

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45 Orléans (02) - Tél.: (38) 66.06.60

*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 QUALITE DES EAUX
DE LA NAPPE DE LA CRAU
(Bouches du Rhône)*

*Observations effectuées en 1976
par
J.L. GARNIER*



Service géologique régional PROVENCE - CORSE

Domaine de Luminy

route Léon-Lachamp, 13 Marseille (9^e)

77.SGN.470.PRC

MARSEILLE, OCTOBRE 1977

MINISTERE 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 QUALITE DES EAUX
DE LA NAPPE DE LA CRAU
(BOUCHES DU RHÔNE)

OBSERVATIONS EFFECTUÉES EN 1976

PAR
J.L. GARNIER

77.SGN.470.PRC

MARSEILLE, OCTOBRE 1977

R E S U M E

Les contrôles de la qualité des eaux de la nappe de la Crau ont été poursuivis en 1976 pour le compte du SPPPI.

Quarante quatre prélèvements ont été effectués au cours de l'automne 1976. Les déterminations ont porté sur la température, la résistivité, le pH, le titre hydrotimétrique, le titre alcalimétrique complet, les nitrates, l'azote ammoniacal, les chlorures, les sulfates.

Les résultats mettent en évidence une bonne continuité de la qualité des eaux sur l'ensemble de la zone d'étude.

Ponctuellement quelques variations peuvent être observées. Elles sont liées à l'environnement immédiat du point de prélèvement : aval d'agglomération ou de décharge, zone d'agriculture intense.

Les eaux qui ne satisfont pas aux normes de potabilité sont comme par le passé réduites à trois secteurs principaux :

- aval de la décharge d'Entressen
- aval de l'étang de la Dynamite
- la partie nord-est de la Crau où la contamination est vraisemblablement agricole.

Les observations futures devraient être effectuées dans le double but d'assurer :

- un contrôle de la qualité à l'écart des zones contaminées qui ont été identifiées au cours des campagnes précédentes. Les points retenus pour ce contrôle devraient faire l'objet de détermination destinées à déceler une contamination agricole souvent diffuse.

- un contrôle des nuisances effectué dans le sillage des sources de pollution caractérisées.

Dans un premier stade, deux profils seraient implantés à l'aval de la décharge d'Entressen et de l'étang de la Dynamite.

Ce rapport contient 21 pages, 1 figure et 11 annexes.

Il a été réalisé avec la collaboration de

P. CHABALIER	Prélèvements et analyses
I. MOUKAILA	" "
J. ABDILLA	Dessin
M. PUTALLAZ	Secrétariat.

TABLE DES MATIERES



Résumé		2
1	- INTRODUCTION	6
2	- CONDITIONS DE MESURES	8
	21 - Réseau d'observation	
	22 - Prélèvements	
	23 - Dosages	9
	24 - Méthodes utilisées	
3	- RESULTATS DES MESURES ET ANALYSES	10
	31 - Températures	
	32 - Résistivités corrigées à 20°	11
	33 - Mesures de pH	12
	34 - Titre hydrotimétrique	
	35 - Titre alcalimétrique complet	13
	36 - Chlorures	14
	37 - Sulfates	
	38 - Fer total	
	39 - Nitrates	15
	310 - Ammoniaque	
4	- EVOLUTION PAR RAPPORT AUX CAMPAGNES PRECEDENTES	18
	41 - Sulfates	
	42 - Titre hydrotimétrique	
	43 - Nitrates	
5	- CONCLUSION	20

LISTE DES FIGURES ET ANNEXES

Figure	1	- Plan de situation des points de contrôle
Annexe	1	- Températures
"	2	- Résistivités corrigées à 20°
"	3	- pH
"	4	- Titre hydrotimétrique
"	5	- Titre alcalimétrique complet
"	6	- Chlorures
"	7	- Sulfates
"	8	- Fer total
"	9	- Nitrates
"	10	- Ammoniaque
"	11	- Tableaux des résultats d'analyse

INTRODUCTION



A la suite des études effectuées en 1972 et 1973 pour le compte du Secrétariat Permanent pour les Problèmes de Pollution Industrielle et de l'Agence financière de Bassin Rhône Méditerranée Corse, un réseau de surveillance de la qualité des eaux de la nappe de la Crau était mis en observation.

Les mesures effectuées en 1974 et 1975 ont fait l'objet d'un rapport 76.SGN.208.PRC

En 1976, les mesures ont été poursuivies sur quarante quatre points de prélèvement (cf. plan de situation, fig. 1). Le présent rapport a pour objet de rendre compte des résultats obtenus et de suggérer les adaptations qu'il conviendrait d'apporter au réseau de surveillance.

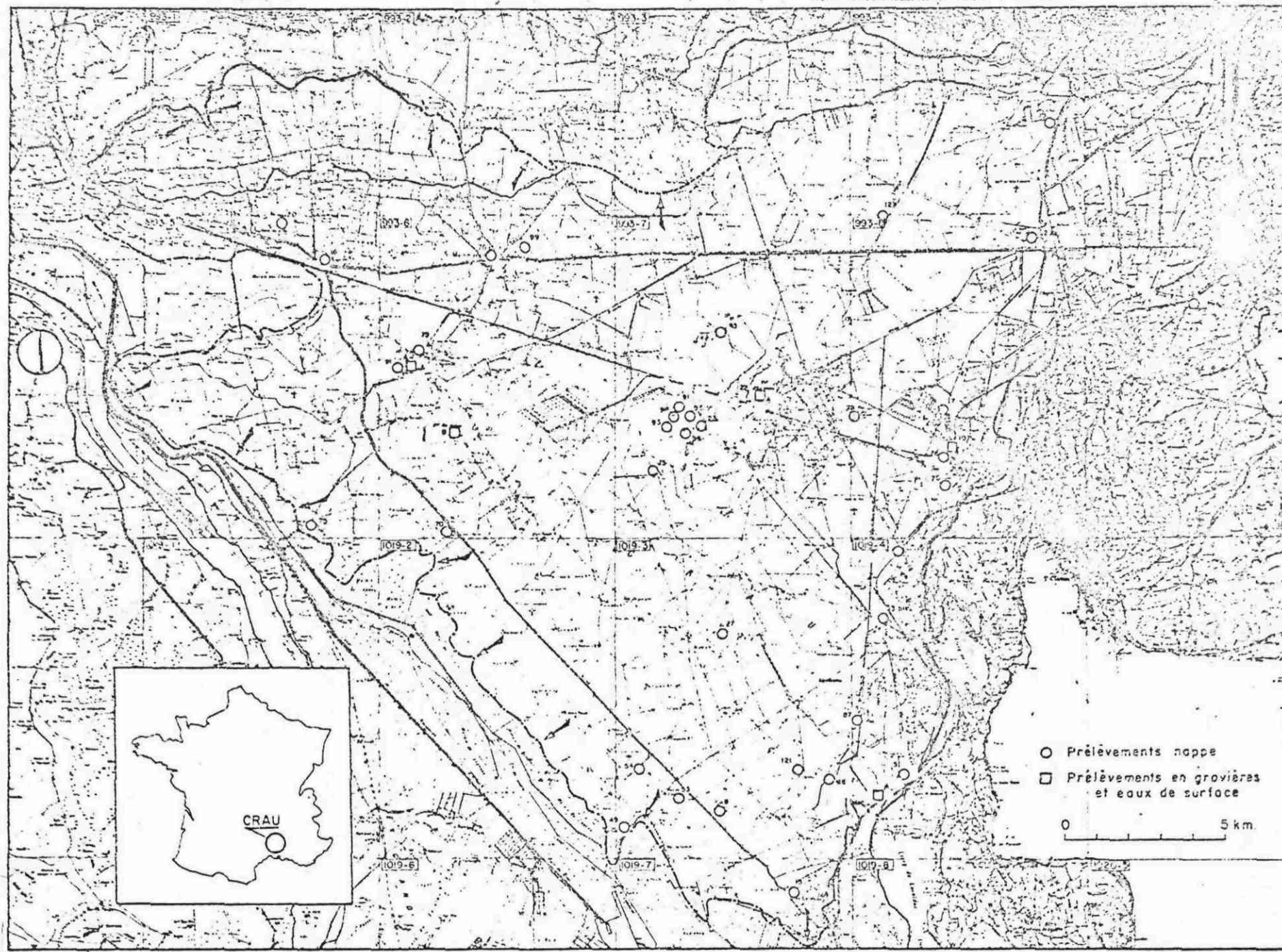


Fig 1. PLAN DE SITUATION DES POINTS DE CONTROLE

CONDITIONS DE MESURES



21 - RESEAU D'OBSERVATION

Le réseau observé en 1976 comportait 44 points de contrôle répartis de la manière suivante :

- 17 captages d'alimentation en eau potable,
- 17 puits industriels, agricoles ou domestiques
- 5 piézomètres (aval de la décharge d'Entressen)
- 2 gravières : carrières du Moutonnier à Istres et Seraille à Miramas
- 3 étangs : étang des Aulnes, de la Dynamite et d'Entressen.

22 - PRELEVEMENTS

Les prélèvements ont été effectués après s'être assuré du renouvellement de l'eau contenue dans les ouvrages de captage. Pour les captages d'alimentation en eau potable le prélèvement a été effectué après arrêt de la chloration. Pour les puits de bergerie ou les ouvrages non équipés, une pompe a été mise en place afin de permettre le renouvellement du volume dans des conditions satisfaisantes.

Ils ont été effectués entre le 21 septembre et le 7 octobre 1976. Le transport des échantillons a été effectué en glacière.

23 - DOSAGES

Les caractéristiques physiques et éléments suivants ont été déterminés :

- température de l'eau au moment de la prise d'échantillon
- résistivité de l'eau corrigée à 20°C
- pH
- dureté totale (TH) exprimée en degrés français
- titre alcalimétrique complet (TAC) exprimé en degrés français
- chlorures en mg/l
- sulfates (mg/l)
- fer total (mg/l)
- nitrates (mg/l)
- azote ammoniacal (mg/l).

24 - METHODES UTILISEES

Température : thermomètre au 1/10° de degré

Résistivité : Pont de Kohlrausch Chauvin Arnoux

pH : pH mètre Radiomètre à électrode de verre et électrode de référence au Calomel - KCl saturé.

Les dosages ont été effectués au moyen d'une trousse portative HACH DR-EL/2 par les méthodes suivantes :

TH : méthodes complexométrique

TAC : méthode volumétrique au rouge de méthyle et vert de bromocrésol

chlorures : méthode volumétrique au nitrate mercurique

sulfates : méthode néphélométrique

fer total : méthode à l'orthophénanthroline

nitrates : méthode colorométrique

azote ammoniacal : méthode de Nessler.

RESULTATS DES MESURES ET ANALYSES



31 - TEMPERATURES

Les valeurs observées dans la nappe sont élevées, elles sont en effet comprises pour la majorité des prélèvements entre 15,1°C (AEP Base aérienne d'Istres) et 17,0°C.

Des dépassements sont observés sur les points suivants :

- | | |
|----------------------|----------|
| - AEP Rassuen | = 17,3°C |
| - AEP Mas de Thibert | = 18,6°C |
| - AEP d'Entressen | = 17,1°C |

Les valeurs élevées de la température de la nappe qui sont supérieures à la température moyenne annuelle observée en Crau qui est comprise entre 14,3 et 14,7°C, peuvent être expliquées par le régime d'alimentation de la nappe de Crau qui est largement dominé par les irrigations.

La campagne de prélèvement se situe en effet après la saison des irrigations pratiquées avec des eaux qui se sont réchauffées dans les canaux d'amenée.

La température de 20,6°C observée sur le piézomètre P1 à l'aval de la décharge d'Entressen traduit l'activité thermique du dépôt.

32 - RESISTIVITES CORRIGÉES A 20°C

Les résistivités mesurées sur des échantillons d'eau de nappe sont dans l'ensemble comprises entre 1250 et 2000 Ω cm. Elles traduisent une minéralisation moyenne.

Les résistivités les plus fortes observées ont été mesurées sur les points suivants où les minéralisation peuvent être considérées comme faibles :

- AEP de Port Saint Louis (1019.3.49) = 2105 Ω cm
- Puits de la Fossette (1019.3.53) = 2105 Ω cm
- Puits de la Brune d'Istres (1019.3.27) = 2150 Ω cm

Des minéralisations importantes (résistivité de l'ordre de 1100 à 1200 Ω cm) sont observables le long de la limite orientale :

- AEP de Rassuen (1019.4.51) = 1070 Ω cm
 - Puits Guédon (994.5.12) = 1160 Ω cm
 - Puits Colombar (994.1.21) = 1220 Ω cm
- ainsi qu'à l'aval de la décharge d'Entressen.
- Mas d'Amphoux (993.7.23) = 1040 Ω cm
 - Piézomètre de la décharge (993.7.96) = 1250 Ω cm

Des minéralisations excessives (résistivité inférieure à 1000 Ω cm) ont été observées sur les points suivants :

- Piézométrie à l'aval de la décharge = 180 à 600 Ω cm
- Puits Baille (993.6.91) = 625 Ω cm

En ce qui concerne les résistivités mesurées dans les eaux de surface, elles traduisent une minéralisation moyenne à peu marquée :

- 1635 Ω cm dans l'étang des Aulnes
- 2130 Ω cm dans l'étang d'Entressen.

Bien que la carrière du Moutonnier à Istres (1019.4.A) doive être considérée comme un point de contrôle des eaux souterraines, la résistivité mesurée s'apparente plutôt à celle des eaux de surface : 2580 Ω cm. L'explication est à rechercher dans le processus hydrobiologique vraisemblablement très avancé

dont la gravière est le siège et dont les effets diminuent la minéralisation totale de l'eau (cf. Note B.R.G.M. 71.SGN.408.PRC).

Une minéralisation excessive a été observée sur l'étang de la Dynamite, cette minéralisation est de l'ordre de 1,1 g/l, valeur qui correspond à une résistivité mesurée à 580 Ω cm.

33 - MESURES DE pH

Les valeurs mesurées dans la nappe se situent entre 7,0 et 7,4 avec des valeurs plus élevées pour les gravières:

- carrière Séraillé à Miramas (993.8.107) = 7,7
- carrière du Moutonnier à Istres (1019.4.A) = 7,9

Pour les eaux de surface, la valeur la plus basse est observée à l'étang de la Dynamite (7,9) les autres étangs ayant des pH nettement supérieurs à 8 :

- 8,3 dans l'étang d'Entressen
- 8,4 dans l'étang des Aulnes.

34 - TITRE HYDROTIMETRIQUE

Les duretés totales exprimées en degrés français varient entre 20,5° et 42°. La valeur la plus basse est observée au puits de la Fossette (1019.3.27).

Des contaminations peuvent accroître ces valeurs.

On observe en effet :

- 49° au mas d'Amphoux (993.7.23)
- 60° au P5 à l'aval de la décharge d'Entressen (993.7.95)
- 63° au puits Baille à l'aval de la Dynamite (993.6.91).

La carrière du Moutonnier à Istres (1019.4.A) est caractérisée par une dureté totale faible (20°) qui confirme la remarque formulée au paragraphe 32 relatif aux résistivités.

Une dureté totale de 50° est par contre observée dans l'étang de la Dynamite.

35 - TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET

Ce paramètre exprimé en degrés français représente la teneur en carbonates et bicarbonates ($1^{\circ} = 0,2 \text{ me/l}$)

Ces valeurs observées varient entre :

- 11° sur le puits d'alimentation en eau potable d'Istres Caspienne (1019.4.53 b)
et 26° sur le puits d'alimentation en eau potable de Rassuen (1019.4.51).

Des dépassements importants sont observés sur les points suivants :

- le puits Baille (993.6.91) = 32°
- le piézomètre P5 à l'aval de la décharge d'Entressen (993.7.95) = 128°

Le prélèvement effectué dans la carrière Séraillé à Miramas (993.8.107) montre que l'eau de la gravière a un TAC compris dans la fourchette de celles observées dans les puits et forages = $22,5^{\circ}$

La carrière du Moutonnier à Istres a par contre un TAC de $11,5^{\circ}$ voisin de celui observé dans les eaux de surface.

Les valeurs mesurées sur les étangs sont en effet les suivantes :

- Etang d'Entressen = $11,5^{\circ}$
- Etang des Aulnes = $9,5^{\circ}$

Une valeur légèrement plus élevée est observée sur l'étang de la Dynamite = $14,5^{\circ}$

36 - CHLORURES

Les teneurs observées dans la nappe sont généralement comprises entre 20 et 40 mg/l avec quelques dépassements pour les points suivants :

- au Sud Ouest de Salon : les puits Guédon (994.5.12) et Colombar (994.5.21) où la teneur est voisine de 50 mg/l,
- à l'aval de la décharge d'Entressen où les teneurs varient de 192 à 1025 mg/l suivant la distance à la décharge.
- à l'aval de l'étang d'Entressen où les teneurs sont voisines de 50 mg/l (dispersion du panache de la décharge ou concentration par évaporation).

Les teneurs en chlorures dans les eaux de surface sont de l'ordre de 30 à 40 mg/l, on observe toutefois :

- 60 mg/l dans l'étang des Aulnes
- 97 mg/l dans l'étang de la Dynamite.

37 - SULFATES

Les teneurs observées en Crau sont généralement comprises entre 80 et 140 mg/l. La limite fixée pour la potabilité est 250 mg/l.

Elles dépassent cette limite :

- au Sud de la décharge d'Entressen : les teneurs atteignent 650 mg/l
- au puits Baille à l'aval de la Dynamite : 460 mg/l.

Les eaux de surface ont des teneurs comprises entre 85 et 130 mg/l à l'exception de l'étang de la Dynamite où une teneur de 560 mg/l a été mesurée.

38 - FER TOTAL

Les teneurs sont faibles et en général inférieures à 0,1 mg/l sauf à l'aval de la décharge de la ville de Marseille où elles atteignent 12 mg/l.

Les eaux de surface ont des teneurs qui sont toutes inférieures à 0,06 mg/l.

39 - NITRATES

La moyenne des valeurs observées dans la nappe de Crau se situe entre 10 et 15 mg/l.

La valeur la plus basse a été observée au puits de Cabane Neuve (993.6.70) : 6 mg/l, la plus forte au puits Baille (993.6.91) à l'aval de la Dynamite : 211 mg/l.

La valeur assez élevée (70 mg/l) observée sur le puits de la Société Marchal (993.8.127) est vraisemblablement d'origine agricole.

Signalons que la décharge d'Entressen ne marque pas la nappe par une dénitrification caractéristique comme c'est généralement le cas.

En ce qui concerne les carrières Séraille et du Moutonnier les teneurs en nitrates confirment les observations faites précédemment :

- la carrière Séraille présente des caractéristiques d'une eau de nappe alors que celle du Moutonnier a plutôt celles d'une eau de surface.

Les teneurs des eaux de surface sont faibles, de l'ordre de 2 à 4 mg/l, sauf pour l'étang de la Dynamite où l'on a observé une teneur de 41 mg/l.

310 - AMMONIAQUE

Dans la nappe les teneurs sont faibles. Elles sont en général inférieures à 0,2 mg/l à l'exception des points suivants :

- Mas d'Amphoux (993.7.23) = 0,6 mg/l
- Piézomètres à l'aval de la décharge d'Entressen = de 115 à 320 mg/l
- Puits Baille (993.6.91) = 25 mg/l

Les teneurs dans les eaux de surface sont comprises entre 0,3 et 0,6 mg/l.

EVOLUTION PAR RAPPORT AUX CAMPAGNES PRECEDENTES



Par rapport aux résultats observés à l'issue de la campagne effectuée en 1975, ceux qui ont été obtenus en 1976 montrent une bonne continuité de la qualité des eaux.

Les résistivités, le titre alcalimétrique complet, les teneurs en chlorures, en ammoniacque et en fer sont inchangées.

Quelques petites variations peuvent cependant être observées pour les éléments suivants :

41 - SULFATES

On observe une légère baisse à l'aval de Rassuen et une augmentation à l'aval de la Dynamique.

Ces petites variations sont liées à des causes de pollutions possibles (aval d'agglomérations ou d'industries) qui sont elles-mêmes variables dans le temps.

42 - TITRE HYDROTIMETRIQUE

Une légère baisse semble avoir été décelée à l'aval de la décharge et dans le couloir de Miramas. Il est vraisemblable que la forte pluviosité de l'automne 1976 a renforcé l'alimentation de la nappe par les précipitations contribuant ainsi à une légère diminution des duretés totales.

43 - NITRATES

Ils sont en légère augmentation par rapport aux valeurs observées en 1973. L'origine de cet accroissement pourrait être attribué à un lessivage des terres agricoles par les précipitations excédentaires de l'automne 1976.

C O N C L U S I O N



Les contrôles effectués en 1976 ont confirmé une bonne continuité de la qualité des eaux de la nappe de Crau.

Les quelques variations par rapport aux campagnes précédentes qui ont pu être décelées sont essentiellement liées à l'environnement immédiat du point de contrôle et aux conditions météorologiques assez exceptionnelles qui ont caractérisé l'automne 1976.

Les variations restent donc des phénomènes mineurs qu'il conviendra toutefois de surveiller pour savoir s'il s'agit d'une modulation sur une teneur de base ou s'il s'agit au contraire d'une tendance à long terme.

Comme par le passé les secteurs où les teneurs mesurées dépassent les normes de potabilité sont réduits à :

- l'amont de la décharge d'Entressen,
- l'aval de l'étang de la Dynamite,
- la zone nord est de la Crau où ponctuellement existe une contamination vraisemblablement agricole.

Les remarques qui ont été formulées nous conduisent à assigner au réseau de surveillance de la qualité de la nappe de la Crau une double vocation:

- contrôler la qualité des eaux à l'écart des zones contaminées mises en évidence, sur un nombre limité de points convenablement répartis. Ces points pourraient notamment être utilisés pour déceler des contaminations diffuses (engrais, pesticides).

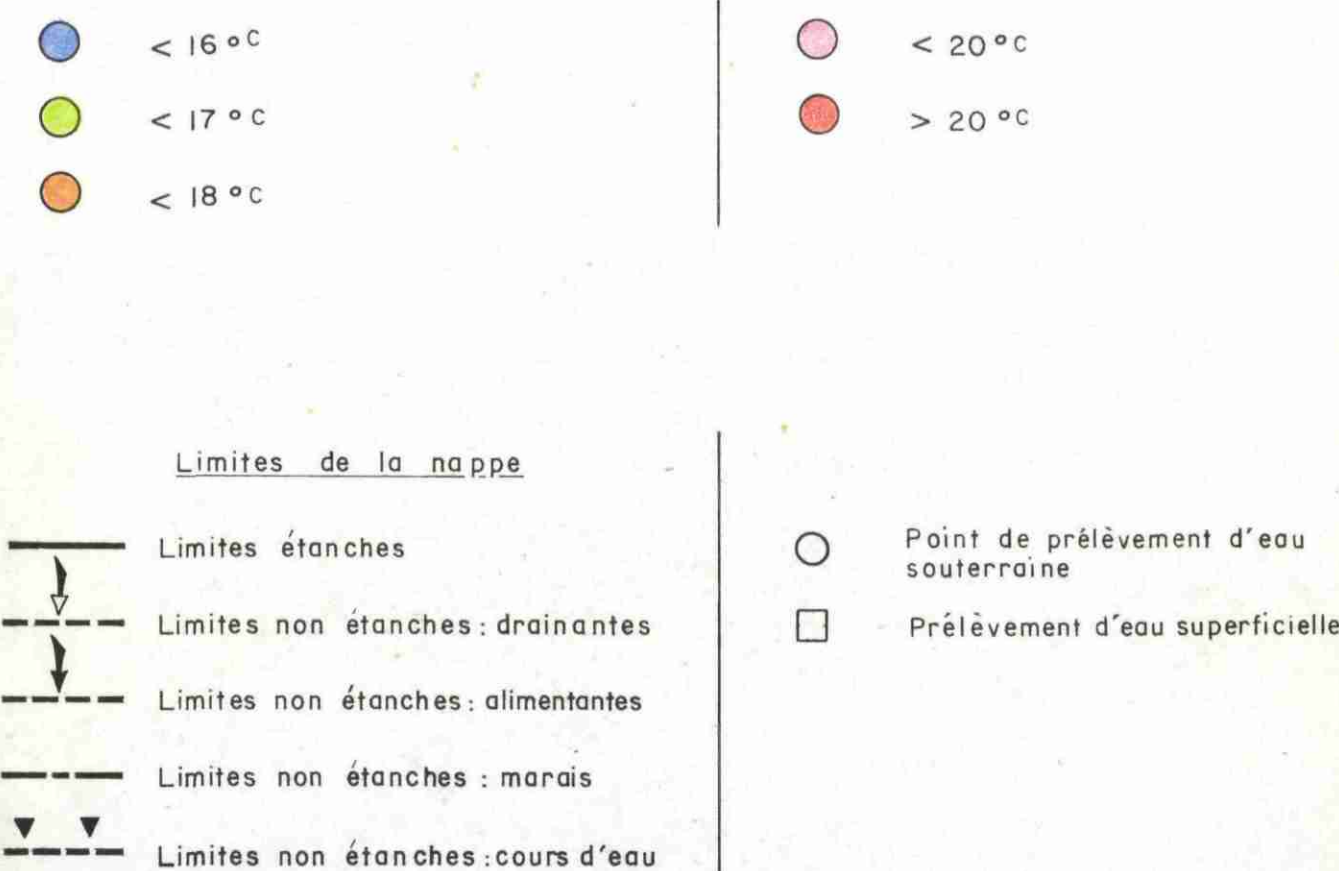
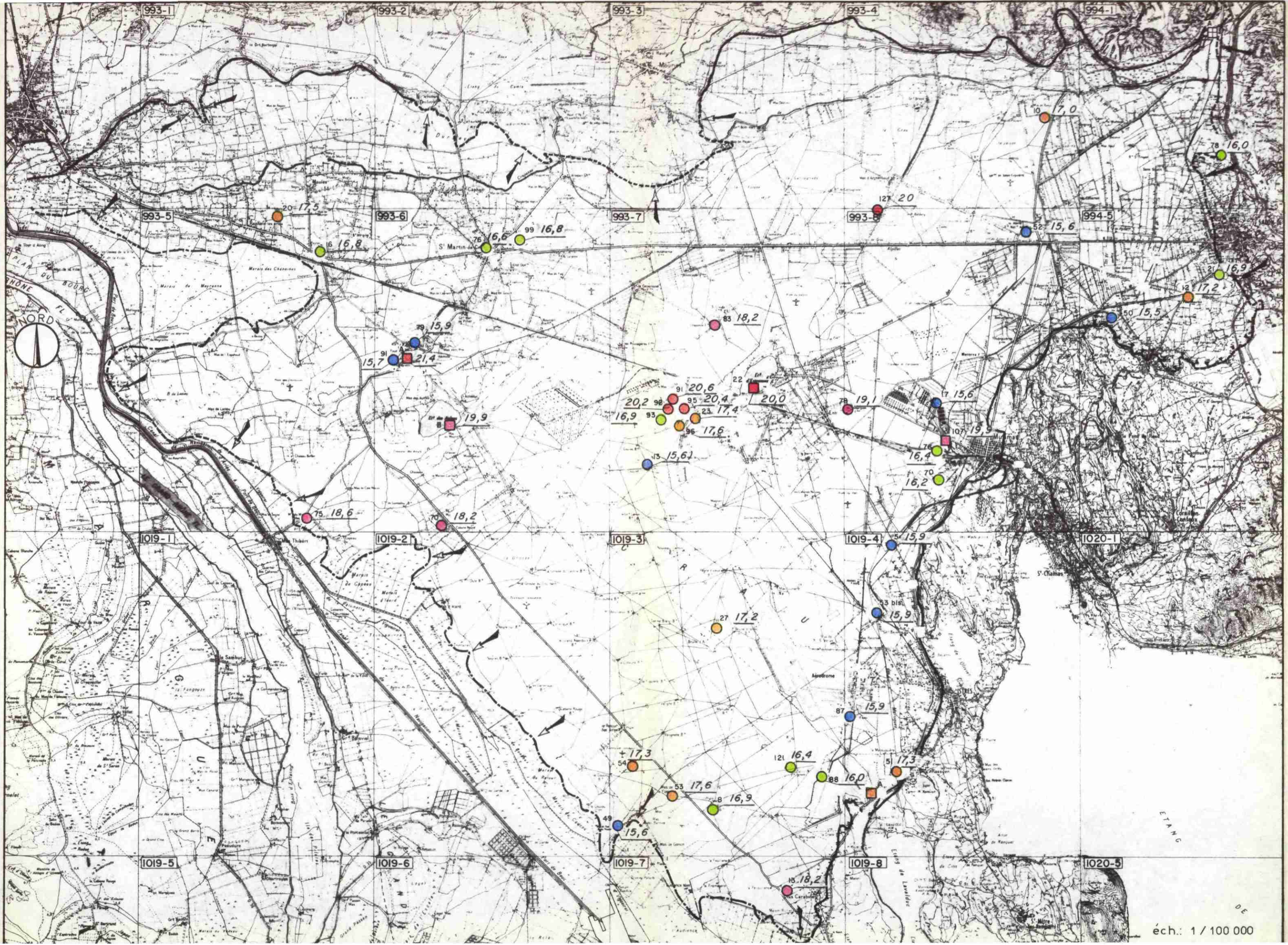
- contrôler les nuisances à l'aval des sources de pollution reconnues ou potentielles; le contrôle serait effectué dans l'espace (migration du panache) et dans le temps (évolution des concentrations).

Ce second aspect impliquera une grande souplesse dans l'implantation des points de mesure, il pourra nécessiter la mise en place de quelques piézomètres qui seront en réalité des "nuisomètres" et suivant la nature de la pollution, il pourra être nécessaire de procéder à des contrôles plus fréquents.

D'ores et déjà deux profils de contrôle devront être mis en place à l'aval de la décharge d'Entressen et de la Dynamite.

Enfin, périodiquement la recherche d'éléments traces mis sur nombre de points suffisants pour donner une bonne image de la qualité de la nappe de Crau pourrait être effectuée en envisageant une rotation des éléments dosés de manière à ce que les comparaisons élément par élément puissent être effectués à quelques années d'intervalle.

Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
TEMPERATURES
en °C



ECHELLE 1/100.000

éch.: 1/100 000

Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
RESISTIVITES A 20°C

Ω cm

- $\rho > 2000 \Omega$ cm
- $2000 > \rho > 1500$
- $1500 > \rho > 1250$
- $1250 > \rho > 1000$
- $\rho < 1000 \Omega$ cm
-

Limites de la nappe

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

- Point de prélèvement d'eau souterraine
- Prélèvement d'eau superficielle

ECHELLE 1/100.000

éch.: 1/100 000

Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
VALEURS DU pH



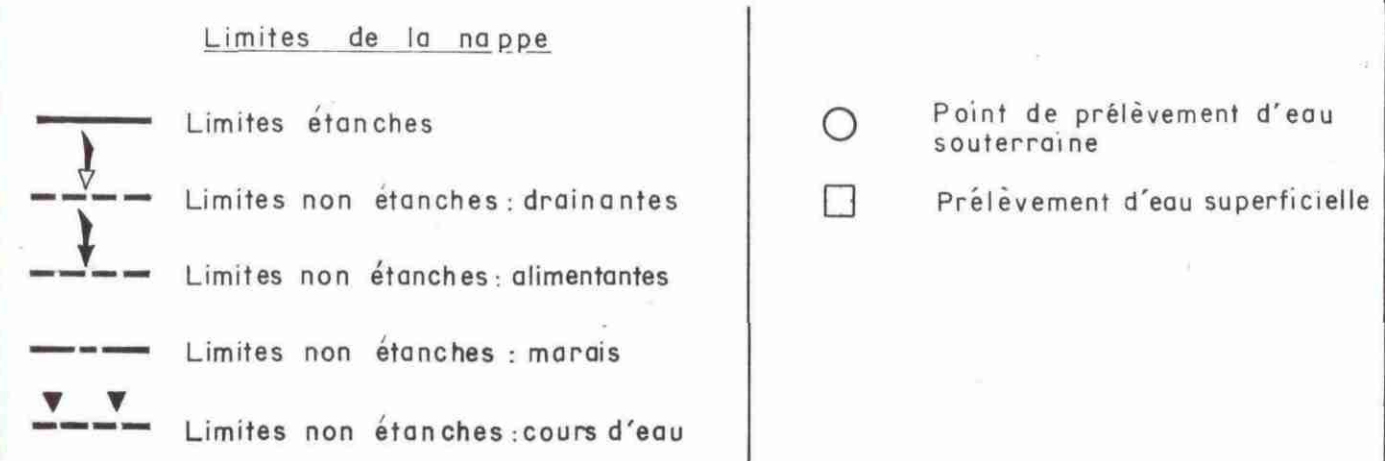
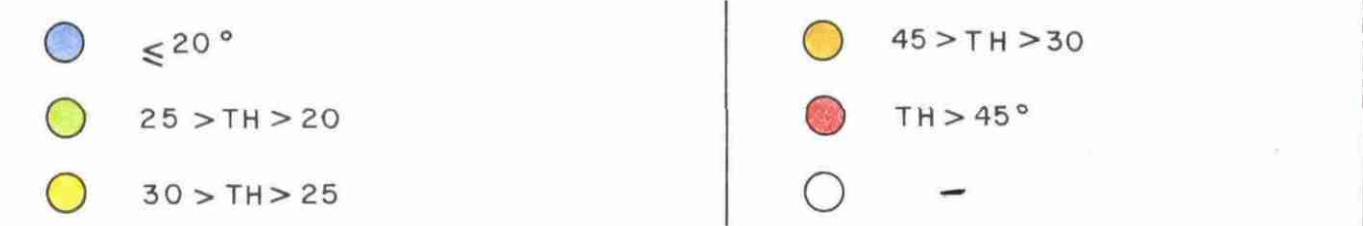
○	—	○	—
○	—	○	—
○	—	○	—

Limites de la nappe

—	Limites étanches	○	Point de prélèvement d'eau souterraine
—	Limites non étanches: drainantes	□	Prélèvement d'eau superficielle
—	Limites non étanches: alimentantes		
—	Limites non étanches: marais		
—	Limites non étanches: cours d'eau		

ECHELLE 1/100.000

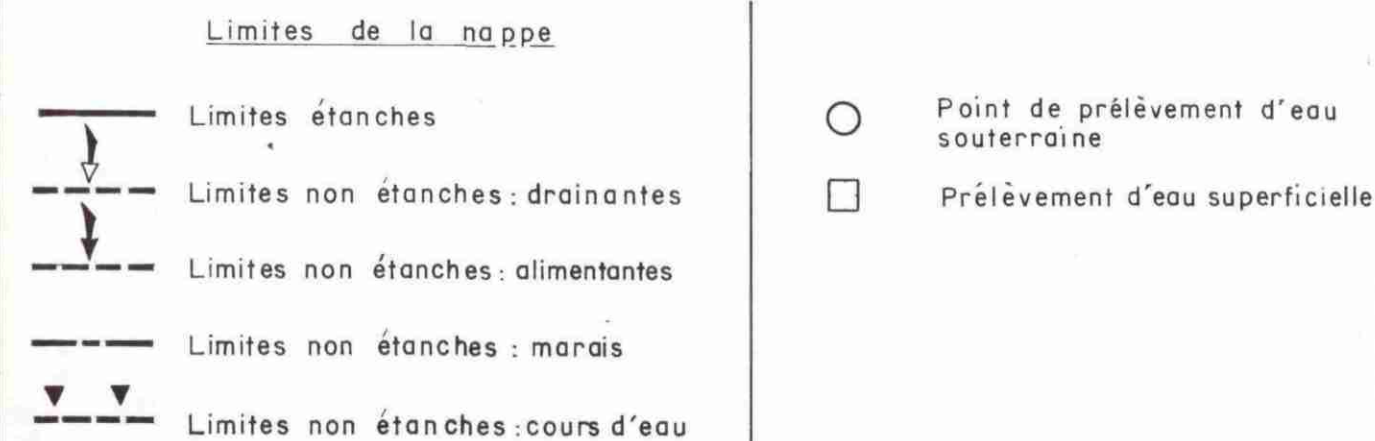
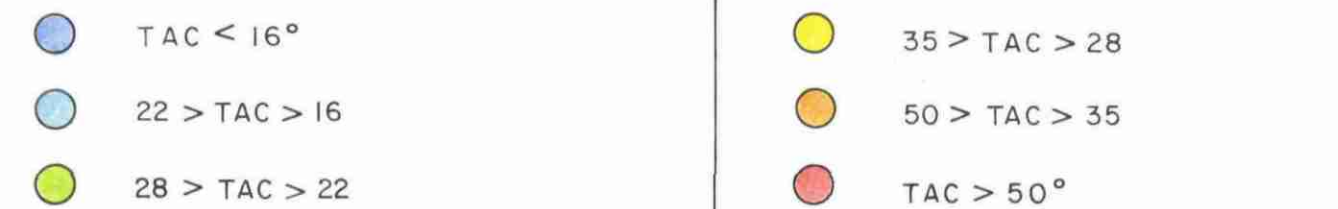
Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
VALEURS DU T.H.
Degrés Français



ECHELLE 1/100.000

éch.: 1/100 000

Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
VALEURS DU T.A.C.
Degrés Français



ECHELLE 1/100.000

éch.: 1/100 000

Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
TENEURS EN CHLORURE

Cl⁻ en mg/l

- | | | | |
|--|---------------------------|--|-----------------------------|
| | ≤ 25 mg / l | | 150 > Cl ⁻ > 80 |
| | 40 > Cl ⁻ > 25 | | 250 > Cl ⁻ > 150 |
| | 80 > Cl ⁻ > 40 | | Cl ⁻ > 250 |

Limites de la nappe

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

- | | |
|--|--|
| | Point de prélèvement d'eau souterraine |
| | Prélèvement d'eau superficielle |




ECHELLE 1/100.000



éch. 1/100 000

Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
TENEURS EN SULFATES
mg / l

- | | | | |
|---|--------------------------|---|---------------------------|
|  | $SO_4 < 75 \text{ mg/l}$ |  | $250 > SO_4 > 180$ |
|  | $120 > SO_4 > 75$ |  | $SO_4 > 250 \text{ mg/l}$ |
|  | $180 > SO_4 > 120$ | | |

Limites de la nappe

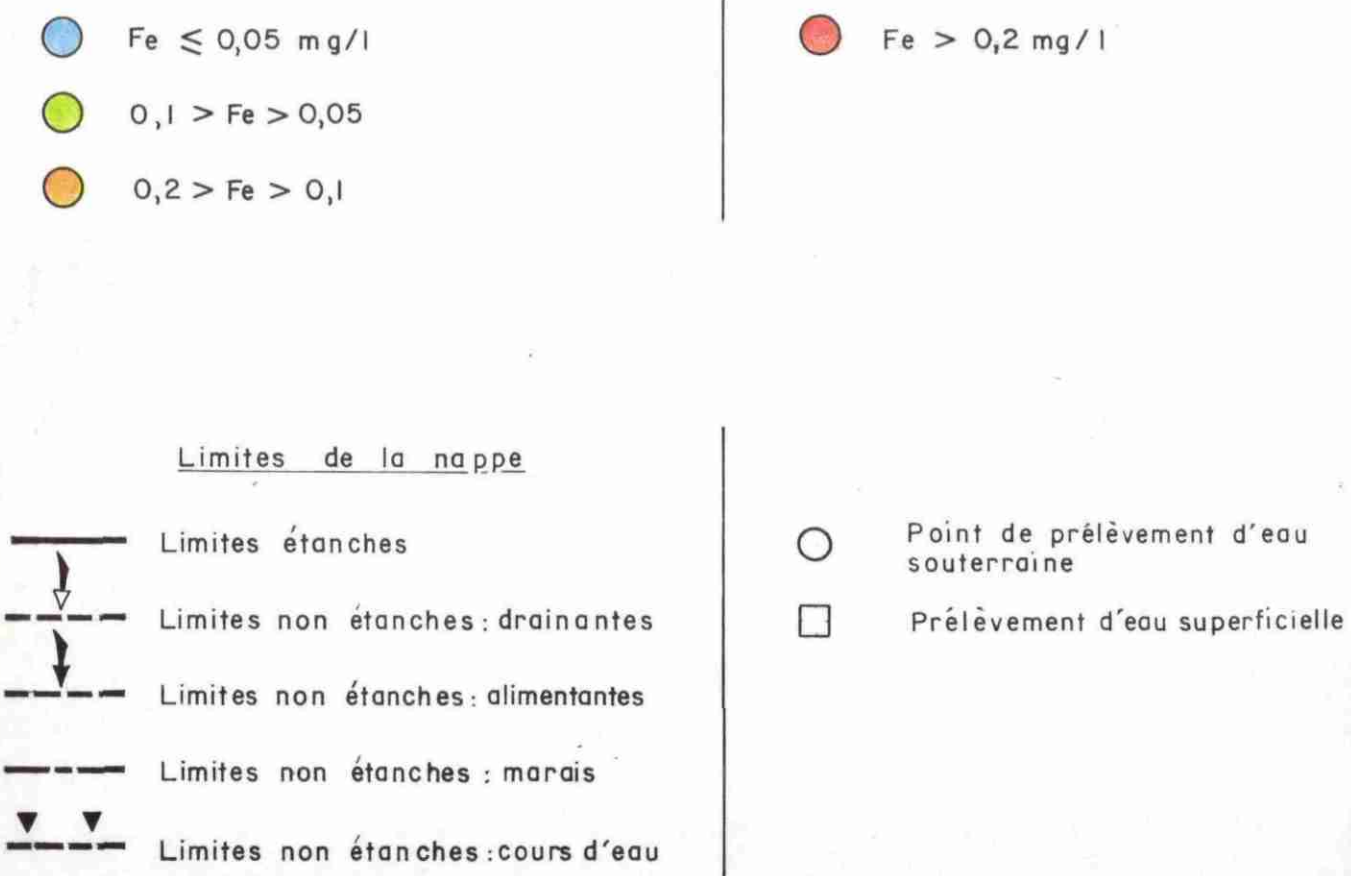
- | | |
|---|-------------------------------------|
|  | Limites étanches |
|  | Limites non étanches : drainantes |
|  | Limites non étanches : alimentantes |
|  | Limites non étanches : marais |
|  | Limites non étanches : cours d'eau |

- | | |
|---|--|
|  | Point de prélèvement d'eau souterraine |
|  | Prélèvement d'eau superficielle |

ECHELLE 1/100.000

éch.: 1/100 000

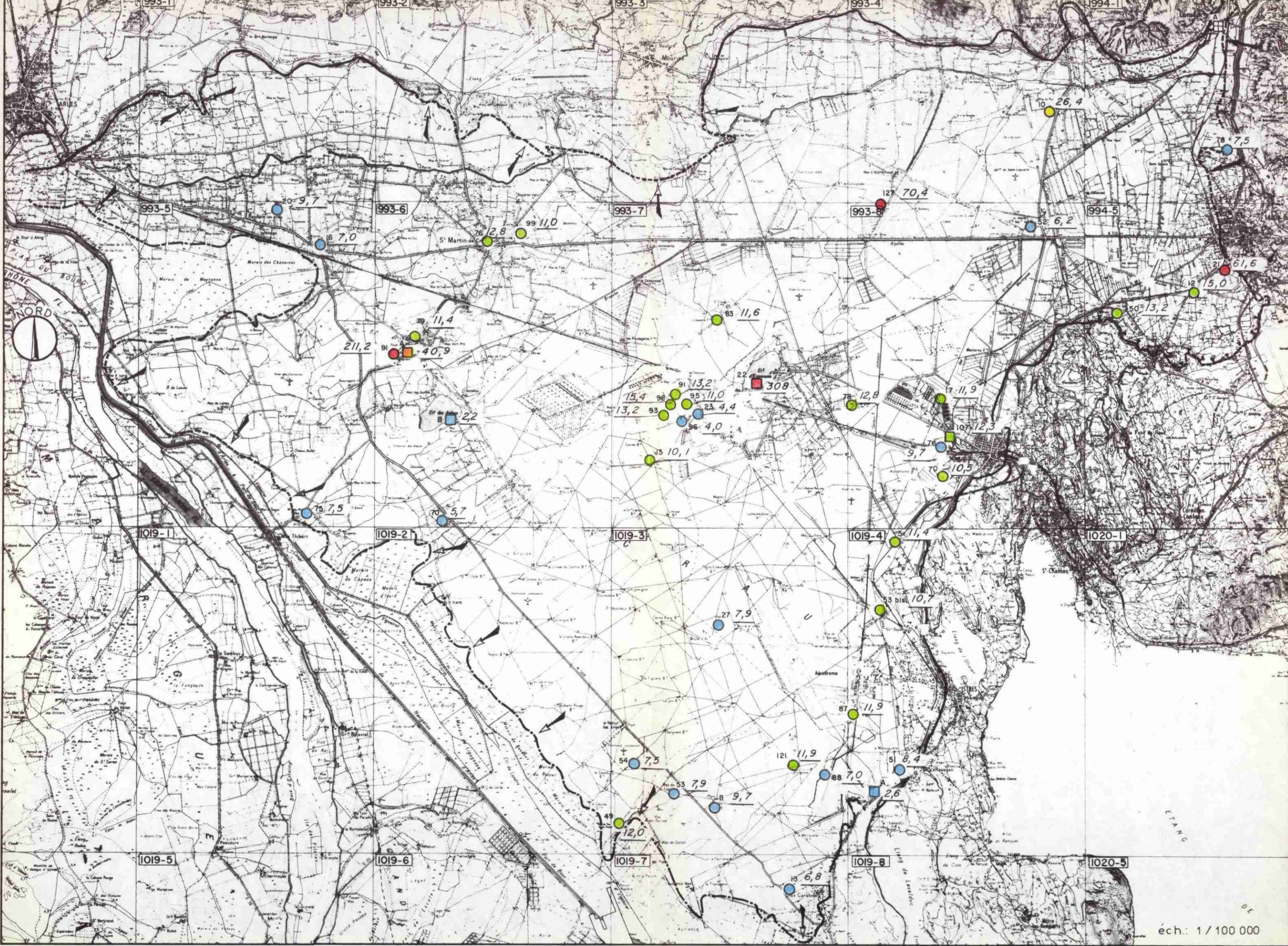
Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
TENEURS EN FER
mg/l



ECHELLE 1/100.000

éch. 1/100 000





Nappe de la Crau
Réseau de surveillance de la qualité des eaux
1976
TENEURS EN NITRATES

mg/l

- | | | | |
|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| | $\text{NO}_3 < 10 \text{ mg/l}$ | | $44 > \text{NO}_3 > 30$ |
| | $20 > \text{NO}_3 > 10$ | | $\text{NO}_3 > 44 \text{ mg/l}$ |
| | $30 > \text{NO}_3 > 20$ | | |

Limites de la nappe

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

- | | |
|--|--|
| | Point de prélèvement d'eau souterraine |
| | Prélèvement d'eau superficielle |

ECHELLE 1/100.000

éch. 1/100 000

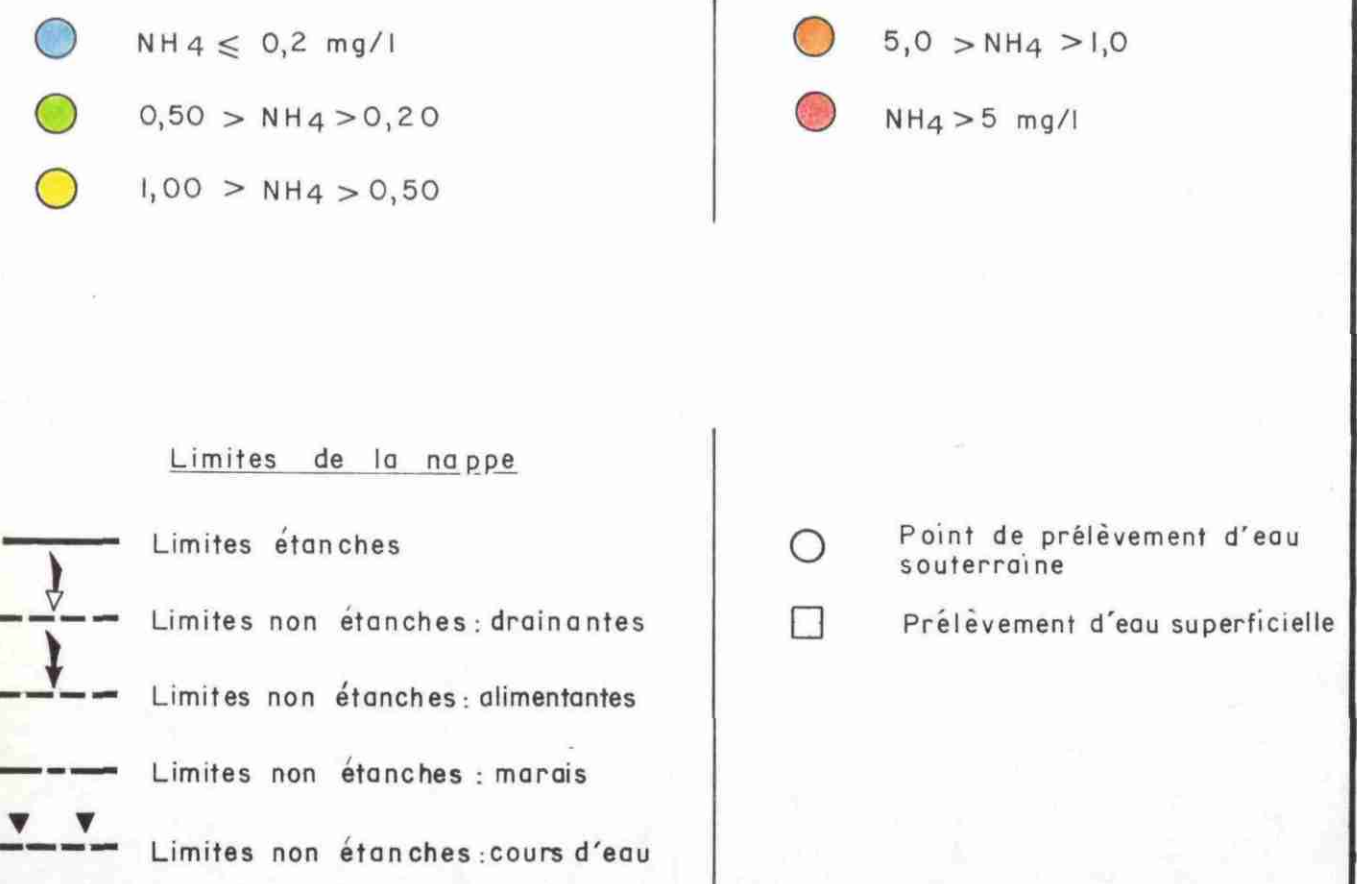
Nappe de la Crau

Réseau de surveillance de la qualité des eaux

1976

TENEURS EN AZOTE AMMONIACAL

mg / l



ECHELLE 1/100.000

éch.: 1/100 000

ANALYSES CHIMIQUES (TROUSSE HACH)

ANALYSES CHIMIQUES (TROUSSE HACH)

77.SGN.470.PRC

Désignation du point d'eau		Date	t°C	pH	Dureté totale ° fran- çais	Alcali- nité totale ° fran- çais	Nitrates NO 3 mg/l	Chlo- rures Cl mg/l	Azote ammo- niacal NH 4 mg/l	Fer total mg/l	Sulfates SO ₄ mg/l	ρ _m à 20°C	C Conduc- tivité µ S/cm à 20°C	Observations
N° BRGM	Appellation													
993.4.10	Forage Parracchia	21.09.76	16°8	7,2	30,0	25,0	26,4	40	0,11	0,00	130	1290	775	Prélèvement pendant pompage (à la pompe) eau claire sans odeur un peu de sable
993.5.16	AEP Raphèle	21.09.76	16°8	7,2	33,5	23,5	7,0	30	0,03	0,03	120	1330	750	Prélèvement effectué dans nouveau puits d'Arles à 15 m, eau claire sans odeur
993.5.20	Puits Cordesse	6.10.76	17°5	7,2	35,0	27,0	9,7	32	0,05	0,05	120	1505	665	Prélèvement à la pompe après 2 h de pompage Eau claire sans odeur
993.5.75	AEP Mas Thibert	21.09.76	18°6	7,1	33,0	22,5	7,5	35	0,05	0,04	125	1420	705	Prélèvement à la pompe pendant pompage. Eau claire sans odeur. Q moyen pompé 180 m ³ /j.
993.6.70	Puits de Cabane Neuve	5.10.76	18°2	7,2	22,5	23,0	5,7	30	0,03	0,03	125	1720	580	Prélèvement par puisage au puits devant la ferme. Pompage permanent Eau claire sans odeur.
993.6.76	AEP St Martin de Crau	27.09.76	16°6	7,2	23,5	22,5	12,8	30	0,01	0,09	120	1505	665	Prélèvement par puisage pompe arrêtée depuis 1 heure. Eau claire sans odeur.
993.6.79	AEP Dynamite Pts Cité	22.09.76	15°9	7,2	29,0	25,0	11,4	37	0,00	0,08	130	1375	725	Prélèvement par puisage pendant pompage. Eau claire sans odeur.
993.6.91	Puits Baille Dynamite	22.09.76	15°7	7,0	63,0	32,0	211,2	42	2,45	0,05	460	625	1605	" " "
993.6.99	AEP St Martin de Crau. Lion d'Or	27.09.76	16°8	7,1	34,0	22,5	11,0	30	0,06	0,04	120	1540	650	Echantillon au robinet pendant pompage. Eau claire sans odeur.
993.6.A	Etang de la Dynamite	22.09.76	21°4	7,9	50,0	14,5	40,9	97	0,46	0,00	560	580	1725	Echantillon sur exutoire à côté de la pompe de relevage. Eau claire sans odeur.
993.6.B	Etang des Aulnes	21.09.76	19°9	8,4	25,0	9,5	2,2	60	0,60	0,06	130	1635	610	Prélèvement par puisage Végétation aquatique Poissons. Eau claire sans odeur.
993.7.13	Puits du Petit Carton	7.10.76	15°6	7,3	25,5	20,0	20,1	50	0,00	0,08	105	1675	595	Prélèvement à la pompe après 2 h de pompage Eau claire sans odeur.

77.SGN.470.PRC

Désignation du point d'eau		Date	t°C	pH	Dureté totale ° français	Alcalinité totale ° français	Nitrates NO ₃ mg/l	Chlorures Cl mg/l	Azote ammoniacal NH ₄ mg/l	Fer total mg/l	Sulfates SO ₄ mg/l	ρ _{cm} à 20°C	C Conductivité μ S/cm à 20°C	Observations
N° BRGM	Appellation													
993.7.22	Etang d'Entressen	27.09.76	20°	8,3	24,5	11,5	3,1	40,0	0,26	0,06	100	2130	470	Echantillon moyen par puisage. Eau claire sans odeur. Poissons.
993.7.23	Puits du Mas d'Amphoux	5.10.76	17°4	7,05	49,0	36,0	4,4	50	0,64	0,25	130	1040	960	Prélèvement à la pompe après 2 h de pompage. Eau claire, légère odeur fétide.
993.7.83	Puits ferme de Craponne	5.10.76	18°2	7,2	26,5	21,5	11,6	27	0,04	0,05	110	1785	560	Prélèvement par puisage pendant pompage. Eau claire sans odeur.
993.7.91	P1 Décharge d'Entressen	4.10.76	20°6	7,4	25,0	59,0	13,2	192	145	1,60	135	600	1660	Prélèvement à la pompe après 1 h de pompage. Eau colorée moussante, nauséabonde.
993.7.92	P2 Décharge d'Entressen	4.10.76	20°2	7,2	22,5	61,0	15,4	227	210	1,80	130	590	1700	" " "
993.7.93	P3 Décharge d'Entressen	4.10.76	18°9	7,2	23,0	74,0	13,2	310	297	0,43	150	400	2500	Prélèvement à la pompe après 1 h de pompage. Eau légèrement colorée moussante, nauséabonde.
993.7.95	P5 Décharge d'Entressen	4.10.76	20°4	7,1	60,0	128,0	11,0	1025	322	12,00	650	185	5465	Prélèvement à la pompe après 1 h de pompage. Eau très colorée, moussante, nauséabonde.
993.7.96	P6 Décharge d'Entressen	4.10.76	17°6	7,1	36,0	26,0	4,0	42	0,13	0,06	200	1250	800	Prélèvement à la pompe après 1 h de pompage. Eau claire, sans odeur.
993.8.17	AEP. ERGM Miramas	29.09.76	15°6	7,2	30,0	22,0	21,9	30	0,15	0,06	98	1500	665	Prélèvement par puisage. Pompes arrêtées depuis peu. Eau claire sans odeur.
993.8.52	Puits Ecole d'Agriculture Le Merle	29.09.76	15°6	7,2	32,5	24,0	6,2	30	0,06	0,03	110	1490	670	Prélèvement par puisage. Pompe automatique. Eau claire sans odeur.
993.8.70	AEP Miramas	28.09.76	16°2	7,2	29,0	22,0	10,6	30	0,05	0,11	125	1585	630	Prélèvement par puisage. Pompes arrêtées depuis 1 h. Eau claire sans odeur (chloration dans aspiration).

Désignation du point d'eau		Date	t°C	pH	Dureté totale ° fran- cais	Alcali- nité totale ° fran- cais	Nitrates NO 3 mg/l	Chlo- rures Cl mg/l	Azote ammo- niacal NH 4 mg/l	Fer total mg/l	Sulfates SO ₄ mg/l	ρ cm à 20°C	C Conduc- tivité μ S/cm à 20°C	Observations
N° BRGM	Appellation													
993.8.76	AEP SNCF Miramas	26.9.76	16°4	7,3	26,0	25,0	8,7	40	0,00	0,05	100	1515	660	Prélèvement par puisage Pompe en marche. Eau claire sans odeur. Q moyen 350 m3/jour.
993.8.76	AEP d'Entressen	22.9.76	19°1	7,1	35,0	21,5	12,8	30	0,03	0,14	120	1470	680	Prélèvement au robinet pendant pompage. Chlore supprimé depuis la veille. Eau claire sans odeur
993.8.107	Carrière Sérailles Miramas	27.9.76	19°9	7,7	37,0	22,5	12,3	30	0,04	0,10	110	1665	600	Echantillon moyen par puisage. Eau claire sans odeur. Poissons
993.8.127	Puits Marchal Nappe supérieure	29.9.76	20°	7,3	39,5	20,0	70,4	40	0,06	0,08	140	1280	780	Prélèvement par puisage en pompage, eau claire sans odeur.
994.1.78	AEP Salon Les Aubes	28.9.76	16°	7,3	30,5	25,5	7,5	25	0,05	0,10	62	1720	580	Echantillon au robinet pendant pompage. Eau claire sans odeur
994.5.12	Puits Guédon	28.9.76	17°2	7,2	42,0	28,0	15,0	47	0,23	0,21	150	1160	860	Prélèvement par puisage pendant pompage. Eau claire sans odeur.
994.5.21	Puits Colombar	28.9.76	16°9	7,5	39,5	26,0	61,6	52	0,14	0,07	130	1220		Prélèvement par puisage pompe arrêtée depuis 1 h. Eau claire sans odeur
994.5.50	AEP Grans Sce M. Rose	21.9.76	15°5	7,3	31,0	25,5	13,2	37	0,11	0,10	130	1380	725	Prélèvement dans surverse Eau claire sans odeur
1019.3.8	Puits du Ventillon	5.10.76	16°9	7,3	25,5	18,5	9,7	22	0,04	0,05	95	1850	540	Prélèvement à la pompe après 2 h de pompage. Eau claire sans odeur
1019.3.27	Puits de la Brune d'Istres	7.10.76	17°2	7,3	22,5	18,5	7,9	22	0,00	0,02	80	2150	465	" " "
1019.3.53	Puits de la Fossette	5.10.76	17°6	7,4	20,5	17,0	7,9	25	0,01	0,02	96	2105	475	" " "
1019.3.54	Puits au NE du Coucou	5.10.76	17°3	7,3	22,5	18,0	7,5	20	0,08	0,06	78	1930	520	" " "
1019.3.88	AEP Fos sur Mer	22.9.76	16°	7,2	34,5	22,0	7,04	30	0,03	0,03	110	1550	645	Prélèvement au robinet pendant pompage. Eau claire sans odeur.
1019.3.121	AEP Port de	21.9.76	16°4	7,2	32,0	21,5	11,9	27	0,03	0,05	95	1825	545	" " "

77.SGN.470.PRC

Désignation du point d'eau		Date	t°C	pH	Dureté totale ° français	Alcalinité totale ° français	Nitrates NO ₃ mg/l	Chlorures Cl mg/l	Azote ammoniacal NH ₄ mg/l	Fer total mg/l	Sulfates SO ₄ mg/l	P _{cm} à 20°C	C Conductivité μ S/cm à 20°C	Observations
N° BRGM	Appellation													
1019.4.5	Puits du Paty SNCF	7.10.76	15°9	7,25	30,0	22,5	11,4	35	0,03	0,03	120	1675	595	Prélèvement après 2 h de pompage. Eau claire sans odeur
1019.4.49	AEP Port St Louis	21.9.76	15°6	7,3	25,5	16,5	12,00	25	0,04	0,08	75	2105	475	Prélèvement par puisage en cours de pompage. Eau claire sans odeur
1019.4.51	AEP Rassuen	22.9.76	17°3	7,0	41,5	26,0	8,4	40	0,08	0,07	140	1070	935	Prélèvement au robinet pendant pompage. Eau claire sans odeur. (Le chlore n'a pu être supprimé)
1019.4.53b	AEP Istres Caspienne	22.9.76	15°9	7,1	34,0	11,0	10,6	30	0,00	0,02	115	1375	725	Prélèvement au robinet pendant pompage. Eau claire sans odeur.
1019.4.87	AEP Base aérienne Istres	27.9.76	15°1	7,3	33,5	23,0	11,9	27	0,08	0,06	110	1540	650	Prélèvement par puisage pendant pompage. Eau claire sans odeur
1019.4.A	Carrière du Moutonnier	21.9.76	17°1	7,9	20,0	11,5	2,6	35	0,18	0,02	85	2580	390	Prélèvement par puisage. Echantillon moyen. Eau claire sans odeur. Poissons (en cours de comblement)
1019.7.13	Puits de M. BERTET	6.10.76	18°2	7,2	31,0	25,5	6,8	35	0,01	0,04	130	1505	665	Prélèvement à la pompe après 2 h de pompage. Eau claire sans odeur.