MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 66.06.60

ÉVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

ZONE DE L'ÉTANG DE BERRE

BASSIN DE LA TOULOUBRE

Bouches-du-Rhône

par

G. DUROZOY

avec la collaboration de G. BARBUT, P. CHABALIER, M. CAMUS



Service géologique régional PROVENCE – CORSE
Domaine de Luminy – route Léon-Lachamp, 13009 Marseille
Tél.: (91) 41.26.04 et 41.24.46

73 SGN 326 PRC

Octobre 1973

R E S U M E

Le présent rapport a été rédigé pour le compte du Ministère du développement industriel et scientifique dans le cadre de l'Evaluation des ressources hydrauliques. Il correspond à la première partie d'une étude qui intéresse la région entourant l'Etang de Berre au Sud de la Durance et divisée en deux secteurs géographiques distincts:
- la Touloubre au Nord,
- le bassin de l'Etang de Berre au Sud.

Le document synthétise les données recueillies après un inventaire des sources et forages et des puits intéressant les nappes alluviales et une campagne de jaugeages des rivières et des principales sources étalée sur l'année 1972.

Les calcaires crétacés, qui couvrent plus du tiers de la superficie du massif, constituent le principal réservoir aquifère.

Les essais de bilan, effectués à partir des données climatologiques et des résultats des jaugeages, ont permis de délimiter les unités calcaires et de mettre en évidence la possibilité de prélèvements supplémentaires importants dans la région de Pélissanne.

TABLE DES MATIERES

		page
Résumé		2
Avant propos		6
Chapitre 1	- Introduction	7
	11 - Définition des objectifs	7
	12 - Rassemblement de la documentation	7
	13 - Travaux sur le terrain	8
Chapitre 2	- Données générales	9
	21 - Situation et limites	9
	22 - Hydrographie	9
	23 - Végétation naturelle et cultures	11
	24 - Habitat et industrie	11
Chapitre 3	- Climatologie	12
	31 - Climats et vents	12
	32 - Précipitations	12
	33 - Températures	17
	34 - Insolation	21
	35 - Evapotranspiration	21
Chapitre 4	- Géologie	23
	41 - Cadre géologique	23
	42 - Stratigraphie	23
	43 - Histoire géologique et Tectonique	24
	44 - Structure	26
Chapitre 5	- Inventaire hydrogéologique	28
	51 - Conditions d'établissement de l'inventaire	28
	511 - Sources	28
	512 - Puits	28
	513 - Sondages	29
	52 - Répartition des faciès en grands ensembles hydrogéologiques	29
	53 - Spéléologie - Morphologie karstique	29
	54 - Chimie des eaux	32
	541 - Eaux du Crétacé inférieur	32
	542 - Eaux du Miocène	34
	543 - Eaux des alluvions	34
Chapitre 6	- Hydrogéologie	35
	61 - Crétacé inférieur	35
	611 - Anticlinal de la Fare	35
	612 - Ecailles du flanc nord de l'anticlinal de la Fare	37
	613 - Synclinal de la Barben	37
	614 - Chaine des Costes	38

62 - Crétacé supérieur et Eocène inférieur page 39
63 - Oligocène 40
631 - Lattorfien 40
632 - Stampien 40
633 - Aquitanien 40
64 - Miocène 41
65 - Basaltes de Beaulieu 41
66 - Alluvions 42

Chapitre 7 -Essai de bilan 43
71 - Dispositif de jaugeages et résultats 43
72 - Données climatologiques 44
73 - Sens de la variation de réserve 44
74 - Données fournies par les jaugeages sur les pertes ou le drainage des rivières à la traversée des massifs calcaires 47
75 - Données fournies par les jaugeages sur les apports par canaux 49
76 - Caractéristiques des bassins 49
77 - Essai de bilan des unités calcaires 51
78 - Validité des bilans et conclusions 54

Chapitre 8 -Les prélèvements et les ressources en eau 56
81 - Prélèvements 56
82 - Les ressources 57

Chapitre 9 -Pollutions 60

Chapitre 10-Conclusions 61

TABLE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Carte de situation, échelle 1/1 000 000
- Annexe 2 : Limites de l'étude, échelle 1/200 000
- Annexe 3 : Réseau hydrographique, limites de bassin, implantation des stations de jaugeage, échelle 1/50 000
- Annexe 4a : Carte hydrogéologique, échelle 1/50 000
- Annexe 4b : Unités calcaires, schéma hydrogéologique au 1/50 000
- Annexe 5a : Log stratigraphique secondaire marin,échelle 1/500
- Annexe 5b : Log stratigraphique tertiaire et secondaire continental, échelle 1/500
- Annexe 6 : Coupes structurales a, b, c.
- Annexe 7 : Inventaire des sources
- Annexe 8 : Inventaire des sondages ayant fait l'objet d'un relevé de niveau d'eau.
- Annexe 9 : Carte d'implantation des sondages, échelle 1/50 000
- Annexe 10 : Diagrammes d'analyses d'eau
- Annexe 11 : Résultats des jaugeages
- Annexe 12 : Caractéristiques des bassins.

AVANT - PROPOS

A la demande du Comité technique de l'eau et,agissant pour le compte du Ministère du développement industriel et scientifique, le Bureau de recherches géologiques et minières a réalisé pendant l'année 1972 l'évaluation des ressources hydrauliques du bassin de la Touloubre. Ce bassin correspond à la zone nord de l'Etang de Berre (annexe 1) région dont l'étude consacrera l'achèvement du programme établi pour le SGR/PRC; celui-ci intéressait la Provence au Sud de la Durance.

Le présent rapport rassemble les données recueillies sur le bassin de la Touloubre.

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

11 - DEFINITION DES OBJECTIFS

La région étudiée correspond à un massif calcaire d'altitude peu élevée, mais à relief vigoureusement sculpté, s'étendant entre la basse Durance et l'Etang de Berre d'une part, entre Aix et Salon de l'autre.

Région très peu peuplée et peu cultivée, parce que pauvre en sols et en eau, elle est traversée en diagonale par la Nationale 7 et appelée à subir l'influence des centres en expansion que sont les villes d'Aix et de Salon.

Le canal de Marseille ne fait que traverser ce massif sans contribuer à son enrichissement. Le canal du Verdon irrigue les secteurs situés au Nord et au Nord-Ouest d'Aix, mais les débits sont limités.

La découverte de nouvelles ressources serait surtout intéressante pour l'amélioration des conditions d'alimentation en eau potable des centres existants, spécialement dans le secteur de Salon où le développement de l'urbanisation lié à l'établissement du complexe industriel de Fos, est prévisible.(1)

12 - RASSEMBLEMENT DE LA DOCUMENTATION

La région étudiée correspond pratiquement à la feuille Salon de Provence de la carte géologique de la France au 1/50 000 qui vient d'être rééditée.

Les documents géologiques et hydrogéologiques ont été rassemblés:

- travaux de l'Université
- publications
- résultats des explorations pétrolières

(1) Les plans de développement de la zone industrielle de Fos jusqu'à Salon paraissent retenir, pour des motifs purement économiques, la solution "Eau de Durance" de préférence à la solution "Eau souterraine" (nappe de Crau et éventuellement eaux des massifs calcaires).

L'essentiel des données a été fourni par la documentation archivée au SGR/PRC au titre du Code Minier (coupes et résultats de sondages) incluant en particulier les éléments fournis par les travaux EDF (Basse Durance et canal usinier Salon - Saint Chamas) et ceux de la Société des Eaux de Marseille.

13 - TRAVAUX SUR LE TERRAIN

L'inventaire sur le terrain des sources existantes a été réalisé; dix analyses chimiques complètes ont été effectuées. L'inventaire des puits a été limité aux zones d'épandage alluvial.

Une campagne de jaugeages étendue sur une année (mesures bimensuelles) a été exécutée (43 points de mesure).

CHAPITRE 2

DONNEES GENERALES

21 - SITUATION ET LIMITES (annexe 2)

La région étudiée correspond aux reliefs s'étendant entre la Durance au Nord, la basse vallée de l'Arc et l'Etang de Berre au Sud et drainés vers ce dernier par la Touloubre et ses affluents.

Ces reliefs sont constitués par les massifs de Vernègues - Aurons et de la chaîne des Costes au Nord, le massif plus tabulaire de la Trévaresse au centre et la chaîne de la Fare - Lançon au Sud.

Afin de couvrir des unités hydrogéologiques bien définies, les limites des régions étudiées débordent quelque peu au Nord dans la vallée de la Durance et au Sud dans celle de l'Arc les limites propres du bassin hydrologique.

La Nationale 7 traverse le bassin de la Touloubre du Nord-Ouest au Sud-Est, de Mallemort à Aix.

L'autoroute de Paris à Marseille recoupe son angle sud occidental de Salon à Coudoux.

22 - HYDROGRAPHIE (annexe 3)

La Touloubre nait au Sud de Venelles dans la dépression argileuse située au Nord des reliefs dominant la cuvette d'Aix et s'écoule vers l'Ouest. Le ruisseau s'encaisse au Nord d'Eguilles dans des calcaires et son cours devient sinueux; à l'aval de Saint Cannat, la Touloubre débouche dans une large plaine alluviale et reçoit en rive droite le Budéou, ruisseau affluent drainant les calcaires de la Trévaresse, puis son cours s'encaisse de nouveau dans les calcaires du petit massif de La Barben; à leur sortie la

Touloubre pénètre dans la plaine de Pélissanne et reçoit, en rive droite, le Boulery.

Cet affluent n'a qu'un bassin versant peu étendu s'arrêtant au méridien de Lambesc, mais en ce dernier point le tiers du débit de la Concernade est détourné à son profit; ce ruisseau draine la région de Rognes et de Beaulieu et le Nord du massif de la Trévaresse; après un coude brusque vers le Sud à l'amont de Lambesc, il s'encaisse dans les calcaires de la Barben où se perd le faible débit restant.

Entre la chaîne de la Fare Lançon et la plaine de Pélissanne, une série de sillons orientés Est-Ouest constitue autant de dépressions mal drainées, cependant toutes ouvertes vers le cours de la Touloubre; la plus importante est celle du Vallat de Bidoussanne dont le cours se perd dans la dépression alluviale de Pélissanne.

A l'aval de Pélissanne, la Touloubre, au lieu de rejoindre directement l'Etang de Berre par la dépression, d'orientation méridienne, de Cornillon - Confoux, s'écoule vers l'Ouest mais ne rejoint pas la plaine de la Crau au Sud de Salon: son cours s'encaisse dans les reliefs gréso-calcareux de Grans où, après un coude brusque, il se dirige enfin vers Istres et l'Etang de Berre en suivant une vallée étroite et très encaissée; ce cours est manifestement surimposé.

Au Nord de Salon et de Pélissanne, le massif d'Aurons - Vernegues est drainé par une série de ravins s'écoulant vers l'Ouest et la plaine de Crau (Val de Cuech, ravin de Tallagard).

Ce ne sont également que des ruisseaux plus ou moins temporaires qui drainent superficiellement, vers la Durance, le flanc nord de la chaîne des Costes; le plus important est celui de Cazan, alimenté par plusieurs sources; celui de Saint Christophe au Nord de Rognes a été artificiellement barré pour constituer un bassin de décantation des eaux dérivées de la Durance pour alimenter le canal de Marseille.

23 - VEGETATION NATURELLE ET CULTURES

Les trois quarts de la superficie du bassin de la Touloubre sont constitués par des reliefs calcaires arides boisés en résineux (pins d'Alep) assez clairsemés avec maquis de chênes kermès, cystes, genêts ou argéras. Par contre vers l'Est (Bois de la Trévaresse) le chêne à feuilles caduques devient prédominant.

Dans les plateaux argilo-sableux, ou argilo-calcaires, entre Aix et Saint Cannat, se développe une polyculture avec céréales, vigne ou arbres fruitiers. Dans les secteurs irrigués (canal d'Aix) les primeurs sont localement cultivés.

Sur les versants exposés au Sud des reliefs argilo-sableux des régions de Rognes Lambesc et aussi Vernègues, ainsi qu'au Nord de Pélissanne et au Sud de Grans, la vigne domine.

Dans les dépressions alluviales de Saint Cannat et Lambesc se sont surtout les céréales qui sont développées. Par contre dans celle de Pélissanne, irriguée (dérivations de la Touloubre et aussi canal de Marseille) les vergers, les primeurs, les prés coexistent avec les céréales.

24 - HABITAT ET INDUSTRIE

L'essentiel de l'activité économique se répartit entre les deux grands pôles d'attraction que sont Aix et Salon de Provence; ni l'une ni l'autre de ces villes ne sont industrielles. Aix est une cité résidentielle et universitaire; la vocation de Salon est agricole et la ville bénéficie de l'activité liée à la présence de l'Ecole de l'air. Le seul véritable établissement industriel est la poudrerie de Saint Chamas.

Saint Cannat, Lambesc et Pélissanne sont de petits centres dont l'activité est basée sur l'agriculture; il en est de même de Grans, Lançon, Rognes et Eguilles.

L'habitat rural est très dispersé (fermes ou propriétés isolées au centre de domaines souvent très étendus) mais les résidences secondaires se développent rapidement surtout au Nord des deux grandes cités.

CHAPITRE 3

CLIMATOLOGIE

Les stations d'observation couvrant la région etudiée sont les suivantes:Mallemort, Lambesc, Venelles, la Fare, Saint Chamas et Salon; mais sur certaines périodes les observations des cinq premières sont incomplètes, par contre les stations des aérodromes d'Istres et Marignane sont assez proches pour que l'on puisse en utiliser les données.

31 - CLIMATS ET VENTS

La région est située à proximité du littoral et le climat méditerranéen y est influencé par le voisinage de la mer. Le caractère est provençal, marqué par la maîtrise du Mistral, un ensoleillement très important et une grande luminosité.

Les précipitations sont liées surtout aux vents d'Est.

32 - PRECIPITATIONS

Le tableau joint donne les valeurs des précipitations mensuelles de 1946 à 1972 à Aix en Provence.

Les pluies se manifestent essentiellement à l'automne (octobre à décembre) et au printemps en février (précipitations moins importantes). La période sèche va de juin à septembre. La valeur moyenne des précipitations annuelles est de:

- 655 mm pour la période 1931-1960
- 669 mm pour la période 1960-1972 (année 1962 exclue)

Le régime annuel des pluies est assez irrégulier:

- maximum 980 mm en 1960
- 252 mm en 1967 année exceptionnellement sèche

AIX EN PROVENCE

HAUTEUR MENSUELLE DES PRECIPITATIONS EN MILLIMETRES

ANNEE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMB.	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE	ANNEE
1946	21,0	29,0	88,0	51,0	80,0	3,0	0,0	35,0	3,0	30,0	89,0	34,0	463,0
1947	41,0	88,0	68,0	1,0	18,0	1,0	4,0	77,0	59,0	114,0	45,0	25,0	541,0
1948	108,0	11,0	10,0	118,0	83,0	57,0	3,0	64,0	114,0	99,0	2,0	37,0	706,0
1949	32,0	1,0	12,0	35,0	163,0	2,0	33,0	6,0	39,0	66,0	108,0	52,0	549,0
1950	8,0	47,0	28,0	23,0	51,0	4,0	0,0	22,0	39,0	47,0	43,0	56,0	368,0
1951	72,0	76,0	87,0	32,0	90,0	38,0	8,0	25,0	38,0	101,0	177,0	23,0	767,0
1952	67,0	9,0	12,0	34,0	64,0	2,0	11,0	44,0	71,0	40,0	32,0	83,0	469,0
1953	26,0	11,0	1,0	21,0	28,0	123,0	35,0	13,0	145,0	106,0	4,0	53,0	566,0
1954	44,0	64,0	40,0	47,0	115,0	8,0	18,0	27,0	13,0	23,0	63,0	67,0	529,0
1955	117,0	34,0	27,0	1,0	14,0	68,0	1,0	36,0	46,0	93,0	29,0	27,0	493,0
1956	60,0	40,0	97,0	87,0	19,0	66,0	13,0	15,0	56,0	19,0	53,0	31,0	556,0
1957	8,0	67,0	18,0	111,0	89,0	71,0	39,0	42,0	3,0	22,0	64,0	152,0	686,0
1958	23,0	3,0	37,0	25,0	17,0	22,0	34,0	17,0	136,0	28,0	30,0	73,0	445,0
1959	5,0	31,0	38,0	73,0	47,0	24,0	1,0	79,0	88,0	169,0	70,0	147,0	772,0
1960	53,0	72,0	101,0	30,0	9,0	54,0	16,0	110,0	137,0	212,0	94,2	92,2	980,4
1961	22,2	2,6		116,7	78,2	38,4	6,6	6,5	79,6	118,1	177,8	29,3	675,8
1962	40,8	79,0	27,1	31,3	35,7	57,4	0,3	1,7			124,5	69,6	
1963	71,2	104,9	36,9	87,1	25,2	52,6	66,8	74,4	177,3	61,2	45,4	79,3	882,3
1964	25,4	71,7	78,7	31,5	61,9	113,9	6,2	85,4	30,9	36,6	37,4	75,6	655,2
1965	41,8	11,3	71,4	0,9	5,9	52,4	88,3	57,2	101,8	65,4	64,0	52,7	613,1
1966	39,6	127,7	2,9	45,1	24,1	63,9	18,4	38,3	23,0	125,8	103,5	15,8	628,1
1967	8,2	21,2	8,7	20,9	8,6	25,4	0,1	9,6	53,2	11,9	63,6	20,7	252,1
1968	3,7	99,4	33,8	49,3	96,3	26,3	4,4	41,5	67,6	63,9	144,1	48,8	679,1
1969	66,9	43,8	82,8	13,5	85,8	45,8	64,3	33,7	88,1	15,4	39,5	53,8	633,4
1970	61,9	26,2	57,8	13,0	24,0	33,1	11,2	11,6	7,1	100,9	70,9	51,7	469,4
1971	54,1	10,9	60,1	109,4	98,5	16,8	18,3	28,0	21,8	8,6	135,6	23,7	585,8
1972	50,9	210,7	39,9	60,9	24,9	91,1	2,8	41,5	68,1	221,5	23,3	184,4	985,0
MOYENNE 1931 - 60	50	35	50	50	60	40	20	45	75	85	80	75	655

Le tableau joint donne les valeurs des moyennes annuelles pour quatre stations, de 1967 à 1972 inclus :

PRECIPITATIONS ANNUELLES EN MILLIMETRES

STATIONS	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Aix M.N.	252,1	679,1	633,1	469,4	585,8	985,0
Salon M.N.	237,1	558,4	588,9	489,2	582,9	736,8
Istres	220,7	525,8	635,3	405,9	612,3	939,3
Mallemort J.K.	292,2	652,9	observation manquante	504,3	602,6	902,5

Le tableau joint donne les valeurs des précipitations mensuelles par décade pour quatre stations pour la période "septembre 1971-décembre 1972"

PRECIPITATIONS EN MM

ANNEE 1971

STATIONS	Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.
Aix en Provence M.N.	16,1	1,6	4,1	.	8,4	.	115,5	4,9	15,2	.	.	23,7
Salon M.N.	24,3	3,8	8,6	.	12,4	.	98,5	1,3	9,7	0,3	.	67,4
Istres le Tubé	70,5	15,4	14,6	.	17,4	.	110,8	0,5	10,9	0,8	.	76,8
Lambesc	observations manquantes											

PRECIPITATIONS EN MM - ANNEE 1972

STATIONS	Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin		
	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.
Aix en Provence M.N.	28,2	10,5	12,2	71,2	139,2	0,3	25,2	13,3	1,4	34,4	20,2	6,3	.	22,9	2,0	25,6	64,8	1,7
Salon M.N.	30,6	30,4	10,2	95,0	103,9	0,3	18,0	27,2	0,3	19,1	34,4	7,9	.	35,8	3,1	32,1	33,4	2,2
Istres le Tubé	45,4	46,5	12,8	68,5	75,9	5,7	24,4	20,8	0,1	32,6	24,5	11,2	.	32,7	4,6	33,1	49,2	0,8
Lambesc	25,4	15,6	7,5	90,3	100,7	.	23,3	11,8	0,8	15,7	16,3	8,9	.	18,1	0,2	27,3	50,8	1,8

STATIONS	Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
Aix en Provence M.N.	0,6	.	2,2	.	7,2	34,3	66,9	1,2	.	12,0	188,6	20,9	0,1	2,6	20,6	35,4	.	113,0
Salon M.N.	1,4	2,6	17,9	.	6,0	10,6	23,7	4,5	.	4,6	95,7	16,9	.	5,0	18,1	60,0	.	41,0
Istres le Tubé	0,9	.	.	1,1	26,8	44,4	32,3	0,9	.	17,8	185,2	19,6	1,0	3,5	27,7	36,7	.	53,7
Lambesc	0,7	8,1	0,4	.	10,0	24,5	43,9	1,7	0,3	14,0	106,5	12,1	.	4,9	12,6	50,6	.	58,4

33 - TEMPERATURES

Le tableau joint donne les valeurs des températures moyennes mensuelles à Aix de 1956 à 1967

AIX GALICE

TEMPERATURE MOYENNE MENSUELLE (moyenne des $\frac{Tn+Tx}{2}$ quotidiennes)

ANNEE	JANV.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	ANNEE
1956	6,5	-3,4	7,9	11,1	16,6	17,4	21,0	22,0	19,5	11,9	6,5	4,5	11,3
1957	4,9	8,5	10,5	11,2	13,7	18,8	21,5	21,0	18,0	15,3	10,7	6,8	13,4
1958	5,8	8,0	7,7	10,7	17,5	17,6	20,6	21,6	20,0	14,1	9,1	7,3	13,3
1959	5,1	8,6	11,3	11,8	16,3	19,7	23,4	21,7	19,8	14,7	9,5	7,3	14,1
1960	4,9	7,8	10,2	11,1	16,7	20,3	21,1	20,3	16,6	13,1	9,6	4,9	13,1
1961	4,9	9,0	9,5	14,0	14,9	19,1	20,6	20,4	20,6	14,8	9,4	7,6	13,7
1962	7,4	5,5	6,5	11,4	13,9	18,1	20,7	21,3	19,0	14,0	7,3	3,5	12,4
1963	2,7	2,9	8,7	11,7	14,3	18,4	22,5	19,4	17,1	13,6	11,7	5,6	12,4
1964	5,4	7,4	8,9	11,8	16,7	20,0	22,1	20,5	18,4	12,1	9,6	5,8	13,2
1965	5,4	2,9	8,8	10,9	14,8	18,6	20,0	19,7	16,0	16,1	8,9	6,4	12,4
1966	4,8	9,5	8,1	12,4	15,4	19,4	19,4	19,6	18,9	15,9	6,4	6,0	13,0
1967	5,0	7,1	10	11,5	15,3	17,7	22,7	21,4	17,4	15,8	10,6	3,1	13,1
Moyenne	5,2	6,1	8,2	11,6	15,5	18,7	21,3	20,7	18,4	14;2	9,6	5,7	12,9

Les températures moyennes mensuelles à Salon et Marignane pour la période 1931-1960 sont les suivantes:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANNEE
Marignane	5,7	6,8	10,0	12,7	16,5	20,4	23,0	22,6	19,9	15,1	10,3	7,0	14,2
Salon	5,6	6,6	9,8	12,3	16,1	20,0	22,6	22,2	19,4	14,5	9,9	6,7	13,8

Les tableaux suivants donnent la valeur des températures par décade pour trois stations pour la période "septembre 1971 - décembre 1972"

ANNEE 1971

STATIONS		Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
		1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.
Aix en	mini	125,0	100,1	123,2	72,6	80,8	75,0	52,0	5,3	-15,2	-2,0	-34,9	65,5
Provence	maxi	274,1	231,2	238,2	237,3	206,8	228,8	172,1	122,3	87,1	129,4	134,3	148,9
M.N.	T° moyen.	19,9	16,6	18,1	15,5	14,4	13,7	11,2	6,4	3,6	6,4	4,9	9,7
Istres	mini	164,0	134,1	143,1	115,7	109,6	109,4	70,8	45,0	3,7	16,1	23,7	86,3
le Tubé	maxi	280,5	236,6	231,9	234,7	203,3	225,3	168,6	116,9	87,9	108,2	128,0	152,7
	T° moyen.	22,2	18,5	18,7	17,5	15,6	15,2	11,9	8,1	4,5	6,2	7,5	10,8
Salon M.N	mini	143,1	114,8	133,8	89,2	95,7	85,5	51,0	33,4	-4,4	1,8	-11,7	77,3
	maxi	276,1	232,4	233,4	234,1	202,2	221,5	167,5	112,1	78,2	107,9	131,7	150,6
	T° moyen.	20,9	17,3	18,3	16,1	14,8	13,9	10,9	7,2	3,6	5,4	6,0	10,3

TEMPERATURES ANNEE 1972

STATICNS		Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin		
		1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.
Aix en	mini	24,4	50,6	20,5	64,2	30,9	23,1	25,3	62,2	32,7	65,5	27,5	47,5	66,6	50,2	97,7	102,9	102,1	130,5
Provence	maxi	112,9	111,9	86,6	121,7	108,7	124,6	122,6	163,1	201,2	182,9	160,7	155,2	211,4	167,4	259,4	226,4	215,1	257,6
M.N. T°	moyen.	6,8	8,2	3,3	9,3	6,9	8,2	7,4	11,2	10,6	12,4	6,7	10,1	13,9	10,8	16,2	16,4	15,8	19,4
Istres	mini	43,4	67,9	9,7	72,6	52,7	48,2	43,9	73,3	67,4	94,4	78,6	70,5	100,5	83,1	135,7	130,8	125,0	161,6
Le Tubé	maxi	117,3	118,1	82,3	132,2	115,5	130,1	129,5	161,7	200,8	182,8	158,2	155,5	214,2	172,8	259,8	224,5	255,6	276,5
T°	moyen.	8,0	9,3	4,2	10,2	8,4	9,9	8,6	11,7	12,1	13,8	11,8	11,3	15,7	12,7	17,9	17,7	17,4	20,8
Salon M.N	mini	28,5	61,5	8,0	70,3	44,5	38,5	28,9	64,2	48,4	90,8	73,7	53,1	87,7	76,5	116,5	127,1	117,2	156,4
	maxi	114,5	108,0	83,0	129,2	110,4	126,6	127,0	164,9	201,3	181,2	156,6	155,3	214,5	169,9	259,6	223,9	220,7	258,7
T°	moyen.	7,1	8,4	4,1	9,9	7,7	9,1	7,7	11,4	11,3	13,6	11,5	10,4	15,1	12,3	17,0	17,5	16,8	20,7

TEMPERATURES ANNEE 1972

STATIONS		Juillet			Août			Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
		1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.	1ère déca.	2ème déca.	3ème déca.
Aix en Provence M.N.	mini	132,9	130,3	143,8	111,1	126,9	116,3	145,4	66,7	81,0	86,1	97,7	69,8	86,0	30,3	27,8	32,8	1,5	31,1
	maxi	274,7	277,0	316,4	270,8	266,1	275,2	238,5	194,0	216,2	216,4	196,1	186,1	187,1	140,6	125,4	136,1	137,7	
	T° moyen.	20,3	20,3	20,9	19,1	19,6	17,7	19,1	13,0	14,8	15,1	14,6	11,6	13,6	8,5	7,6	3,4	6,9	6,9
Istres le Tubé	mini	164,2	163,1	208,2	154,8	164,2	162,1	160,8	107,8	106,7	105,8	107,7	94,8	101,2	58,9	51,0	59,4	22,5	44,0
	maxi	276,5	281,9	332,0	269,3	255,0	276,0	246,0	201,0	222,0	219,1	197,0	184,7	185,0	147,9	128,7	136,8	128,5	119,2
	T° moyen.	22,0	22,2	24,5	21,2	20,9	19,9	20,3	15,4	16,43	16,2	15,2	12,7	14,3	10,3	8,98	9,8	7,5	7,4
Salon M.N.	mini	150,8	148,7	199,8	13,5	150,8	140,1	148,1	100,4	87,7	86,3	98,6	86,4	87,7	42,0	39,7	48,9	4,2	34,8
	maxi	275,4	278,0	318,6	267,9	255,5	271,8	243,3	194,7	219,3	216,1	195,5	184,1	186,7	142,7	121,9	135,8	125,0	117,0
	T° moyen.	21,3	21,3	23,6	14,0	20,3	18,5	19,5	14,7	15,3	15,1	14,7	12,3	13,7	9,2	8,1	9,2	6,4	6,9

34 - INSOLATION

Le tableau suivant donne les valeurs mensuelles à Aix de 1961 à 1967.

AIX GALICE - INSOLATION

DUREE EN HEURES

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1961	130	216	312	277	315	378	406	385	301	203	155	158	3 236
1962	152	171	229	286	351	349	424	404	X	X	151	X	X
1963	134	163	233	249	375	343	364	324	X	248	133	X	X
1964	217	151	219	284	365	X	409	354	254	225	169	118	X
1965	174	216	241	321	354	371	X	X	252	X	149	142	X
1966	122	132	305	255	312	374	X	X	303	196	184	202	X
1967	?	149	249	282	306	344	384	346	270	257	161	180	X

35 - EVAPOTRANSPIRATION

L'évapotranspiration potentielle d'un sol représente la quantité d'eau qui serait évaporée et transpirée si les réserves d'eau étaient suffisantes pour compenser les pertes maximales. L'évapotranspiration réelle est par contre essentiellement fonction de l'alimentation en eau, donc du degré d'humidité du sol, compte tenu des précipitations et de la température.

Diverses formules permettent le calcul de l'évapotranspiration, elles font intervenir soit les précipitations et la température (Thornthwaite et Turc annuelle) soit la température et l'insolation (Turc mensuel). En climat méditerranéen la formule de Thornthwaite donne des valeurs plutôt sous estimées.

AIX - 1931 - 1960 - FORMULE DE THORNTHWAITE

EVAPOTRANSPIRATION

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Indice de chaleur													
Température m^ne	5,2	6,1	8,2	11,6	15,5	18,7	21,3	20,7	18,4	14,2	9,6	5,7	12,9
Indice correspt	1,06	1,35	2,12	3,58	5,55	7,37	8,97	8,59	7,19	4,85	2,69	1,22	54,55

Ten degrés Celcius
$I = \Sigma i$

Evapotranspiration potentielle													
Approchée	1,5	1,9	2,8	4,3	6,6	8,2	10	9,6	8,2	5,8	3,4	1,5	
Coefficient	0,81	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,29	1,20	1,04	0,95	0,81	0,77	
Définitive	1,2	1,6	2,9	4,8	8,3	10,5	12,9	11,5	8,5	5,5	2,8	1,1	71,6

Evapotranspiration en cm

Bilan hydrique													
Pluviosité	5	3,5	5	5	6	4	2	4,5	7,5	8,5	8	7,5	66,5
Evapotranspirᵒⁿ	1,2	1,6	2,9	4,8	8,3	10,5	12,9	11,5	8,5	5,5	2,8	1,1	71,6
Bilan	3,8	1,9	2,1	0,2	- 2,3	-6,5	-10,9	-7	-1	3	5,2	6,4	- 5,1

Bilan en cm = pluviosité en cm - évapotranspiration

Variation de la rétention													
Bilan	3,8	1,9	2,1	0,2	-2,3	-6,5	-10,9	-7	-1	3	5,2	6,4	
Variation	0	0	0	0	-2,3	-6,5	-1,2	0	0	3	5,2	1,8	
Rétention	10,0	10,0	10,0	10,0	7,7	1,2	0	0	0	3	5,2	10,0	

si bilan $\geq$ 0 $\Longrightarrow$ retention = 10
si bilan < 0 $\Longrightarrow$ retention = 10 + bilan

si retention du mois précédent < 10 $\Longrightarrow$ rétention = rétention du mois précédent + bilan
si retention du mois précédent = 0 $\Longrightarrow$ rétention = 0 + bilan (si bilan > 0)

Déficit et surplus													
Bilan	3,8	1,9	2,1	0,2	-2,3	-6,5	-10,9	-7	-1	3	5,2	6,4	- 5,1
Variation	0	0	0	0	-2,3	-6,5	-1,2	0	0	3	5,2	1,8	
Déficit	0	0	0	0	0	0	9,7	7	1	0	0	0	17,7
Surplus	3,8	1,9	2,1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	4,6	12,6

si bilan $\geq$ variation $\Longrightarrow$ surplus = bilan - variation
si bilan < 0 $\Longrightarrow$ déficit = bilan - variation

Evapotranspiration réelle													
	1,2	1,6	2,9	4,8	8,3	10,5	3,2	4,5	7,5	5,5	2,8	1,1	53,9

Evapotranspiration réelle = évapotranspiration potentielle - déficit

Ruissellement													
	3,0	2,5	2,3	1,3	0,7	0,3	0,1	0,1	0	0	0	2,3	12,6

$$\text{Ruissellement} = \frac{\text{surplus + ruissellement du mois précédent}}{2}$$

CHAPITRE 4

GEOLOGIE

41 - CADRE GEOLOGIQUE (annexe 4)

La région sous inventaire correspond à la partie occidentale de la Provence calcaire, essentiellement caractérisée par des faciès peu profonds.

Le trait le plus saillant de la région est la succession de plissements de direction Est-Ouest, conformément à l'orientation générale de la tectonique pyrénéo-provençale.

Ces plissements ont affecté des calcaires marins d'âge secondaire qui, une fois soulevés, ont opposé une résistance suffisante à l'érosion pour donner aujourd'hui des reliefs importants (chaîne des Costes 487 m, chaîne de la Fare 225 m).

Entre ces chaînons viennent se placer des synclinaux à remplissage fluvio lacustre, éocène et surtout oligocène (plateau d'Eguilles - Saint Cannat) ou qui ont été envahis par la transgression miocène (synclinal de Lambesc Pélissanne).

Des mouvements postérieurs à la phase tectonique provençale ont localement placé ces derniers sédiments marins à une altitude élevée (plateaux d'Auron et de Vernègues).

La vallée de la Durance au Nord, l'Etang de Berre au Sud, suivent, ou occupent, des dépressions synclinales.

42 - STRATIGRAPHIE

Les deux logs suivants (annexe 5) intéressant l'un le Secondaire marin, l'autre le Secondaire et le Tertiaire continentaux, donnent la succession des terrains rencontrés.

La série crétacée marine (ainsi que la série jurassique) est bien connue par les forages pétroliers de Rognes et d'Eguilles: les épaisseurs traversées sont les suivantes:

Forage de Rognes		Forage d'Eguilles	
- Hauterivien terminal	80 m	- Hauterivien Valanginien	300 m
- Hauterivien supérieur	450 m	- Berriasien	470 m
- Hauterivien moyen	140 m	- Portlandien	220 m
- Hauterivien inférieur	120 m	- Kimmeridgien	930 m
- Valang. + Berriasien	716 m	- Callovo-oxford.	600 m
- Jurassique supérieur	547 m		
- Argovien	200 m		
- Terres Noires	sur 280 m avant accident		

43 - HISTOIRE GEOLOGIQUE ET TECTONIQUE

Pendant tout le Jurassique (dont les dépôts affleurent simplement en un étroit liséré à l'Est de Salon) la région est immergée; la sédimentation est calcaire,ou marno-calcaire,puis marneuse et, à la fin, la profondeur de la mer diminuant, uniquement calcaire et récifale. Au Crétacé inférieur les dépôts, toujours marins, sont marno-calcaires,ou calcaires,et très épais par suite de la subsidence qui affecte les fonds marins. Au Crétacé moyen,se dessine un mouvement d'émersion et on assiste à la mise en place des chaînons provençaux (Isthme Durancien entre Massif Central et Massif des Maures); il y a karstification des formations carbonatées émergées et,sur la surface d'érosion,dépôt de la bauxite (il n'en subsiste que des témoins très réduits dans la région considérée)

- Première phase tectonique provençale (Maëstrichtien)

Au Crétacé supérieur les plis affectant l'Isthme Durancien s'accusent,isolant des bassins dans lesquels se poursuit la sédimentation marine (Santonien); puis la régression marine s'accentue et les faciès lagunaires ou lacustres succèdent aux faciès marins. Cette sédimentation est troublée par des reprises des mouvements orogéniques qui provoquent la formation de dépôts détritiques grossiers ou de brèches (visibles seulement à

l'Est de la région étudiée mais traversés par le sondage pétrolier d'Eguilles).

- Phase provençale majeure (supra Eocène)

C'est la phase tectonique majeure; elle se situe à la limite de l'Eocène et de l'Oligocène et est caractérisée par des mouvements tangentiels (écaillage).

L'érosion apparaît aussitôt très active et des dépôts lacustres ou détritiques s'accumulent dans les bassins; d'abord au Nord (Lattorfien de la Roque d'Anthéron) puis au Sud (Stampien); ces bassins se comblent peu à peu.

- Phase tectonique oligocène

Des mouvements tectoniques de faible amplitude se produisent encore à la limite du Stampien et de l'Aquitanien puis la mer miocène envahit de nouveau progressivement la région sous l'effet d'un enfoncement de la plateforme vers l'Ouest.

- Contrecoups alpins

A la fin du Miocène on assiste à la régression, par paliers, de la mer. Le retrait de la mer est en relation avec les mouvements pontiques qui sont à rattacher aux mouvements alpins dont ils représentent le contre coup local.

Ces mouvements tectoniques sont responsables d'importants chevauchements dans lesquels est impliqué le Miocène (région de Pélissanne et Nord de Lambesc). C'est également de cette époque que datent les émissions volcaniques qui ont laissé des traces à Beaulieu.

Les mouvements pontiques sont également responsables d'une forte érosion qui rajeunit les reliefs (et à laquelle on rattache la formation de puissantes assises caillouteuses dont il reste des témoins sur la rive droite de la Durance) et arase certains dômes calcaires. Les karsts, déjà formés au moment du dépôt de la bauxite, ont pu acquérir un nouveau développement.

La topographie actuelle est pratiquement acquise et la transgression pliocène n'atteindra que la vallée de la Durance jusqu'à Cadenet.

Puis la mer pliocène régresse et la dépression qu'elle libère est envahie par les dépôts torrentiels issus des reliefs du haut bassin Durancien (vallée de la Durance qui rejoint la dépression de Crau d'abord par le seuil d'Eyguières puis par celui de Lamanon et enfin s'écoule directement vers le Rhône au Nord des Alpilles.

La Touloubre,qui rejoignait la Durance lorsque celle-ci franchissait le seuil de Lamanon, s'écoule ensuite directement vers l'Etang de Berre probablement à la suite d'un affaissement de la partie occidentale du bassin d'Aix.

44 - STRUCTURE

Les coupes A, B, C de l'annexe 6 mettent en évidence la structure complexe de la région étudiée. Celle-ci est complètement séparée du domaine qui lui fait suite à l'Est (Sainte Victoire, Bois de Concors) par un accident de direction méridienne, très important, masqué par la couverture tertiaire.

A l'Ouest d'Aix, entre Durance et Etang de Berre, la structure est commandée par la présence de deux grands axes anticlinaux, l'un au Sud d'orientation Est Ouest correspond à la chaîne de la Fare Lançon, l'autre au Nord de direction Ouest Sud Ouest - Est Nord Est correspond à la chaîne des Costes.

Le forage d'Eguilles a montré que le premier anticlinal chevauchait fortement vers le Nord le synclinal correspondant au bassin oligocène de la Trévaresse dont le substratum crétacé constitue le plateau de La Barben. Ce chevauchement se manifeste à l'Ouest, de Lançon au vallon de la Bidoussanne, par un écaillage des séries marno-calcaires du Valanginien.

Vers le Nord l'anticlinal des Costes chevauche au contraire vers le Sud l'aire synclinale de Pélissanne - Saint Cannat - la Trévaresse.

En avant du front de chevauchement se détache une écaille de calcaires crétacés (écaille des Fedons). A l'intérieur du chaînon existent également des chevauchements; l'un d'eux se suit du château de Libran (sur la R.N.7) au bassin de Saint Christophe; le plongement vers le Sud des assises de ce compartiment chevauchant a provoqué une dépression dans laquelle les dépôts calcaires oligocènes sont conservés.

Au sein de la dépression synclinale de Saint Cannat les calcaires oligocènes du Bois de la Trévaresse sont surélevés entre deux accidents de direction WNW - ESE;sur le tracé de l'accident septentrional se situent les épanchements basaltiques de Beaulieu.

Entre ce karst et la chaîne des Costes s'intercale le bombement anticlinal de Rognes Saint Estève également reconnu par un forage pétrolier.

D'autre part, il semble bien que les atterrissements quaternaires de Crau et les dépôts miocènes de Grans et Salon masquent un accident important de direction méridionale - analogue à celui d'Aix - interrompant à l'Ouest les grandes structures précédemment décrites.

CHAPITRE 5

INVENTAIRE HYDROGEOLOGIQUE

51 - CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DE L'INVENTAIRE

511 - SOURCES

Les sources figurent sur le schéma hydrogéologique au 1/50 000 annexe 4.

Le résultat de l'inventaire est condensé dans le tableau annexe 7; les sources les plus importantes ont fait l'objet de jaugeages réguliers, d'autres ont été jaugées une seule fois; lorsque les mesures de températures ont été effectuées le résultat est figuré avec la date correspondante. Les données sur certaines petites émergences de faible débit ont été reportées d'après les indications figurant dans le fascicule 4 de l'étude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud Est [1].

C'est à partir de cet inventaire,et compte tenu d'observations tectoniques morphologiques et chimiques,que l'on débouche sur la définition des nappes, des circulations et des unités hydrogéologiques.

512 - PUITS

Les puits ont été inventoriés dans les dépressions alluviales (plaines de Pélissanne, de Lançon et de Cornillon - Confoux) de façon à pouvoir, à partir des cotes des niveaux d'eau, tracer les courbes isopiézométriques de la nappe circulant dans ces alluvions et connaître les directions d'écoulement.

Les données relatives à ces puits (80) ont été consignées dans des tableaux d'inventaire archivés au SGR/PRC.

---

(1) SRAE BRGM 70 SGN 193 PRC fasc.14 -Bassins de la basse Durance, de la Touloubre et de la vallée des Baux.

On a reporté sur le schéma hydrogéologique les courbes isopiézométriques de la nappe de la Crau au Sud et au Sud Ouest de Salon [1] et de la nappe de la Durance [2].

513 - SONDAGES

Les résultats des principaux sondages ayant fait l'objet d'un relevé de niveau d'eau ou présentant un intérêt pour l'étude figurent à l'annexe 8. L'implantation figure à l'annexe 9.

On s'est surtout attaché à la recherche des sondages pouvant fournir des indications sur les circulations dans les massifs calcaires du Crétacé inférieur.

52 - REPARTITION DES FACIES EN GRANDS ENSEMBLES HYDROGEOLOGIQUES

Les calcaires qui constituent la plus grande partie du bassin de la Touloubre se répartissent en deux grands ensembles aquifères, le Crétacé inférieur (Valanginien - Urgonien) et l'Oligocène (calcaires de l'Aquitanien). Tous deux comportent des intercalations argileuses ou marneuses qui peuvent localement introduire un compartimentage.

Le Miocène est également aquifère mais les argiles, qui s'intercalent entre les assises molassiques, compartimentent le magasin.

53 - SPELEOLOGIE - MORPHOLOGIE KARSTIQUE

L'inventaire spéléologique n'a pas été effectué, par contre des expériences de coloration ont été réalisées.

Le simple examen de la morphologie met en effet en évidence

---

[1] Relevés d'Octobre 1967 d'après la carte hydrogéologique au 1/50 000 feuilles Istres et Eyguières. Direction du Service géologique national.

[2] D'après la carte de la vulnérabilité de la basse Durance au 1/50 000 en cours d'édition par le B.R.G.M. SGR/PRC. Les courbes piézomètriques ont été établies pour le mois de décembre 1971 à partir des relevés réguliers effectués par EDF sur le réseau d'observation établi par cet organisme (puits et sondages piézomètriques).

l'importance des circulations souterraines au sein des massifs calcaires du Crétacé inférieur. Les dépressions fermées à drainage souterrain sont nombreuses: dépression du Quartier de l'Etang entre La Barben et Saint Cannat à comblement oligocène mais dont le drainage est assuré par un aven dans les calcaires crétacés, dépression de la Grande Plaine au Sud de La Barben où la société des Eaux de Marseille effectue périodiquement à partir du canal de Marseille des lâchures d'un débit supérieur à 10 m^3/s pendant plusieurs heures, la totalité du volume s'infiltrant très rapidement dans les calcaires.

Le cours aval de la Concernade au Sud de Lambesc (après dérivation de la presque totalité du débit vers le Boulery ou ruisseau de Lavaldenan) se perd dans les calcaires crétacés à l'aval de son franchissement par le canal de Marseille.

La dépression du Grand Pommier à l'Est de Lançon, installée sur le Crétacé inférieur (Valanginien) et comblée par des alluvions,est fermée au Nord et à l'Ouest par des seuils très peu marqués. Le débit du canal de drainage s'infiltre avant la sortie de la dépression dans le secteur de Bonsoy.

La dépression de la Loyne au Nord de la précédente dans des terrains analogues, très plate, est drainée souterrainement bien que topographiquement ouverte vers le Nord-Ouest.

Deux expériences de coloration ont été réalisées:

1) Quartier de l'Etang (route de Pélissanne à Saint Cannat)
- Essai du 21 Mars 1972
Injection de 5 kg de fluorescéine dans un des regards de la galerie assurant l'évacuation du système de drainage vers l'aven situé au Sud.
Coordonnées Lambert X: 832-850 Y: 150 - 720 Salon n°7

Les fluocapteurs avaient été placés au préalable aux points suivants:
-a) sources du Marquis de Saporta
-b) source de la Dane
-c) 1ère source du Vallat de Bidoussanne (vallon long) x: 828/350 Y 150/670
-d) 2ème source du Vallat de Bidoussanne (source amont) X: 830/000 Y 149/380
-e) Station de jaugeage du Vallat, ferme Bidoussanne (205)

-f) carrières noyées dans les calcaires crétacés à l'Est de l'aérodrome de Salon

-g) source de Calissanne

Les premiers fluocapteurs retirés le lundi 3 Avril n'ont révélé aucune coloration. Il en est de même pour les deux autres séries de fluocapteurs retirées le 14 avril et le 27 avril.

Conclusions: le résultat négatif est vraisemblablement dû à la trop faible quantité de colorant injecté car les circulations au sein des calcaires ne peuvent se faire, étant donné les structures, que vers le vallat de Bidoussanne.

2) Coloration au lieu-dit "Grand Plaine" effectuée le 13.02.1973 dans le rejet du canal de Marseille au point de coordonnées:

X= 832.150 - Y= 149.300 - Z= + 165 EPD

Colorant: 10 kg de fluorescéine, délayée dans 40 l d'eau, déversés dans le rejet du canal évalué à 3 m^3/s.

Des fluocapteurs avaient été déposés en cinq points différents le 13.02.1973 avant la coloration:

- 1°) Sources temporaires (n°2) dans le Vallat de Bidoussanne avant la traversée de la R.D. 17 par le canal d'évacuation (X 829.850 Y 149 260 Z + 100m). Altitude moyenne des points d'émergence + 130 m

- 2°) Exutoire du groupe de sources (n°1) dans le vallat de Bidoussanne à la traversée de la R.D. 17 (vallon long) (X 827 900 Y 150 470 Z + 80m) Altitude moyenne des points d'émergence + 85 m).

- 3°) Source de la Dane 994 - 6 - 10 (X 829 930 Y 152 390 Z + 110m)

- 4°) Source de Calissanne (X 826 980 Y 142 390 Z + 21m)

- 5°) Canal d'assèchement à l'Est de Cornillon Confoux - Lieu dit "Le Lys", 60 m en amont de la R.D. 70 (X 821 250 Y 143 800 Z + 50 m)

- Fluocapteurs du 13 au 19 Février 1973 tous négatifs
- Fluocapteurs du 19 au 26 Février 1973 tous négatifs
- Fluocapteurs du 26 au 5 Mars 1973 - 1 positif (sources n°2 du Vallat de Bidoussanne). Tous les autres négatifs.
- Fluocapteurs du 5 au 13 Mars 1973 tous négatifs
- Fluocapteurs du 13 au 19 Mars 1973 tous négatifs

Ainsi l'écoulement en direction du vallat de Bidoussanne a bien été mis en évidence. Les résultats négatifs obtenus sur les sources temporaires du Vallon Long tiennent sans doute aussi à la trop faible quantité de colorant injecté (fixation sur les alluvions superficielles argileuses tapissant la dépression de la Grande Plaine).

54 - CHIMIE DES EAUX

Dix analyses complètes de sources ont été réalisées; les résultats figurent dans le tableau page 33 et ils ont été reportés sur diagrammes logarithmiques (annexe 10). En outre, ont été utilisés les résultats d'études antérieures et notamment ceux contenus dans les ouvrages de R. COVA sur la région de Lamanon (1) et de Mlle CRILLON sur le massif de Vernègues (2).

541 - EAUX DU CRETACE INFERIEUR

Les eaux des sources de Calissanne, Moyroux et Billiard, ont des compositions très semblables: elles sont très minéralisées et ont une très forte teneur en ClNa (plus de 600 mg/l); elles émergent toutes trois au pied du flanc sud de l'anticlinal de la Fare, la première dans les alluvions, les deux autres sur la bordure santonienne (diagramme 10 a).

La source de la Dane est caractéristique des eaux issues du Crétacé inférieur calcaire; celle de Saporta a une composition voisine mais la température est plus élevée; il en est de même de La Crémade (diagramme 10 b).

L'eau de la source de La Barben, dont la température est d'ailleurs plus basse, a une teneur en Mg^{++} moins élevée.

Les eaux des sources du Mas Faure et de Richebois, émergeant dans les alluvions du seuil du Lamanon, sont aussi originaires des massifs calcaires crétacés; le passage dans les alluvions,reposant sur les argiles plaisanciennes ou pliocènes, a élevé la teneur en sulfates.

---

(1) R. COVA: Etude hydrogéologique de la partie septentrionale de la Crau et des reliefs de bordure - Thèse Montpellier 1965.

(2) M. CRILLON: Etude de la géochimie des eaux de la région du massif d'Aurons Vernègues - DES Marseille 1969.

RESULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES

Laboratoire B.R.G.M. Orléans 11 Avril 1972

Numéro échantillon	Ca (mg/l) ppm	Mg (mg/l) ppm	Na (mg/l) ppm	K (mg/l) ppm	Cl (mg/l) ppm	SO_4^- (mg/l) ppm	NO_3^- (mg/l) ppm	HCO_3^- (mg/l) ppm
Source La Valbonnette	82,0	5,8	7,6	0,7	15	14	1,65	265,35
Source du Mas Faure	136,0	15,9	15,1	1,2	42	125	41	277,55
Source Moyroux	109,2	24,9	157	6,0	257	60	6,6	369,05
Source de Calissanne	117,2	27,6	221	6,7	390	71	7,6	350,75
Source de Richebois	105,0	15,3	15,4	1,7	32	95	11,5	265,35
Source du Château de La Barben	108,0	9,4	14,1	1,2	32	59	3,5	
Source Saporta La Figuière	88,8	21,9	13,8	1,5	28	38	5,0	324,45
Source Billiard	119,6	25,7	172	6,4	293	68	8,4	381,25
Source La Crémade	95,0	21,1	13,4	1,9	21	40	9,4	328,6

Source La Crémade p^H 7,9 - φ 20° - 1812 Ω/cm - TH 32,54 - TAC 26,50 - Li 10 µm/l - F 180 µg/l Fe < 100 µg/l

SiO_2 8 mg/l

542 - EAUX DU MIOCENE (diagramme 11 c)

Elles se répartissent en deux groupes distincts:

1°) Des eaux peu minéralisées (moins que celles issues des calcaires crétacés): sources des Viviers (Valbonnette) et d'Avon (Vernègues) cette dernière est issue du Tortonien, l'autre du Burdigalien.

2°) Des eaux nettement plus minéralisées (plus que celles issues du Crétacé inférieur): sources du Touret et de la Courlette à Salon, issues de l'Helvétien (influence des marnes grises miocènes).

La source des Carlats (Moulin de Vernègues) émerge sur un accident mettant en contact calcaires du Crétacé et Miocène; bien qu'issue du Crétacé, elle est moins minéralisée que les eaux d'origine uniquement crétacée. Il en est de même de Château Bas qui est un drainage dans les alluvions, mais les eaux sont très peu minéralisées et sont donc vraisemblablement issues du Crétacé du massif de Roquerousse (diagramme 10 d).

543 - EAUX DES ALLUVIONS (diagramme 10 e)

Les eaux de la nappe des alluvions au Sud Est de Salon sont nettement plus minéralisées que les eaux émergeant dans les alluvions mais issues du Crétacé (Richebois) et même que les eaux des molasses miocènes reposant sur les marnes grises micacées (source du Touret).

CHAPITRE 6

HYDROGEOLOGIE

(voir schéma hydrogéologique annexe 4, inventaire des sources annexe 7 et coupes annexe 6)

61 - CRETACE INFERIEUR

Au dessus du Jurassique supérieur (Portlandien),affleurant en un étroit liséré au Nord de Pélissanne,le Crétacé inférieur correspond à une série calcaire de 1 700 m de puissance qui affleure très largement dans tout le bassin de la Touloubre en deux grands massifs anticlinaux dont la structure a été décrite précédemment (§ 44) (coupes annexe 6).

Deux intercalations plus marneuses,épaisses,l'une au Valanginien (marnes et marnes calcaires) (300 mètres) et surtout l'autre à l'Hauterivien moyen , la plus argileuse (150 mètres),introduisent un certain compartimentage au sein de cet ensemble calcaire. A l'Hauterivien moyen en particulier correspondent des combes,en général emplies d'alluvions dans lesquelles circule une nappe superficielle retenue sur les marnes.

611 - ANTICLINAL DE LA FARE (coupes a & b annexe 6)

Le flanc sud (Urgonien) est normal, le flanc nord (Hauterivien) chevauchant et écaillé.

Un seul exutoire existe sur le flanc sud: la source de Calissanne; débit entre 0,6 et 1 m^3/s; la teneur élevée en ClNa ($>$ 600 mg/l) amène à penser que les eaux ont circulé au contact du Trias gypso salin. Treize kilomètres à l'E-N-E le sondage pétrolier d'Eguilles a montré le chevauchement de deux séries calcaires crétacées l'une sur l'autre; du Trias peut effectivement être pincé dans le plan de chevauchement. La température (18,6°) est supérieure à la normale (13,5°)

A 4 et 5 kilomètres au Sud Ouest les deux émergences de Moyroux et Billiard, situées dans le Santonien ont une composition chimique (et des températures) identiques mais des débits très faibles.

Il faut noter qu'à 800 mètres au Nord de La Calissanne (Jas d'Alisson) un forage particulier a rencontré un niveau hydrostatique dans les calcaires urgoniens à une cote voisine de celle de la source mais avec une teneur en Cl^- plus faible (35,5 mg/l).

Le long de la Touloubre, entre Cornillon et Le Gueby (Saint Chamas) d'assez nombreux forages particuliers ont été exécutés. Les débits dans l'Hauterivien sont toujours assez faibles.

A Saint Chamas, en rive droite de la Touloubre, l'Urgonien affleure encore au lieu dit "le Polygone". En ce point existe une source (cote + 0,25 T° 17° Th 42° ρ 197,6 Ω/m) dont le débit est assez important (une dizaine de litres/s en juillet 1963) mais la teneur en chlorures assez élevée (2,4 g/l)

Plus au Nord de Saint Chamas au lieu dit "Le Gueby" un forage particulier (maison du peintre Seyssaud) a atteint l'Urgonien (calcarénite à microforaminifères) et y a rencontré l'eau (à une cote qui serait légèrement négative) T° 15° ρ 1 235 Ω/m Th 39°. En face du Polygone une arrivée d'eau douce ("lauron") est connue en mer, ainsi qu'une autre plus au Nord au lieu dit "La Digue" (1).

Ainsi il semble bien que l'Urgonien du flanc Sud de l'anticlinal de la Fare soit drainé par l'Etang de Berre dans la région de Saint Chamas. Les circulations se feraient dans l'Urgonien où la karstification a pu se développer dans les deux premières périodes d'émersion et notamment avant la transgression miocène; la fissuration serait beaucoup moins développée dans l'Hauterivien.

Dans les fouilles effectuées pour la construction de l'usine hydroélectrique de Saint Chamas, en bordure de l'étang de Berre, ont été rencontrées des venues d'eau dans les calcaires urgoniens, sous les grès turoniens. La teneur en chlorures était de l'ordre de 10g/l. On a pompé 70 l/s au maximum.

---

(1) Plus au Nord, immédiatement au Sud du Pont de Saint Chamas, existent deux autres petites sources: la Sourcette et la Source du Gourd (cotes 0,47 et 0,11) que, d'après leurs caractéristiques, on peut supposer alimentées par l'Urgonien (T° 16,5 et 16° Cl 408,25 et 2 414 mgl Th 31° et 42°

612 - ECAILLES DU FLANC NORD DE L'ANTICLINAL DE LA FARE

Elles intéressent le Valanginien et l'Hauterivien, séries alternativement calcaires et marneuses. Les dépressions correspondant aux séries marneuses surcreusées sont comblées par des alluvions. Deux de ces dépressions sont topographiquement presque fermées et le drainage s'effectue souterrainement par les calcaires. Dans la dépression du Grand Pommier le débit de la source (issue des calcaires - 3 l/s) disparaît progressivement dans le réseau de drainage comme dans la plaine au Sud de Pélissanne.

613 - SYNCLINAL DE LA BARBEN (coupes A & B annexe 6)

Il s'agit en fait d'un synclinorium écaillé hauterivien (voir coupes annexe II). Les affleurements se répartissent en deux ensembles: massif de La Barben au Nord, massif de Grand Plaine au Sud.

La source principale est celle de La Dane (120 l/s cote 110 T° 14,6°).

Au Nord, dans la vallée du Boulery, la source du marquis de Saporta (20 l/s cote III) a une température plus élevée (18,4°).

Plus au Nord encore, dans la même vallée,la source de La Crémade de faible débit (31/s cote 120) a également une température au-dessus de la moyenne: 16,5°; elle est située sur un accident limitant au Sud une écaille calcaire. La source de Saporta - émergeant dans les alluvions - a vraisemblablement de semblables conditions d'alimentation et d'émergence.

La source du Château de La Barben (cote 124,7 débit 15 l/s) dans le vallon de Maurel est un exutoire de circulations assez superficielles dans les calcaires crétacés (minéralisation faible en Mg^{++} température assez basse 12,7°).

Le massif de Grand Plaine, à morphologie karstique bien marquée, n'a que des exutoires temporaires: sources de Vallon Long à la cote 85 et source de La Bidoussanne à la cote 130 qui ont coulé en 1972 et 1973 entre

le 15 février et le 15 mai à des débits totaux décroissants de 220 à 30 l/s. Une expérience de coloration a été effectuée sur ce massif (§53). Même en période de crue les eaux se perdent à l'aval des émergences dans la plaine au Sud de Pélissanne dans les alluvions reposant sur les calcaires du Crétacé inférieur. Cette plaine est mal drainée. En hautes eaux les terres sont gorgées d'eau. Les courbes isopiézomètriques montrent que l'écoulement se fait en direction de la dépression de l'aérodrome de Salon. Au delà, l'écoulement, dans une zone très plate, diverge vers la Crau d'une part, la dépression de Cornillon Confoux d'autre part.

614 - CHAINE DES COSTES (coupes A,B, C annexe 6)

On a vu qu'il s'agissait d'un anticlinorium écaillé chevauchant vers le Sud. La série crétacée inférieure n'est complète, allant du Berriasien à l'Urgonien, que dans le massif d'Aurons à l'Ouest. A l'Est on n'a affaire qu'à l'Hauterivien. L'essentiel du drainage s'effectue vers l'Ouest, au Nord de Salon, en bordure de la plaine de Crau, au Sud du seuil de Lamanon, et là encore c'est dans l'Urgonien surtout qu'est développée la karstification et que s'opèrent les circulations. Les exutoires sont constitués par la Source des Aubes alimentant Salon (85 l/s, cote 98,6 - l'émergence est dans les alluvions mais les forages sur lesquels s'effectuent les pompages atteignent les calcaires) et la source de Richebois (20 l/s) plus à l'Ouest dans les alluvions.

Le drainage souterrain par les alluvions est également plus important [1].

A l'Est, le massif de Rognes - voûte anticlinale indépendante - paraît drainé vers la Durance. Les cotes des niveaux hydrostatiques, dans le Crétacé inférieur, des sondages pétroliers de Rognes I (3 km NNW de Rognes) et du sondage S.E.M. de Rognes (au Sud du village), sont en effet à des cotes supérieures à celles de la Durance (180 et 194, Durance vers 150).

---

(1) Le "calage" du modèle analogique mathématique représentatif de la nappe de Crau réalisé par le B.R.G.M. pour le compte du Ministère de l'Equipement, a imposé, pour une restitution correcte de la piézomètrie, l'entrée dans le secteur d'un débit de 50 l/s.

Les sorties d'eau visibles au Nord, en bordure de la Durance, sont peu importantes et l'origine crétacée n'est pas certaine mais seulement probable: Source de l'Abbaye de Silvacanne (cote 165 - 21 l/s) Grand Font d'Alleins (cote 147 - 21 l/s).

La source des Carlats - ou du Moulin de Vernègues - émerge sur un accident mettant en contact Urgonien et Miocène; l'alimentation vient des massifs crétacés situés au Sud au-delà de la plaine de Cazan (cote 182 20 l/s).

Dans le secteur des Taillades "une venue d'eau de 50 l/s naît dans le souterrain du canal de Marseille et s'y perd" (1); ce serait donc dans le Crétacé inférieur.

Dans le Val de Cuech, au Nord de Salon, une série de forages particuliers va chercher l'eau dans le Crétacé inférieur (Hauterivien) sous une épaisse couverture miocène. Les niveaux hydrostatiques s'échelonnent entre les cotes 150 et 200 (ce qui dénote d'assez fortes pertes de charge donc une perméabilité assez faible); d'ailleurs les débits sont toujours assez réduits.

62 - CRETACE SUPERIEUR ET EOCENE INFERIEUR

Son rôle est très réduit car il affleure peu sur le flanc sud de l'anticlinal de la Fare; on a vu que le Santonien (qui n'affleure pas au Nord) fait partie hydrogéologiquement du même ensemble que celui constitué par le Crétacé inférieur.

Le Valdonnien et le Rognacien affleurent peu et sont peu épais et d'ailleurs intercalés de marnes.

Dans les collines de Pécoule, dans la vallée de la Durance, les niveaux hydrostatiques sont à des niveaux voisins de ceux de la nappe des alluvions qui entoure les affleurements.

L'Eocène n'affleure que sur la butte de Mallemort.

---

(1) D'après J. REPELIN - Encyclopédie des Bouches du Rhône 3° partie t. XII p. 177.

63 - OLIGOCENE

631 - LATTORFIEN

Constitué de calcaires lacustres tendres, blanchâtres, à intercalations de marnes blanches, il n'affleure que dans le bassin de la Roque d'Anthéron.

La source de la Jacourette est issue de ces calcaires; le débit est faible.

632 - STAMPIEN

Les calcaires à intercalations marneuses (et lits de gypse à Aix) surmontant les argiles des Milles constituent un ensemble pratiquement imperméable retenant les circulations qui se font dans les niveaux situés au dessus (calcaires aquitaniens). Cependant, dans la région de Saint Cannat ces assises passent à des conglomérats qui, bien que peu aquifères, nourrissent cependant quelques émergences (source d'Aubergue à l'Ouest de Saint Cannat 2 l/s cote 200).

633 - AQUITANIEN

Les calcaires lacustres blancs, en bancs alternativement durs et tendres et intercalés de petits lits marneux, constituent un bon appareil aquifère. Ils affleurent largement dans le synclinal du Grand Saint Jean (synclinal de Saint Cannat). Le flanc nord du synclinal est rehaussé au Nord d'une faille Est Ouest (Bois de la Trévaresse). La série se divise en deux termes: calcaires d'Eguilles à la base, calcaires de la Trévaresse au sommet, séparés par des niveaux plus marneux.

Les principales émergences se situent au point bas de l'ensemble dans la vallée du Budéou, à l'Est de Saint Cannat:

- la fontaine d'Arvieux (cote 218,40 1/s) émerge à la base de l'ensemble supérieur,
- la fontaine du Touron (cote 210, 23 1/s) à un niveau un peu inférieur.

Le débit de ces émergences est remarquablement régulier.

A Saint Cannat même, à la base de l'ensemble inférieur, se situent plusieurs émergences:

- lavoir de la route de Salon (cote 202, 10 1/s)
- et lavoir de la route d'Eguilles (cote 200, 1,5 1/s).

Sur la bordure sud orientale, les émergences sont localisées, dans la région d'Eguilles, à la base d'une assise sableuse dite "des Figons" située à la partie inférieure de la série (source des Figons, de Javis et d'Eguilles, de débit faible sauf la dernière située à la cote la plus basse vers 225).

Au Nord de Lambesc, les calcaires aquitaniens nourrissent quelques petites émergences (Caméjane et Ménage neuf).

64 - MIOCENE

Chaque assise molassique de la série miocène, isolée entre des niveaux d'argiles micacées, constitue un réservoir indépendant; le réservoir miocène est ainsi très compartimenté et les émergences sont nombreuses mais de faible débit. Nous ne citerons que les principales:

- Dans le massif de Vernegues: Les Costes, Avon, les Navots, les Pierrettes
- Dans le massif d'Aurons: Saint Pierre de Canon et les petites sources du Val de Cuech (La Toupine).
- A Cazan: la source des Taillades et au Nord Est de celle-ci la source des Viviers.

Le Miocène,qui emplit l'axe du synclinal du Grand Saint Jean entre Saint Cannat et Puyricard au Nord d'Aix, alimente aussi de nombreuses petites émergences figurées sur le schéma hydrogéologique et mentionnées dans l'inventaire des sources.

Des forages assez nombreux atteignent l'eau dans le Miocène, autour de Salon; il en existe également au Sud de Grans.

65 - BASALTES DE BEAULIEU

Des affleurements basaltiques naît la source de Beaulieu (cote 400, 10 l/s) à l'origine du ruisseau de la Concernade. La source de Tournefort n'a qu'un faible débit, celle d'Olivary également.

66 - ALLUVIONS

Elles sont peu épaisses et peu développées dans la haute vallée de la Touloubre et celles de ses affluents. Elles ne prennent un certain développement qu'à l'aval de La Barben (plaine de Pélissanne où elles reposent sur le Miocène ou le Crétacé). La nappe qui circule dans les alluvions a déjà été évoquée (§ 613): elle s'écoule vers l'aérodrome de Salon et à partir de ce point, dans une zone très plate, diverge vers l'Ouest et la Crau d'une part, le Sud et la plaine de Cornillon Confoux d'autre part. Cette dernière, à faible pente et marécageuse, est asséchée par un canal qui doit s'encaisser fortement dans le Miocène,puis les calcaires crétacés,pour franchir le seuil de Cornillon et rejoindre la Touloubre qui, depuis Pélissanne,a fait un vaste crochet vers Grans pour traverser ensuite,en une vallée étroite et très encaissée, le plateau miocène de Cornillon.

CHAPITRE 7

ESSAI DE BILAN

71 - DISPOSITIF DE JAUGEAGES ET RESULTATS

Tous les jaugeages ont été réalisés par la section hydrométrie du Service géologique régional Provence Corse.

Les stations de mesures ont été établies, d'unepart sur les principales sources issues des massifs calcaires crétacés ou tertiaires, d'autre part sur la Touloubre et ses affluents,et disposées de façon à délimiter des sous bassins permettant une certaine homogénéité géologique. Certaines stations ont été établies de façon à définir la réalité d'apports ou de pertes à la traversée d'un massif calcaire. De plus on a jaugé,à l'entrée et à la sortie de chaque sous bassin,les grands canaux d'irrigation.

Sur la carte annexe 3 figurent les positions des stations. Toutes les mesures ont été réalisées bimensuellement pendant l'année 1972. Le tableau annexe 11 en condense les résultats.

VALIDITE DES MESURES

Les jaugeages n'ayant été effectués que tous les 15 jours, il est évident que les valeurs de débit obtenues ne sont qu'indicatives, ceci d'autant plus que les variations des conditions climatiques dans la région étudiée sont relativement brutales.

Si, compte tenu de la longueur de la période sèche, le débit d'étiage semble pouvoir être approché correctement par des mesures périodiques, le débit maximal observé ne pourra qu'être inférieur (ou à la limite égal) au débit maximal instantané réel. Donc bien que la précision de chaque jaugeage en lui même soit satisfaisante, il est nécessaire de poser la question de la représentativité de moyennes mensuelles et annuelles de débit obtenues à partir de mesures périodiques, en fonction des périodes pendant lesquelles se sont déroulées les tournées de jaugeages.

Une station de jaugeage est exploitée en continu à La Barben par l'Agence de bassin (station C 695). Les résultats ne nous sont pas parvenus à temps pour être exploités avant l'édition du rapport. Si l'on se réfère à la comparaison des résultats obtenus lors de l'étude des bassins du Caramy et de l'Issole entre une station bi-mensuelle B.R.G.M. et une station en continu S.C.P. (1) on constate que s'il n'est pas possible d'utiliser avec une approximation suffisante les valeurs moyennes mensuelles de débit obtenues à partir de jaugeages bi-mensuels pour analyser des hydrogrammes par contre la marge d'erreur devient faible (±10%) lorsqu'on considère les débits moyens annuels.

72 - DONNEES CLIMATOLOGIQUES

Au chapitre 3 figurent les relevés décadaires des précipitations et températures pour l'année 1972 correspondant aux stations suivantes: Aix en Provence - Salon - Istres et Lambesc.

On a d'autre part rassemblé pour la période de septembre 1971 à décembre 1972 les éléments nécessaires au calcul de l'évapotranspiration selon la formule de Turc mensuelle pour 6 stations (2) (précipitations et températures décadaires, les heures d'insolation n'étant connues qu'à Aix). A partir de ces données il a été calculé, sur ordinateur IBM 1 130 du département informatique du B.R.G.M. les bilans d'eau.(3) Les résultats essentiels sont condensés dans le tableau joint.

73 - SENS DE LA VARIATION DE RESERVE

Le tableau des valeurs annuelles de précipitations pour 4 stations pour les années 1967 à 1972 montre que 1971 peut être considérée comme une année normale. Par contre, 1972 correspond à une année de précipitations exceptionnellement fortes. En novembre et décembre ont eu lieu de fortes précipitations. Cependant, en ce qui concerne les sources on ne constate pas

---

(1) Evaluation des ressources hydrauliques des bassins du Caramy et de l'Issole (Var). Essai de bilan B.R.G.M. 72 SGN 101 PRC février 1972

(2) Ces éléments sont archivés au SGR/PRC

(3) Le rassemblement des données, l'introduction en programme et le passage en machine ont été effectués par Madame Bouillin du département AME du B.R.G.M. à Orléans la Source.
Les tableaux des résultats sont archivés au SGR/PRC.

B I L A N S H Y D R I Q U E S

ANNUEL	Précipitation 1971	Réserve Décembre 1971	Précipitation	Température	Evapotranspiration potentielle • E T P	Evapotranspiration réelle E T R	Apport supplémentaire nécessaire. Déficit	Ecoulement . Excédent	Pluie efficace P. EF (P-ETR)	Réserve Décembre 1972	
1 Salon	583	*100*	791 *791*	13,2 *13,2*	952 *954,3*	551 *522,4*	402 *432*	240 *268,6*	*268,6*	*100*	
2 Aix	586	*99*	983 *983*	12,5 *12,5*	924 *925,4*	596 *575*	328 *350,4*	387 *407*	*408*	*100*	
Istres	612	*100*	938 *938*	14,1 *14,1*	982 *985,1*	619 *607,4*	362 *377,7*	319 *330,6*	*330,6*	*100*	
3 Lambesc			762 *762*	13,2 *13,2*	952 *954,3*	536 *516,4*	417 *438*	226 *245,6*	*245,6*	*100*	
Rognes 4 Saint Christophe		78 *77*	788 *788*	12,5 *12,5*	924 *925,4*	586 *555*	338 *370,5*	207 *239,4*	*233*	*70,7*	
Mallemort	607	*100*	761 *761*	13,2 *13,2*	952 *954,3*	623 *589,4*	330 *365*	202 *216*	*171,6*	*55,6*	relevés douteux
Moyenne I.2.3.4.			806		940	567		265	288,3		

1ère ligne : Turc mensuel *2ème ligne : Turc décadaire*

de différence très sensible entre les débits initiaux et finaux. On peut penser malgré tout qu'à l'année 1972 correspond une augmentation des réserves.

PROBLEMES POSES

Les calcaires crétacés constituant le principal réservoir aquifère de la région,l'essai de bilan était orienté vers la comparaison des entrées et sorties,pour chaque grande unité calcaire,de façon à mettre en évidence soit la possibilité de solliciter des ressources nouvelles, soit la possibilité de régulariser certains exutoires. Les caractéristiques des calcaires oligocènes étaient également intéressantes à connaître.

Cependant, le premier but des jaugeages est de définir les caractéristiques de chaque sous bassin en fonction de ses caractéristiques géologiques propres. Dans cette perspective les apports d'eau extérieurs au bassin pour l'irrigation introduisent une difficulté particulière. Outre les jaugeages opérés sur les canaux effectués on a utilisé les données de "l'inventaire des assainissements agricoles, des irrigations, des barrages et des aménagements de cours d'eau" établi par la Direction départementale de l'agriculture des Bouches du Rhône.

Les principales données tirées de cet ouvrage sont les suivantes:

- Pélissanne	790 ha	Q maxi	725	
- Venelles	37		37	
- Eguilles	86		86	partiellement hors du bassin
- Saint Cannat	131		135	
- Lambesc	190		190	
- Rognes	74		80	hors du bassin
- Cornillon	300			
- Lançon	180			
- Salon	800			en grande partie hors du bassin

Le débit d'irrigation est voisin de 1 l/s/ha sur 6 mois ou 0,5 l/s/an.
Le débit distribué au Sud de Salon (station 250 - 240) est voisin de 500 l/s.
La surface irriguée sur le bassin de la Touloubre - non comprise la plaine de Crau entre Salon et Grans - est de l'ordre de 1 700 ha.

Le débit distribué sur la même superficie est le suivant:

- Canal du Verdon — Branche d'Aix 390 l/s (1)
  Branche d'Eguilles 70 l/s (2)
- Canal de Craponne 300 l/s (3)

soit au total 760 l/s environ.

Ce qui correspond à un débit d'irrigation réparti sur l'année un peu inférieur à 0,5 l/s/ha.

En outre, le canal de Marseille dérivant les eaux de Durance, traverse le bassin de la Touloubre où le relief accentué a imposé au tracé de très longs détours. D'après les données de la Direction du Service exploitation de la Société des eaux de Marseille, il a été tenu compte d'un volume moyen des pertes de 11 l/s par km. Il est probable cependant que le maximum des pertes se produit en dehors de la traversée des massifs calcaires.

74 - DONNEES FOURNIES PAR LES JAUGEAGES SUR LES PERTES OU DRAINAGE DES RIVIERES A LA TRAVERSEE DES MASSIFS CALCAIRES

- Touloubre:

L'étiage a lieu du 15 juillet au 1er septembre.

Entre le Moulin (station 25 Sud de Saint Cannat) et le confluent avec le Budéou (station 30) il y a perte de 100 l/s (débit échelonné sur toute l'année et relativement plus important à l'étiage) à la traversée des calcaires crétacés.

Entre le confluent avec le Budéou (station 30) et le château de La Barben (4) il y a une augmentation du débit moyen de 118 l/s à la traversée des calcaires crétacés. Il faut cependant noter que si cette augmentation est, onze mois sur douze, très importante, au très bas étiage de juillet elle est faible (30 l/s); une mesure fin juillet montre même une différence inverse (pertes) de 30 l/s.

---

(1) Le périmètre de Rognes est en dehors du bassin

(2) Le périmètre irrigué s'étend en partie en dehors du bassin

(3) Une partie du débit mesuré à la station 250 irrigue la plaine de Crau.

(4) station 200-(160 + 170)

Entre La Barben (station 200) et Salon (station 220) il y a une augmentation de débit moyen de 467 l/s (drainage de la plaine où se perd la Bidoussanne drainant elle même les calcaires crétacés des deux rives et apport des coteaux miocènes).

Entre Cornillon Confoux (station 270 + 275 + 280 + 290) et l'embouchure (station 300 + 310) il n'y a pas de drainage des calcaires.

- Budéou:

L'étiage a lieu entre le 1er juillet et le 1er septembre.

A l'aval de Saint Cannat (entre station 30 et 40) il y a une augmentation du débit moyen de 127 l/s par drainage des calcaires aquitaniens et stampiens - qui en outre nourrissent les sources d'Arvieux (56 l/s) du Touron (24 l/s) et des deux lavoirs de Saint Cannat (faible débit).

- Concernade:

Entre Saint Suffren (120) et Lambesc (130 + 140) il y a augmentation de débit; il n'y a dons pas de pertes à la traversée des calcaires crétacés.

• A Lambesc, une partie du débit de la Concernade est dérivée vers le Boulery (56 l/s en moyenne). Le reste (Q moyen 87 l/s) rejoint la Touloubre au Château de La Barben par le ravin de Lavaldenan entaillé dans les calcaires crétacés; il y a perte en étiage (1) entre Lambesc (station 130) et le pont du canal de Marseille (150) dans ces calcaires. Par contre, plus à l'aval, à l'amont du Château de La Barben (vallon de Maurel) il y a de nouveau drainage (100 l/s) par les calcaires (entre les stations 150 et 160); le ruisseau change de nom et s'appelle le Vabre (2).

- Le Boulery:

Il y a gain entre Lambesc et La Barben (215 l/s) mais cet apport provient essentiellement de la rive droite (drainage du Miocène) en partie irriguée dans la vallée du Libran, des écailles crétacées, du Crétacé du vallon

---

(1) Il n'y a guère qu'en période de crue (drainage du Stampien)

(2) terme générique:ruisseau à cours rapide en Haute Provence - mot d'origine celtique (même origine que Aas et Var)

de Valloubren dans le massif des Costes.

75 - DONNEES FOURNIES PAR LES JAUGEAGES SUR LES APPORTS PAR CANAUX

- Canal du Verdon

Les entrées montrent que les irrigations se font du 1er avril au 15 octobre. Le débit moyen de la branche nord à Venelles est de 460 l/s

- au partiteur du Bois de la Trévaresse (stations 70, 80, 90)
  - . branche Saint Cannat 63 l/s
  - . branche Lambesc 154 l/s
  - . branche Rognes 64 l/s sur lesquels 22 l sont envoyés dans la Concernade (stations 90 - 100) et 42 à Rognes. Sur la branche de Lambesc 76 l/s sont distribués à l'irrigation avant Lambesc (stations 110)

- Canal de Craponne branche de Salon

Il distribue 300 l/s entre Salon et Cornillon et à l'amont de ce dernier point le canal d'assèchement récupère plus de la moitié de ce débit (185 l/s) par drainage des terres irriguées.

76 - CARACTERISTIQUES DES BASSINS

Les caractéristiques des bassins d'après les résultats des jaugeages et les données de la climatologie sont synthétisées dans le tableau annexe 12.

- Bassin de la Touloubre à son embouchure

L'ETR déduite est voisine de l'ETR calculée mais si on tient compte des apports extérieurs elle est faible. Le module d'écoulement est très élevé. Le débit des exutoires est bien supérieur à l'excédent. Il y a des apports extérieurs au bassin (infiltration sur les massifs calcaires au Nord - massif des Costes - et au Sud - chaîne d'Eguilles à la Fare) et peut être surestimation des apports par irrigation.

- Bassin de la Touloubre à l'aval de Saint Cannat (station 50)

L'ETR déduite est ici plus forte que l'ETR calculée et le débit des exutoires inférieur à l'excédent; le module d'écoulement est faible. Les cultures sont très développées et irriguées dans la partie supérieure

du bassin.

- Haut bassin de la Concernade (station 60)

L'ETR déduite est encore plus forte que pour le bassin précédent. Le module d'écoulement est voisin. Le débit des exutoires est bien plus faible que celui correspondant à l'excédent. Il s'agit d'un petit bassin très cultivé.

- Concernade à Lambesc (stations 40 + 130)

L'ETR déduite est encore plus forte que l'ETR calculée. Le module d'écoulement est très faible. Le débit des exutoires est toujours bien plus faible que celui correspondant à l'excédent. Il s'agit toujours d'un bassin cultivé et irrigué et l'infiltration sur les calcaires crétacés des Costes échappe au bassin (surface 3 km^2).

- Boulery à La Barben (station 170)

L'ETR déduite est supérieure à l'ETR calculée mais dans une proportion moindre. Le module d'écoulement est assez faible. Le débit des exutoires est très voisin de celui correspondant à l'excédent. Le module d'écoulement est assez faible. Par comparaison avec les autres bassins et étant donné l'existence d'irrigations il est vraisemblable qu'il existe des pertes hors du bassin (massif des Costes-Vernègues).

Si l'on inclut les sources de la Dane dans les débits de sortie ceux-ci sont bien supérieurs à l'excédent et on obtient des modules élevés. Les sources de La Dane ne s'expliquent que par des apports extérieurs au bassin (pertes de la Touloubre à l'Est du château de La Barben et de la Concernade au Vallon Rouge).

- Touloubre à la Barben

L'ETR déduite est toujours supérieure à l'ETR calculée (irrigations), le module d'écoulement faible (plus faible que pour la partie amont du bassin), le débit aux exutoires inférieur à l'excédent. Cependant il n'y a pas de pertes à la traversée du massif calcaire par la Touloubre (il y a au contraire drainage). Il y a donc pertes à l'extérieur du bassin. On a vu qu'il s'en produisait vraisemblablement dans le bassin du Boulery mais il s'en produit de plus vers le Sud et la vallée de la Bidoussanne, ce qui a été prouvé par les expériences de coloration.

- Touloubre à l'aérodrome de Salon (station 120)

ETR déduite toujours supérieure à l'ETR calculée. Module d'écoulement assez faible. Débit des exutoires inférieur à l'excédent calculé. Les irrigations sont certes développées mais il y a présomption de pertes en dehors du bassin.

L'apport du bassin de la Bidoussanne est en effet pratiquement nul: en hautes eaux le débit ruisselant du haut bassin (et celui des émergences temporaires du Vallon Long qui représentent des sorties du bassin de la Touloubre à l'amont) s'infiltre dans les alluvions de la basse plaine puis les calcaires des petits massifs situés au Nord de Lançon.

77 - ESSAI DE BILAN DES UNITES CALCAIRES

- Massif de La Barben

(entre le Boulery au Nord et la dépression suivie par la route de Pélissanne à Saint Cannat au Sud Ouest)

Surface: 13 km^2

Entrées:

Excédent (moyenne Lambesc - Salon) 257 mm:	105 l/s
Perte de la Concernade	87 l/s
Pertes du canal de Marseille[1]	40 l/s
Total entrées	232 l/s

Sorties:

Drainage du Vallon de Maurel	100 l/s
Drainage Touloubre	118 l/s
Sources La Dane	133 l/s
Source de Saporta	19 l/s
Forage Lambesc	5 l/s
	375 l/s

Déficit d'alimentation : 143 l/s

Bilan de nappe:

P: 776 mm	320 l/s
Pertes de la Concernade	87 l/s
Total	407 l/s
Sorties	375 l/S

Coefficient d'infiltration 1/1,08

(1) Débit admis des pertes du canal par la Société des eaux de Marseille: 11 l/s/km^2. Cependant les pertes sont inégalement réparties et la Société admet qu'elles sont faibles dans la traversée des massifs rocheux. La valeur des pertes serait donc ici surestimée.

Ce déficit d'alimentation est important et le coefficient d'infiltration trop élevé. Il est alors nécessaire d'inclure dans l'impluvium une partie du massif de Rognes ou des Costes.

Le bilan des massifs des Costes et de Vernegues fait apparaître effectivement un excédent d'alimentation, même si on admet que la moitié de la superficie du massif des Costes est drainée par la Durance.

- Massif des Costes et de Vernegues

Surface: 45 km^2 dont 10 drainés par la Durance= 35 km^2

Entrées:

Excédent (moyenne Saint Christophe Salon) 252 mm	277 l/s
Pertes du canal de Marseille	40 l/s
Total des entrées	317 l/s

Sorties:

Source des Carlats	15,5 l/s	
Source de Château-Bas	10,3 l/s	
Source des Aubes	85 l/s	
Source de Richebois	25 l/s	
drainage par les alluvions de Lamanon	50 l/s	(1)
	186 l/s	

Excédent d'alimentation 130 l/s

Bilan de nappe:

Entrées:	P (790 mm)	868 l/s
	pertes du canal	40 l/s
		908 l/s
Sorties:		186 l/s

Coefficient d'infiltration 1/4,9 faible pour ce massif calcaire

Le massif des Costes semble donc faire partie de l'impluvium des sources du massif de La Barben (dont celle de La Dane).

(1) Valeur nécessitée par le calage du modèle analogique mathématique établi pour l'étude de la nappe de Crau. B.R.G.M.

- Massif de Grand Plaine

(entre la dépression suivie par la route de Pélissanne à Saint Cannat au Nord et la vallée de la Bidoussanne, puis la dépression suivie par la route d'Eguilles au Sud).

Surface: 19 km^2

Entrées:

Excédent 257 mm (moyenne Salon Lambesc)	154 l/s
Pertes du canal de Marseille (1)	30 l/s
Pertes de la Touloubre au Sud de St Cannat	100 l/s
Total entrées	284 l/s

Sorties:

Station 210	33 l/s
Déficit d'alimentation	250 l/s

Bilan de nappe:

Entrées : P (774 mm)	467 l/s
pertes du canal	30 l/s
	497 l/s
Sorties: station 210	33 l/s

Coefficient d'infiltration 1/15

Le déficit d'alimentation est très important (250 l/s)

Il y a drainage par les alluvions de la plaine de Pélissanne, dont le substratum est lui même calcaire (pointements isolés de calcaires crétacés).

- Chaîne de La Fare

Surface: 80 km^2

Entrées:

Excédent (moyenne Aix, Lambesc Salon) 307 mm	773 l/s
Pertes du canal de Marseille	45 l/s
Total entrées	818 l/s

Sorties:

Source de Calissanne	765 l/s

(1) Voir remarque précédente

Bilan de la nappe:

Entrées:	P. 845 mm	2 412 l/s
	pertes du canal de Marseille[1]	45 l/s
	Total des entrées	? 457 l/s
Sorties:	Source de Calissanne	765 l/s

Coefficient d'infiltration: 1/3,2

Le bilan de la chaîne de la Fare apparaît comme sensiblement équilibré avec un faible excédent d'alimentation (50 l/s) qui peut correspondre soit à des sorties (bordure nord et surtout Etang de Berre où l'on connaît l'existence d'émergences à proximité du rivage à Saint Chamas) soit à des apports extérieurs au bassin.

78 - VALIDITE DES BILANS ET CONCLUSIONS

Compte tenu des marges d'erreur qui affectent les mesures de débit et les données climatologiques et du fait que les variations de réserve ont été négligées (on sait seulement qu'elles sont positives), des bilans établis sur une année ne peuvent avoir qu'une valeur indicative.

Cependant, les bilans précédemment établis à partir du calcul des excédents par la méthode de Turc mensuelle, en particulier ceux relatifs aux unités calcaires des bassins du Caramy et de l'Issole, affluents de l'Argens[2], ont justifié l'application de la méthode, adaptée à une échelle de travail assez petite, à des domaines moins étendus où la part des facteurs locaux, sur les déficits d'écoulements réels, peut être importante: pour des unités bien connues et délimitées, le bilan établi avec des estimations des apports est équilibré sans faire appel à des hypothèses supplémentaires.

Il en est ainsi de l'unité calcaire du massif de La Fare dont l'exutoire essentiel est la belle source de Calissanne.

Par comparaison avec ce bilan équilibré on voit que les bilans des autres unités calcaires ne le sont pas: ainsi doit on considérer les sorties d'eau du massif de La Barben comme des exutoires, ou du massif de

---

(1) voir remarque précédente

(2) B.R.G.M. 72 SGN 101 PRC février 1972

Rognes ou, plus vraisemblablement, du massif des Costes.

Lorsqu'on analyse,à partir des résultats des jaugeages, les caractéristiques de chaque sous bassin, une hétérogénéité apparaît due à l'importance relative des zones irriguées ou des massifs calcaires selon chaque fraction de bassin.

D'une façon générale le rôle des irrigations est mis en évidence par le fait que l'évapotranspiration réelle déduite est en général supérieure à l'évapotranspiration réelle calculée (évapotranspiration potentielle).

Le bilan global de la Touloubre montre la nécessité de faire intervenir des apports extérieurs au bassin (massifs calcaires).

Les jaugeages ont bien mis en évidence les pertes ou arrivées d'eau à la traversée de chaque massif calcaire par un cours d'eau.

CHAPITRE 8

LES PRELEVEMENTS ET LES RESSOURCES EN EAU

81 - PRELEVEMENTS

Actuellement l'alimentation des principaux centres s'opère de la façon suivante:

- Salon: Pompages sur la source des Aubes (85 l/s). Alimentation complémentaire à partir du canal usinier et traitement.

- Grans: Pompage sur source Marie Rose issue du Miocène, drainant la nappe des alluvions de Crau (débit de la source 40 l/s).

- Pélissanne: Prélèvements sur la source de La Dane (débit de la source 130 l/s).

- La Barben: - d° -

- Lambesc: Sources de faible débit issues du Miocène au Nord, forage dans les calcaires crétacés. Canal de Marseille.

- Saint Cannat: Prélèvement sur la Fontaine du Touron (débit de la source 23 l/s).

- Rognes: Sources issues du Miocène de faible débit, forage dans le Crétacé inférieur.

- Vernègues et Aurons: Sources de faible débit issues du Miocène.

- Cazan : Pompage sur la source des Carlats (débit de la source 15 l/s).

- Cornillon Confoux: Pompages sur puits en alluvion.

- Saint Chamas: Sources de faible débit issues du Miocène. Canal- Eaux traitées

- Eguilles: Sources de faible débit issues des sables des Figons, complément par canal - eaux traitées.

Les secteurs posant des problèmes sont, dans l'immédiat ceux de Cornillon Confoux, Aurons, Vernègues et dans un avenir proche ceux de Lambesc et Rognes.

Enfin, le développement des résidences secondaires provoque la multiplication des forages effectués par de petites entreprises.

82 - LES RESSOURCES

- Les canaux (Marseille, Verdon, canal usinier de Saint Chamas) peuvent résoudre tous les problèmes mais pour certains secteurs (Aurons, Vernegues) cette solution est très onéreuse.

- Les alluvions: elles sont très peu développées et ne peuvent fournir de ressources suffisantes.

- Les terrains miocènes: (molasses intercalées d'argiles plus ou moins sableuses) n'offrent que de faibles ressources en eau, mais sont néanmoins sollicitées(Val de Cuech au Nord de Salon) par des forages à faible débit nominal.

- Les calcaires lacustres oligocènes: peu épais, hétérogènes avec intercalations argileuses, ils alimentent des exurgences dispersées et de débit relativement faible. Les principales sont concentrées dans le secteur de Saint Cannat, dans le lit du Budéou qui draine le massif en son point le plus bas. Du fait de la nature et de la structure du réservoir une régularisation de ressources n'est pas envisageable (et d'ailleurs le débit des émergences de Saint Cannat est remarquablement régulier) mais il est possible d'envisager la réalisation de forages pouvant alimenter des exploitations isolées.

- Ce sont les calcaires crétacés qui constituent le magasin aquifère essentiel. Les jaugeages effectués ont mis en évidence les secteurs où des pertes, où au contraire des venues d'eau, se produisent à la traversée des massifs par les rivières et permis de définir les directions de circulation. Les essais de bilan des principales unités calcaires ont permis de définir les secteurs d'alimentation des principales exurgences.

La principale unité est celle du massif de La Fare. Dans les limites de l'impluvium admis (limite nord passant dans la dépression au Sud de Lançon puis dépression suivie par la route de Pélissanne à Eguilles) le bilan apparaît comme équilibré. Cependant la forte teneur en chlorures - 610 mgl - de l'unique émergence - source de Calissanne 765 l/s (1) - laisse supposer une alimentation en partie extérieure au bassin et ayant traversé des massifs d'évaporites triasiques. Le forage pétrolier d'Eguilles, à l'extrêmité orientale de l'impluvium admis, s'il a mis en évidence un chevauchement important, n'a pas montré la présence de Trias diapir dans le plan de chevauchement au sein de l'unité (2).

Dans la première hypothèse une partie de l'impluvium admis (bordure septentrionale et extrémité sud occidentale) pourrait ne pas participer à l'alimentation de la Calissanne et des sorties d'eau existeraient au Nord (dépression semi-fermées et mal drainées de Lançon) et au Sud Ouest (émergences de l'Etang de Berre).

Des ressources peuvent exister dans ces deux secteurs. Les recherches effectuées par des particuliers au Sud de Cornillon Confoux, dans l'Hauterivien, n'ont donné que des résultats médiocres. C'est dans l'Urgonien de la région Du Gueby que devraient être exécutées les recherches. Dans les fouilles de l'usine EDF de Saint Chamas, lors de sa construction, on a pompé au sommet de l'Urgonien, des débits voisins de 50 l/s.

De toute façon, et en fonction de ce qui a été exposé plus haut, il n'est pas possible de rechercher un point de prélèvement d'une partie des circulations se faisant jour à Calissanne avant leur salure. Seuls des forages effectués sur les bordures sud et éventuellement nord (où il existe des émergences de faible débit - Grand Pommier - vers la cote + 10) peuvent espérer rencontrer des circulations de faible débit indépendantes de celles existant dans le réseau karstique principal, et issues de percolations locales. Un sondage exécuté par un particulier au Nord de Calissanne a aussi

---

(1) Ce qui correspond à l'évacuation annuelle de 14,7 tonnes de ClNa

(2) Il existe deux autres sources de très faible débit ayant une composition chimique très voisine, 4 km à l'Ouest de la source de Calissanne et à des cotes très voisines.

rencontré des circulations à 0,030 gr/l de Cl_2Na, avec un niveau hydrostatique voisin de celui de la source.

L'impluvium du massif de La Barben doit être étendu vers les massifs des Costes ou de Rognes. Un drainage s'effectue dans le secteur du Château de La Barben par la Touloubre et surtout le ruisseau de Maurel ou Vabre. Le débit est finalement (200 l/s) évacué par la Touloubre. Des pompages sur forages dans les calcaires permettraient d'effectuer une régularisation de ce drainage et de récupérer une grande partie du débit.

Le massif d'Aurons Vernègues est drainé essentiellement dans le secteur de Lamanon (sources et drainage par les alluvions). Des pompages dans les calcaires existent déjà sur les principales émergences (source des Aubes) néanmoins 50 l/s au minimum sont encore drainés par les alluvions. Les pompages pourraient donc être augmentés.

Dans le Val de Cuech plusieurs sondages atteignent les circulations existant dans les calcaires hauteriviens sous la couverture miocène.

- Massif de Grand Plaine:

Le déficit aux exutoires par rapport à l'alimentation est très important (250 l/s). Le débit des sources temporaires (Vallon Long), ne fonctionnant qu'en cas de fortes précipitations (lorsque la charge piézomètrique s'élève dans le massif) ne représente en effet - en 1972 - que 30 l/s sur une alimentation (excédent) de 280 l/s. Il y a drainage par les alluvions de la partie sud de la plaine de Pélissanne vers la cote 82. Le débit de la Bidoussanne (et des sources temporaires) se perd d'ailleurs dans ce secteur qui constitue une zone mal drainée, aux terres constamment humides en hiver.

De même, les pointements calcaires au Nord Est de Lançon entre la Bidoussanne au Nord et la dépression du Grand Pommier au Sud, enserrent des dépressions semi-fermées mal drainées, emplies d'alluvions, toutes situées vers la cote 82. Le drainage s'effectue finalement à l'Ouest de Lançon vers la dépression de Cornillon Confoux, drainée par un canal d'assèchement.

Le prélèvement dans les calcaires, par puits ou forages, de débits importants (200 l/s) dans les secteurs du Vallon Long est possible; en même temps serait réalisé le drainage du secteur. La même opération est possible dans le secteur du Petit Pommier (au Nord du Grand Pommier) mais avec des débits bien moindres, l'impluvium calcaire étant beaucoup plus réduit.

CHAPITRE 9

POLLUTIONS

Actuellement la Touloubre est polluée à l'aval de Pélissanne et surtout de Salon, et les affluents,de faible débit, sont plus ou moins pollués - surtout en étiage - à l'aval des principales agglomérations.

Les affleurements des calcaires - oligocènes et surtout crétacés - en amont des exutoires utilisés pour l'alimentation en eau constituent des zones sensibles à la pollution. Le fait que des pertes de rivières existent au sein de ces calcaires accentue les risques: c'est le cas de la Concernade qui se perd dans le ravin de Lavaldenan, 4 km en amont de la source de La Dane.

On notera que le vallon de Tallagard entaille fortement les calcaires crétacés 2 km en amont de la source des Aubes captée pour Salon et qu'une pollution accidentelle dans ce secteur se propagerait très vite.

Les exutoires - temporaires - (exurgences du Vallon Long) du massif de Grand Plaine, ne sont pas utilisés pour l'alimentation mais on a vu qu'une ressource intéressante et importante existait dans ce secteur; là aussi la sensibilité à la pollution serait à considérer car:

- La dépression fermée cultivée du Grand Etang (route de Pélissanne à Saint Cannat) se vidange dans des embuts des calcaires de ce massif vers les émergences du Vallon Long (fait prouvé par expériences de traçage).

- Des pertes de la Touloubre existent dans la traversée du massif calcaire au Sud de Saint Cannat (le canal de Marseille effectue également des délestages - mais d'eau évidemment non polluée - dans les embuts des calcaires du massif de Grand Plaine)

Les affleurements de calcaires oligocènes, en amont des points de prélèvement (Fontaine du Touron, Fontaine d'Arvieux),constituent aussi des secteurs de sensibilité à la pollution.

CHAPITRE 10

CONCLUSIONS

Le bassin de la Touloubre est caractérisé par l'importance du développement des calcaires: sur 370 km^2 de superficie les calcaires et marno calcaires crétacés en occupent à eux seuls un peu plus de 100. De plus, les calcaires lacustres de l'Oligocène (Aquitanien) sont bien développés (30 km^2 environ) dans l'Est du bassin (massif de la Trévaresse) tandis que les entablements molassiques miocènes occupent des superficies non négligeables autour de Salon et au Sud (massif de Grans).

Finalement près des deux tiers du bassin sont occupés par des terrains calcaires; les argiles sableuses ou conglomérats se partagent le reste avec les alluvions récentes, peu développées (sauf au Sud de Salon où une partie des alluvions de la plaine de Crau fait partie du bassin de la Touloubre).

Pour l'année 1972 l'écoulement théorique (excédent) est de 297 mm (9,5 $l/s/km^2$) mais les précipitations sont réparties sur deux courtes saisons d'où la nécessité des irrigations en été qui, développées sur environ 2 000 ha (900 l/s), portent le module à 12,9 $l/s/km^2$.

Les alluvions sont trop peu développées pour renfermer des nappes alluviales intéressantes (sauf le secteur réduit de la nappe de Crau inclu dans le bassin au Sud de Salon).

Les molasses et sables argileux du Miocène n'ont que des exutoires de très faible débit. La formation est sollicitée par des forages qui ne peuvent fournir que des débits très minimes.

Les calcaires oligocènes constituent un réservoir intéressant mais peu épais,aux exutoires dispersés et de débit relativement faible,mais assez remarquable par la régularité.

Les calcaires crétacés constituent le principal réservoir. Les jaugeages réalisés ont permis de localiser les zones de pertes où d'alimentation à la traversée des massifs par les rivières.

Les essais de bilans établis à partir des résultats de jaugeages par fractions de bassins ont permis de délimiter les unités calcaires. Il apparaît ainsi:

- que le massif de la Fare présente un bilan équilibré, mais la teneur en chlorure de l'exutoire laisse supposer qu'une partie de l'alimentation est extérieure au bassin. Il existerait alors une possibilité de prélèvements dans la région de Saint Chamas à l'extrémité Sud Ouest et à l'Est de Lançon sur la bordure nord.
- que l'impluvium du massif de La Barben qui nourrit l'importante source de La Dane doit être étendu vers les massifs de Rognes et des Costes. Une partie du drainage du massif s'effectuant par la Touloubre et surtout son affluent le Vabre, la possibilité d'importants prélèvements (de l'ordre de 200 l/s) au détriment de ce drainage existe dans le secteur du Château de La Barben.
- que des possibilités supplémentaires de prélèvements (de l'ordre de 50 l/s) sur le massif d'Aurons Vernegues existent entre Salon et Lamanon. Ce massif est d'ailleurs sollicité par des forages particuliers - sous la couverture miocène - dans le Val de Cuech.
- que des possibilités de prélèvements importantes (plus de 200 l/s) existent au Sud de Pélissanne, à l'extrémité ouest du massif de Grand Plaine où ne se trouvent que des exurgences temporaires. Un rabattement de la nappe provoquerait un assainissement de la plaine alluviale mal drainée située sur la bordure.

Les pertes existant à la traversée de certains massifs calcaires à l'amont d'émergences utilisées pour l'alimentation en eau potable, montrent la sensibilité à la pollution des émergences issues de ces massifs.

Annexe n° I

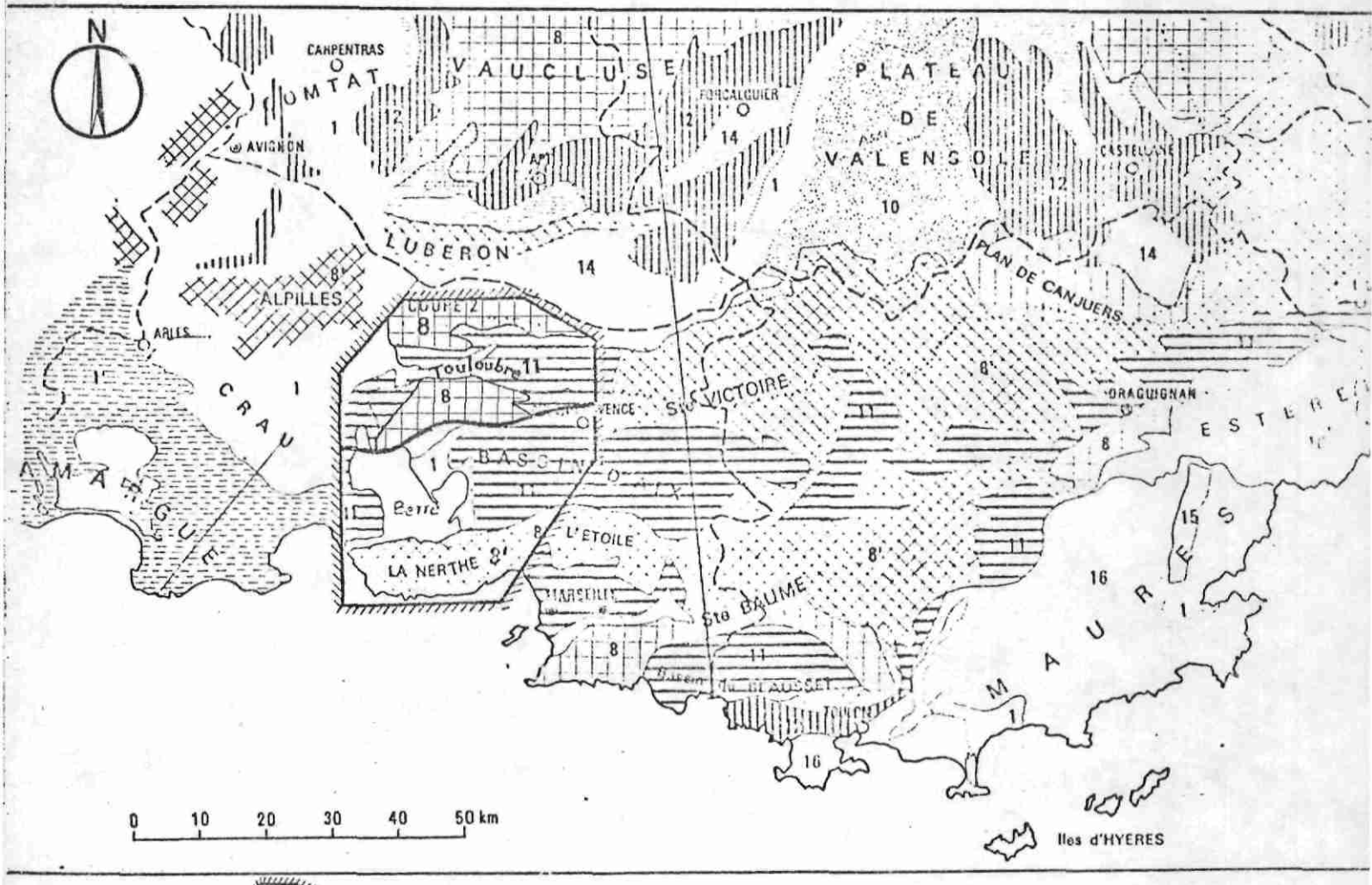
EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

ZONE DE L'ETANG DE BERRE

Carte de situation

Secteur nord - Bassin de la Touloubre

Secteur sud _ Etang de Berre



Limites de l'Etude _ Secteurs nord et sud

I *Nappe d'alluvions*

8 *Réseaux aquifères étendus des plateaux calcaires karstiques*

8' *Réseaux aquifères localisés en massifs calcaires plissés ou fracturés*

11 *Nappes locales de séries sédimentaires à alternances de couches perméables et imperméables*

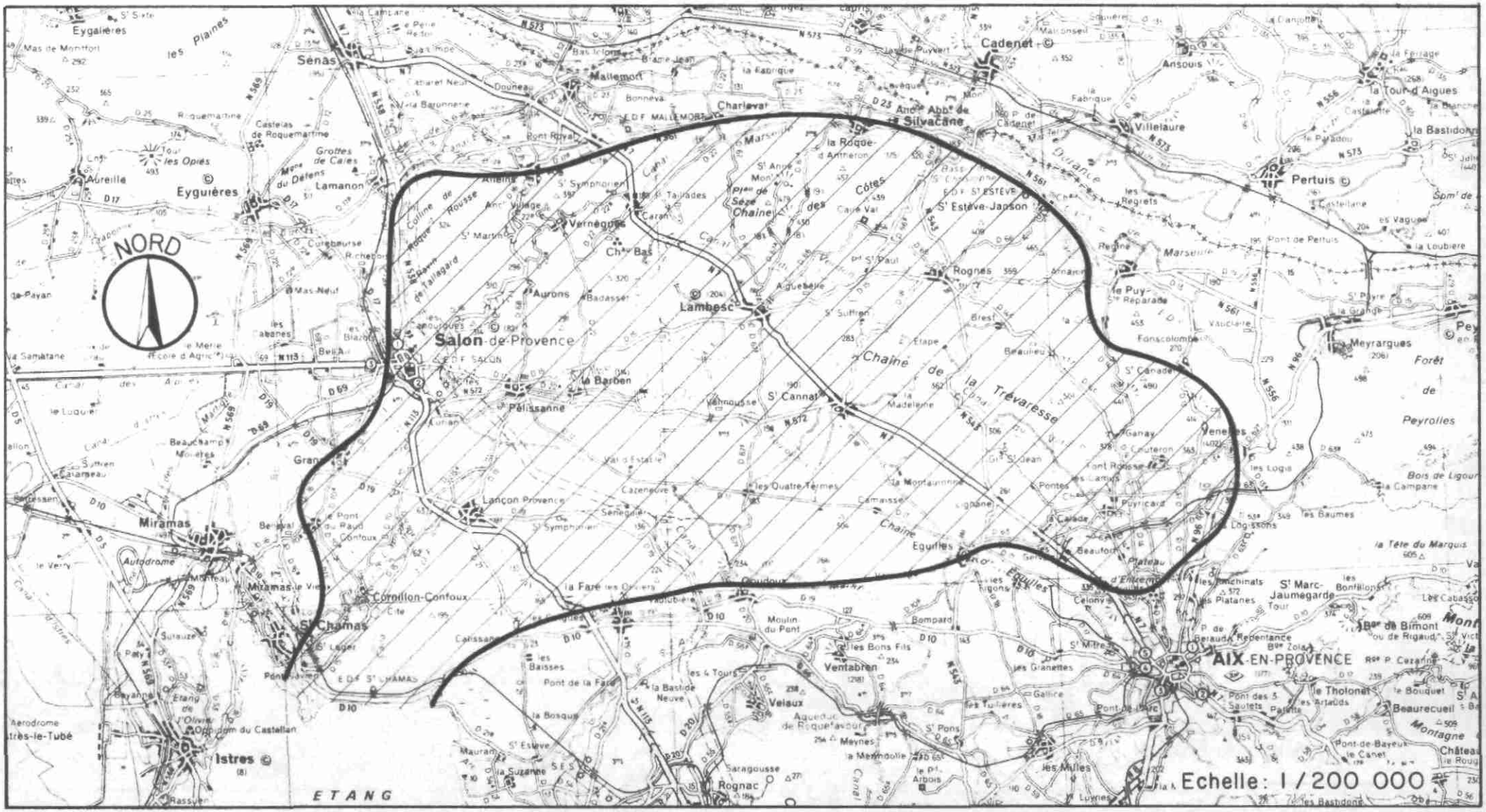
14 *Domaine dépourvu de nappes libres étendues à terrains sédimentaires imperméables*

Annexe n° 2

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

_ Bassin de la Touloubre _ Secteur Nord _

Limites de l'étude



MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

RESEAU HYDROGRAPHIQUE _ LIMITES DE BASSINS
IMPLANTATION DES STATIONS DE JAUGEAGE

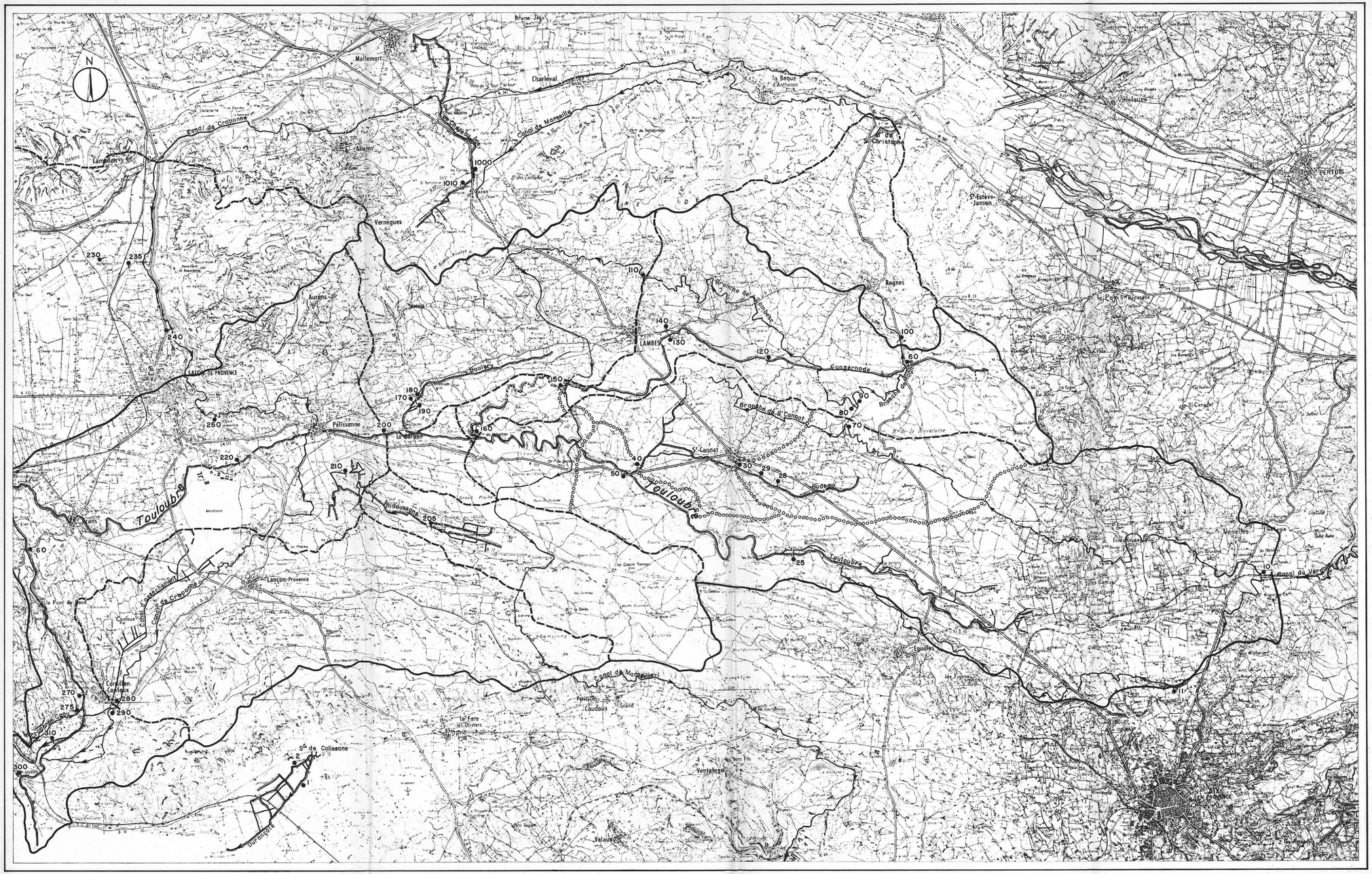
Echelle 1/50.000

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 3		MODIFICATIONS	
Dessiné le		Designation	Date
73 SGN 326 PRC	NE.60		

LEGENDE

- Limite de bassin primaire
- Limite de bassin secondaire ou fraction de bassin
- Limite de bassin tertiaire ou fraction de bassin
- 140 Station de jaugeage
- Canaux (irrigation et alimentation en eau)
- Cours d'eau, permanent, temporaire



MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

CARTE HYDROGEOLOGIQUE

Echelle 1/50.000

BRGM

SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 4 a		MODIFICATIONS	
Dessiné le		Désignation	Date
73 SGN 326 PRC	N.E.60		

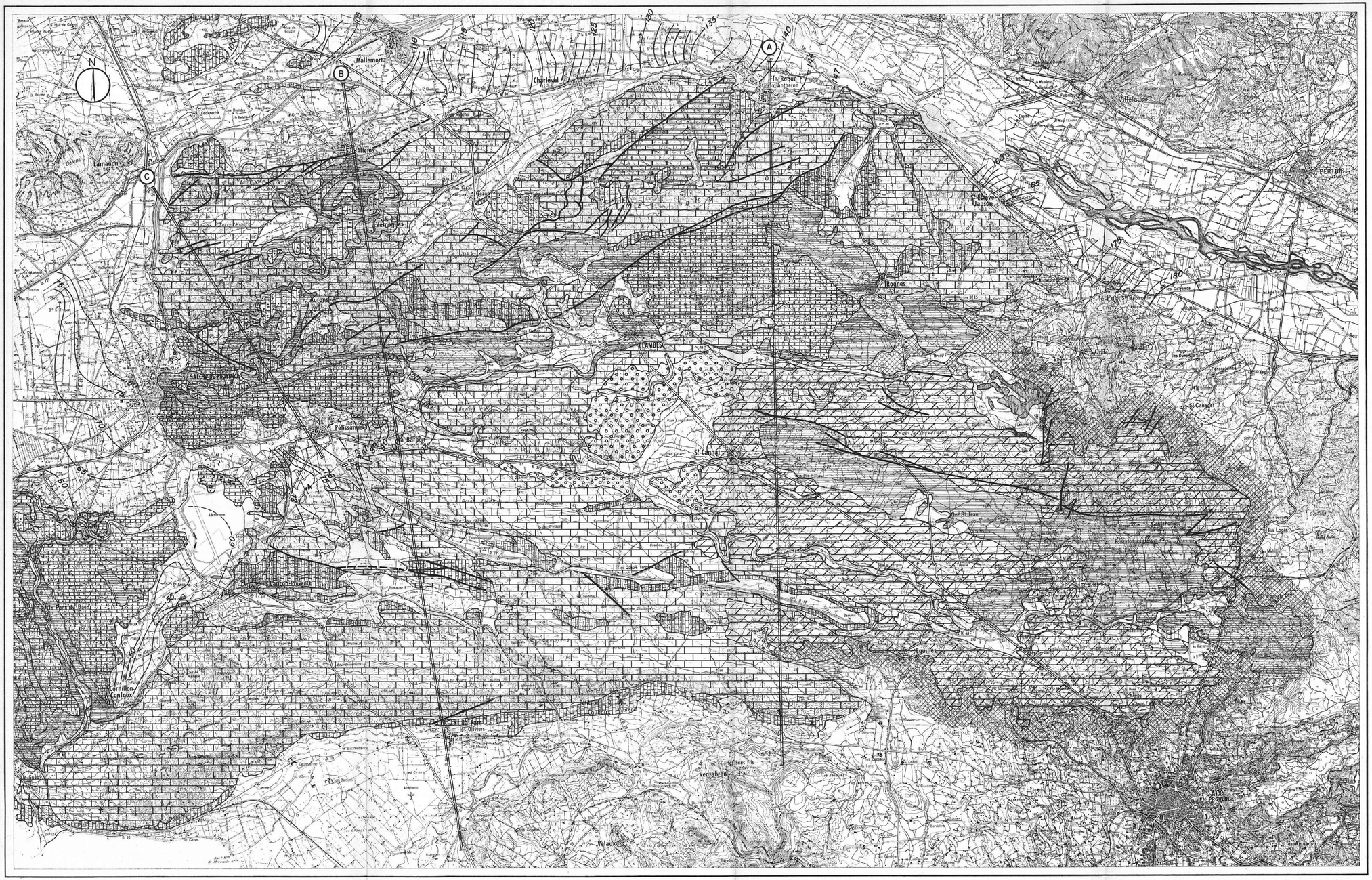
LEGENDE

Alluvions	Perméables	QUATERNAIRE
Basaltes	Perméables	MIOCENE
Molasse et calcaires lacustres	Perméables	TORTONIEN
Molasse	Perméable	BURDIGALIEN HELVETIEN
Marnes sableuses	Imperméables	BURDIGALIEN HELVETIEN
Calcaires de la Trévaresse	Perméables (par fissures)	AQUITANIEN
Gypses d'Aix	Très peu perméables	STAMPIEN
Argiles des Milles	Imperméables	STAMPIEN
Poudingues de St Cannat	Peu perméables	STAMPIEN
Calcaires de la Roque d'Anthéron	Peu perméables	LATTORFIEN
Calcaires, marnes et grès	Perméables	CRETACE SUPERIEUR
Calcaires massifs	Tres perméables (par fissures)	CRETACE à faciès URGONIEN
Calcaires, calcaires marneux et marnes	Perméables par fissures	NEOCOMIEN

Faille ou accident

Coupe transversale (B)

Courbe hydroïsohypse (Alluvions) 165 — Touloubre septembre 1972 B.R.G.M. / Durance décembre 1971 E.D.F. / Crau octobre 1967 B.R.G.M.


N
A
B
C
Mallemort
Charleval
la Roque d'Antheron
Durance
Lamanon
Les Alleins
Eyguières
Eyragues
Rognac
CAMBES
Pélissanne
St Cannat
Lançon
Salon-de-Provence
Istres
Ventabren
Velaux
Eguilles
Les Pennes-Mirabeau
Vitrolles
Marignane
Berre
Etang de Berre
Les Milles
Aix-en-Provence
PERTUIS
Vauvenargues
Puyloubier
Meyrargues
Peyrolles
Le Puy-Ste-Reparade
Ste Victoire
Cadenaux
Cabriès
Gignac
Les Pinchinats
Les Olivades
Les Paluds
Les Tuves
Les Milles
Les Pinchinats
Les Louis
Les Milanais
Les Pinchinats
Les Pinchinats
Les Pinchinats

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

UNITES CALCAIRES - SCHEMA HYDROGEOLOGIQUE

Echelle 1/50.000

BRGM

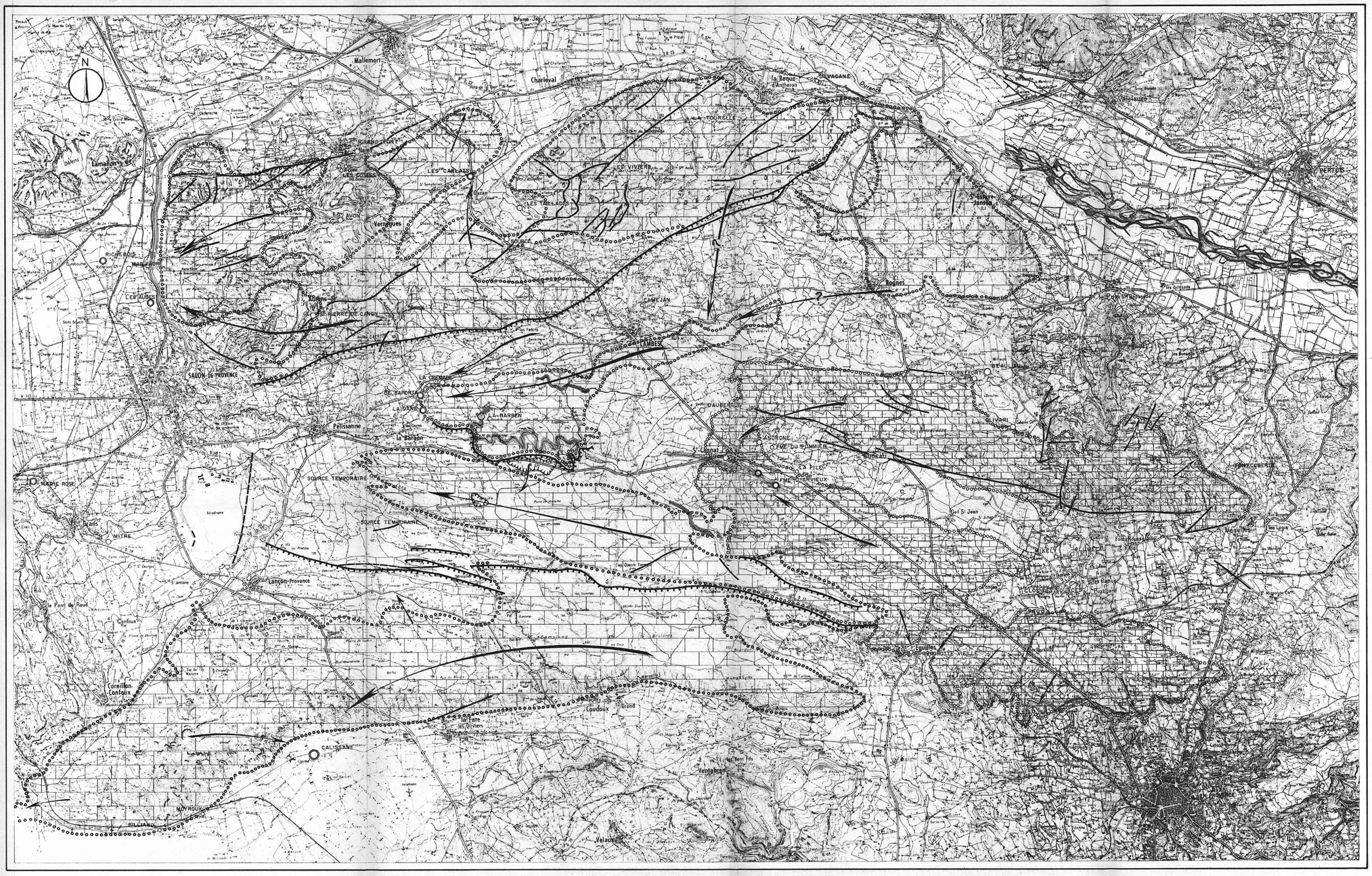
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 4 b		MODIFICATIONS	
Dessiné le		Designation	Date
73 SGN 326 PRC	NE.60		

LEGENDE

- Dépression fermée
- Liaison prouvée par coloration
- Liaison probable
- Zone de perte dans un massif calcaire
- Zone de drainage dans un massif calcaire
- Limite d'unité calcaire — OLIGOCENE / CRETACE
- Ecoulement des eaux souterraines
- Faille ou accident
- Chevauchement et son sens

Sources :
- < 1 litre/seconde
- 1 a 5 l/s
- 5 a 10 l/s
- 10 a 100 l/s
- > 100 l/s



MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

LOG STRATIGRAPHIQUE

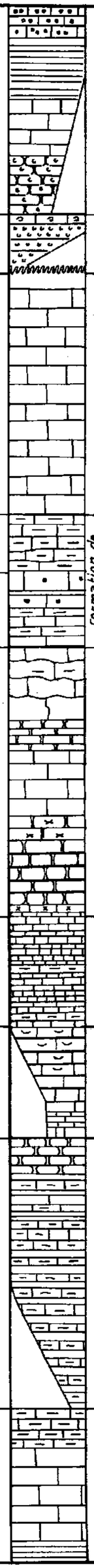
Secondaire marin

Echelle 1/500

BRGM

SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 5a		MODIFICATIONS	
Dessiné le		Designation	Date
73 SGN 326 PRC	NE.60		



C^5	Santonien	Calc. gréseux Marnes sableuses Calcaires compacts à débris de Rudistes Calcaires grossiers rognoneux à Rudistes	Au Sud de l'Etang de Berre: 300m Plus réduit au N. Affleure seulement sur la bordure Sud de la Feuille de Salon
C^4	Turon. sup.	Calcaires à Hippurites Grès roux à argile ligniteuse Bauxite Calcaires à Rudistes	Au Sud de l'Etang de Berre 80 à 100m Réduit au N. Affleure seulement sur la Bordure Sud Bedoulien Gargasien Albien : Absents
n^4u	Barrémien à faciès urgonien	Massifs des Costes. Calcarénites (tronqué par l'érosion) Massif de la Fare { Calcaranites à lentilles coralligènes / Calcarenites à Algues } Ouest { Calcaire compact sublitho à Rudistes } à l'Est	250 m à 300 m
n^4	formation de transition Hauter. Barrem.	Calcaires marneux noduleux à lentilles ou barres Calc. Calcaires à gros silex roux en bancs épais ou plaquettes Calcaires beiges alternant avec calcaires argileux	
n^3c	Hauterivien supérieur	Calc. en gros bancs gris beige microcristallins à accidents sicileux et hard-grounds Calc. noduleux en petits bancs Calc. gris ou roux en gros bancs Calcaires noduleux gris ou beiges Marno calcaires en miches	300 à 400 m
n^3b	Hauteriv. moy.	Calcaires biodétritiques glauconieux alternance de calc. argileux. gris ou jaunes	80m à 120m
n^3a	Hauteriv. inf.	Calc. en gros bancs en miches à passes marneuses rognoneuses Intercalations plus marneuses Calc. jaune beige alternant avec calcaires argileux.	30m à l'Ouest 150m à l'Est
n^2	Valanginien	Calcaires altérés en boules et marnes, calcaires beiges en plaquettes, calcaires argileux alternant avec marnes	200 m à l'Ouest 350 m à l'Est
n^1	Berriasien	Calc. argileux à niveaux marneux Calc. argileux Calc. sublithogr. gris ou beige en gros bancs à lits noduleux Minces lits d'argile à la base	150 à 200 m

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

LOG STRATIGRAPHIQUE

Tertiaire et secondaire continental

Echelle 1/ 500

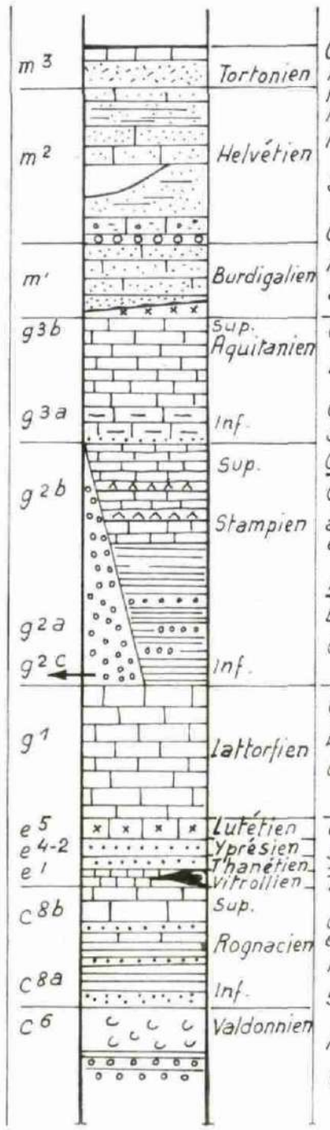
BRGM

SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 5 b		MODIFICATIONS	
Dessiné le		Designation	Date
73 SGN 326 PRC	NE.60		

Tertiaire et Secondaire continental

Echelle: 1/ 500



Calc. lacustre
Molasse — 20
Molasse et sable
Marne sableuse — localt banc gréseux
Molasse grise gréso-calcaire à glauconie — 80m
Sable argileux plus épais dans la vallée de la Durance
Conglomerat localt
Molasse coquilliere — 50m
Sables à galets. Brêche localt à éléments crétacés
Calc. lacustres de la Trevaresse, bancs durs et tendres — 30 à 40m
Calc. lacustres d'Eguilles blancs tendres
Sable des Figons — 30 à 40m
Gypse d'Aix — N'affleure qu'à Eguilles et Beaulieu — Passe lateralement au NW de St Camat à des conglomerats grossiers à éléments anguleux liés par ciment rougeatre
Calcaires en plaquettes à intercalations marneuses et gypse — 100 m
Argile des Milles, rouge à bancs gréseux et lentilles — N'affleure qu'au Sud d'Eguilles
Conglomérat — 100 m
Calcaires lacustres tendres blanchatres à intercalations de marnes blanches — 100 m environ — à la Roque d'Anthéron
Calc. lacustres blancs à silex — Seulement sur la butte de Mallemort
Sables argileux, rouge
Travertin à silex — affleurement très réduit
Bréche
Calc. compact blanc sub.litho à intercalations et sables argileux roux — 20m — bréchiques — Affleurements isolés très réduits - 200m au Sud
Marnes rouges à lentilles gréseuses — 50m — Au sud de la feuille
Sables clairs et grés à pisolithes et blocs crétacés — Calc. marneux et marnes Fuvel. absent - 250m
Marnes à pisolithes et calc. noirs grés grossiers à la base — 30m — Affleure seult sur la bordure Sud.

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

COUPES STRUCTURALES

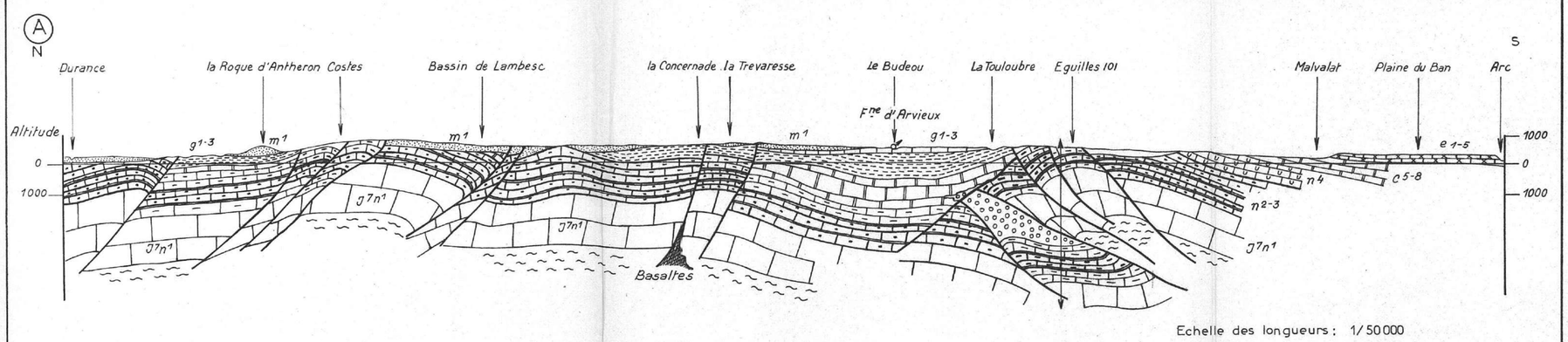
(A) (B) (C)

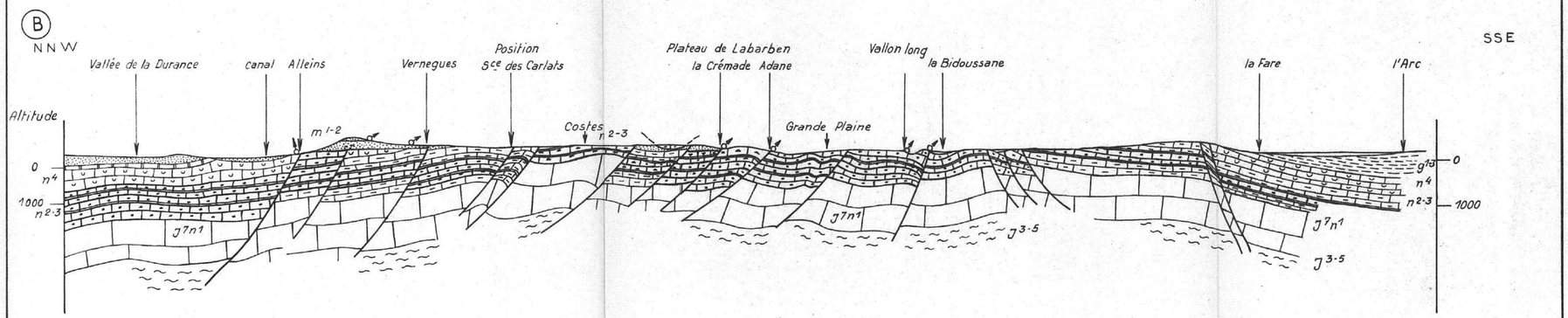
BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

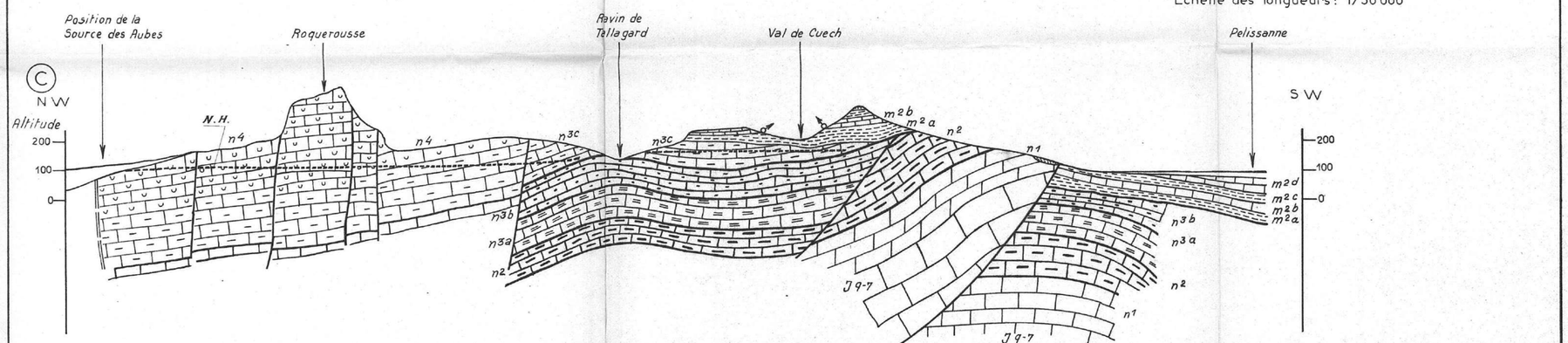
Annexe n° 6		MODIFICATIONS	
Dessiné le		Designation	Date
73 SGN 326 PRC	NE.60		

LEGENDE

			Détails géologiques de la coupe (C)
a	Alluvions	Quaternaire	
m^{1-2}	Molasses et marnes	Miocéne	m^{2d} molasse; m^{2c} sable.arg.; m^{2b} molasse; m^{2a} sable.arg.
g^{1-3}	Argiles et calcaires	Oligocéne	
e^{1-5}	Calcaires	Eocéne	
c^{7}	Bréche des Cadenaux	Crétacé sup.	
c^{5-8}	Calcaires et marnes	Crétacé sup. continental	
n^{4}	Calcaires	Urgonien	n^{3c} calcaire; n^{3b} marno.calc.; n^{3a} calcaire; n^{2} marno.calc.
n^{2-3}	Calcaires et marno calc.	Crétacé inf.	
$J^{7}n^{1}$	Calcaires	Jurassique sup.	
j^{3-5}	Marnes	Jurassique moyen	







MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

INVENTAIRE DES SOURCES

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 7		MODIFICATIONS	
Dessiné le		Désignation	Date
73 SGN 326 PRC	NE.60		

Feuille IGN-N°BRGM	Commune ou Secteur	Désignation	COORDONNEES X	Y	Z	GEOLOGIE Emergence	Alimentation	Debit l/s Estimé + mesuré	Bassin Sous-bassin	OBSERVATIONS	T°
994/I											
78	Salon	Les Aubes	822.I9	I55.42	98.60	Alluvions	Calc-crétacé inf.	+ 85	Crau	Alimentation en eau de Salon forages	
I70	Lamanon	Mas Faure	82I.52	I56.25	I00.0	Alluvions	Crétacé inf.	I (I/72)	Crau		I3,8 (28.I.72
30	Lamanon	Richebois	820.87	I56.73	97.I0	Alluvions	Crétacé inf.	20 (I/72)	Crau		I3,6 (28.I.72
994/2											
79	Alliens	Grand Font	828.I0	I59.70	I47.0	Eboulis	Crétacé inf. ?	+ 2 (6.72)	Durance		
77	Cazan	les Carlats	83I.33	I59.20	I8I.9	Alluvions	Calc.crétacé inf.	+ 20 (2.72)	Durance	synonyme:Moulin de Vernegues	
76	Aurons	St. Pierre de Canon	826.84	I55.09	200	Hauterivien	Miocène	0,I	Touloubre La Goule		
	Vernegues	La Teulière	827.6I	I57.85	275		Miocène	I (6.72)	Crau R. de Tallagard	synonyme:Avon	
	Vernegues	Les Marots	828.56	I58.28	275		Miocène	0,5 (6.72)	Durance R. de Cazan		
	Vernegues	Les Pierrettes	828.68	I58.36	265		Miocène	0,I (6.72)	Durance R. de Cazan		
	Cazan	Chateau Bas	830.49	I57.72	200	Alluvions	Crétacé inf.	I8 (5.72)	Durance R. de Cazan	ensemble de drains	
994/3											
27	Charleval	Les Viviers	835.35	I59.30	307.5	Oligocène	Miocène	+ I (3.72)	Durance	synonyme:chat. de Valbonnette	
	Cazan	Les Taillades	832.70	I58.30	240		Miocène	0,2	Durance		
	La Roque d'Antheron	La Jacouratte	837.24	I60.75	2I0		Oligocène (Lattorfien)	faible	Durance		
	Lambesc	Camejane	836.20	I55.48	250	Alluvions	Miocène	2,5	Touloubre (boulery)	Synonyme: Les Diates	
	Lambesc	Ménage Neuf	837.9I	I55.38	220		Miocène	0,3	Touloubre (concernade)		
994/4											
	La Roque d' Anthéron	Sylvacane	voir carte I/50000		I65	Alluvions	Crétacé ?	2	Durance		
	Rognes	Font Marin	842.95	I52.I2	350	Oligocène	Miocène	0,2	Durance V. de St. Christophe		
994/6											
35	La Barben	La Cremade	830.40	I53.I8	I20	Alluvions	Crétacé inf.	+ 3,5 (5.72)	Touloubre		I6,5 (5.72)
	La Barben	Adane	829.92	I52.38	II0	Calc. cretacé inf.	Crétacé inf.	+ II0 (I.72)	Touloubre	Synonyme : La Dane ou La Barben	I4,6(27.I.72)
I7	La Barben	Chateau de La Barben	83I.68	I52.20	I24.70	Calc. crétacé	crétacé inf.	+ I5 (3.72)	Touloubre		I2,7(27.I.72)
I3	La Barben	Marquis de Saporta	829.89	I52.78	III	Alluvions	Calc crétacé inf.	+ 25 (2.72)	Touloubre (Boulery)		I8,4(27.I.72)
	Pelissanne	Vallon long	828.40	I50.60	85	Calc crétacé	Crétacé inf.	+ 220 (2.72)	Touloubre (Bidoussanne)	émergence temporaire (hautes eaux)	
	Pelissanne	Bidoussanne	830.30	I49.30	I30	calc crétacé	Crétacé inf.	+ 50 (2.72)	Touloubre (Bidoussanne)	émergence temporaire (hautes eaux)	
	Lançon	Gd.Pommier	voir carte I/50000		94	Alluvions	Crétacé inf.	I (5.72)	Touloubre	dépression mal drainée	
994/7											
23	St. Cannat	Touron	839.73	I50.56	2I0	Alluvions	Calc oligocène	+ I3(5.72)	Touloubre (Budéou)		I3,5
9	St. Cannat	Lavoir route de Salon	838.63	I5I.I2	202		Calc. oligocène	+ IO(5.72)	Touloubre (Budéou)		I3,4
8	St. Cannat	Lavoir route d'Eguille	839.02	I50.86	200		Calc. oligocène	+ I,5(5.72)	Touloubre (Budéou)		I3,4
	St. Cannat	Androune	839.72	I5I.43	230		Miocène	2	Touloubre (Budéou)		
	St. Cannat	D'Aubergue	838.84	I52.I5	200	Alluvions	Oligocène	2	Touloubre	ou Daubergue	
994/8											
22	St. Cannat	Fne.d'Arvieux	840.I8	I50.35	2I8	Calc oligocène	Oligocène	+ 4 (5.72)	Touloubre (Budéou)		I3,9
	St. Cannat	Doudonne	voir carte I/50000		275	Calc oligocène	Oligocène			puits sans débit	
	St. Cannat	Fne.dupommier	"	"	235		Miocène	faible	Touloubre (Budéou)	ou Rayol	
	St. Cannat	La Pile	"	"	245		Miocène	0,5	Touloubre (Budéou)	ou fontanille	
	Rognes	Beaulieu	846.98	I5I.84	400		Basaltes	I0	Touloubre Le Concernadet)	ou Le Concernadet	
	Rognes	Tournefort	844.72	I53.84	330	Alluvions	Basalte+Oligocène	faible	Touloubre (concernade)		
	Eguilles	Sve Vieille	voir carte au I/50000		250		Calc aquitan	0,3	Arc (Verladet)		
	Eguilles	Les Figons	"	"	260	Sable des figons	Calc aquitan	0,3	Arc (malvallat)		
	Eguilles	Javis	"	"	225		Calc aquitan	5	Arc (malvallat)		
	St. Cannat	Pontes	846.47	I47.48	279		Miocène	I	Touloubre		
995/I											
	Puyricard	Closdessources	v.carte I/50000		295	Miocène	Miocène + Oligocène	faible	Touloubre		
	Puyricard	Mikely	"	"	3I5	Oligocène	Oligocène+Miocène	faible	Touloubre	de la ferme de Mikely	
	Puyricard	Plumecau	"	"	305	Alluvions	Miocène + Oligocène	faible	Touloubre	NE de la ferme de Mikely	
1020/I											
37	St. Chamas	Billiard	822.66	I40.II	I8,5	Calc santonien	Crétacé inf.	0,5 (2.72)	Etang de Berre	teneur élevée en chlorure	I8(28.I.72)
36	St. Chamas	Mayroux	823.75	I40.57	20.0	" "	" "	0,5 (2.72)	Etang de Berre	teneur élevée en chlorure	I7,6 (28.I.)
	La Fare	Calissanne	826.99	I42.39	20,5	Alluvions	" "	+ I000(3.72)	Etang de Berre	teneur élevée en chlorure 660 l/s en janvier 73	I8,6 (28.I)

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

INVENTAIRE DES SONDAGES
AYANT FAIT L'OBJET D'UN RELEVE DE NIVEAU D'EAU

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 8		MODIFICATIONS
Dessiné le		Désignation / Date
73 SGN 326 PRC	N E.60	

Commune	Fiche 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Aix en Provence	Aix 1	1021-1-18	850,300	143,920	+ 342,50	20,30 m	Perte d'eau à 2,00 m	dans argiles rouges	arrêt dans Stampien

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Saint Chamas	Martigues 1	1020-1-3	819,610	140,360	+ 10,00m	29,00 m	Sec (1965)	Eboulis de pente	arrêté s/crétacé, argile (noire (rouge
Saint Chamas	"	1020-1-7	818,420	143,480	+ 55,00m	7,90 m	+ 49,10 (1970	Sable marneux	arrêté s/Tortonien
Saint Chamas	"	1020-1-8	818,250	140,865	+ 4,00m	4,50 m	+ 3,30 (1970	Santonien (sénonien)	d'après carte géol. Martigues 1/50 000
Saint Chamas	"	1020-1-9	818,840	141,290	+ 14,00m	4,70 m	+ 12,40 (1970	Quaternaire indéterminé	" " " " "
Saint Chamas	"	1020-1-10	819,160	142,380	+ 19,00m	5,70 m	+ 15,40 (1970	" "	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-11	819,445	142,760	+ 38,00m	6,67 m	+ 34,08 (1970	Helvétien supérieur	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-12	819,950	142,885	+ 28,00m	5,40 m	+ 23,78 (1970	Limite Valang. Haut.	faible profr (Alluv?)
Saint Chamas	"	1020-1-13	819,785	143,240	+ 50,50m	7,25 m	+ 45,25 (1970	Helvétien supérieur	d'après carte géol.
Saint Chamas	"	1020-1-15	819,740	143,085	+ 41,00m	7,65 m	+ 34,80 (1970	" "	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-16	820,065	143,200	+ 41,00m	9,40 m	+ 35,21 (1970	" "	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-17	819,460	143,135	+ 52,00m	7,70 m	+ 48,10 (1970	" "	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-18	818,375	143,050	+ 30,50m	8,17 m	+ 24,73 (1970	" inférieur	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-19	818,300	143,260	+ 36,00m	5,00 m	+ 32,89 (1970	" "	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-20	818,570	143,285	+ 80,00m	10,05 m	+ 70,05 (1970	" supérieur	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-21	818,675	142,460	+ 50,00m	11,40 m	+ 41,40 (1970	" inférieur	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-22	818,450	142,320	+ 11,50m	12,40 m	+ 2,25 (1970	" "	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-23	818,230	142,520	+ 8,00m	9,92 m	+ 0,58 (1970	" "	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-24	820,410	143,070	+ 28,00m	7,45 m	+ 26,97 (1970	Alluvions actuelles	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-25	820,400	142,885	+ 32,00m	2,55 m	+ 30,93 (1970	Hauterivien	faible profr (Alluv?)
Saint Chamas	"	1020-1-26	819,175	142,570	+ 38,50m	12,70 m	+ 34,72 (1970	Helvétien supérieur	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-27	819,650	142,580	+ 20,60m	9,80 m	+ 11,15 (1970	Alluvions artificielles	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-28	819,455	142,450	+ 20,50m	6,02 m	+ 14,50 (1970	" "	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-29	819,645	142,330	+ 21,00m	12,96 m	+ 9,49 (1970	Urgonien Hauterivien	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-30	818,285	141,560	+ 23,00m	6,60 m	+ 20,85 (1970	Helvétien supérieur	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-33	820,160	142,950	+ 24,00m	40,00 m	+ 31,00 (1970	Hauterivien	d'après échantillons terrain
Saint Chamas	"	1020-1-34	820,340	142,850	+ 30,00m	77,00 m	- 40,00 (1970	"	" " "
Saint Chamas	"	1020-1-2	824,270	141,020	+ 34,90m	51,20 m	+ 27,90 (1959	Sénonien inférieur	Santonien
Saint Chamas	"	1020-1-35	820,430	142,900	+ 34 m	60 m	niveau non mentionné	Hauterivier supérieur	
Saint Chamas	"	1020-1-42	821,414	143,125	+ 55,10m	5,20 m	+ 50,90	Calcaire fissuré	arrêt dans Hauterivien

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Lançon de Provence	Martigues 2	1020-2-5	827,450	141,970	+ 20,85	30,00 m	+ 19,05(1959)	Alluvions	arrêté s/Fuvélien
Lançon de Provence	"	1020-2-10	827,800	142,550	+ 26,41	58,00 m	+ 20,90(1959)	"	" s/Fuvélien
Lançon de Provence	"	1020-2-11	827,770	142,900	+ 43,24	52,20 m	+ 21,24(1959)	Calcaire granuleux sableux	" s/Turonien, Urgonien

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Velaux	Martigues 3	1020-3-14	833,666	142,581	+ 38,86	8,75 m	+ 37,66(1966)	Alluvions modernes	Arrêté s/Campanien
Coudoux	"	1020-3-22	835,735	143,460	+ 77,24	10,00 m	+ 75,14(1968)	Eboulis sableux	Arrêté s/Campanien
Coudoux	"	1020-3-23	837,001?	143,655	+ 102,46	9,55 m	+ 97,26(1968)	Eboulis sableux	" s/Campanien
Coudoux	"	1020-3-24	837,028	143,630	+ 101,84	10,00 m	+ 95,94(1968)	Eboulis limoneux et sableux	" s/Campanien
Coudoux	"	1020-3-25	837,729	143,723	+ 134,95	11,60 m	+ 124,25(1968)	En entier dans le Campanien	
Ventabren	"	1020-3-26	838,067	143,727	+ 140,65	15,50 m	+ 135,65(1968)	Eboulis terrigène	Arrêté s/Campanien
Ventabren	"	1020-3-27	839,808	143,694	+ 140,24	15,45 m	+ 132,14(1968)	Limon à concrétion calcaire	" s/Campanien
Ventabren	"	1020-3-29	838,801	143,701	+ 147,25	15,10 m	+ 146,45(1968)	Terre végétale et immédiatement Campanien	
Ventabren	"	1020-3-30	838,804	143,671	+ 147,90	15,20 m	+ 144,00(1968)	Eboulis terrigène	Arrêté s/Campanien
Ventabren	"	1020-3-31	839,358	143,639	+ 144,14	10,15 m	+ 138,64(1968)	En entier dans le Campanien	
Ventabren	"	1020-3-32	839,324	143,646	+ 147,31	10,00 m	+ 141,61(1968)	Alluvions terrigènes	Arrêté s/Campanien
Ventabren	"	1020-3-33	838,465	143,730	+ 153,93	17,00 m	Perte d'eau totale entre 6 et 12 m		Arrêté dans Campanien

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Aix en Provence	Martigues 4	1020-4-9	846,559	144,528	+ 303,33	15 m	+ 300,98	Oligocène supérieur	
Ventabren	"	1020-4-14	840,157	143,564	+180,24	25,30 m	+ 170,84	Campanien (Fuvélien)	Limite Santonien - Fuvélien
Ventabren	"	1020-4-16	840,649	143,502	+186,12	28,30 m	+ 173,62	Campanien (Fuvélien)	
Ventabren	"	1020-4-18	840,977	143,387	+172,22	10,00 m	+ 163,32	"	
Eguilles	"	1020-4-31	843,360	142,770	+145,00	38,00 m	+ 135,00	Argile du Stampien	Arrêt {Tongrien / Sannoisien

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Salon	Salon 1	994-1-27	822,880	154,120	+101,56	13,95	+ 94,06 (1967)	éboulis de pentes	pas de coupes ni de renseignements verbaux
Salon	Salon 1	994-1-28	822,180	153,820	+ 88,92	5,50	+ 86,01 (1967)	éboulis de pentes	- d° -
Lamanon	Salon 1	994-1-32	822,510	160,010	+112,18	8,40	+108,98 (1967)	alluvions modernes	- d° -
Lamanon	Salon 1	994-1-33	822,560	159,900	+114,32	11,80	+107,72 (1967)	éboulis de pentes	arrêté s/ Tortonien
Lamanon	Salon 1	994-1-34	823,080	1600,200	+116,27	13,00	+107,37 (1967)	éboulis de pentes	arrêté s/cailloutis de Crau
Lamanon	Salon 1	994-1-35	822,770	160,070	+114,00	9,30	+107,30 (1967)	éboulis de pentes	pas de coupe ni de renseignements verbaux
Lamanon	Salon 1	994-1-36	823,200	160,560	+111,00	9,75	+104,20 (1967)	alluvions modernes	- d° -
Lamanon	Salon 1	994-1-44	822,580	161,920	+111,00	9,00	+102,05 1962) sec en 1967)	cailloutis ?	- d° -
Lamanon	Salon 1	994-1-45	822,450	161,830	+103,00	6,75	+100,45 (1967	alluvions remaniées de Confoux	- d° -
Lamanon	Salon 1	994-1-46	823,140	160,950	+106,00	9,80	+ 99,80 (1967)	dans calcaire ?	Miocène probable
Lamanon	Salon 1	994-1-47	824,290	160,020	+133,00	9,00	+124,20 (1967)	éboulis de pentes	calcaire
Alleins	Salon 1	994-1-48	824,475	160,890	+114,00	5,35	+109,40 (1962)	alluvions récentes	puits rebouché en 67
Senas	Salon 1	994-1-49	823,230	161,840	+107,00	10,95	+ 97,12 (1967)	creusé dans le calcaire	(rens. dossier)
Salon	Salon 1	994-1-50	823,410	156,520	+165,00	17,80	+148,00 (1962)	éboulis de pentes	Hauterivien
Salon	Salon 1	994-1-52	824,155	154,835	+218,00	7,00	+215,00 (1962)	implanté dans Tortonien	d'après 1/80 000
Lamanon	Salon 1	994-1-69	822,430	158,860	+120,50	46,20	+101,15 (1950)	éboulis de pentes	molasse gréseuse
Lamanon	Salon 1	994-1-70	822,560	158,870	+124,50	65,20	+101,44 (1950)	alluvions	marne bleue ?
Lamanon	Salon 1	994-1-75	822,650	158,880	+127,00 SI	50,oo	+101,26 (1950)	alluvions	molasse ?
Salon	Salon 1	994-1-78	822,190	155,425	+101,03	25,00	+ 98,28 (1955)	alluvions	calcaire fissuré ± marneux
Salon	Salon 1	994-1-111	823,412	153,912	+114,37	55,30	+101,43	molasse jaunâtre	Tortonien Helvétien
Eyguières	Salon 1	994-1-157	818,610	158,680	+ 97,00	56,00	+ 53,70 (1969)	molasse gréseuse tendre	arrêt dans Helvét.
Salon	Salon 1	984-1-159	820,270	156,870	+ 96,00	77,50	+ 89,80 (1947)	Quaternaire Durance	arrêt dans sable graviers quaternaires
Salon	Salon 1	994-1-161	824,920	154,480	+210,oo	61,00	+104,00 (1969)	calcaire blanc crayeux calcite	arrêt calcaire jaune Helvétien
Salon	Salon 1	994-1-163	824,820	154,350	+180,00	67,00	+128,00 (1969)	calcaire gris clair	arrêt calcaire Helvétien
Salon	Salon 1	994-1-164	824,980	154,520	+220,00	67,00	+168,00 (1969)	calcaire blanc crayeux grossier	arrêt calcaire Helvétien

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Eyguières	Salon 1	994-1-165	817,670	158,670	+104,00	35,00	+100,00 (1971)	venue d'eau à 11 m dans safre très dur	arrêt sable marno-calcaire bleu dur
Eyguières	Salon 1	994-1-166	819,230	159,240	+300,00	50,00	venue d'eau vers 42 m		
Lamanon	Salon 1	994-1-167	822,260	159,120	+110,00	32,60	+ 91,00 (1970)	alluvions sable et galets	arrêt dans argile grise quaternaire
Lamanon	Salon 1	994-1-168	822,280	159,070	+115,00	32,80	+ 95,50 (1970)	alluvions saleuses gros galets	arrêt dans marne bleue
Salon	Salon 1	994-1-169	824,860	154,400	+200,00	87,00	+125,00 (1969)	calcaire marneux fail	lé arrêt dans Crétacé inférieur.
Salon	Salon 1	994-1-173	822,590	155,145	+114,32	9,60	+107,50 (1958)	calcaire blanc fissur	é arrêt dans calcaire argileux Barrémien

- SONDAGES RECHERCHES D'EAU -

Commune	F^lle 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Prof^deur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Allens	Salon 1	994-1-91	824,555	160,465	+ 122,48	16,30 m	+110,18(1958)	Eboulis de pentes	Arrêté sur Tortonien
Senas	"	994-1-93	824,235	160,395	+ 122,17	19,10 m	+108,57(1958)	Eboulis et dépôt de pentes	Arrêté s/Molasse du Tortonien
Salon	"	994-1-94	823,353	153,923	+ 110,42	31,25 m	+ 90,47(1957)	" de pentes	" " "
Lamanon	"	994-1-96	822,705	159,738	+ 120,16	14,05 m	+106,93(1958)	" "	Arrêté s/Alluvions quaternaires de Crau
Lamanon	"	994-1-105	823,790	160,205	+ 123,67	18,13 m	+108,25(1958)	Alluvions anciennes	Arrêté s/Tortonien
Lamanon	"	994-1-106	823,340	160,130	+ 121,88	18,25 m	+108,36(1958)	Alluvions a[1]Eboulis de pente	Arrêté s/Molasse Tortonienne
Lamanon	"	994-1-107	823,110	160,065	+ 123,17	16,15 m	+108,67(1958)	Alluvions a[1]Eboulis de pente	Arrêté s/Tortonien
Salon	"	994-1-118	822,440	155,445	+ 119,14	12,72 m	+110,99(1958)	Calcaire blanc fissuré	" s/Hauterivien
Salon	"	994-1-122	823,175	154,028	+ 114,68	10,40 m	+105,78(1958)	Molasse jaunatre	" s/Tortonien
Salon	"	994-1-124	823,165	154,590	+ 116,63	15,30 m	+111,93(1958)	Eboulis de pente	" dans éboulis, sable argileux
Salon	"	994-1-125	823,305	154,435	+ 121,38	16,30 m	+114,78(1958)	Alluvions sable argileux	" s/Tortonien
Salon	"	994-1-127	823,200	154,365	+ 117,08	12,15 m	+108,18(1958)	Molasse jaunatre sableuse	" s/Tortonien
Salon	"	994-1-130	823,345	154,312	+ 127,87	30,20 m	+110,00(1958)	Molasse jaunatre sableuse	" s/Tortonien
Salon	"	994-1-132	823,510	153,800	+ 112,76	25,20 m	+ 89,86(1958)	Molasse " sableuse	" s/Tortonien
Salon	"	994-1-134	823,430	154,140	+ 129,81	41,35 m	+106,31(1958)	Molasse " "	" s/Helvétien
Salon	"	994-1-135	823,408	154,070	+ 134,06	53,40 m	+109,36(1958)	Molasse " "	" s/Helvétien
Sénas	"	994-1-136	824,480	160,530	+ 120,31	12,20 m	+109,97(1957)	Alluvions récentes	" dans Alluvions compactes
Sénas	"	994-1-137	824,040	160,460	+ 118,05	13,20 m	+108,54(1957)	" "	" " "
Lamanon	"	994-1-140	822,400	159,030	+ 122,00	32,30 m	+102,10(1954)	Alluvions de la Durance	" s/rocher ?
Salon	"	994-1-141	822,520	153,780	+ 92,00	6,75 m	+ 88,26(1967)	Eboulis de pente	" s/Miocène
Salon	"	994-1-142	822,400	155,740	+ 111,04	17,40 m	+ 99,04(1967)	Calcaire fissuré	" s/Hauterivien
Salon	"	994-1-143	821,850	155,800	+ 97,62	26,00 m	+ 97,02(1967)	Limons, Alluvions, sables	" s/Hauterivien

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Salon	Salon 1	994-1-146	822,690	155,020	+ 117,73	13,46 m	+112,03(1957)	Eboulis de pente	Arrêté s/Hauterivien
Salon	"	994-1-147	823,260	154,750	+ 119,45	19,00 m	+105,34(1957)	Calcaire fissuré	" s/Hauterivien
Salon	"	994-1-148	822,150	155,280	+ 101,00	13,00 m	+ 99,67(1957)	Sable jaune + calcaire fissuré	" s/Hauterivien
Lamanon	"	994-1-149	823,440	160,350	+ 116,29	12,80 m	+108,32(1957)	Eboulis de pente	" s/Tortonien
Salon	"	994-1-150	822,440	157,454	+ 123,31	32,46 m	+100,31(1952)	" "	" s/Calcaire urgonien
Lamanon	"	994-1-156	822,260	159,120	+ 177,00	34,00 m	+ 98,75(1968)	" "	" s/Miocène inférieur
Salon	"	994-1-18	822,490	157,480	+ 127,00	30,00 m	+ 98,80(1953)	" "	" s/calcaire urgonien
Salon	"	994-1-21	822,00	156,640	+ 110,00	22,58 m	+ 97,90(1953)	" "	" s/Miocène
Salon	"	994-1-24	822,140	156,390	+ 114,85	17,35 m	+ 99,07(1967)	Implanté dans Hauterivien d'après le 1/80.000e	
Salon	"	994-1-25	822,560	154,970	+ 111,32	7,80 m	+102,83(1967)	Implanté dans Hauterivien d'après le 1/80.000e	

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Allens	Salon 2	994-2-8	825,046	160,537	+119,93	14,20	+118,03 (1959)	alluvions récentes	arrêté s/Tortonien
Allens	Salon 2	994-2-36	825,480	160,670	+114,68	10,00 S2	+114,00 (1957)	alluvions récentes	arrêté s/Helvétien
Mallemort	Salon 2	994-2-54	831,111	161,299	+118,180	24,00	+117,55 (1958) NS moyen de 5 forages	alluvions récentes	arrêté s/Haiterivien
Vernegues	Salon 2	994-2-60	830,240	157,800	+198,00	85,00	+177,00 (1969)	calcaire gris fissuré	arrêté s/Hauterivien supérieur
Mallemort	Salon 2	994-2-61	829,060	162,900	+115,00	132,00	+ 97,00 (1970)	argile sableuse	arrêté s/Eocène
Vernegues	Salon 2	994-2-62	828,120	158,400	+391,00	75,00	+351,00 (1970)	argile bleue safre, galets	arrêté s/argile bleu
Vernegues	Salon 2	994-2-63	831,680	154,550	+ ?	21,00	venue d'eau	vers -14 m	arrêté s/Miocène
Mallemort	Salon 2	994-2-64	828,430	163,820	+117,17	25,00	+106,67 (1970)	gros galets et graviers	arrêté s/sable fin marneux alluvions
Mallemort	Salon 2	994-2-67	831,100	161,353	+134,13	50,80	+117,76 (1967)	alluvions récentes	arrêté s/Miocène
Salon	Salon 2	994-2-69	825,520	155,060	+300,00	105,00	+200,00 (1971)	calcaire jaune roux	arrêté s/Hauterivien
Salon	Salon 2	994-2-70	825,780	155,030	+285,00	104,00	+197,00 (1970)	calcaire	arrêté s/Hauterivien
Salon	Salon 2	994-2-71	825,120	154,760	+270,00	94,00	+193,00 (1969)	calcaire dur faillé	arrêté s/Hauterivien
Salon	Salon 2	994-2-72	825,170	154,550	+270,00	55,00	+224,00 (1969)	argile et calcaire	arrêté s/Crétacé inf
Salon	Salon 2	994-2-73	825,065	154,460	+230,00	49,00	+215,00 (1970)	sable gris et graviers	arrêté s/calcaire jaune et gris
Salon	Salon 2	994-2-75	825,790	154,000	+280,00	143,00	+180,00 (1971)	marne bleue sableuse	arrêté s/Crétacé inf

- SONDAGES RECHERCHE D'EAU -

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
La Roque d'Anthéron	Salon 3	994-3-1	837,960	162,540	+138,420	18,55 m	+ 136,10(1956)	Alluvions modernes	Arrêté s/Helvétien
Charleval	"	994-3-9	833,220	161,630	+134,610	24,60 m	+ 121,38(1956)	" "	" s/Helvétien
		994-3-14	836,460	154,280	+233,87	150 m	+ 153,47	Calcaire Crétacé	
Lambesc	"	994-3-20	836,460	154,280	+233,87	150,00 m	+ 193,90(1968)	Calcaire beige fracturé	" s/Hauterivien
La Roque d'Anthéron	"	994-3-22	838,372	162,280	+142,10	10,00 m	+ 137,34	Alluvions récentes	" s/Calcaire blanc fissuré
La Roque d'Anthéron	"	994-3-23	839,102	162,456	+142,50	35,83 m	+ 138,67	" "	" s/Sable marneux, bancs de grès

- SONDAGES RECHERCHE D'EAU -

Commune	F^lle 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Prof^deur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
La Roque d'Anthéron	Salon 4	994-4-1	840,730	162,690	+145,91m	12,10 m	+ 142,76(1956	Alluvions modernes	Arrêté s/Helvétien
La Roque d'Anthéron	"	994-4-2	839,550	162,040	+145,13m	10,10 m	+ 140,74(1956)	" "	" "
La Roque d'Anthéron	"	994-4-3	839,740	162,770	+143,28m	13,80 m	+ 139,41(1956)	" "	" "
La Roque d'Anthéron	"	994-4-17	843,950	161,160	+154,00m	30,00 m	+ 150,00(1968)	" "	" "
La Roque d'Anthéron	"	994-4-18	841,927	161,788	+154,20m	27,30 m	+ 161,17(1968)	" "	" s/Hauterivien
La Roque d'Anthéron	"	994-4-19	843,900	161,100	+161,00m	14,07 m	+ 154,12(1968)	" "	" dans Alluvions
Cadenet	"	994-4-5	844,070	161,410	+155,64m	25 m	+ 153,51(1959)	Alluvions de la Durance	Helvétien traversé
Saint Estève Janson	"	994-4-14	846,300	158,880	+171,57m	26 m	+ 166,54	" "	Alluvions
Rognes	"	994-4-16	843,23	157,730	+316,76m	470 m	+ 194	Calcaire crétacé	
Saint Estève Janson	"	994-4-20	845,280	160,050	+161,23m	13,42 m	+ 158,38	Alluvions terreuses	Arrêt dans argile sableuse
Cadenet la Roque	"	994-4-21	844,000	161,280	+160,00m	15,00 m	+ 157,65	Sable et graviers	Arrêt dans Bégudien
La Roque d'Anthéron	"	994-4-23	842,000	161,700	+140,00m	20,00 m	+ 137,90(1968	Alluvions sables	Arrêt s/Poudingues-sablo-gréseux
"	"	994-4-24	839,59	162,560	+142,30m	20,55 m	+ 139,03(1969	Alluvions récentes	Arrêt s/Hauterivien

Commune	Feuille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Grans	Salon 5	994-5-15	818,060	150,115	+ 63,91	10,95	+55,45 (1967)	cailloutis de Crau	arrêté s.Tortonien
Grans	Salon 5	994-5-16	819,460	149,930	+ 66,24	11,35	+58,48 (1967)	cailloutis de Crau	ni coupe ni renseignement
Grans	Salon 5	994-5-17	820,590	149,540	+ 67,69	7,30	+61,67 (1967)	cailloutis de Crau	arrêté s/Tortonien
Salon	Salon 5	994-5-30	824,472	152,150	+102,07	67,57	+37,75 (1958)	alluvions anciennes	arrêté s/Miocène m^3
Salon	Salon 5	994-5-31	824,762	151,862	+ 80,47	80,35	+79,57 (1958)	alluvions anciennes	arrêté s/Miocène m^3
Salon	Salon 5	994-5-32	824,315	152,347	+114,88	76,73	+88,42 (1958)	molasse, grès gris	arrêté s/Miocène m^3
Salon	Salon 5	994-5-33	824,962	151,440	+ 71,48	13,87	+69,97 (1958)	alluvions anciennes	arrêté s/Miocène m^3
Salon	Salon 5	994-5-34	824,350	152,175	+104,48	57,41	+85,79 (1958)	molasse gréseuse pore	arrêté s/Miocène m^3
Salon	Salon 5	994-5-41	823,455	153,310	+117,88	12,50	+109,26 (1958)	molasse jaune fissuré	arrêté s/Tortonien
Lançon	Salon 5	994-5-51	824,800	147,960	+ 65,00	28,90	+53,60 (1959)	calcaire dur fissuré	arrêté s/Valanginien
Grans	Salon 5	994-5-53	818,670	149,980	+ 47,30	13,00	+46,10 (1965)	alluvions modernes	Tortonien
Cornillon-Confoux	Salon 5	994-5-60	820,430	144,000	+ 29,50	50,70	+27,50 (1969)	alluvions	Helvétien, Hauteriv. traversés
Grans	Salon 5	994-5-20	822,190	149,635	+ 58,77	2,45 puits	+57,97 (1967)	cailloutis de Crau	Quaternaire
Salon	Salon	994-5-25	824,170	152,490	+122,10	96,20	+94,48 (1957)	molasse jaune	Helvétien traversé
Salon	Salon	994-5-26	824,165	151,820	+ 80,01	40,50	+77,07 (1957)	alluvions	Tortonien,Helvétien traversés.
Salon	Salon	994-5-27	824,177	152,122	+104,17	52,56	+84,49 (1958)	molasse jaune	Tortonien Helvétien traversés.
Salon	Salon	994-5-89	824,320	151,425	+ 70,26	30,80	+67,53 (1958)	alluvions anciennes	molasse Miocène traversée.
Salon	Salon	994-5-43	823,900	152,910	+117,11	12,78	sondage sec	molasse jaune	Tortonien
Salon	Salon	994-5-58	824,607	151,453	+ 70,10	40,05	+66,60 (1967)	alluvions modernes	molasse du Miocène
Cornillon - Confoux	Salon	994-5-60	820,430	144,000	+ 29,50	50,70	+27,50 (1969)	limon argileux coquille	arrêté dans Haute-rivien
Salon	Salon	994-5-83	823,330	150,410	+ 60,00	8,00	+59,20 (1970)	limon argileux	arrêt dans grès compact, molasse
Lançon	Salon	994-5-103	823,521	146,410	+ 68,38	10,15	+67,50 (1958)	limon calcaire marneux	arrêt dans Hauterivien supérieur
Salon	Salon	994-5-122	824,120	151,930	+ 89,30	38,93	+79,04 (1960)	molasse jaune	arrêt dans Tortonien marin
Salon	Salon	994-5-123	824,124	151,893	+ 85,30	28,80	+78,18 (1960)	molasse jaune	- d° -
Salon	Salon	994-5-124	824,152	151,901	+ 85,65	32,05	+78,90 (1960)	molasse jaune	- d° -
Salon	Salon	994-5-125	824,090	151,899	+ 86,45	27,15	+77,30 (1960)	molasse jaune	- d° -

Commune	Fille 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profondeur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Pélissanne	Salon 6	994-6-6	825,394	151,132	+ 72,00	10,10	+ 68,75	molasse marine Miocène	d'après 1/80 000
Pélissanne	Salon 6	994-6-7	825,468	151,150	+ 73,00	10,40	+ 70,25	molasse marine Miocène	d'après 1/80 000
Salon	Salon 6	994-6-8	825,120	151,446	+ 73,50	10,15	+ 72,80	molasse marine Miocène	Tortonien dessous
Salon	Salon	994-6-9	830,626	147,238	+105,00	8,00	perte d'eau totale	Berriasien	
Lançon	Salon	994-6-19	828,800	146,250	+118,00	33,00	+109,50	calcaire gris	arrêt alternance calcaire argile
Pélissanne	Salon	994-6-20	827,300	149,900	+ 76,00	51,00	+ 31,00	calcaire et safre	arrêt s/Hauterivien
Lançon	Salon	994-6-23	825,880	150,441	+ 71,31	10,30	+ 63,00	calcaire détritique	arrêt s/calc.gréseux
Lançon	Salon	994-6-37	826,108	149,507	+ 70,42	10,00	+ 69,20	terre marneuse caill.	arrêt calc.marneux
Lançon	Salon	994-6-42	826,044	150,126	+ 72,36	10,10	perte d'eau 7,40 m	arrêt dans calcaire berge	
Lançon	Salon	994-6-46	825,640	148,895	+ 67,93	5,20	+ 63,73	calcaire lité de calcite	arrêt dedans
Lançon	Salon	994-6-49	825,429	148,706	+ 66,67	10,10	+ 64,22	sol marneux caillouteux	arrêt calc.marneux
Pélissanne	Salon	994-6-54	827,420	151,600	+ 82,00	7,90	+ 80,90	argile graveleux	arrêt s/roche calcai.
Lançon	Salon	994-6-55	827,450	144,400	+140,00	150,00	+ 65,00	calcaire noirâtre	arrêt s/Barrémien

Commune	Fᵉ 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Profᵉᵘʳ Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Ventabren	Salon 7	994-7-1	838,150	144,880	+272,00	55,00	+242,00	calc.blanc à intercalation marneuse	arrêt s/Hauterivien supérieur
Ventabren	Salon 7	994-7-2	838,600	145,630	+240,00	57,00	+190,80	calc.blanc passage argileux	arrêt s/Hauterivien supérieur
Saint Cannat	Salon 7	994-7-7	838,000	150,000	+200,00	25,00	+196,00	calc.blanc passage argileux	arrêt s/Aquitanien
Saint Cannat	Salon 7	994-7-10	839,370	151,80	+226,00	54,00	+220,00	calc; marneux jaune	Aquitanien / Stampien } imprécis

Commune	F^lle 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Prof^deur Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Saint Cannat	Salon 8	994-8-5	841,010	149,970	+240,00	25,00	+230,40(1936)	implanté dans 1'Aquitanien	forage suivi par le Pr GOUVERNET
Aix en Pvce	Salon 8	994-8-7	846,423	144,604	+303,21	15,00	+299,86 (1936)	implanté dans 1'Oligocène supérieur	carte 1/80 000
Aix en Pve	Salon 8	994-8-9	845,575	145,835	+280,00	S5 12,00	+273,20 (1936)	implanté dans 1'Aquitanien	carte 1/80 000
Saint Cannat	Salon 8	994-8-11	841,000	149,800	+240,00	59,00	+227,40 (1958)	implanté dans 1'Aquitanien	carte 1/80 000
Aix en Pvce	Salon	994-8-8	845,615	145,845	+273,80	10,00	+273,80 (1966)	Aquitanien	Stampien moyen traversé
Ventabren	Salon 8	994-8-12	846,450	146,470	+270,00	22,80	+265,20	argile marron	arrêt dans calcaire blanc
Aix en Pvce	Salon 8	994-8-21	844,400	146,850	+270,00	63,00	+238,50	argile bleue et calcaire gris	arrêt dans 1'Aquitanien.

Commune	F^{lle} 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Prof^{deur} Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Le Puy Sainte Réparade	Pertuis 1	995-1-7	848,260	156,280	+ 227,00	11,06 m	+ 224,66 m (1952)	Eboulis de pentes	arrêté s/Stampien inférieur

Commune	F^{lle} 1/20000	N° BRGM	Coordonnées			Prof^{deur} Forage	Cote Absolue Plan d'eau	Géologie de l'aquifère	Observations
			X	Y	Z				
Venelles	Pertuis 5	995-5-1	853,750	147,780	+ 328,00	15,50 m	+ 327,10(1965)	implanté dans le Stampien	Carte au 1/80 000
"	"	995-5-12	853,880	148,640	+ 345,00	11,00 m	+ 343,70(1969)	Pas de renseignements	arrêt s/Stampien
Aix en Provence	"	995-5-13	852,390	144,840	+ 313,00	16,00 m	+ 313(artésien	Alluvions	" s/Stampien supérieur
Puyricard	"	995-5-15	848,980	146,690	+ 285,00	15,93 m	+ 280,35	Alternance sable marne et grès	" dans Aquitanien

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

CARTE D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Echelle 1/50.000

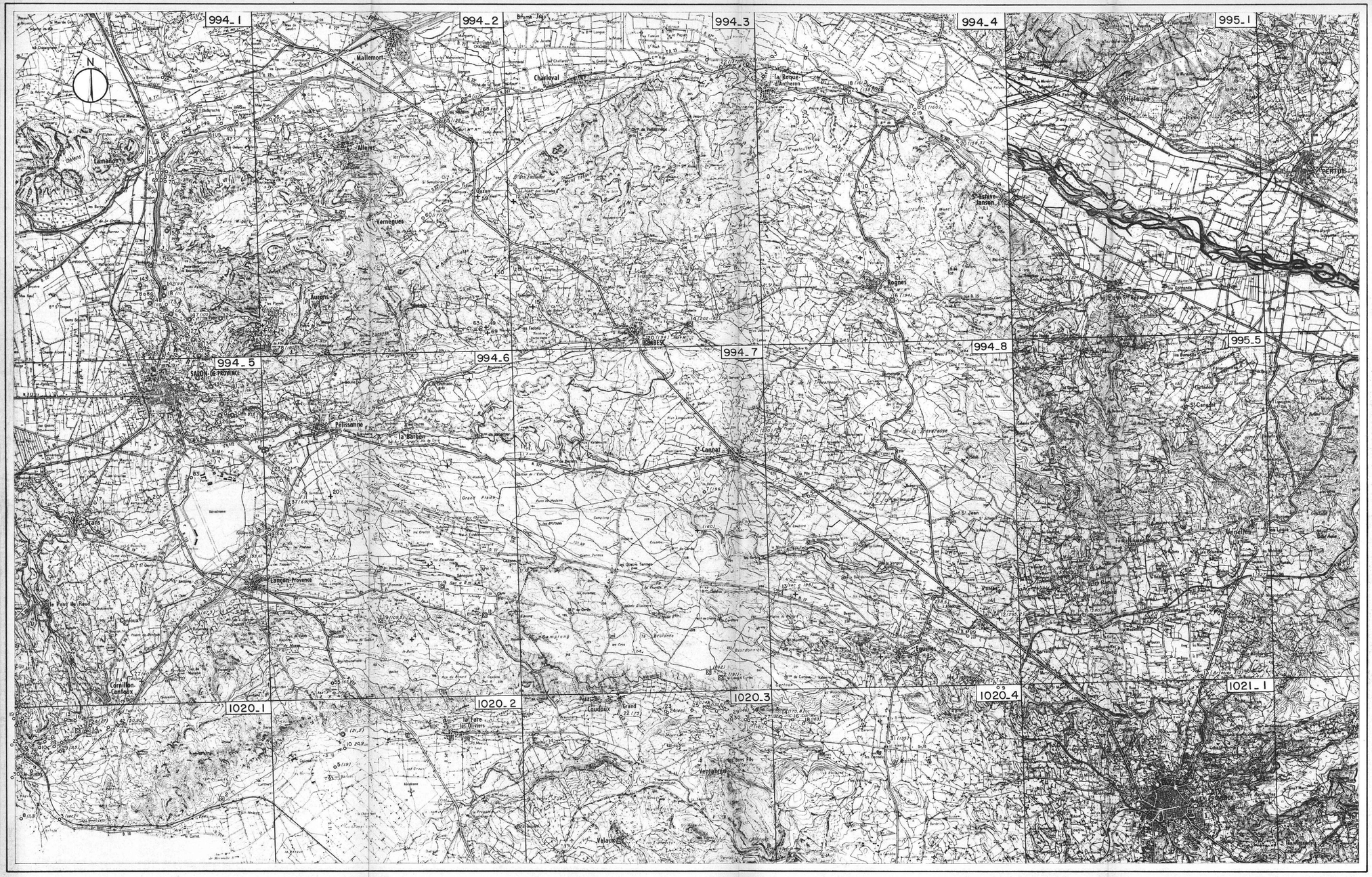
BRGM

SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 9		MODIFICATIONS	
Dessiné le		Designation	Date
73 SGN 326 PRC	N.E.60		

LEGENDE

- ⁸³ (28,8) Sondage, son numéro dans le 1/8 de feuille et cote du niveau hydrostatique
- ◎ Sondage dans le Miocène
- ⊠ Sondage dans le Crétacé inférieur ou atteignant ce niveau
- \+ Sondage non exploitable en hydrogéologie (géophysique, géotechnique, recherche pétrolière)



MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

DIAGRAMMES D'ANALYSES D'EAU

BRGM

SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

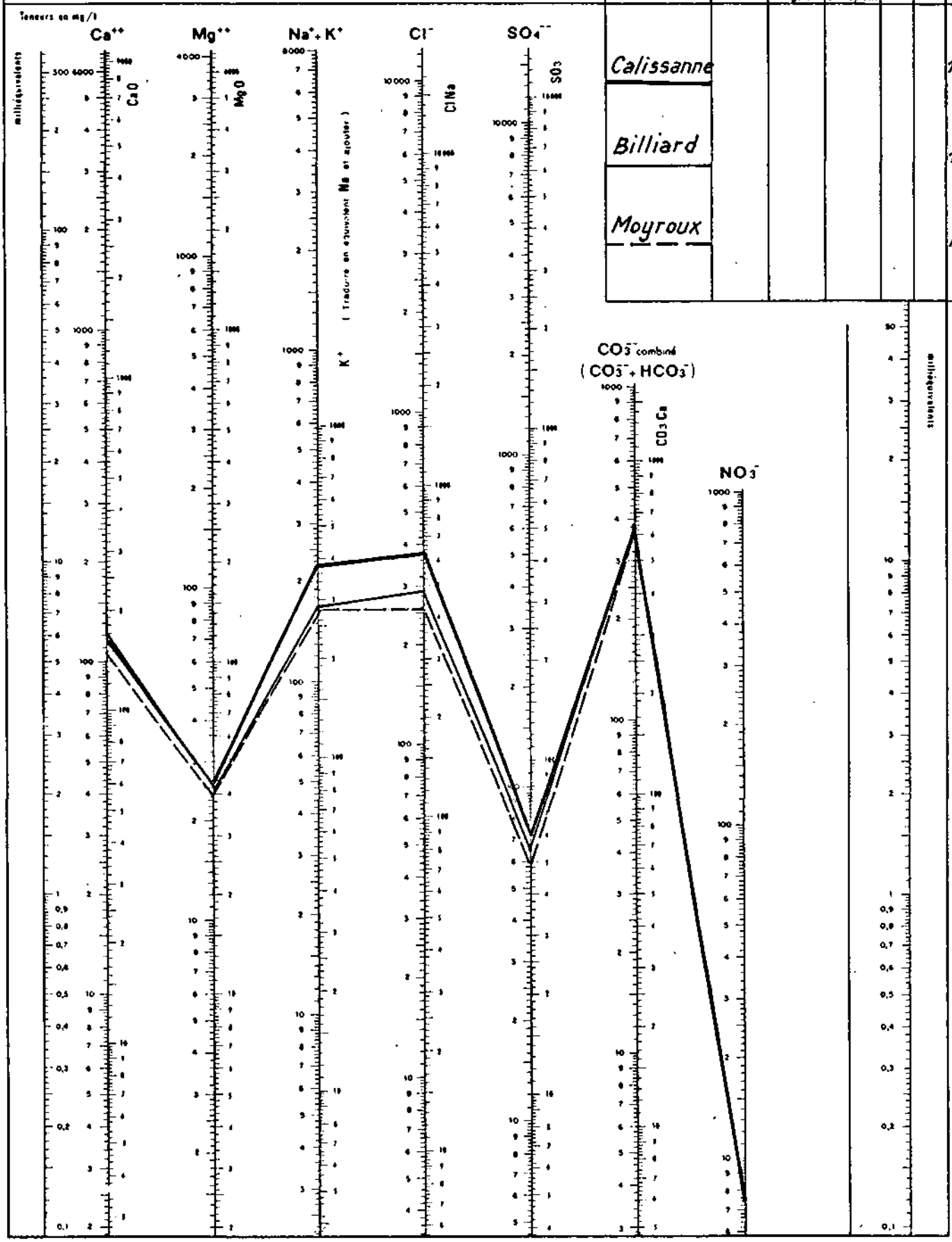
Annexe n° 10		MODIFICATIONS
Dessiné le		Désignation / Date
73 SGN 326 PRC	N.E.60	

B.R.G.M.
HYDROGÉOLOGIE

DIAGRAMME
D'ANALYSE D'EAU

d'après H SCHOELLER
et E BERKALOFF

LÉGENDE						
Figuré	n°	Rés sec mg/l	ρ ohms/cm	TH	pH	T°
Calissanne						18,6
Billiard						18
Moyroux						17,6



BRGM Avril 1972

73 SGN 326 PRC

BRGM. SGR.PR.C

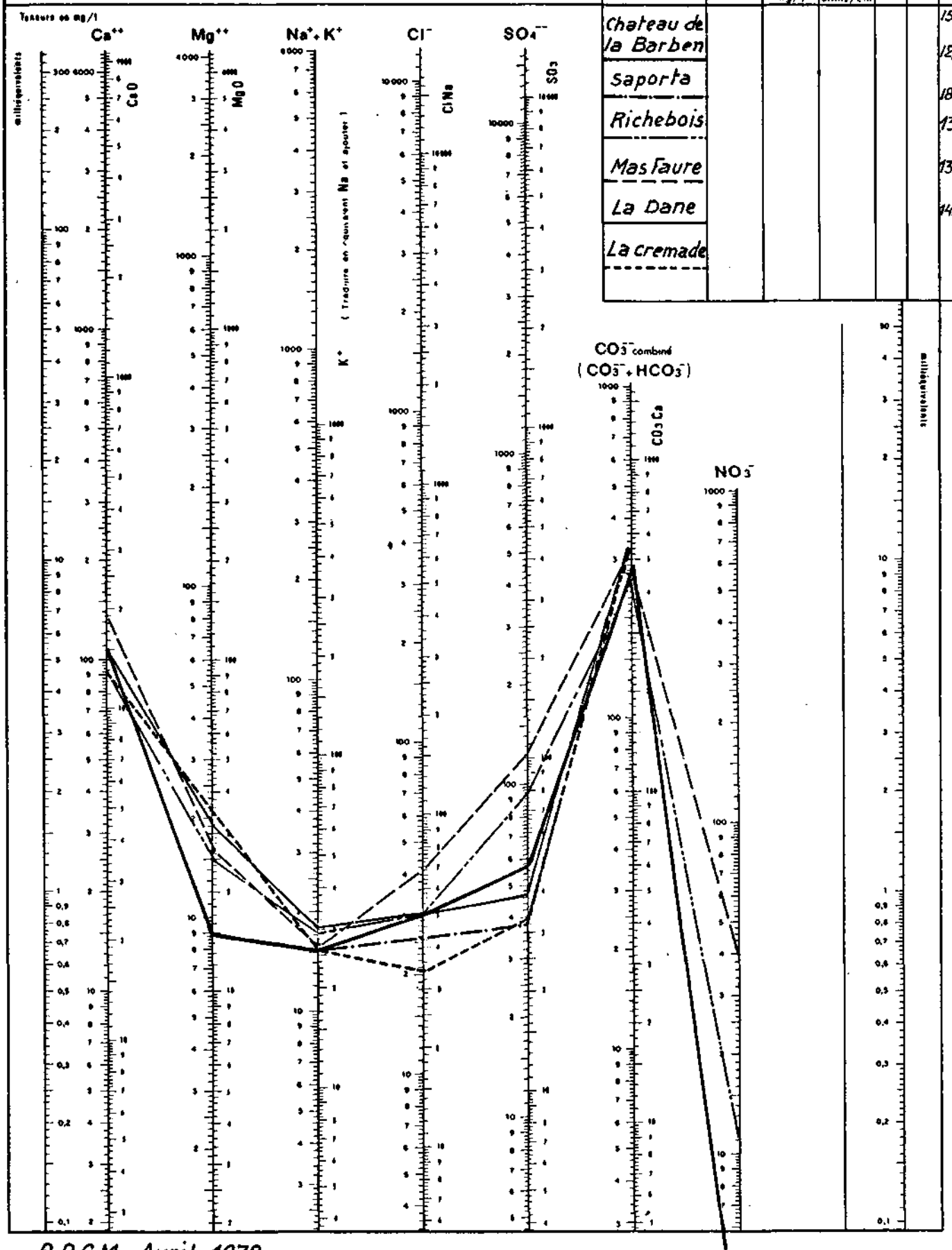
Annexe 10 (b)

B.R.G.M.
HYDROGÉOLOGIE

DIAGRAMME
D'ANALYSE D'EAU

d'après H SCHOELLER et E BERKALOFF

LÉGENDE							
Figuré	n°	Rés sec mg/l	P ohms/cm	dH	pH	T°	
Chateau de la Barben						15/1	15/5
Saporta						12,7	
Richebois						18,4	18,2
Mas Faure						13,6	
La Dane						13,8	
La cremade						14,6	15,3
							16,5



BRGM Avril 1972

73 SGN 326 PRC

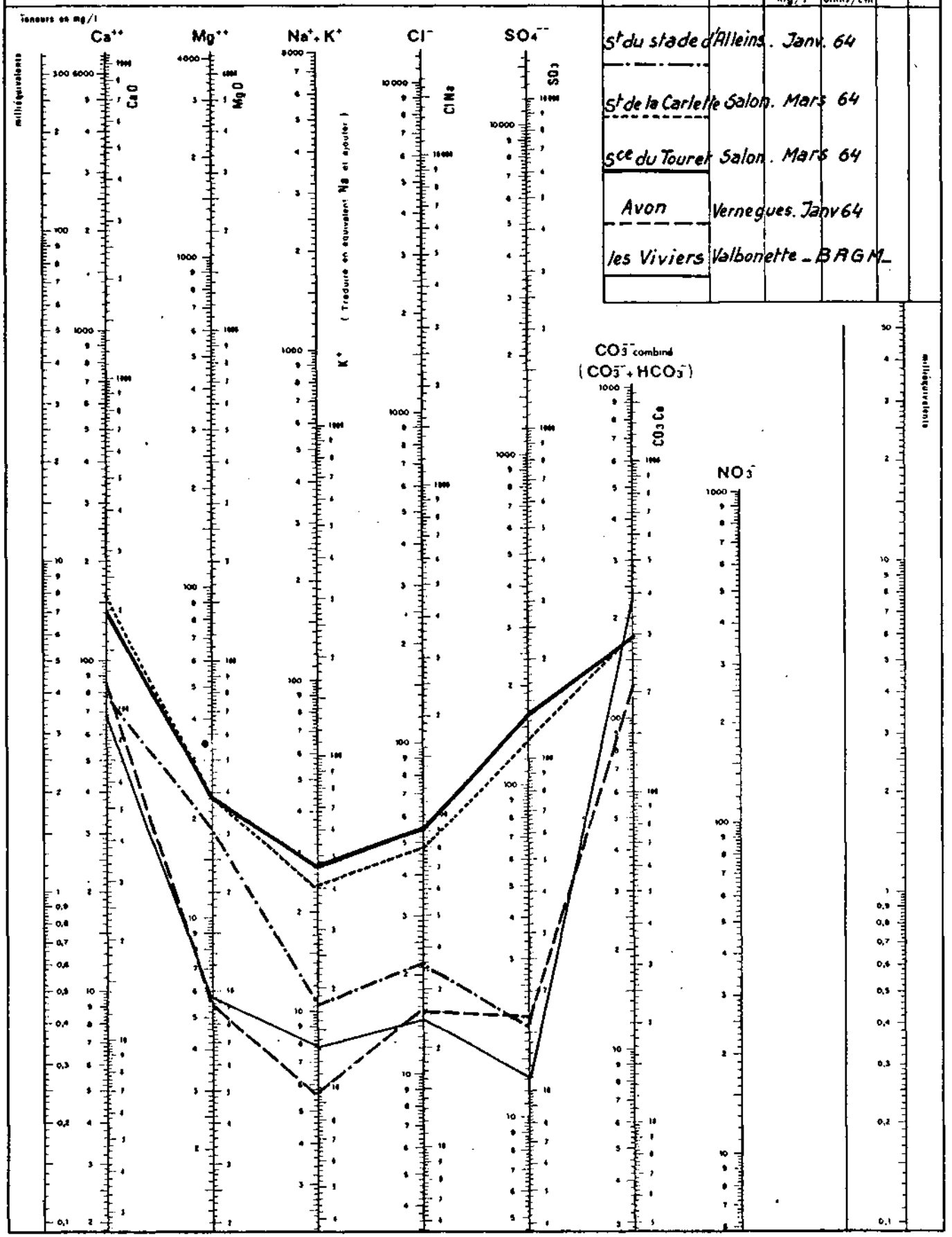
BRGM_SGR.PR.C

B.R.G.M.
HYDROGÉOLOGIE

DIAGRAMME
D'ANALYSE D'EAU

d'après H SCHOELLER
et E BERKALOFF

LÉGENDE					
Figuré	n°	Rés sec mg/l	P ohms/cm	TH	pH
st du stade d'Alleins		Janv. 64			
st de la Carlette	Salon.	Mars 64			
sce du Touret	Salon.	Mars 64			
Avon	Vernegues.	Janv 64			
les Viviers	Valbonette _ BRGM _				



D'aprés M. Crillon . DES Marseille 1969

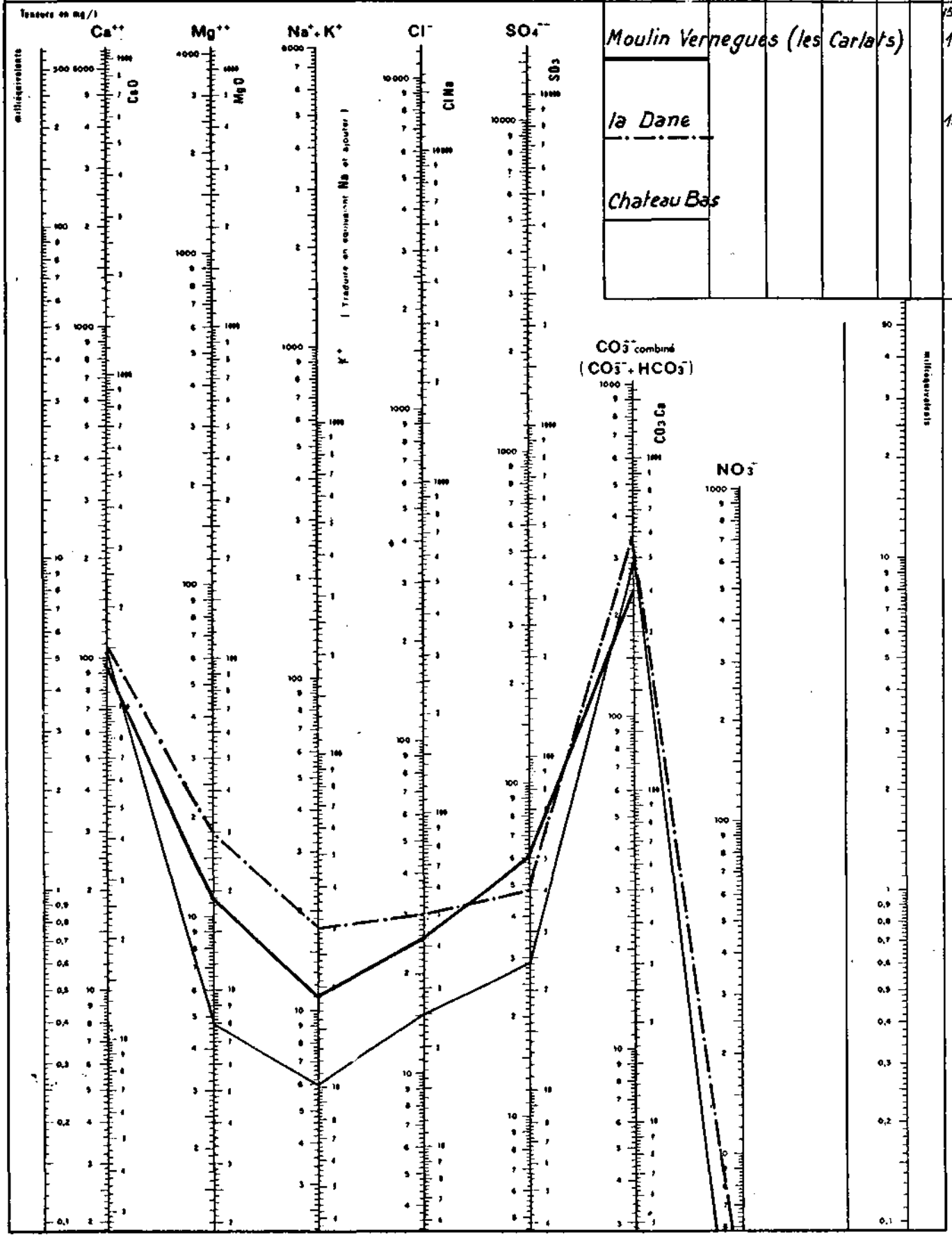
73 SGN 326 PRC

B.R.G.M.
HYDROGÉOLOGIE

DIAGRAMME
D'ANALYSE D'EAU

d'après H SCHOELLER
et E BERKALOFF

LÉGENDE						
Figuré	n°	Rés sec mg/l	P ohms/cm	dH	pH	T°
Moulin Vernegues (les Carlats)						15 Mai 14,1
la Dane						15,3
Chateau Bas						



BRGM Avril 1972

73 SGN 326 PRC

B.R.G.M. HYDROGÉOLOGIE

DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

d'après H SCHOELLER et E BERKALOFF

Teneurs en mg/l

LÉGENDE					
Figuré	n°	Rés sec mg/l	P ohms/cm	TH	pH
Eaux des massifs crétacés pauvres en Cl. So4					
Touloubre	RN113	(Sud Salon)		Mars 64	
	id.			Mai 64	
Craponne				Mai 64	
Eaux de la plaine relativt riches en So4 et Cl					
Eaux de la plaine plus sulfatées de Salon (irrigations plus développées)					

D'après Thèse R. Cova - Montpellier 1965.

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

RESULTATS DES JAUGEAGES

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 11	MODIFICATIONS	
Dessiné le	Désignation	Date
73 SGN 326 PRC NE.60		

Période des Irrigations — Débits en l/sec

STATION	NOM DU COURS D'EAU	NOM DE LA STATION	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE		TOTAL	MOYENNE
			11 au 15	25 au 28	8 au 11	22 au 25	8 au 13	22 au 26	10 au 13	24 au 27	10 au 16	25 au 31	12 au 15	27 au 30	10 au 13	24 au 27	22 au 25	5 au 8	26 au 29	10 au 14	24 au 27	7 au 10	20 au 23	5 au 8	18 au 21		
1	Ruisseau la Durançole	Château de Calissanne 900 m aval source	626,5	653,2	1065	1459,8	1041	893,8	840,3	715	753,4	635,7	595,5	578,1	568,4	545,4	485	480,1	470,8	454,2	518,8	490,5	461,6	558	591,3	15 481,4	673,10
2-A	Ruisseau la Durançole D.Droite	Château de Calissanne 600 m aval source	31,4	27,7	60	70,3	55,4	18	28,6	21,6	37,9	97,1	89,7	105,6	86,5	128,4	139,2	135,4	76,7	65,1	137,1	117,5	93,8	186,9	42,4	1 852,3	80,5
2-B	Ruisseau la Durançole D.Droite + drains	Château de Calissanne " " "	8,1	2	2	2	2	2	2	2	2	8	10	" 7,9	32,5	16,9	2	14,5	13,2	17,3	22,5	21,2	19,3	26,6	22,1	258,4	11,2
	Total 1 + 2 A + 2 B		666	683	1127	1532	1098	914	871	739	793	741	695	691	587	691	626	630	561	537	678	629	575	771	656	17 491	765, 0
10	Canal du Verdon	bras nord S de Venelles 200 m avant tunnel		130	146	48	16	10	673	690	816	772	704	731	824	751	749	877	783	799	92	123	101	153	112	10 100	459,09
11	Canal du Verdon	bras d'Eguille. N d'Aix pt R.D. 63		68	80	61	66	83	136	128	157	145	154	158	162	152	158	177	135	142	86	67	1	47	62	2 425	110,2
25-A	La Touloubre	SE de St Cannat amont pt R.D. 18		195,6	293,4	1286,5	826,1	507,8	495,9	555,6	376,6	387,9	516,3	309,8	295,8	174,3	165,2	392,3	318,4	1356,1	511,3	390,4	323,1	410,3	379,5	10 468,2	475,80
25-B	La Touloubre D-D	SE de St Cannat amont pt R D. 18		28,1	41,9	2	0	2	5	10,2	62,1	42,8	3	36,3	26,4	30,4	36,5	38,6	46,8	103,8	66,2	15,3	6,1	22,1	13,6	639,2	29,05
	Total 25 A + 25 B			224	335	1288	826	510	501	566	437	431	519	346	322	205	202	431	365	1460	578	406	329	432	393	11 111	505
28	Fontaine d'Arvieux	SE de St Cannat 100 m aval source										46	43	43	38	35	27	32	36	30	55	51	47	45	45	573	40,9
29	Source du Touron "surverse"	SE de St Cannat 2 m aval station										14 *	24	25	23	13 *	14 *	23	24	24	25	14 *	22	15 *	14 *	* pompes en marche 10 l/sec	23,8
30	Ruisseau le Budéou	St Cannat aval pt R.D. 18	47	41	80	378	247	180	152	143	103	121	105	124	44	70	73	99	81	129	127	106	94	123	94	2 761	120
40-A	Ruisseau le Budéou	W de St Cannat amont pt R.D 67	105,4	97,3	271,6	760,5	476,4	383,8	308,2	346,8	126,5	235,8	230,5	128,1	44,3	30,4	30	224	54,3	370,7	229,3	193	187,9	273,5	192,2		
40-B	Ruisseau le Budéou D.G.	W de St Cannat amont pt R.D. 67	1	2	21,4	73,2	28,8	3	49,5	8,6	2	16,9	16,8	2	3	31,6	14,9	13,9	67,3	8,4	2,4	0,2	0,5	15,4	5,2		
	Total 40 A + 40 B		106,4	99,3	293	834	505	387	358	355	128,5	253	247,3	130	47,3	62	45	238	122	379	232	193	188,4	289	197,4	5 689,6	247,3
50	Ruisseau La Touloubre	W de St Cannat 10 m aval conf. Budeau	321	282	575	1770	1134	847	836	856	467	620	711	462	135	130	259	574	417	1470	706	524	476	731	555	14 876	646,8
		Débit Touloubre amont confluent Budeau	214,8	182,7	282	936	629	460	478	499	338,5	367	463,7	332	87,7	68	214	336	295	1111	474	331	287,6	442	357,6	9 186,6	399,4
60	Ruisseau La Concernade	S.E de Rognes amont pt R.N. 543	5,1	6,7	15,5	160	85	62	42	31	8,5	17	15	16	7,2	11,5	3,5	9	10,5	17	36	26	25	44	35	688,5	29,9
70	Canal du Verdon B de St Cannet	S de Rognes 20 m aval division	1	1	1	2	0	0	92	100	111	104	104	107	115	123	145	142	130	149	0	2	21	2	1,5	1 453	63,1
80	Canal du Verdon B.de Lambesc	S. de Rognes 15 m aval division	50	1	91	15	0,2	0	204	210	245	253	228	260	277	228	237	311	292	408	5,1	70	0,2	98	64	3 547,5	154,2
90	Canal du Verdon B. de Rognes	S. de Rognes 15 m aval division	28	57	32	20	0,2	0	93	103	100	100	87	74	107	90	108	96	93	95	10,5	24	60	42	39	1 458,7	63,4
100	Canal du Verdon B. de Rognes	S. de Rognes sortie souterrain R.N. 543	2	46	25	16	0	0	84	55	83	86	72	44	65	52	69	58	51	54	6,7	0	30	31	25	966,7	42,03
110	Canal du Verdon B. de Lambesc	N. de Lambesc pt R.D. 67 côté aval	0	0	0	12	2	0	106	137	141	177	100	166	174	120	108	121	157	151	0	0	0	0	0	1 672	72,7
120	Ruisseau La Concernade	N. de St Cannat L.D. St Suffren	31	30	37	412	209	169	126	135	69	47	101	100	79	54	60	113	84	118	105	118	88	123	119	2 527	109,8
130	Ruisseau La Concernade	E. de Lambesc canal dérivation	21,2	0	440	354,1	197,9	120,1	99,2	72,6	27,8	24	54,1	0	49,8	21,9	0	76,8	3	80,2	34,5	49,5	16,4	154,7	106,2	2 004	87,1
140	Ruisseau La Concernade D. de Lambesc	E. de Lambesc	17,4	36	2	72,1	69,9	73,7	85,1	86,6	55	51	51,3	82	20,3	19,2	47,1	90,9	58,9	91	70,3	79,3	71,9	33	32,1	1 302	56,6
	Total 130 + 140		39	36	442	426	268	194	184	159	83	75	105	82	70	41	47	168	62	171	111	119	88	188	138		143,7
150	Ravin de Lavaldenan	SW de Lambesc pt sur chemin canal de Marseille	0	2	683	562	175	252	85	47	14	10	1	0	0	0,1	0	9	0	46	23	26	1	138	90	2 165	94,1
160	Ruisseau de Vabre	Château de La Barben	50	86	1012	767	237	337	131	93	61	59	35	62	38	48	44	58	43	431	120	77	48	266	159	4 462	194
170	Ruisseau de Boulery	NE de La Barben 20 m amont pt R.D.22	8,5	120	630	665	387	309	378	376	367	174	258	227	168	115	87	238	202	661	157	171	136	190	127	6 228	270,8
160+170			135	206	1642	1432	624	646	509	469	428	233	293	289	206	163	131	296	245	1292	277	248	184	458	286	10 690	464,8
180-A	Source de Saporta D.G.	NE de La Barben 60 m aval source	8,5	8,9	18,1	18	18,3	17,6	12,8	13,9	14,9	12,9	14,2	14,3	9,7	10,9	5,9	8,7	8,5	9,3	13	7,2	11,3	18,7	15,9		
180-B	Source de Saporta D.D.	NE de La Barben 20 m aval source	5,6	6	5,7	5	7,4	6,3	3,5	8,1	6,4	6,4	5	8	7,3	7,2	7,4	8,2	8	9,1	3,5	4,9	6,1	3,9	4,5		
	Total 180 A + 180 B		14	15	24	23	26	23	21	21	20	19	19	22	17	18	13	17	16,5	18,5	16,5	12	17,5	23	20	436	19
190-A	Source de Dane D G.	NE de La Barben bordure R D 22	37,5	33,1	74,5	31,7	56,8	44,2	10,5	39,9	38,9	26,4	24,5	32,2	39	35,9	34,2	22	29	29	37,2	7,3	20,5	20,4	22,9		
190-B	Source de Dane D D.	NE de La Barben canal 10 m aval source	51,5	52,1	213,9	136,6	71,9	90,9	92,6	63,8	50,4	60,7	57,9	50	45,6	39	51	50,6	47,3	47,3	53,7	74,6	57	71,5	63,5		
190-C	Source de Dane exutoire naturel	NE de La Barben 50 m aval source	17,8	17,6	100,7	19,8	18,4	20,1	19,7	15,9	13	17	20	15,6	19,6	17,1	17,7	14,6	18,1	17,9	16,4	18,3	18	17,4	18,9	2 831	123
	Total 190 A + 190 B + 190 C		110	103	389	188	147	155	123	120	102	104	102	98	104	92	103	87	94	94	107	100	95	109	105		x 10 l/sec par S.E.M
200-A	La Touloubre arche D	La Barben pt de la R.D. 22	635,9	670,7	3305,8	3145,4	2144,5	1591,5	1521,2	1508,7	1226,8	836,4	1187,1	751,5	275,5	154,4	411,7	928	648,5	crue	1058,4	953,1	740,4	1370,6	965,7		
200-B	La Touloubre D-G	La Barben amont pt de la R.D 22	26,1	26,6	99,2	120	1	3	49,7	5	84,8	50,7	48,9	7,2	3,4	48,1	65,8	92,3	70,3	mesure	44,6	32,4	46,8	63,5	54,8		
	Total		662	697	3405	3265	2145	1594	1571	1514	1312	887	1236	759	279	202	477	1 020	719	impossib	1103	985	787	1434	1020	27 073	1230
205	Vallat de Bidoussanne	SE de Pélissanne pt ferme Bidoussanne		2,1	15	55	26	3,8	9	2,6	0,1	0,1	1,5	0,1	0	0,1	0	0,2	0,1	90	0,2	0,1	0,1	1	0,5		
210	Vallat de Bidoussanne	SE de Pélissanne pt de la RD 17	0	0	11,5	221	204	110	78	42	32	6,7	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		33,3
220	La Touloubre	SE de Salon aval pt de la R D 68	703	697	3511	3360	2178	2004	1661	1695	1341	1198	1621	1005	671	666	791	1 370	1062	7539	1252	1053	821	1668	1119	39 036	1 697
230	Source Richebois	NW de Salon L.D. Richebois	32	28	39	30	51	35	37	42	38	46	48	45	34	33	39	32	36	30	25	31	27	30	28	816	35,5
235	Source du Mas Faure	NW de Salon L D Mas Faure	1,5	1	1,5	2,3	2,5	2	2,6	2																	
240	Canal de Craponne	NE de Salon pt route accès autoroute	30	60	90	102	252	909	1899	2009	2175																
250	Canal de Craponne	SE de Salon amont chutes EDF ;	0	0	0	154	319	413	906	922	935/3649																
260	La Touloubre	SW de Grans pt de "La Petite"	2657	1514	6474	4034	3505	3914	4354	3138		926	965	862	808	821	740	745	884	414	549	313	331	381	390	12 778	555,5
270	La Touloubre	W de Cornillon Confoux pt R.D. 70	2914	1621	6304	4876	3703	4109	4476	4722	5264																
275	Canal de Craponne "Crau"	NE de St Chamas amont pt R.D. 70										2756	5237	4230	2827	4090	2608	4302	2185	10310	3560	2180	2035	2632	2237	88 178	3834
280	Canal d'assèchement	SE de Cornillon-Confoux LD "Le Lys"	392	80	495	852	375	242	94	82	136	40 0	140	56	40	34	2	76	33	145	87	24	94	65	86	922	65,8
290	Canal de Craponne	SE de Cornillon-Confoux carrefour RD 15 RD70	0	0	0	12	110	153	367	307	409	132	101	119	98	97	110	80	49	356	64	46	51	117	67	4 235	184
300	La Touloubre	St Chamas;pont de la RD 10	1151,4	24,3	4538,7	3079,6	1422,4	1708,9	2603,1	3254,5	3309,7	211	445	468	439	439	247	519	346	435	276	63	180	217	177	5 820	253
310	La Touloubre	Canal NE de St Chamas amont RD 70	2021,7	1824	2551,7	2743,6	2731,3	2791,3	2710,6	1734,2	2487,7	448,8	4331,4	1859,3	930,5	2035,4	234,1	3136,1	249,6	crue	1735,6	25	163,3	302,4	99,6		
	Total 300 + 310		3173	1848	7090	5823	4174	4500	5314	5009	5797	2711,7	2519,8	2445,1	2037,8	2392,7	2836,1	2175,8	2198,1	mesure	2171,5	2170,7	2097,9	2554,5	2020,6		
1000	Source des Carlats	N de Cazan amont pont R.N. 7									17	3160	6851	4304	2968	4428	2870	5312	2448	impossib	3907	2196	2261	2857	2120	88 410	4018,7
1010	Ruisseau	NW de Cazan pont route de Vernègues									20	16	17	17	14,5	15,5	24	18	14,5	13 *	12,5 *	12,5 *	12,5 *	16,5 *	12 *	* pompes en marche	
												18	13	7	10	9	0,5	3,7	5,8	0	6,7	5,5	4,9	41	10,5	232	15,5
200-(160+170)			527	491	1763	1830	1521	968	1062	1045	884	654	943	470	73	39	346	724	471		826	737	603	976	734	154	10,3

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES

Zone de l'Etang de Berre

BASSIN DE LA TOULOUBRE

CARACTERISTIQUES DES BASSINS

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL
PROVENCE-CORSE

Annexe n° 12	MODIFICATIONS	
Dessiné le	Désignation	Date
73 SGN 326 PRC N.E.60		

	S km²	ENTREES l/s P	CANAUX l/s	Total	SORTIES Rivières ou sources l/s	Pertes hors bassin l/s	Total l/s	ETR déduite mm (4)	ETR calculée mm (3)	ETR corrigée mm (3)	APPORT DES IRRIGATIONS	MODULE L/S/KM² d'écoulement BRUT	CORRIGE	GEOLOGIE	IRRIGATIONS		IRRIGATIONS PRECIPITATIONS	A EXCEDENT EN MM	B EXUTOIRE EN MM
Touloubre à l'embouchure (Crau comprise)	370	852mm 10 000 l/s 27 l/s/km² Moy. 5 stations	1200	11 200 30,8	4020	765 (Calissanne)	4 800 12,9	560 17,3	555	600	1 200 l/s	12,9	9,7	Canal Verdon 450 l/s Canal Craponne 1600 ha 500 l/s Pertes cl Marseille 250l/s			1/8	297	400
Touloubre aval de St Cannat Station 50	108	872 mm 2981 l/s 27,6 l/s/km² Moy. Lambesc Aix	352	3 333 30,8	647 519 l/s/km²	100	747 6,9	755	546	600	400 ha 200 l/s 65 mm	6,9	3,6	Entrées = (10+11) - (80+90)	Bassin oligocène (calc. lacustre dominant) beaucoup de Miocène (marnes sableuses et molasses) altéré et alluvions part. amont	Développées surtout dans la partie amont (canal du Verdon)	Perte de 100 l/s dans les calcaires crétacés.	1/15	326	210
Concernade Route de Rognes Station 60	9	885 mm 252 l/s/km² 28 Moy. Aix St Christophe	0	252	29,9		29,9 3,3	780 24,7	565	565	0	3,3	3,3		Basaltes alluvions Miocène peu d'Oligocène et argileux	Pas d'apport par canaux	Bassin très petit et très cultivé		320	105
Concernade Lambesc Stations 40 + 130	38	844 mm 1011 26,6 Moy. Aix, Lambesc St Christophe	102	1113 29,3	144		144 3,8	804 25,5	549	615	200 ha 100 l/s 80 mm	3,8	1,1	Entrées= (80-110)+(90-100)	Même bassin que le précédent + molasses miocènes	Canal du Verdon peu développées	Pas de perte à la traversée du calcaire crétacé à Lambesc	1/10	296	110
Boulery La Barben Station 170	36	776 mm 885 24,6 Moy. Salon Lambesc	184	1069 29,6	271		271 7,8	700 22,1	519	599	190 ha 95 l/s 80 mm	7,5	2,4	Entrées pertes canal de Marseille (6) canal du Verdon station 110, dérivation Concernade station 140	Calcaires crétacés des Costes et de La Barben Miocène marnes sableuses et alluvions	Canal du Verdon	Module faible dû surtout aux infiltrations sur calcaires crétacés de l'Hauterivien supérieur - Urgonien échappant au bassin (massif des Costes - Vernègues)	1/9	257	245
Boulery La Barben + Stations 180 190	36	776 mm 885 24,6	184	1069 29,6	423		423	565	519	599	190 ha 95 l/s 80 mm	11,7	6,6				Coefficients trop élevés: les débits des sources de la Dane représentent des apports extérieurs au bassin.	1/9	257	355
Touloubre La Barben station 200	222	806 mm 5660 25,5 Moy. Aix, Salon, Lambesc St Christophe	648	6308 284	1230		1230 5,5	725 22,9	567	612	790 ha 400 l/s 55 mm	5,5	2,5	Entrées perte canal de Marseille (6) canal du Verdon (10 + 11) - 100	Tous les terrains des bassins précédents + calcaires crétacés du massif de La Barben	Canal du Verdon	Module plus faible que pour la partie amont du bassin (station 50) bien qu'il n'y ait pas de perte (et au contraire drainage) à la traversée du massif de la Barben. Donc pertes hors du bassin vers la Bidoussanne (zone des étangs)	1/4	288	170
Touloubre Aérodrome Salon Station 220	277	806 mm 7063 25,5	950	8013 28,9	1697		1697 6,1	720 22,8	563	623	1500 ha 750 l/s 90 mm	6,1	2,71	Entrées pertes canal de Marseille (6) canaux Craponne + Verdon (10+11).100/f +(250-210)	Tous les terrains du bassin précédent + Crétacé inf. de la vallée de la Bidoussanne + alluvions de la plaine de Pélissanne	Canal de Craponne Canal du Verdon Très développées dans la plaine de Pélissanne	Module toujours faible (et évapotranspiration déduite toujours très forte). En fait l'apport du bassin de la Bidoussanne est nul (drainage vers les massifs calcaires de Lançon)	1/9,5	288	195
Bidoussane Pélissanne Station 210	29	806 mm cl Marseille 739 25,5	30	769 26,5	33		33 1,1	800 25,5	567		0	1,1	1,1		entièrement calcaire alluvions sur dépressions marno-calcaires		La Bidoussanne bénéficie de pertes du bassin de la Touloubre et de plus elle est drainée souterrainement vers Lançon		288	35
Bassin de Lançon - Cavaillon 280 290	58	806 mm 1479 25,2		14 791 25,5	cl assèchement 184		184 3,1	706 22,4	567	567	165 l/s	3,1	3,1	Irrigations estimées Lançon 180 ha 90 l/s Cornillon 150 ha 75 l/s	Alluvions, molasse miocène (R.D.) calcaires crétacés (R.G.)	Ne paraissent rien prendre au canal de Craponne (débit théorique après irrigation: Pélissanne: 5551/s -3951/s pour 790 ha= 160 l/s Canal de Cornillon 250 ha	Les irrigations sur 330 ha (165 l/s) paraissent se faire par drainage de la nappe des alluvions de Lançon - Salon drainant elles mêmes les calcaires de Lançon.	1/9,9	288	100

(1) Q exutoire mesuré /S km²
(2) Q exutoire - apports par canaux/S km²
(3) ETR calculée + apports des irrigations. répartition sur la surface du bassin en supposant que la moitié est évapotranspirée.
(4) Total entrées = Total sorties