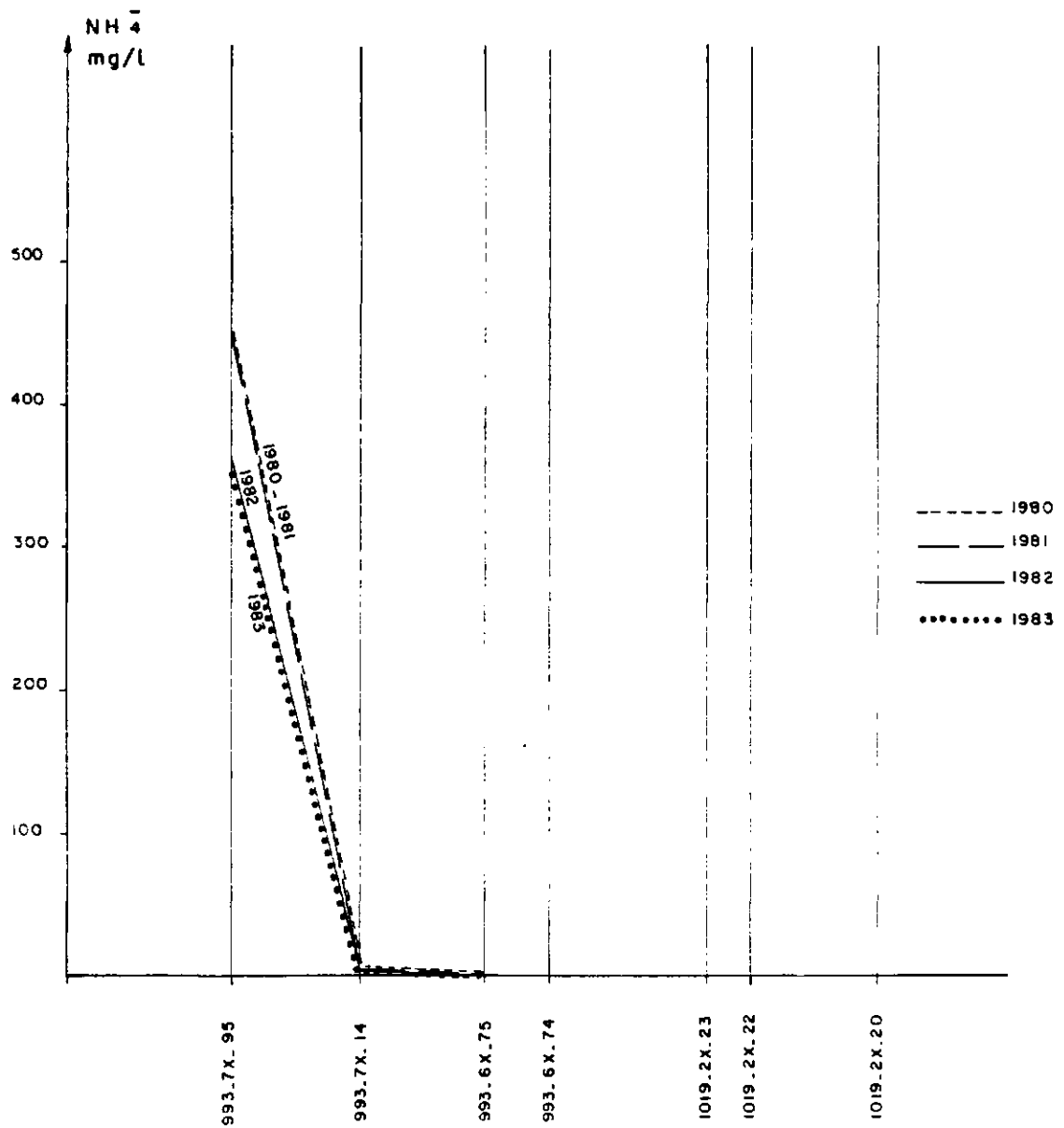


Fig. 7  
 PROFIL LONGITUDINAL DES TENEURS EN  $\text{NH}_4^+$  A L'AVANT  
 DE LA DECHARGE

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

---

En ce qui concerne la qualité des eaux de la nappe de la Crau, les contrôles effectués ne mettent pas en évidence de modification importante. On observe toutefois :

- des températures moyennes en légère augmentation depuis 1978,
- une augmentation de la résistivité moyenne par rapport aux années 1975-1976, qui traduit une baisse de la minéralisation totale,
- un accroissement de quelques unités du titre hydrotimétrique depuis 1977,
- un accroissement du titre alcalimétrique complet,
- une baisse des teneurs en sulfates qui passent en moyenne de 120 à 90/100 mg/l.
- une diminution des teneurs en nitrates qui restent par ailleurs assez faibles (environ 10 mg/l).

La qualité du réseau de surface reste stable, la minéralisation la plus élevée est observée sur le canal centre Crau (ouvrage d'assainissement et de drainage), qui reçoit en outre des apports minéralisés en provenance de la décharge d'Entressen en rive droite.

Le contrôle des nuisances a permis de mettre en évidence une baisse sensible quoique irrégulière des teneurs en sulfates depuis 1978 sur le puits Baille situé à l'aval immédiat de l'usine de la Dynamite.

En ce qui concerne la décharge de la ville de Marseille, les teneurs en chlorures à l'aval immédiat de la décharge confirment les observations formulées à l'issue des quatre dernières campagnes. Cette diminution concerne les trois premiers kilomètres à l'aval de la décharge. Le panache de contamination reste toutefois bien marqué.

La fréquence annuelle des contrôles sur l'ensemble du réseau ne s'impose plus. Elle ne sera conservée que sur quelques points particuliers représentatifs.

Au cours des prochaines années, l'effort portera sur les micro-polluants qui n'ont pas fait l'objet de surveillance depuis 1974.

BORDEREaux DE RESULTATS - ANNEE 1983

A N N E X E S

-----

## BORDEREAU DE RESULTATS - CONTROLE DE LA QUALITE

N° Classement	Désignation du point	Date	t° C		pH	p n cm 20°	µS 20°	TH °f	TAC °f	CL <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</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	Cuivre mg/l
			Air	Eau											
993-1X-A	Canal de Craponne-Mas Minaud	19.10.83	20°5	12°5	8,2	2690	370	20,3	12,7	65	65	0	4,4	0,04	0,21
993-4X-A	Canal de Crapone - La Tapie	13.10.83	19°	16°5	8,5	3070	325	18,5	12,4	48	48	0,05	4,4	0,03	0,06
993-4X-10	Forage Porrachia	13.10.83	23°	19°	7,5	1560	640	41,6	26,4	94	94	0,01	9,2	0,04	0,02
993-5X-D	Canal de Langlade RN.568	19.10.83	17°	14°	8,5	2860	350	19,6	12,5	96	63	0,03	3,9	0,04	0,12
993-5X-16	A.E.P. de Raphèle	19.10.83	21°8	17°	7,3	1705	585	36,2	29,3	63	96	0,09	7	0,04	0,14
993-5X-75	A.E.P. Mas de Thibert	21.10.83	27°9	19°6	7,5	1590	630	34	21,1	37	125	0	5,3	0,04	0,06
993-6X-70	Pts de Cabane Neuve	21.10.83	16°	18°5	7,4	1830	545	33	22,2	22	85	0,26	5,9	0,03	0,15
993-6X-79	Pts de la Cité dynamite	20.10.83	17°	17°5	7,2	1580	635	39,5	26	26	133	0,18	7,7	0,02	0,04
993-6X-99	AEP de St Martin de Crau	19.10.83	20°	17	7,2	1770	565	35,1	23,3	25	88	0	7	0,06	0
993-7X-A	Canal centre Crau	11.10.83	24°	18°5	8,1	1940	515	30,6	20,3	24,5	76	0,05	10,1	0,02	0,10
993-7X-B	Canal Rive droite Canal Centre Crau	13.10.83	17°	16°5	8,1	1420	705	36,6	24,8	51	124	0,46	10,1	0,083	0,06
993-7X-22	Etang d'Entressen	11.10.83	19°5	20°5	8,1	2220	450	24,3	13,7	32	77	0,56	2,6	0,07	0,07
993-7X-69	Puits du Chambonnet	12.10.83	12°8	20	7,3	1680	595	34,03	23,3	27,5	74	0,11	19,8	0,06	0,12
993-7X-105	Etang des Aulnes	18.10.83	21°	18	8,2	1940	515	33,5	10,6	51	124	1,01	5,3	0,06	0,10
993-8X-A	Canal des Alpilles RN.113	19.10.83	15°	13°5	8,6	2790	360	12,6	19,6	23,5	65	0,1	2	0,05	0,06
993-8X-17	AEP ERGM Miramas	25.10.83	16°	17	7,3	1550	645	36,1	23,8	24,4	116	20,1	16,1	0,01	0,01
993-8X-52	Pts Ec. Agriculture Le Merle	18.10.83	17°1	15°8	7,5	1720	580	36,5	24,8	25	95	0,04	70,4	0,03	0,02
993-8X-76	AEP SNCF Miramas	16.11.83	3°5	12°2	7,6	1580	635	38,8	27	24	104	0,1	11,2	0,01	0,01
993-8X-78	AEP ENTRESSEN	16.11.83	20°2	16°5	7,6	1910	525	24	19,4	25,5	75	0,05	6,4	0,12	0,06
993-8X-126	Puits Ferme Marchal	18.10.83	18°	19	7,3	1830	545	33,5	21,5	25	108	0	7	0,05	0,04
994-1X-A	Canal de Craponne	13.10.83	24°	17	8,6	3220	311	17	10,6	21,5	48	0,08	4,1	0,05	0,04
994-5X-12	Puits Guédon	18.10.83	14	17°5	7,2	1420	705	43,4	27,8	33	124	0	7,9	0,04	0,02
994-5X-50	AEP Grans Sce	18.10.83	14°5	16°	7,1	1440	695	42,5	26,6	30	138	0,08	8,4	0,05	0,13

## BORDEREAU DE RESULTATS - CONTROLE DE LA QUALITE

N° Classement	Désignation du point	Date	t° C		pH	p n cm 20°	pS 20°	TH °f	TAC °f	CL <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</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	Cuivre mg/l
			Air	Eau											
1019-2X-A	Canal Centre Crau RN 568	06.12.83	6	8	8	1910	525	31,7	19,7	26,5	96	0,14	150	0	0,05
1019-3X-8	Pts du Ventillon	24.10.83	20	16°8	7,6	2010	500	29,5	19,7	195	8,3	0,57	7	0,05	0,05
1019-3X-27	Pts Brune d'Istres	27.10.83	11°6	18	7,5	1690	590	25,2	17	22	76	0,17	8,8	0,05	0,17
1019-3X-54	Pts du Coucou	27.10.83	16°8	18°2	7,5	2020	495	27,3	17,9	25	77	0,1	11,4	0,03	0,19
1019-3X-121	AEP de Port de Bouc	16.11.83	14°3	15°5	7,2	1840	545	33,6	19,2	21,5	0	0,05	7	0,05	0,06
1019-4X-A	Canal d'Istres a Bayanne	17.11.83	7°5	12°1	7,6	2570	390	21,4	13,3	17	76	0,19	4,8	0,11	0,05
1019-4X-B	Canal de Martigues à Bayanne	17.11.83	8°2	12	7,8	2530	395	23,7	14,6	18	82	0,22	5,3	0,09	0,06
1019-3X-87	AEP Basse d'Istres	17.11.83	6	15°5	7,3	1690	590	36,8	24,2	24	108	0,08	5,7	0,04	0,05
1019-3X-205	Carrière du Moutonnier	16.11.83	11	12°2	7,5	2460	405	23	13,3	22	88	0,21	3,7	0,07	0,03

## BORDEREAU DE RESULTATS - CONTROLE DES NUISANCES

N° Classement	Désignation du point	Date	T° C		pH	p n cm 20°	S 20°	TH °f	TAC °f	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	Cuivre mg/l
			Air	Eau											
993-5X-B	Pts Sud Mas des Carmes	20.10.83	19°3	16°2	7,3	2140	465	27,8	17,8	19	85	0,22	10,1	0,02	0,16
993-5X-46	Pts du Mas Capelle	19.10.83	19°	17°	7,3	1650	605	37,5	24,8	26,5	110	0,1	62	0,03	0,07
993-5X-49	Source du Mas du Moulin	19.10.83	19°	17°	7,5	1800	555	33,3	21,6	31	90	0,1	11,9	0,04	0
993-5X-50	Pts du Mas Lina	19.10.83	18°3	17°5	7,4	1070	935	51,5	28,4	53,5	198	0,86	23,8	0,04	0,04
993-5X-51b	Pts du Mas Laval	20.10.83	19°5	18°9	7,2	1420	705	40,8	28,2	31,5	114	0	14,1	0,05	0,05
993-5X-52	Pts Bergerie de Cozan	20.10.83	22°8	16°2	7,4	1340	745	44	23,2	46	126	0,31	29,5	0,07	0,06
993-5X-130	Pts Nord Mas Capeau	21.10.83	19°1	16°2	7,6	1820	550	33,5	22,8	22	94	0,21	7	0,03	0,13
993-6X-48	Pts du Mas de Perne	20.10.83	20°6	17°5	7,4	1300	770	44,1	29	42	164	0,22	5,3	0,03	0,08
993-6X-71	Pts Sud de Vergière	26.10.83	9°	17°	7,3	1300	770	37,3	24,8	27	110	0,16	4,2	0,02	0,06
993-6X-73	Pts Cabane de l'Opéra	18.10.83	18°	16°5	7,3	1395	715	37,7	25,6	59	97	0,26	5,7	0,04	0,05
993-6X-74	Pts Est Cabane de l'Opéra	17.10.83	15°	16°5	7,3	1240	805	38	21,8	36	134	0,14	13,2	0,03	0,04
993-6X-75	Pts Nord Est Cabane de l'Opéra	18.10.83	13°	16°5	7,2	970	1030	53,6	26	141	165	0,28	13,6	0,02	0,04
993-6X-78	Pts de Vergière	18.10.83	19°	18°5	7,4	1820	550	32,7	21	25	91	0,30	7,9	0,05	0,01
993-6X-84	Pts du Mas de Lignon	18.10.83	11°2	17°8	7,5	1800	555	32,5	21,5	28	88	0,30	8,4	0,03	0,03
993-6X-90	Pts Sud Ouest Mas de Lignon	18.10.83	17°5	17°	7,3	1860	540	32,7	20,7	25	101	0,30	7,5	0,04	0,06
993-6X-91	Pts Baille - Dynamite	31.10.83	15°	16°	7	775	1290	66,2	28,6	38	312	0,17	60,3	0,05	0,04
993-6X-102	Pts Sud Ouest Gamadou	21.10.83	17°	17°5	7,4	1900	525	31,8	20,9	24	90	0,31	8,4	0,05	0,13
993-6X-103	Pts Sud Est Gamadou	21.10.83	21°2	18°2	7,4	1845	540	33,4	22,4	22,5	98	0,30	7	0,08	0,12
993-6X-104	Etang de la dynamite	20.10.83	17°5	14°3	7,6	985	1015	37,4	16,8	40	350	5,11	26,4	2,01	0,08
993-7X-Pi1	Décharge Entressen Incendie	10.10.83	24	22	7,4	355	2815	37,9	10,7	364	105	210	0	0,01	0,04
993-7X-Pi3	Décharge Entressen Incendie	11.10.83	22°5	19	7,2	1095	915	32,4	53	84	78	47,7	4,4	0,12	0,07
993-7X-Pi3	Décharge Entressen Incendie	11.10.83	23°3	20	7,3	720	1890	31,8	64,4	165	52	99	0	0,03	0,07

## Annexe 1.2.

## BORDEREAU DE RESULTATS - CONTROLE DES NUISANCES

N° Classement	Désignation du point	Date	t° C		pH	ρ n cm20°	μS20°	TH °f	TAC °f	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	Cuivre mg/l
			Air	Eau											
993-7X-3	Pts Ouest de Limouse	13.10.83	17°	14°	7,6	2100	475	28,5	25,1	25	41	8,6	4,4	0,09	0
993-7X-11	Pts Mas de Chauvet	12.10.83	15°	18°5	7,1	1240	805	48,6	25,2	53	198	0,4	3,52	0,04	0,03
993-7X-13	Pts du Petit Carton	13.10.83	19°5	17°	7,2	1970	510	28,1	18	28	75	0	11,44	0,03	0,16
993-7X-14	Pts Bergerie de Couliès	11.10.83	22°	19°	7,7	495	2020	71,4	44,4	429	216	15,1	3,3	0,15	0
993-7X-16	Pts Ouest du Grand Carton	17.10.83	17°	18°	7,4	1590	630	31,3	20,8	40	107	1,3	8,8	0,06	0,03
993-7X-23	Pts du Mas d'Amphoux	11.10.83	23°	20°	7	970	1030	62	35,5	59	208	0,43	3,96	0,03	0,02
993-7X-89	Pts du Grand Carton	13.10.83	18°	16°5	7,4	1575	635	29,1	36	24	12	33	1,76	0,10	0,06
993-7X-91	P1 Décharge Entressen	10.10.83	18°	20°	7,4	535	1800	31	71,8	193	48	130	0	0,04	0
993-7X-92	P2 Décharge Entressen	11.10.83	22°	20°5	7,35	495	2020	27,4	80,4	239	28	128	1,76	0,02	0,04
993-7X-93	P3 Sud décharge Entressen	11.10.83	22°	18°5	7,2	445	2245	36,6	74,6	275	174	21,5	1,76	0,01	0,08
993-7X-95	P5 Décharge Entressen	11.10.83	23°	20°	7,3	200	5000	52,4	144	1008	670	351	30,8	0,30	0,07
993-7X-96	P6 Décharge Entressen	12.10.83	12°8	19°	7,2	1255	795	46,6	24,6	42,5	116	0,55	9,24	0,04	0,01
1019-1X-2	Pts Domaine de Capeau	21.10.83	20°	19°	7,4	1690	590	35,7	24	26,5	95	0,59	7,48	0,03	0,15
1019-2X-4	Pts Sud de Couloubri	27.10.83	10°5	16°	7,4	1945	515	29,2	18	25	106	0,03	7,48	0,06	0,05
1019-2X-6	Pts de la Grosse du Levant	26.10.83	11°	16°	7,4	1575	635	21,5	32,8	41	108	0,24	8,36	0,05	0,04
1019-2X-11	Pts des Généraux	24.10.83	20°5	18°	7,8	2030	495	28	17,4	30	95	0,27	7,48	0,03	0,14
1019-2X-12	Pts de Nègre	24.10.83	19°5	17°5	7,6	1760	570	32,5	17,5	36	106	0,28	17,6	0,03	0,06
1019-2X-19	Pts Est Mas d'Icard-P21 SRAE	21.10.83	19°	18°	7,8	1930	520	29,3	19,2	20,5	82	0,037	1,32	0,02	0,05
1019-2X-20	Pts Negreiron	21.10.83	19°	18°3	7,3	1185	845	43,5	23	129	94	0,56	9,46	0,05	0,03
1019-2X-22	Pts de la Grosse du Centre	26.10.83	10°8	16°6	7,4	1380	725	38,7	25	70,5	74	0,14	5,72	0,04	0,03
1019-2X-23	Pts Nord Est Grosse du Centre	26.10.83	16°5	11°6	7	935	1070	48,1	31,2	141	118	0,07	11,44	0,03	0,05
1019-2X-24	Pts Dameau	26.10.83	6°	17°	7,2	1790	560	32,4	20,7	24	85	0,07	0,12	0,05	0,07

REPORT CARTOGRAPHIQUE DES RESULTATS - ANNEE 1983



