

BUREAU DE RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

74, rue de la Fédération - PARIS (XV)

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE  
NATIONAL

B.P. 818 - 45 - ORLÉANS-LA SOURCE

Tél. 66-06-60

FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

Laboratoire de géologie appliquée

# INVENTAIRE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES DANS LA BASSE VALLÉE DE L'ARGENS

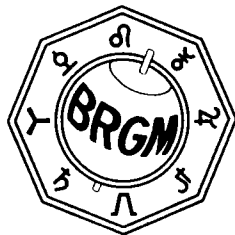
(Var)

---

DONNÉES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES  
ACQUISES A LA DATE DU 31-12-1969

par

G. DUROZOY\* - Cl. GOUVERNET\*\* - P. JONQUET\* - P. THEILLIER\*



Service Géologique Régional  
PROVENCE - CORSE

16, Boulevard Pèbre 13-MARSEILLE 8<sup>ème</sup>

Tél. (91) 76-00-40

**70 SGN 197 PRC**

Marseille, avril 1970

## R E S U M E

L'inventaire des ressources hydrauliques de la plaine alluviale du Bas-Argens (Var) a été réalisé en 1969 par le service géologique régional Provence Corse pour le compte du Ministère du Développement Industriel et Scientifique.

A l'aval de Vidauban, en pays méditerranéen voué à la vigne, l'Argens occupe généralement la dépression permienne, constituée de pelites imperméables<sup>(1)</sup>, et s'appuyant sur le massif des Maures, cristallin, imperméable. Aussi les ressources en eau sont elles uniquement reliées à l'Argens, qui est perenne, et à sa plaine alluviale.

Jusqu'à Roquebrune cette plaine est, soit encombrée de dépôts peu perméables du Quaternaire ancien, soit étroite et resserrée. Aussi les ressources sont elles faibles.

A l'aval de Roquebrune et jusqu'à la mer, la vallée s'ouvre largement et un réservoir, souvent très puissant, abrite des nappes superposées dont seule la supérieure est bien connue. Celle-ci concourt à l'alimentation en eau de la région, profitant de l'alimentation induite de l'Argens.

Elle est cependant chimiquement contaminée par les invasions marines. Mais malgré cette pollution de la partie aval du réservoir, il ne faut pas oublier que, dans l'économie actuelle, les ressources tirées de la nappe couvrent, tout de même, environ la moitié des besoins en eau de la région, ce qui montre bien leur réelle importance dans le contexte régional.

---

(1) - Les intercalations gréseuses permettent localement des circulations mais on peut considérer l'ensemble comme imperméable.

A l'avenir, étant donné le développement prévisible de ce secteur, les besoins vont probablement continuer à croître à un rythme voisin de 10 % par an; il apparaît donc hautement souhaitable de sauvegarder et, si possible d'augmenter, cette ressource en étudiant et en mettant en oeuvre de nouveaux dispositifs, économiquement valables, susceptibles de résoudre ces problèmes (reconnaissance complémentaire des possibilités apportées par la nappe profonde, prospection de la nappe superficielle dans la partie amont du réservoir alluvial, barrage anti-sel, réa-  
limentation artificielle).

TABLE DES MATIERES

Résumé			2
Chapitre	1	- INTRODUCTION	7
Chapitre	2	- DONNEES GENERALES	8
		21 - Situation et limites	8
		22 - Aperçu économique	8
		23 - Hydrographie	9
		231 - L'Argens	9
		232 - Le cours inférieur	10
		24 - Données climatiques	10
		241 - Ensoleillement	11
		242 - Température	11
		243 - Précipitations	12
		244 - Evapotranspiration réelle	13
		25 - Cadre géologique	15
Chapitre	3	- LES NAPPES ALLUVIALES DE VIDAUBAN A ROQUEBRUNE	18
		31 - La nappe des Arcs	18
		311 - Le réservoir	18
		312 - Alimentation	20
		313 - Piézométrie	21
		32 - Le couloir alluvial du Muy à la Roque	22
		321 - Le réservoir	22
		322 - Piézométrie	23
Chapitre	4	- LA NAPPE ALLUVIALE DE LA BASSE VALLEE	24
		41 - Réservoir	24
		411 - Extension du réservoir	24
		412 - Profondeur - Nature du substratum	24
		413 - Nature des alluvions	26
		414 - Différenciation des aquifères	27
		415 - Perméabilité	27

42 - Alimentation	28
43 - Prélèvements - Alimentation en eau de la région	29
44 - Etude piézométrique	32
45 - Extension de la pollution marine	32
46 - Chimie des eaux	33
Chapitre 5 - CONCLUSIONS	35
Documents consultés	39

TABLE DES ANNEXES ET DES FIGURES

Annexe	I	- Localisation des points d'eau et hydrographie	
Annexe	II	- Esquisse géologique et piézométrie à l'étiage 1969	
Annexe	III	- Carte des résistivités	
Figure	231	- Réseau hydrographique	9
Figure	232	- Profil en long de l'Argens	10
Figure	25	- Coupe du sondage du Fournel	15
Figure	321 a	- Coupe en aval du pont de la route le Muy - Sainte Maxime	22
Figure	321 b	- Coupe en aval du confluent de l'Endre	22
Figure	412	- Nature et cote du substratum	23
Figure	414 a	- Profil transversal à la Plaine	23
Figure	414 b	- Profil transversal au Verteil	23
Figure	43	- Principaux ouvrages C.E.S.E.	31
Figure	44 a	- Piézométrie étiage 1969	32
Figure	44 b	- Piézométrie mars 1969	32

## Chapitre I

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

La présente étude a pour but la définition des nappes du réservoir alluvial de la vallée de l'Argens en aval de Vidauban (Var). Elle est fondée sur des travaux de terrain et sur le dépouillement de la documentation existante.

Le B.R.G.M. a réalisé d'abord l'inventaire de la nappe alluviale située entre Vidauban et le Muy, du 9 au 20 juin 1969, ensuite celui de la basse vallée en aval du Muy jusqu'à la mer, au cours d'une seconde mission échelonnée du 15 septembre au 6 novembre.

La Compagnie des Eaux du Sud-Est (C.E.S.E.) qui exploite la nappe alluviale du Bas Argens effectue régulièrement des mesures sur l'ensemble de la zone déprimée par les prélèvements d'eau.

La documentation utilisée comprend essentiellement des études antérieures à 1962 réalisées sous l'égide du Ministère de la construction, et des études conduites pour la C.E.S.E. par l'un de nous (C.I.G.).

Nous tenons à remercier Monsieur le Directeur de la Compagnie des Eaux du Sud-Est qui, dès la fin de l'année 1969, a bien voulu mettre à la disposition du B.R.G.M. toute la documentation recueillie à partir des travaux exécutés tant de reconnaissance que d'exploitation.

## Chapitre II

### DONNEES GENERALES

#### 21 - SITUATION ET LIMITES

La zone alluviale intéressée par la présente étude correspond au cours inférieur de l'Argens en aval de Vidauban. Elle est comprise entre les massifs du Tanneron et de l'Estérel au Nord, et celui des Maures au Sud. Elle s'ouvre à l'Est sur le golfe de Fréjus. Elle est entièrement comprise dans le département du Var.

#### 22 - APERCU ECONOMIQUE

La plaine alluviale du Bas Argens est évidemment une région ouverte où se cotoient les grands axes de communication Paris - Nice. La végétation naturelle a laissé la place aux vignes qui s'étendent largement, à perte de vue au Nord, jusqu'aux premiers contreforts des Maures au Sud.

L'habitat est concentré en gros villages, Vidauban, les Arcs, le Muy, Roquebrune et le Puget sur Argens, tous pays de vins. Ce n'est qu'à l'aval, en bord de mer, que Fréjus, Saint Raphaël et leurs environs échappent à cette monotonie et se consacrent aux cultures fruitières ainsi qu'au tourisme.

L'industrie traditionnelle est en fait très limitée avec quelques briquetteries près le Puget.



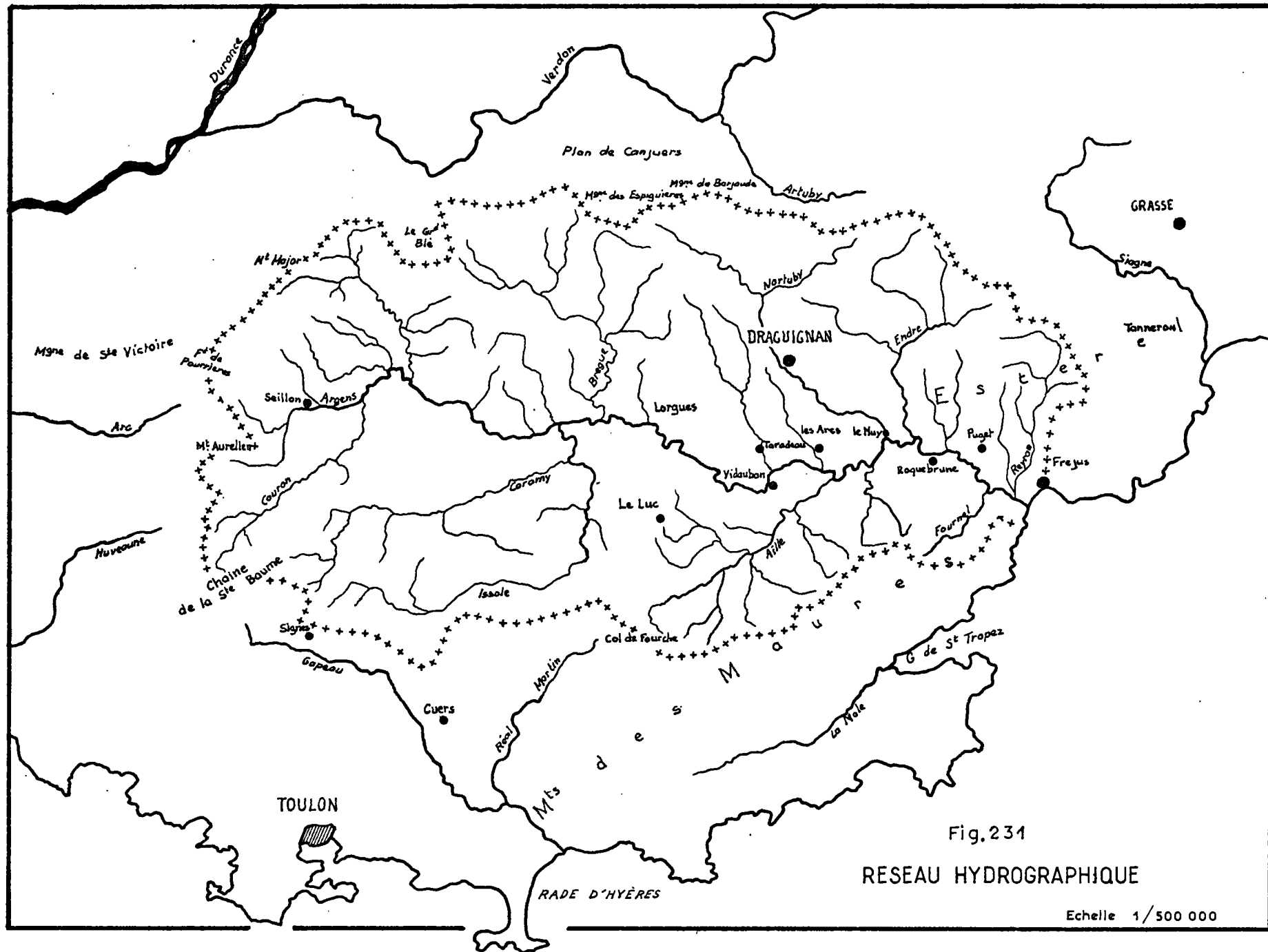


Fig.231

RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Echelle 1/500 000

232 - Le cours inférieur

La zone intéressée par l'étude (fig. 23) correspond au cours inférieur de l'Argens en aval de Vidauban. Sous le pont de la route Vidauban - Lorgues l'altitude de l'Argens est de 45 mètres ; le fleuve s'écoule d'abord avec une pente encore accentuée dans la large dépression des Arcs; à la faveur d'accidents tectoniques il s'insinue ensuite dans le massif des Maures par un étroit défilé qui le conduit jusqu'au Muy. Au delà, l'Argens reste encaissé jusqu'à Roquebrune. Puis il voit sa vallée s'élargir de plus en plus jusqu'à la mer.

Le cours du Reyran, autrefois affluent de l'Argens, a été canalisé depuis l'accident de Malpasset et a maintenant sa propre embouchure.

Les affluents secondaires du cours inférieur sont :

- Rive droite : la Blaquièrre issue du cristallin
  - la Maurette " "
  - la Vernède " "
- Rive gauche : le Réal " du Trias
  - les Blavets " du Permien
  - le Gabron " "
  - le Rouillon " "

24 - DONNEES CLIMATIQUES

Le climat de la région considérée est essentiellement de type méditerranéen, il est influencé par la proximité du golfe de Gênes dont il subit les coups de vent du Sud-Est et par le Mistral qui se fait sentir jusqu'à Fréjus par le couloir de la dépression permienne.

241 - Ensoleillement

La durée moyenne de l'ensoleillement à Saint Raphaël est le plus important de tout le littoral français du Sud-Est<sup>(1)</sup>.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Saint Raphaël	152	172	216	260	298	340	395	342	279	208	161	136	2.959
Marseille	134	157	208	251	281	323	368	324	253	191	150	123	2.763
Nice	148	165	196	243	272	312	363	324	263	200	155	137	2.778

242 - Températures

Moyenne des températures maximale et minimale relevées sous abri en 1966 - 1967 :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Saint Raphaël	7°8	8°3	10°3	12°6	16°1	19°6	22°1	22°	19°8	15°8	11°9	8°7	14°6
Fréjus	6°9	10°0	10°5	13°3	16°2	19°	21°5	21°3	19°	16°5	10°9	7°6	14°3
Le Cannet	6°5	9°5	10°7	13°2	17°	20°2	23°6	23°2	20°2	16°7	10°6	6°9	14°8

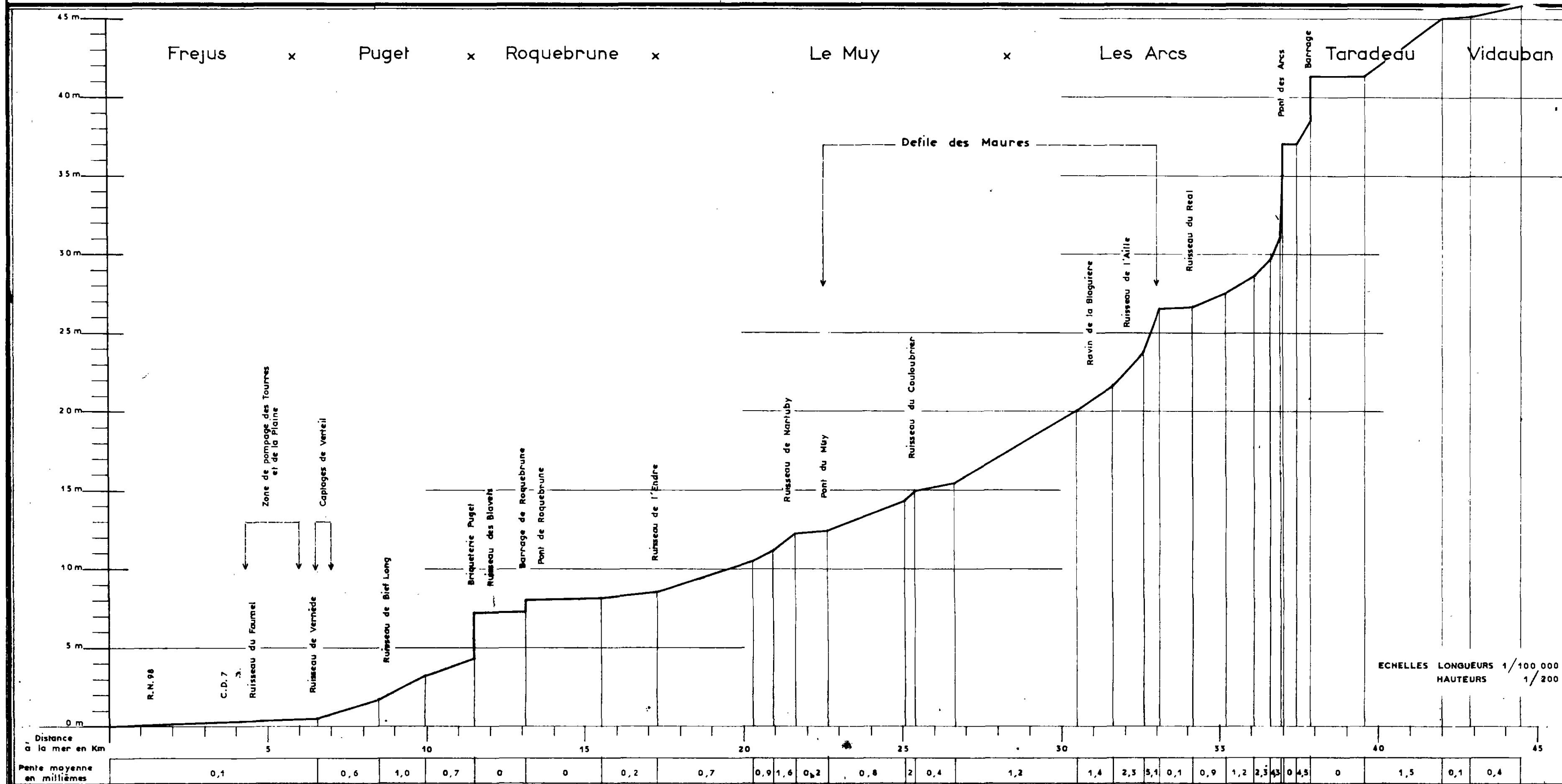
Nous remarquerons une inversion très nette des températures entre la côte et l'intérieur, suivant les saisons. L'influence marine entraîne donc un adoucissement marqué.

(1) - Climatologie de la France - M. GARNIER 1967 - Moyenne des mesures effectuées de 1946 à 1960, durée d'ensoleillement en heures.

# Plaine alluviale du BAS-ARGENS

( VAR )  
1/50.000

## PROFIL EN LONG



ECHELLES LONGUEURS 1/100 000  
HAUTEURS 1/200



Moyenne 1931 - 1960 à Saint Raphaël

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
7,4	6,0	6,8	5,7	6,3	3,3	1,2	2,6	8,4	10,3	12,5	11,1	81,6

Il semble donc que la pluviosité des années 1962 à 1967 soit légèrement déficitaire, la sécheresse de 1967 étant particulièrement remarquable.

Moyenne 1966 - 1967<sup>(1)</sup>

Fréjus	2,54	11,81	1,80	3,48	1,39	2,99	0,69	3,87	1,15	15,04	14,45	2,22	71,79
Le Cannet	3,31	12,18	1,37	4,59	2,31	3,52	0,98	1,62	7,63	3,47	15,95	2,85	58,78

Pour les années 1966 - 67 le déficit 67 est en partie estompé par 66, mais les précipitations restent cependant de 12 % inférieures à la moyenne, en admettant que les résultats enregistrés à Fréjus et Saint Raphaël soient comparables.

244 - Evapotranspiration réelle

C'est la quantité d'eau qui peut réellement s'évaporer et se transpirer à partir du sol et de la végétation, dans l'hypothèse où l'humidité et la teneur en eau de ceux-ci ne sont entretenues que par les précipitations et les nappes souterraines. Elle dépend évidemment de la température et des précipitations.

---

(1) - Pour le calcul de l'évapotranspiration, il est nécessaire de former, pour les précipitations les mêmes moyennes que pour les températures.

# FREJUS

## \_ EVAPOTRANSPIRATION \_ 1966 \_ 67

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Indice de chaleur

Température m <sup>m</sup>	6,9	10,0	10,5	13,3	16,2	19,0	21,5	21,3	19,0	16,5	10,9	7,6	14,3
Indice coresp <sup>ant</sup>	1,63	2,86	3,08	4,40	5,93	7,55	9,10	8,97	7,55	6,10	3,25	1,89	63,31

T en degrés Celsius  
I = Σ I

### Evapotranspiration potentielle

Approchée	18,5	32	34	48	62,5	81	98	97	80	66	36	21	
Coefficient de $\Psi$	0,81	0,82	0,102	0,112	0,126	0,128	0,129	0,120	0,104	0,95	0,81	0,77	
Définitive	1,5	2,6	3,5	5,9	7,9	10,3	12,6	11,6	8,3	6,3	2,9	1,6	75,0

Evapotranspiration en cm

### Bilan hydrique

Pluviosité	2,5	11,8	1,8	3,5	1,4	3,0	0,7	3,9	11,5	15,0	14,4	2,2	71,7
Evapotranspir <sup>on</sup>	1,5	2,6	3,5	5,9	7,9	10,3	12,6	11,6	8,3	6,3	2,9	1,6	75,0
Bilan	1,0	9,2	-1,7	-2,4	-6,5	-7,3	-11,9	-7,7	3,2	8,7	11,5	0,6	-3,3

Bilan en cm = pluviosité en cm - évapotranspiration

### Variation de la rétention

Bilan	1,0	9,2	-1,7	-2,4	-6,5	-7,3	-11,9	-7,7	3,2	8,7	11,5	0,6
Variation	0	0	-1,7	-2,4	-5,9	0	0	0	3,2	6,8	0	0
Rétention	10	10	8,3	5,9	0	0	0	0	3,2	10	10	10

Si bilan  $\geq$  0  $\Rightarrow$  rétention = 10

Si bilan < 0  $\Rightarrow$  rétention = 10 + bilan

Si rétention du mois précédent < 10  $\Rightarrow$  rétention = rétention du mois précédent + bilan

Si rétention du mois précédent = 0  $\Rightarrow$  rétention = 0 + bilan (si bilan > 0)

### Déficit et surplus

Bilan	1,0	9,2	-1,7	-2,4	-6,5	-7,3	-11,9	-7,7	3,2	8,7	11,5	0,6	
Variation	0	0	-1,7	-2,4	-5,9	0	0	0	3,2	6,8	0	0	
Déficit	0	0	0	0	0,6	7,3	11,9	7,7	0	0	0	0	27,5
Surplus	1,0	9,2	0	0	0	0	0	0	0	1,9	11,5	0,6	24,2

Si bilan  $\geq$  variation  $\Rightarrow$  surplus = bilan - variation

Si bilan < 0  $\Rightarrow$  déficit = bilan - variation

### Evapotranspiration réelle

	1,5	2,6	3,5	5,9	7,3	3,3	0,7	3,9	8,3	6,3	2,9	1,6	47,8
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Evapotranspiration réelle = évapotranspiration potentielle - déficit

### Ruisselement

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ruisselement =  $\frac{\text{surplus} + \text{ruisselement du mois précédent}}{2}$

2

# LE CANNET DES MAURES. EVAPOTRANSPIRATION. 1966 - 67

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Indice de chaleur

Température mm	6,5	9,5	10,7	13,2	17,0	20,2	23,6	23,2	20,2	16,7	10,6	6,9	14,8
Indice corespont	1,49	2,64	3,16	4,35	6,38	8,22	10,48	10,21	8,28	6,21	3,12	1,63	66,17

T en degres Celcius  
I = Σi

## Evapotranspiration potentielle

Approchée	15,5	28	33	46	68	89	112	110	89	66	33	10,7	
Coefficient de φ	0,81	0,82	0,102	0,112	0,126	0,128	0,129	0,120	0,104	0,95	0,81	0,77	
Définitive	1,3	2,3	3,3	5,1	8,5	11,4	14,4	13,2	9,2	6,3	2,7	0,8	78,5

Evapotranspiration en cm

## Bilan hydrique

Pluviosite	3,3	11,2	1,4	4,6	2,3	3,5	1,0	1,6	7,6	3,5	15,9	2,8	58,8
Evapotranspir**	1,3	2,3	3,3	5,1	8,5	11,4	14,4	13,2	9,2	6,3	2,7	0,8	78,5
Bilan	2,0	8,9	-1,9	-0,5	-6,2	-7,9	-13,4	-11,6	-1,6	-2,8	13,2	2,0	-19,7

Bilan en cm = pluviosite en cm - évapotranspiration

## Variation de la retention

Bilan	2,0	8,9	-1,9	-0,5	-6,2	-7,9	-13,4	-11,6	-1,6	-2,8	13,2	2,0
Variation	0	0	-1,9	-0,5	-6,2	-0,6	0	0	0	0	10	0
Retention	10	10	8,1	7,6	0,6	0	0	0	0	0	10	10

Si bilan ≥ 0 ⇒ retention = 10

Si bilan < 0 ⇒ retention = 10 + bilan

Si retention du mois precedent < 10 ⇒ retention = retention du mois precedent + bilan

Si retention du mois precedent = 0 ⇒ retention = 0 + bilan (si bilan > 0)

## Déficit et surplus

Bilan	2,0	8,9	-1,9	-0,5	-6,2	-7,9	-13,4	-11,6	-1,6	-2,8	13,2	2,0	
Variation	0	0	-1,9	-0,5	-6,2	-0,6	0	0	0	0	10	0	
Déficit	0	0	0	0	0	7,3	13,4	11,6	1,6	2,8	0	0	36,7
Surplus	2,0	8,9	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	2,0	16,1

Si bilan ≥ variation ⇒ surplus = bilan - variation

Si bilan < 0 ⇒ déficit = bilan - variation

## Evapotranspiration réelle

	1,3	2,3	3,3	5,1	8,5	4,1	1,0	1,6	7,6	3,5	2,7	0,8	41,8
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Evapotranspiration réelle = évapotranspiration potentielle - déficit

## Ruissellement

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ruissellement = surplus + ruissellement du mois precedent

2

CORRESPONDANCE OUVRAGES C.E.S.E. / INDICES B.R.G.M.

	LE FOURNEL		LA PLAINE		LE VERTEIL	
	Reconnaissance	S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	1024.7. 1 16 15 19 20 21 22 23 24 25 30 26 27 28	G 1 2 3 4 5	1024.7.10 11 12 13 14	D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Exploitation	E 1 2 3 4	101 102 103 104	AB 1 2 3 AD 1 AF 1	117 96 90 118 91	DS 1 2 3 4 5 6	77 78 79 80 81 82
Surveillance			RG 1 2 3 GG 1 2 4 6 8 9 10 11 12 13	92 97 100 95 94 93 86 84 85 99 88 98 87		

Ci dessous les valeurs calculées selon la méthode de THORN-THWAITE (tableaux ci-après) et la formule de TURC (rapport B.R.G.M. 68. SGL.067.HYD) pour la période 1966-67 :

	TURC	THORNTHWAITE
Fréjus	55 cm	48 cm
Le Cannet	50 cm	42 cm

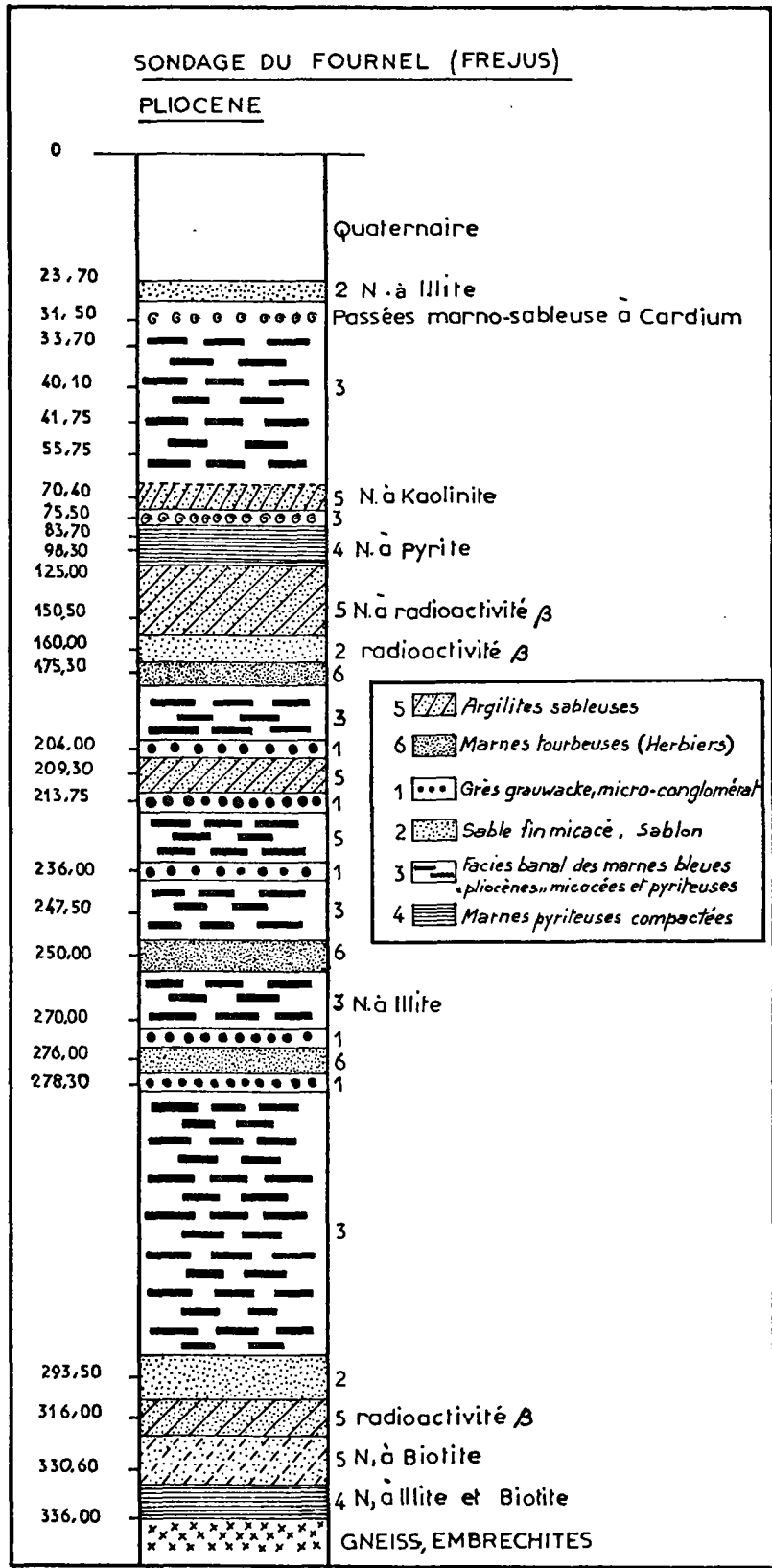
Les formules utilisées ayant été établies pour de vastes bassins où les faciès géologiques et les pentes topographiques sont variés il est vraisemblable que les valeurs ci-dessus sont inférieures à la réalité pour la plaine alluviale de l'Argens qui, relativement plate et cultivée, n'est pas le siège d'un ruissellement important. Compte tenu des bilans de surface réalisés dans la cuvette du Beausset (Var) et sur le bassin de l'Arc (Bouches du Rhône), il est vraisemblable que l'évapotranspiration réelle atteigne 60 cm soit 85 % des précipitations.

## 25 - CADRE GEOLOGIQUE

A l'aval de Vidauban, l'Argens coule le plus souvent dans la dépression permienne (annexe 1).

En rive gauche, et jusqu'au Muy, les terrains qui bordent la vallée appartiennent à la Provence calcaire. La cuesta qui domine la dépression permienne est principalement triasique. Les assises du Muschelkalk y sont aquifères et les sources qui jalonnent le contact calcaires et dolomies - grés bigarrés sont souvent abondantes. Parmi elles, par exemple, la source Sainte Cécile aux Arcs.

En aval du Muy et toujours en rive gauche, les formations permienes s'étalent largement (alternances de niveaux détritiques fins et d'épanchements éruptifs) dominées par les entablements rhyolitiques qui limitent au Sud le massif du Tanneron.



J.J. Blanc 1968

Fig. 25

L'ensemble des formations permienes, essentiellement des pélites, est imperméable. Les circulations d'eau souterraine se localisent alors dans les zones fracturées, par exemple la source du Mitau située sur le prolongement de la faille de Grimaud, en plein Permien.

En rive droite, à partir de Vidauban, le fleuve est bordé par le massif des Maures constitué principalement de migmatites, de gneiss, de micaschistes et de granites. L'ensemble présente une structure isoclinale à pendage ouest avec des accidents orientés N-S parmi lesquels le plus important est la faille de Grimaud qui affecte le massif selon le méridien du Muy.

Exceptionnellement, entre les Arcs et le Muy, l'Argens quitte la dépression permienne pour pénétrer dans les poudingues métamorphiques du massif des Maures qu'il entaille profondément. Le tracé, sinueux, résulte d'une surimposition, tandis que la dépression permienne, délaissée, est encombrée par le matériel alluvial ancien de la Nartuby; ce remblaiement s'est accompli d'autant plus facilement que le compartiment situé à l'Est de la faille N-S de Grimaud est en position haute par rapport au compartiment occidental.

L'ensemble des formations métamorphiques des Maures est évidemment imperméable. Seules les zones faillées peuvent permettre des circulations d'eau souterraine, mais aucune manifestation de celles-ci n'est enregistrée en surface au contact du massif et de la plaine alluviale. D'autre part, dans les arènes existent des circulations locales, peu importantes, ainsi celles à l'origine de la source de la Varaille au Sud du Muy.

Toujours rive droite, mais du Muy à Roquebrune, s'intercalent entre l'Argens et le massif des Maures, des arkoses permienes occupant actuellement des positions très élevées. Ce phénomène résulte de mouvements importants stigmatisés par la faille de Roquebrune, orientée E-W, qui se prolonge sans doute plus à l'Est (§ 412) sous les alluvions de l'Argens. Ces faciès grossiers et altérés contiennent également des nappes d'arènes, perchées, en relation directe avec le ruissellement.

Le Pliocène est présent à l'affleurement dès le méridien de Roquebrune où il s'étend vers le Nord jusqu'à l'extrémité des entablements rhyolitiques. La transgression pliocène a donc envahi la basse vallée et les témoins laissés par la régression flandrienne se répartissent suivant trois zones :

- celle déjà évoquée, le long du lit du Blavet,
- une autre au Sud du Puget,
- une troisième au Nord-Est de Fréjus.

Le Pliocène, formé essentiellement d'argile bleue surmontée par des assises sableuses micacées, n'est pas aquifère. Il a été par ailleurs recoupé par les sondages sous les alluvions (§ 412) mais les faciès sont alors profondément altérés.

Au sondage 1024.7.1 (S1), la série marine a été recoupée sur plus de 300 m. L'étude sédimentologique en a été effectuée par J.J. BLANC et la coupe ci-joint en fournit les données essentielles (fig. 25).

Les sédiments quaternaires anciens, essentiellement des tufs et des alluvions, ont comblé les dépressions pliocènes ou antérieures. Ils sont particulièrement abondants à l'Ouest du Muy où les tufs s'intercalent dans les alluvions anciennes, cimentent parfois des brèches de calcaires jurassiques et constituent des terrasses étagées derrière lesquelles les vallées ont été comblées.

Ailleurs, de nombreux dépôts alluvionnaires anciens constituent des terrasses de faible altitude le long des cours d'eau, actuels ou fossiles, tels que le ruisseau de Rébéquier antérieurement à sa capture par l'Endre.

Ces sédiments sont aquifères et les nappes qu'ils renferment sont en relation avec celles circulant dans les sédiments récents. Leur position généralement élevée à l'affleurement est évidemment défavorable aux captages.

Les alluvions récentes sont généralement constituées d'un sable plus ou moins argileux qui contient des niveaux de graviers et parfois de galets. Leur origine peut être marine dans la basse vallée. Elles constituent l'essentiel du réservoir de la nappe alluviale de l'Argens et seront étudiées en détail plus loin (§ 413).

## Chapitre III

### LES NAPPES ALLUVIALES DE VIDAUBAN A ROQUEBRUNE

L'accident de Grimaud qui affecte la vallée de l'Argens sur le méridien du Muy d'une part, le défilé de la Roque d'autre part, déterminent trois unités distinctes dans la nappe alluviale :

- la nappe alluviale des Arcs, entre Vidauban et le Muy,
- le couloir alluvial du Muy au défilé de la Roque,
- la nappe alluviale du Bas Argens, du défilé de la Roque et à la mer.

#### 31 - LA NAPPE DES ARCS

##### 311 - Le Réservoir

Il est constitué d'alluvions d'âges divers plus ou moins en relation avec les assises permienes et les travertins quaternaires. Il s'étend sur 40 km<sup>2</sup> environ.

Comme nous l'avons vu précédemment, le rejeu de l'accident de Grimaud a provoqué un soulèvement du compartiment oriental en amont duquel, dans la zone des Arcs et de la Motte notamment, la stagnation des eaux a accéléré l'alluvionnement au Quaternaire ancien. Ultérieurement les dépôts anciens ont été localement entamés par l'érosion; c'est le cas de la zone située à l'amont du confluent de l'Argens et de la Nartuby, entamée par la Nartuby.

Une série de sondages effectuée au Nord de l'agglomération du Muy, dans les alluvions récentes de la Nartuby, a rencontré les alluvions anciennes. L'ouvrage 1024.2.8 a fourni les résultats suivants ( d'après Bureau d'Etudes Géotechniques - Marseille) :

Profondeur	Détermination	Stratigraphie
0 à 3,90	Sable très fin légèrement argileux	Alluvions récentes
5,85	Cailloutis très sableux	
6,80	Cailloutis argileux	
7,05	Cailloutis sableux	
9,45	Sable sans cohésion	
10,30	Tuf	
12,40	Cailloutis tufeux	
13,40	Sable tufeux assez compact	
15,80	Sable tourbeux et vaseux assez compact	
18,50	Tourbe et tuf	
24,50	Sable tourbeux sans cohésion	Alluvions anciennes
32,20	Sable caillouteux et vaseux	
32,20	Bed-rock permien	

Au Sud des Arcs, une autre série de sondages exécutés le long de l'Argens au lieu dit "La Cognasse" a pénétré dans le Permien directement sous les alluvions récentes. La coupe du sondage 1024.5.5 est la suivante :

Profondeur	Détermination	Stratigraphie
0 à 5,60	Sable marron très fin parfois légèrement graveleux	Alluvions récentes
5,70	Cailloutis	
6,50	Argile plastique gris jaune	
10,30	Tourbe grise noire - trace d'oxyde de fer	
12,00	Sable argileux et débris d'arkoses	
16,60	Argile marron et grise plus ou moins plastique	
18,20	Cailloutis argileux	
18,40	Gros galets	
18,40	Bed-rock permien	

La présence de vase et de tourbe dans les alluvions anciennes rencontrées par le sondage du Muy montre que ces sédiments se sont déposés dans une zone de marécages. La présence d'une forte proportion d'éléments fins rend la porosité faible. Il en est de même en ce qui concerne le sondage de "La Cognasse" effectué dans les alluvions actuelles en amont de la zone exhausée où la tranche aquifère est envahie d'argile et de passées tourbeuses.

Les alluvions actuelles traversées par le sondage du Muy se sont déposées postérieurement au surcreusement provoqué par le rajeunissement du profil d'équilibre de la rivière; les éléments sont plus grossiers et la perméabilité est bonne. Ce site est cependant très localisé et peu développé.

#### 312 - Alimentation

Il n'est évidemment pas possible de la mesurer mais seulement d'en discuter les différents facteurs.

##### Apports dus aux précipitations

La hauteur moyenne des chutes de pluie enregistrée aux Arcs étant de 0,72m, l'évapotranspiration pouvant être de l'ordre de 0,60m l'extension du réservoir étant de 40 km<sup>2</sup>, c'est un volume annuel de l'ordre de 5.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> d'eau qu'il faut attribuer à l'infiltration, le ruissellement étant négligeable.

##### Apports des versants et des irrigations

Une partie des eaux de ruissellement provenant des affleurements triasiques qui s'étendent au Nord est susceptible d'être drainée par les alluvions sur leur bordure. Les eaux de surface issues des reliefs de rive droite, en aval de Vidauban, constituent un apport non négligeable.

D'autre part les canaux d'irrigation prélèvent de l'eau dans la Nartuby pour la distribuer sur la plaine alluviale. Une partie

de ces eaux rejoint certainement la nappe. En été ce mode d'alimentation est vraisemblablement important.

#### Apports par le substratum

Deux sources, par leur position particulière, témoignent de la vraisemblance des circulations dans le substratum, et par suite d'apports à la nappe.

- Sources des Laurons : ce sont des sources de faible débit situées au Sud de l'agglomération des Arcs; elles semblent provenir du Trias mais émergent dans le Permien.
- Source de Bouillidou; située entre les Arcs et le Muy, elle sort en charge au milieu de la plaine avec un débit appréciable. Cette source semble en relation avec la faille de Roquebrune après son ennoyage sous les alluvions; son alimentation serait alors d'origine permienne.

Des prélèvements ont été effectués sur ces deux émergences par le B.R.G.M. afin de procéder à l'analyse des éléments en traces et essayer de cette façon d'en déterminer l'origine. L'analyse en est actuellement en cours.

#### 313 - Piézométrie

Les courbes isopiézométriques de l'annexe 2 montrent que, dans la dépression permienne, l'écoulement de la nappe aquifère est influencé par l'obstacle que constitue le relèvement du bed-rock entre les Arcs et le Muy. Une ligne de partage des eaux située à l'Est des Arcs sépare la nappe en deux bassins distinctes, l'un drainé par l'Argens à l'entrée dans le massif des Maures, l'autre par la Nartuby et la dépression de Testevin.

La perméabilité de la nappe est surtout fonction de la pente topographique. Elle est sensiblement égale à  $5 \cdot 10^{-2} / \text{m}^2 / \text{s}$  dans les alluvions anciennes et atteint  $5 \cdot 10^{-3} / \text{m}^2 / \text{s}$  au lieu dit "La Cognasse" dans les alluvions récentes.

Ces chiffres soulignent la moindre perméabilité des alluvions anciennes et leur peu d'intérêt hydrogéologique. Pour les alluvions récentes un doute subsiste et il est possible que localement, à proximité de la

rivière afin de profiter d'une alimentation induite, il y ait des zones favorables aux captages.

32 - LE COULOIR ALLUVIAL DU MUY A LA ROQUE

321 - Le réservoir

Une série de sondages effectués dans ce couloir, les uns en aval du pont de la route du Muy à Sainte Maxime, les autres en aval du confluent de l'Endre, nous a permis de dessiner des coupes en travers de la vallée (fig. 321 a et b). Elles montrent la faible extension des alluvions. Le détail des sédiments rencontrés par le sondage 1024.6.19 effectué en aval du Pont de Sainte Maxime est le suivant d'après le Bureau d'Etudes Géotechniques à Marseille

Profondeur	Détermination	Stratigraphie
0 à 6,70	Sable très fin très argileux	
7,60	Argile très sableuse (eau à 7,20m)	
14,50	Sable fin à grossier et cailloutis fin	
20,30	Sable grossier caillouteux	
26,00	Sable très fin à grossier graveleux et débris végétaux	
26,20	Passée argileuse et gros galets	
31,00	Sable grossier et cailloutis fin	
	(bed-rock non atteint)	

La coupe du sondage du confluent de l'Endre 1024.6.15 est la suivante :

Profondeur	Détermination	Stratigraphie
0 à 6,75	Sable peu argileux	Alluvions récentes
7,40	Limon	
19,80	Sable gris légèrement limoneux et caillouteux	
26,00	Sable grossier fluant	Alluvions marines
33,00	Sable grossier argileux	
35,65	Sable limoneux et graveleux puis cailloutis	
35,65	Bed-rock	

ROQUEBRUNE

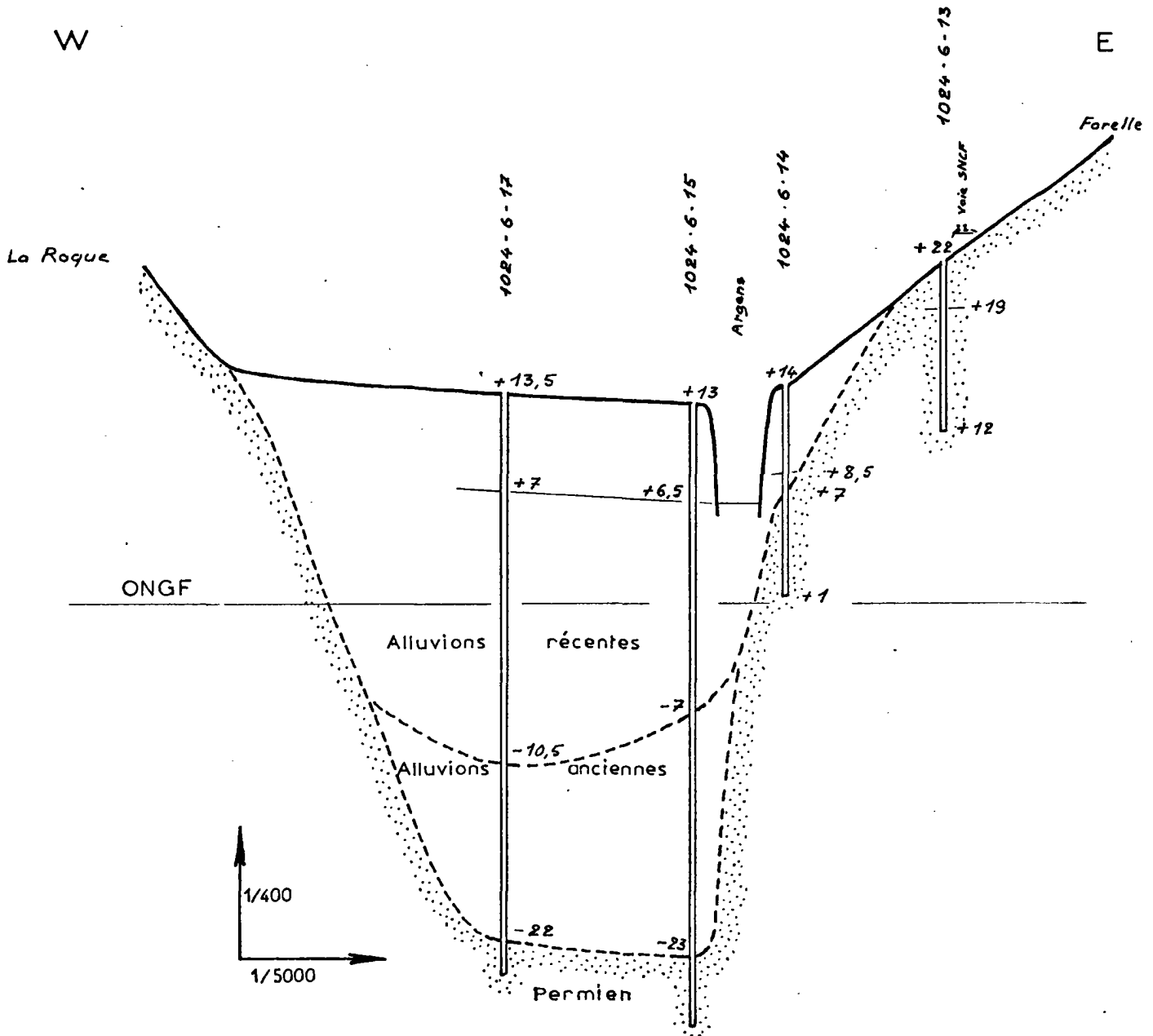


Fig. 321b

COUPE EN AVAL DU CONFLUENT DE L'ENDRE

Dans les deux cas, la proportion d'éléments argileux paraît faible. Les niveaux caillouteux sont accompagnés de sable; il en résulte une porosité médiocre sauf peut-être dans quelques niveaux de sables grossiers, qu'ils soient ou non accompagnés de cailloutis.

### 332 - Piézométrie

La nappe s'écoule évidemment de l'amont vers l'aval; son gradient hydraulique est de l'ordre de  $5,5 \cdot 10^{-4}$ , identique à celui du cours de l'Argens. Il est assez régulier depuis le pont du Muy jusqu'à celui de Roquebrune.



# PROFIL TRANSVERSAL A LA PLAINE

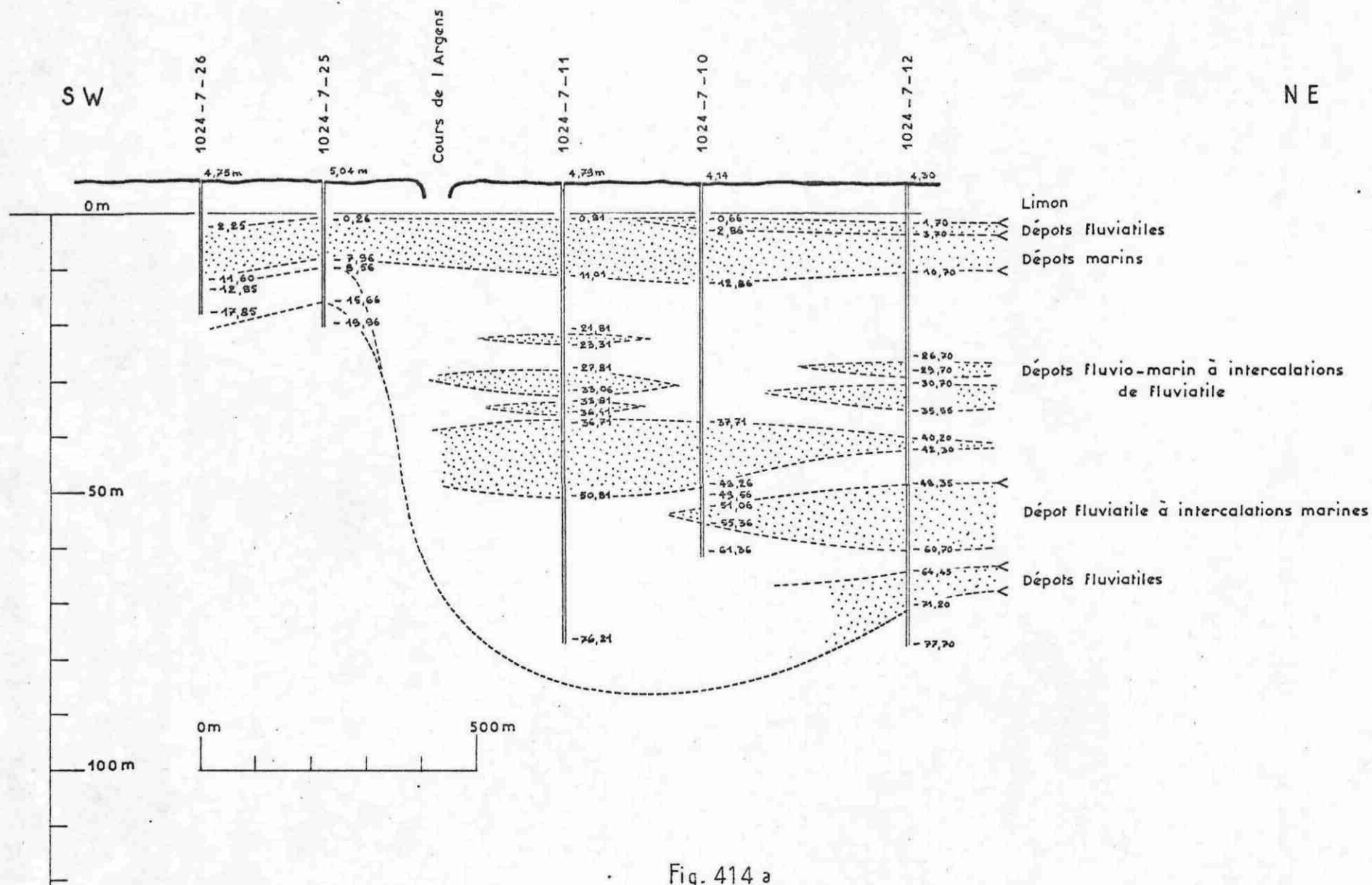


Fig. 414 a

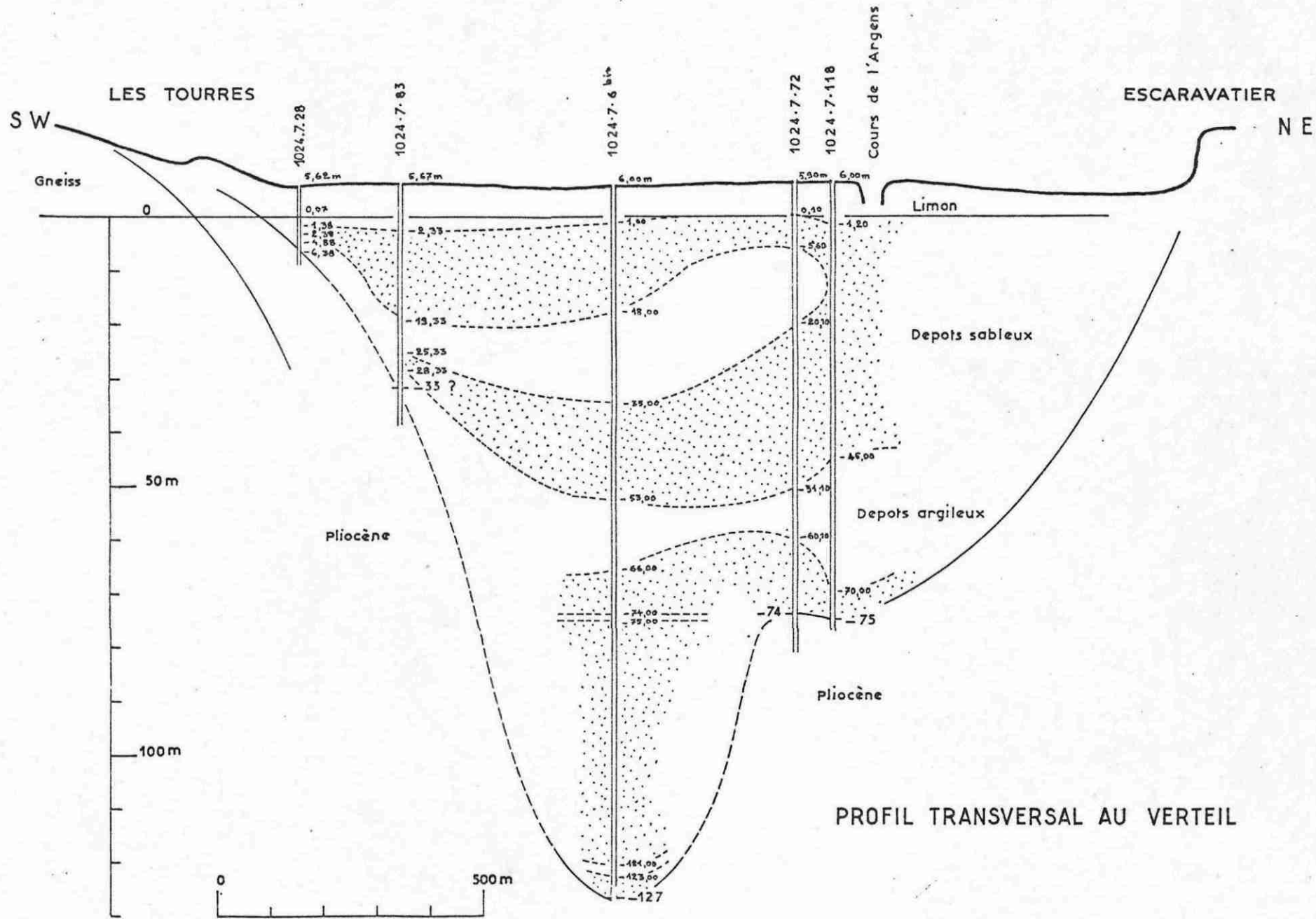


Fig. 414 b

## Chapitre IV

### LA NAPPE ALLUVIALE DE LA BASSE VALLEE

#### 41 - RESERVOIR

##### 411 - Extension du réservoir

La surface couverte par le remplissage alluvionnaire peut être évaluée à  $25.10^6 \text{ m}^2$  environ, si on y inclut les vallées affluentes du bas Reyran et du Fournel.

##### 412 - Profondeur - Nature du substratum

Le substratum de la nappe du Bas Argens est constitué en majeure partie d'argile pliocène, dont quelques témoins subsistent à l'affluement, en particulier au Nord de l'ancienne briquetterie de Palayson et plus à l'Est à l'Aire Belle et à l'Escaravatier. Mais quelques ouvrages ayant traversé les dépôts alluvionnaires montrent que le Pliocène a été localement érodé et que le substratum peut-être permien ou gneissique.

Le tableau ci après précise pour chaque sondage la nature du substratum et la cote NGF à laquelle il a été atteint :

N° B.R.G.M.	Désignation S.E.M.	Nature du substratum	Cote N.G.F.
1024.7.1	Fournel S1	Pliocène Gneiss	- 14 - 332
1024.7.6b	Verteil D1	Pliocène	- 127
1024.7.12	La Plaine G3	-	- 72
1024.7.13	- G4	Permien	- 48
1024.7.14	- G5	Pliocène	- 90
1024.7.118	Verteil D6	-	- 75
1024.7.19	Fournel S4	-	- 6
1024.7.21	- S6	-	- 9
1024.7.22	- S7	-	- 6
1024.7.23	- S8	Gneiss	- 6
1024.7.25	- S10	Pliocène	- 16
1024.7.72	Verteil D3	-	- 74
1024.7.83	Tourres D7	-	- 33

De ces données étudiées par l'un de nous (Cl. G.) et des coupes qu'elles ont permis de tracer, il ressort que le Pliocène marin comble une dépression étroite et profonde en relation vraisemblable avec des accidents WNW-ESE ou NW-SE. Ainsi, sur la bordure méridionale de la plaine (Grande Bastide), le substratum cristallin se trouve au sondage 1024.7.1. (S1) à la cote -332 tandis qu'au sondage 1024.7.16 (S2), situé à 50 m au Sud, il ne se trouve qu'à -8.

Les pentes de la vallée ante-pliocène (ria) sont assez accentuées; (ainsi entre les sondages 1024.7.25 (S10) et 1024.7.11 (G2)). De même plus à l'amont, où le sondage 1024.7.13 (G4) a rencontré le Permien à la cote - 48 tandis que le sondage 1024.7.14 (G5), 500 m au Sud, a rencontré le Pliocène à la cote -90. On peut alors supposer entre les deux la présence d'un accident qui se trouverait dans le prolongement de la faille de Roquebrune.

413 - Nature des alluvions <sup>(1)</sup>

Les alluvions se sont déposées en plusieurs stades. Les plus anciennes affleurent en bordure de la vallée où elles constituent des terrasses peu élevées et témoignent de phases d'érosions intermédiaires. Elles sont visibles dans les vallées des Blavets et de Rouillon, à Saint Sauveur, à l'Aire Belle et à l'Escavatier au Nord du cours actuel de l'Argens. On les retrouve plus au Sud à la Galande et au Pernissier, où elles constituent de petites buttes témoins, à la Grande Bastide et à Collet Redon. Ailleurs, le manteau superficiel est constitué d'une couche assez uniformément répartie de limon sablo-argileux passant latéralement à des vases de marécages. Lors de la catastrophe de Malpasset, les couches superficielles ont été plus ou moins ravinées et remaniées, et le cordon de dunes mortes qui fermait la plaine de l'Argens en bordure de mer a été entraîné. Depuis, le secteur sinistré a été remblayé par des apports d'origines diverses et le cours du Reyran a été dévié et canalisé.

Le comblement alluvial est complexe et de puissance très variable. Les nombreux sondages de recherche d'eau, effectués dans la basse vallée par la Compagnie des eaux du Sud-Est ont permis de distinguer :

- une phase de remaniement des couches sous-jacentes, en particulier du Pliocène,
- une première phase essentiellement fluviatile de sédiments sableux et graveleux déposés sporadiquement,
- une phase intermédiaire d'alternances marine et fluviatile au cours de laquelle la sédimentation est plus lenticulaire et composée de sable et argile<sup>(2)</sup> Une formation alluviale rubéfiée s'étend sur le versant sud.

---

(1) - Seuls les sondages mécaniques exécutés ont permis d'arriver à une bonne connaissance de la nature du remplissage alluvial. Les campagnes de prospection géophysique exécutées au 1949 (CGG) et 1962 (C.P.G.F.) n'ont apporté de données que sur la partie supérieure du remplissage alluvial, les terrains sous-incombants ne montrant que des résistivités basses. La première campagne avait montré que le substratum résistant (gneiss ou Permien) se trouvait à des profondeurs supérieures à 100 m sous la basse vallée.

(2) - Phase d'alluvionnement pendant la transgression flandrienne.

- une phase marine, correspondant à la fin de la transgression flandrienne qui abandonne des sables en une couche étendue et assez uniforme. Sur le versant sud, ces dépôts passent latéralement à des vases de marécage.
- une seconde phase alluviale détritique, sporadiquement répartie, constituée de cailloutis et de sables dans lesquels s'intercalent des vases et limons.

#### 414 - Différenciation des aquifères

Un profil transversal, passant par les sondages effectués en travers de la vallée à la Plaine (fig. 414 a) précise la répartition des faciès marins ou fluviatiles et des horizons aquifères. Il montre en rive gauche la présence de trois aquifères distincts :

- un horizon aquifère superficiel continu englobant l'ensemble des sédiments marins et les dépôts fluviatiles superficiels,
- une zone moyenne constituée de lentilles aquifères plus ou moins en relation entre elles, appartenant au complexe fluvio-marin sous-jacent,
- une zone aquifère profonde constituée par les formations du début de la transgression flandrienne.

Par contre en rive droite, seul l'aquifère superficiel a été recoupé. Il en est de même plus à l'aval pour la série des reconnaissances effectuées à proximité de l'embouchure du Fournel.

Un autre profil, effectué plus à l'amont, à la hauteur du Verteil a reconnu (fig. 414 b) :

- un horizon aquifère superficiel et continu,
- des formations marines et fluviatiles dans lesquelles aucune lentille aquifère n'a été recoupée.

#### 415 - Perméabilité

On ne possède que peu de données sur la perméabilité des alluvions. Des essais réalisés par la C.E.S.E. en mars 1966 et interprétés par L. POTIÉ donnent :

- Nappe supérieure

Essai sur 1024.7.117 (AB 1)

Observations sur 1024.7.95 (CG 1) à 10 mètres

Transmissivité  $3,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$

Coefficient d'emménagement  $1 \cdot 10^{-2}$

- Nappe inférieure :

Essai sur 1024.7.18 (AD1) à 41 l/s

Observations sur 1024.7.10 (G1) à 45 mètres

- - - 11 (G2) à 250 mètres

Transmissivité  $7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

Coefficient d'emménagement  $1,8 \cdot 10^{-3}$

Ces valeurs, non négligeables, témoignent de l'intérêt des nappes aquifères du bas Argens.

42 - ALIMENTATION

Apports par les précipitations

L'alimentation à partir de l'infiltration des eaux de pluie concerne surtout la nappe superficielle. La superficie du remplissage alluvionnaire étant de  $25 \times 10^6 \text{ m}^2$ , la pluviosité à Fréjus de l'ordre de 0,80 m l'évapotranspiration estimée à 0,60 m et le ruissellement négligeable, il en résulte un apport annuel théorique de  $5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  d'eau de nappe.

Apports par ruissellement de piedmont

Le ruissellement est très important dans le massif des Maures du fait de l'imperméabilité des terrains qui le constituent. Une partie de l'eau est susceptible d'être drainée par les alluvions dans leur zone limitrophe.

### Apports par les irrigations

De nombreuses prises sur l'Argens permettent l'irrigation de la région et par là un soutien de la nappe.

### Apports à travers le substratum

Une venue d'eau en charge s'est manifestée dans le sondage 1024.7.1 (S1) effectué au Fournel lorsque celui-ci a atteint le gneiss à la cote - 332. Les failles qui affectent le substratum (§ 412) sont donc susceptibles de drainer une partie de l'eau provenant du massif des Maures et de la transmettre aux alluvions, en particulier à la nappe profonde.

De même, les grès perméables sont susceptibles de réalimenter localement la nappe profonde. Leur transmissivité est cependant très réduite.

### Echanges entre la nappe superficielle et l'Argens

En régime d'équilibre, une partie de l'eau de la nappe superficielle a son exutoire normal dans le cours de l'Argens. Mais lorsque par suite de prélèvements, le niveau de la nappe descend à une cote inférieure à celle de la surface de l'eau dans le fleuve, une inversion se produit et la nappe est localement rechargée par l'Argens. Le cas se produit normalement en période d'étiage.

## 43 - PRELEVEMENTS - ALIMENTATION EN EAU DE LA REGION

La Compagnie des eaux du Sud-Est est chargée de l'alimentation en eau de :

- Fréjus, Saint Raphaël et l'Est du département du Var,
- Saint Agulf et la côte jusqu'aux Issambres,
- Roquebrune, le Muy et Sainte Maxime.

Cette alimentation est réalisée à partir de plusieurs usines traitant des eaux brutes :

- l'usine de Gargalon qui traite des eaux extérieures au bassin de l'Argens,
- l'usine du Muy qui traite des eaux de l'Argens (fig. 43) et de l'usine du Fournel, la plus anciennement installée au confluent de ce ruisseau avec l'Argens, alimentée par les captages du Fournel, de la plaine en rive gauche, à 1 km en amont et du Verteil, en rive droite, en amont du confluent avec la Vernède.

Les équipements et les prélèvements exprimés en l/s sont les suivants :

	E q u i p e m e n t		Prélèvements à l'étiage
	Actuel	Prévu	
Gargalon	80	200 et 400	80
Le Muy	120	180	100
Le Fournel (E1 à E4)	30		10
La Plaine (AB 1 - AB 3 - AF 1)	90		50
Le Verteil (DS 1 à DS 6)	150		120

Les prélèvements sur la nappe sont donc de :

- 270 l/s au maximum aux hautes eaux,
- 180 l/s en général pendant l'étiage dont 30 l/s environ sont issus de la nappe profonde (AF 1)

Ces chiffres montrent bien la réelle importance des ressources en provenance du réservoir aquifère de la basse vallée de l'Argens, car, dans l'économie actuelle, elles couvrent en effet en période d'étiage, au moment précisément où la demande est la plus forte, environ la moitié des besoins en eau du secteur.

Compte tenu des développements prévisibles de cette région, où les besoins vont certainement continuer à croître au rythme de 10 % par an, il apparaît hautement souhaitable de sauvegarder cette ressource et si possible même de l'augmenter en étudiant et en mettant en oeuvre des dispositifs nouveaux.

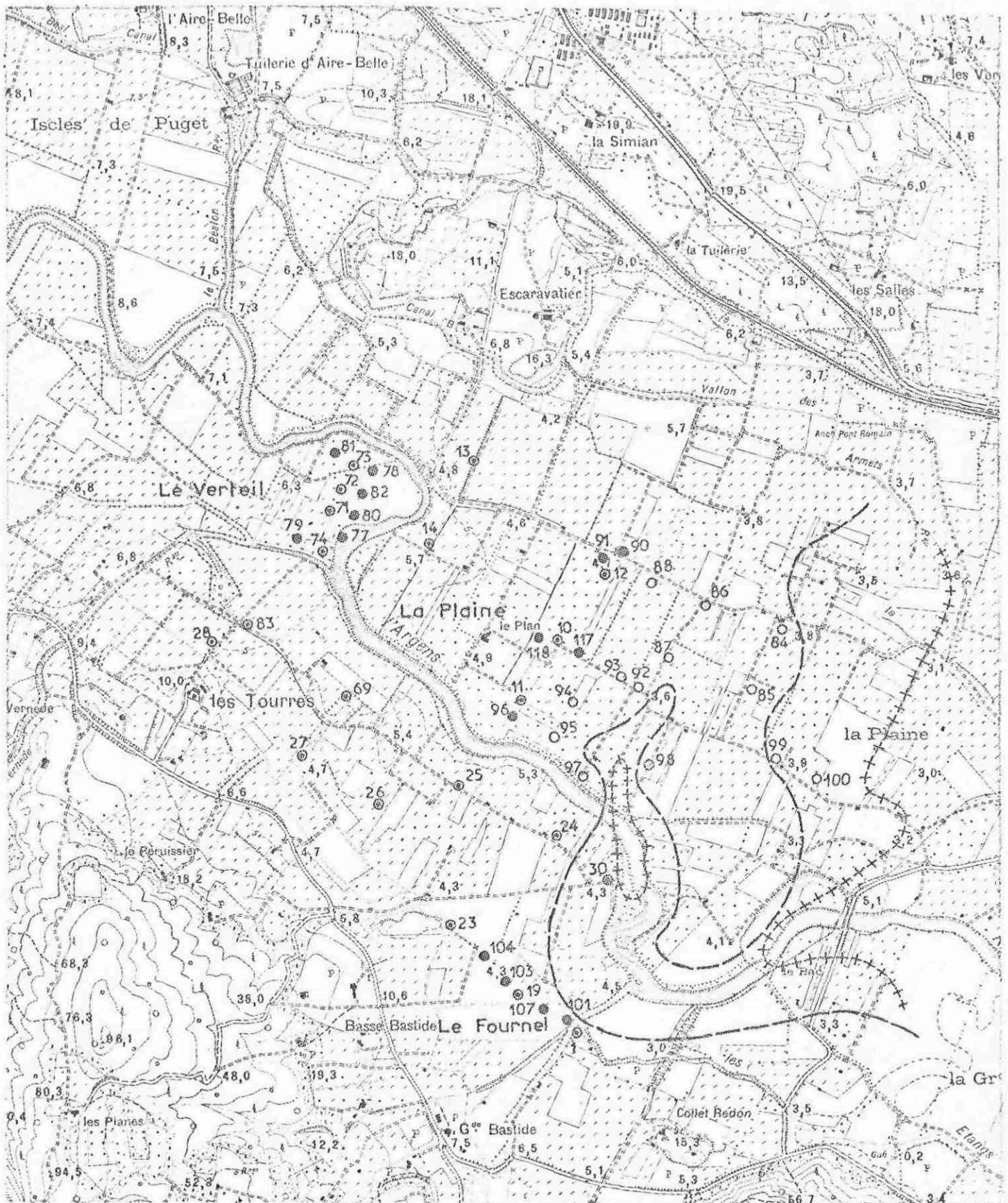


Fig.43

Echelle: 1/20000

Principaux ouvrages

Limite de l'envahissement salin

C.E.S.E.

Géoconsul-Printemps 1966

- Exploitation
- ⊙ Reconnaissance
- Surveillance (feuille 1024\_7)

- $5 < \rho < 8 \Omega.m$
- +++++  $0 < \rho < 5 \Omega.m$

#### 44 - ETUDE PIEZOMETRIQUE

L'annexe 1 correspond aux relevés effectués au cours de l'inventaire, (automne 1966). Elle montre donc l'allure de la nappe à l'étiage. La position de la courbe + 1 NGF est particulièrement instructive : celle-ci passe à l'amont du site de Verteil, approche en rive gauche les affleurements permien et détermine ainsi une vaste zone où les pressions peuvent, très facilement, être inférieures à celles de la mer et du cours inférieur de l'Argens lors des fortes marées ou des coups de vent d'Est.

Des cartes de détail plus précises ont pu être dressées grâce à l'obligeance de la C.E.S.E. La carte à l'étiage (fig 44 a) montre nettement que la nappe superficielle est alimentée par l'Argens aussi bien au Verteil, localement, qu'à la Plaine, sur près d'un kilomètre. Ce sont évidemment les prélèvements sur la nappe qui provoquent cette alimentation induite.

La carte établie pour mars 1969 (fig 44b) montre qu'aux hautes eaux, c'est au contraire la nappe qui alimente la rivière. Bien que la courbe + 1 NGF continue de passer en amont du confluent de la Vernède, les pressions sont rapidement élevées dès que l'on s'écarte de l'Argens.

Il apparaît donc en amont du confluent de la Vernède un seuil dans le lit de l'Argens qui maintient le fleuve à une cote relativement élevée, même aux basses eaux. Ce seuil correspond à un gué anciennement aménagé, par les Romains dit-on. En amont (fig 23), le fond du lit est à une cote supérieure à 1 NGF, en aval à des cotes rapidement inférieures au zéro.

#### 45 - EXTENSION DE LA POLLUTION MARINE

Il résulte de ce surcreusement que la mer peut envahir le fond du lit de l'Argens chaque fois que les débits de celui-ci deviennent



Echelle : 1/ 20 000

Fig.44a

Piezometrie — Etiage 1969

( levé CESE )

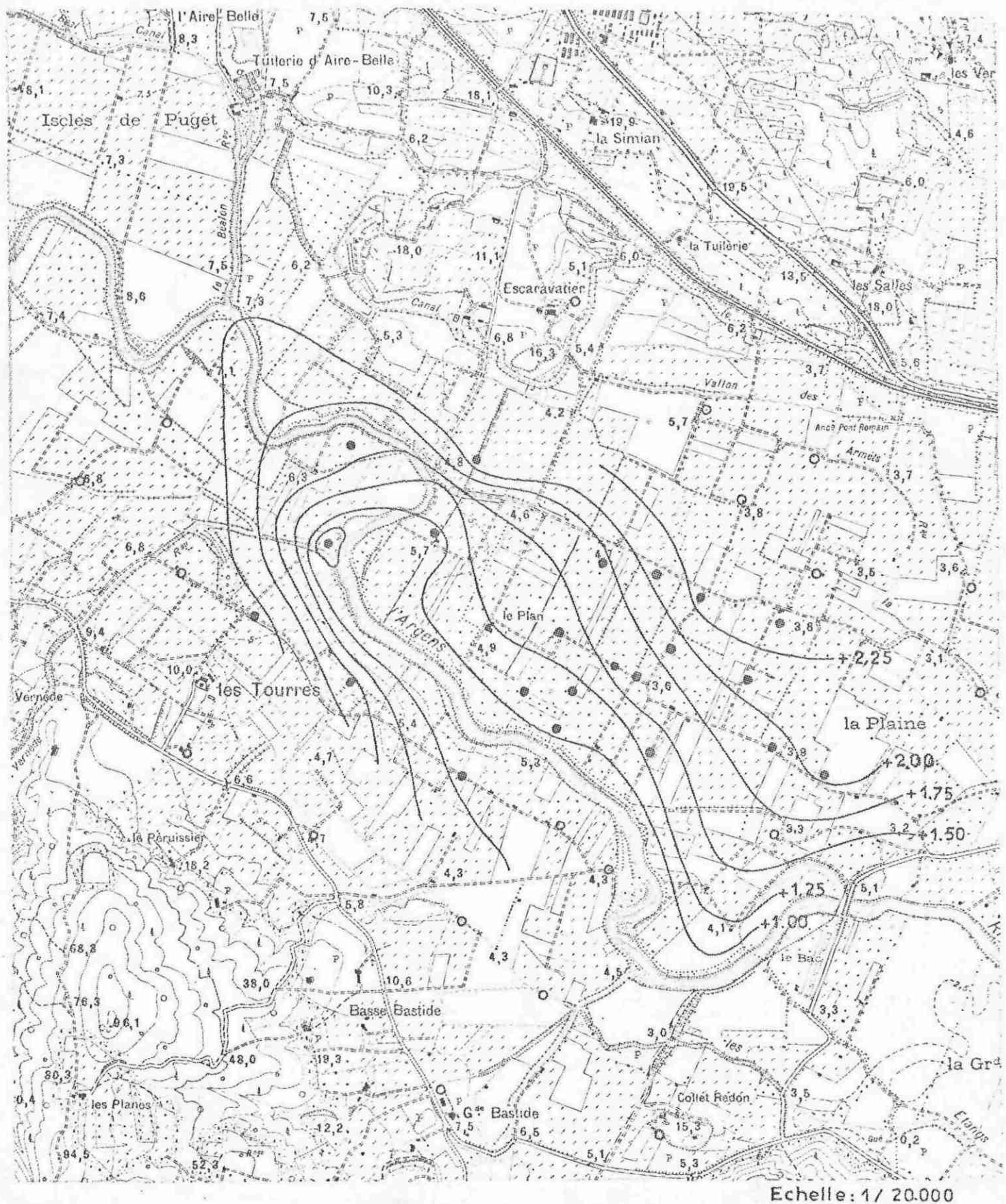


Fig.44b

Piezometrie - Mars 1969  
(levé C.E.S.E)

faibles, et pratiquement les eaux salées se rencontrent à l'étiage jusqu'au confluent de la Vernède, c'est à dire à 5,3 km à vol d'oiseau de l'embouchure. Aussi compte tenu des faibles pressions qui y règnent, l'aquifère alluvial du Bas-Argens est-il pollué par une invasion saline qui se manifeste à partir, soit du rivage, soit des rives du fleuve.

A l'écart de l'Argens le biseau salé pénètre d'environ 3 km à l'intérieur des terres; ainsi le sondage 1024.7.100 (RG 3) dépasse 9 g/l en ClNa alors que le 1024.7.99 (CG 10) situé 200 m plus à l'intérieur n'est pas pollué. L'étude géophysique de Géoconsult réalisée en 1966 pour le compte de la C.E.S.E. montrait déjà que cet envahissement était pratiquement limité à la hauteur du Pont de fer<sup>(1)</sup> (voir carte 44 a).

Le long de l'Argens, la pénétration de la pollution est beaucoup plus accentuée. En rive droite, l'exploitation du Fournel doit être réduite à l'étiage, et au quartier des Tourres il a été relevé plus de 4 g/l en ClNa au sondage 1024.7.69 (D8). En rive gauche, au quartier de la Plaine, l'exploitation de la première nappe a du être interrompue en 1024.7.69 (AB 2). Il en a été de même au site d'exploitation le plus amont, au Verteil, pour un forage au moins.

#### 46 - CHIMIE DES EAUX

Une étude hydrochimique est en cours au département hydrogéologique du B.R.G.M. avec pour objectifs, la distinction des eaux d'origine différente et la mise en évidence de témoins de la pollution; aussi l'inventaire s'est-il limité à la mesure des résistivités sur tous les ouvrages inventoriés.

---

(1) - La première campagne de prospection exécutée par CGG en 1949 était parvenue au même résultat.

Il apparaît que les eaux proches de la bordure méridionale, donc issues du massif cristallin des Maures sont très peu chargées ( $\rho > 1000$ ); il en est de même des eaux en relation avec le Permien arkosique de Roquebrune. Au contraire les eaux de la nappe incontestablement en rapport avec l'Argens lui même, ont une résistivité assez faible, compris entre 400 et 600. Il en est de même des eaux issues du Trias. Quant aux eaux du Permien et du Quaternaire ancien, elles montrent des résistivités intermédiaires.

Ce classement est particulièrement net à l'amont de Roquebrune et les points discordants, fortement minéralisés, correspondent à des pollutions locales vraisemblablement consécutives au sulfatage des vignes.

A l'aval, même si l'on excepte les zones polluées par invasion marine, la minéralisation est plus importante. Elle est vraisemblablement due à l'origine marine des dépôts renfermant certains niveaux aquifères. Dans la nappe profonde, ce phénomène est particulièrement marqué et par exemple si le 1024.7.91 (AF 1) convient à l'alimentation humaine, le 1024.7.118 (AD 1) contient 1 g/l en ClNa. Cette teneur n'a pas varié au cours de pompages prolongés. Cette imbrication d'eau de teneurs différentes, pose des problèmes délicats dans l'exploitation éventuelle des aquifères profonds.

Chapitre V

C O N C L U S I O N S

A l'aval de Vidauban et jusqu'au delà de Roquebrune, la nappe alluviale de l'Argens est fragmentée et d'extension trop faible pour présenter un intérêt autre que local et généralement réduit, sauf prélèvements suffisamment rapproché de la rivière pour provoquer l'alimentation induite du captage.

°  
° °

Les nappes du cours inférieur sont par contre très importantes. Parmi elles, les nappes profondes sont peu connues aussi est-il nécessaire :

- de reconnaître l'extension des réservoirs qui actuellement paraissent limités,
- de mesurer les charges qui, lors des premières recherches, étaient élevées,
- de juger des valeurs des transmissivités et des coefficients d'emmagasinement qui se sont révélées bonnes au sondage 1024.7.118 (AD 1) ,
- de comprendre leur mode d'alimentation : s'agit il de drainance de la nappe superficielle ou d'alimentation à partir de circulations au sein du bed-rock ?
- d'expliquer les variations dans la teneur en ClNa,
- de délimiter les zones envahies par le biseau salé.

Pour cela des sondages, des essais d'eau et des analyses chimiques complètes sont nécessaires.

La nappe superficielle est par contre bien connue. Son réservoir est très étendu, épais généralement de près de 20 m et de caractéristiques hydrauliques convenables. Malheureusement il est placé sous la menace des eaux marines, soit par remontée du biseau salé dans les alluvions, soit par transfert à partir du lit de l'Argens. Il en résulte évidemment une exploitation délicate, qui atteint cependant 240 l/s en hiver et 150 l/s en été.

Comment sauvegarder ce réservoir ? Il suffirait de construire un barrage anti-sel sur l'Argens à la hauteur du Pont de fer, et de mettre en place une ligne de forages d'injection de part et d'autre, à l'intérieur des terres, pour lutter contre le biseau salé progressant à travers les terres.

C'est une solution possible, la seule qui permette de maintenir à l'abri de l'invasion marine le réservoir de la nappe superficielle actuellement exploitée. Les investissements seraient évidemment très élevés car, à la différence du barrage anti-sel sur le Gapeau, un barrage au Pont de fer aurait son radier à des cotes nettement négatives. De plus l'exploitation de la ligne de forages d'injection serait également onéreuse.

On peut alors se demander quels en seraient les avantages. Sur le plan psychologique, il y aurait évidemment la satisfaction de sauvegarder une ressource en eau souterraine... Mais, celle-ci semblant essentiellement constituée par le débit de l'Argens au défilé de la Roque, il faut également se demander :

- quelle serait la part due à l'alimentation induite depuis l'Argens dans le débit que l'on exploiterait,
- et dans le cas où cette part serait importante, s'il ne serait pas possible de provoquer une alimentation induite équivalente en un site plus amont et mieux protégé contre les invasions salines.

Aussi convient-il simultanément, et pour la nappe superficielle :

- de continuer la reconnaissance du réservoir en se déplaçant plus à l'amont et jusqu'à Roquebrune. Si l'évolution de la recherche est favorable cela amène à :
  - . mesurer la transmissivité et le coefficient d'emmagasinement de ce réservoir en des points éloignés de l'Argens,
  - . tester les relations réservoir-rivière.
- de déterminer la valeur des ressources qui sont étrangères à l'Argens<sup>(1)</sup> ce qui nécessite de mesurer le coefficient d'emmagasinement de la nappe superficielle à l'aval de Vernède avec réalisation d'essais d'eau et étude hydrochimique de détail et de déterminer la valeur des relations réservoir-rivière.

La solution la meilleure pourrait consister à exploiter les eaux souterraines alluviales en amont de la Vernède. Cela implique la nécessité d'un barrage anti sel (accroissement des charges à l'amont) à l'aval de la zone de prélèvement. Une implantation paraît judicieuse, celle du vieux gué romain. Cependant elle ne pourra être retenue que dans le cas où il aura été établi qu'aucune menace de contournement n'existe en rive droite, ce que laisse actuellement présager l'allure des courbes piézométriques. L'augmentation des charges à l'amont est une garantie contre cette menace mais il faudra vérifier le maintien de cette charge supplémentaire dans d'éventuels chenaux de meilleure transmissivité.

Un tel barrage serait évidemment de construction plus facile, et, à l'aval, de plus grands secteurs seraient libérés aussi bien pour le développement industriel (aéroport) et touristique (bord de mer) que pour l'extraction des matériaux de construction (ballastières..).

°  
° °

En tout état de cause dans l'économie actuelle, les ressources provenant des nappes de l'Argens présentent une réelle importance. A l'avenir, compte tenu du développement prévisible de cette région, les besoins iront croissants, ce qui invite à sauvegarder et si possible accroître cette ressource.

---

(1) - C'est à dire des ressources qui ne sont pas dues à l'alimentation induite de la nappe par l'Argens.

Dans le contexte régional, il apparaît donc hautement souhaitable de poursuivre recherches et travaux en vue de préciser et définir les possibilités des aquifères de l'Argens et leur programme optimum d'exploitation en tenant compte des disponibilités offertes par les autres ressources en eau de la région.

DOCUMENTS CONSULTÉS

Carte géologique de la France au 1/50.000, feuille Fréjus Cannes XXXV-44 et XXXVI-44 et notice jointe.

L.POTIE - Nappes alluviales de la basse vallée de l'Argens. Etude hydrogéologique. C.E.S.E. 10 janvier 1967.

Cl. GOUVERNET - Etude géologique de la plaine du Bas Argens, Ann. Fac. Sc. Marseille, t. XXXX, 1968, pp. 173-191.

Cl. GOUVERNET - Note synthétique sur les recherches d'eau effectuées dans la basse vallée de l'Argens. Fac. Sc. Marseille, labo. géol. appl. 6 juin 1966.

Cl. GOUVERNET - Extraction de sable et de gravier dans la basse vallée de l'Argens, Fac. Sc. Marseille, labo. géol. appl. 7 juillet 1969.

J.J. BLANC - Etude sédimentologique du Pliocène de Fréjus, le sondage de Fournel, Ann. Fac. Sc. Marseille, T XL, 1968, pp. 159-171.

BURGEAP - Etude hydrogéologique de la vallée de l'Argens. Mars 1960, Minist. Reconst. Urbanisme.

C.E.S.E. - Recherche d'eau entre la rive gauche du Fournel et la rive droite de l'Argens, étude géophysique, C.P.G.F. déc. 1962.

C.G.G. - Etude de la vallée de l'Argens, étude géophysique, Minist. Reconst. Urban. 1949.

G. DUROZOY et B. DELLERY - Forage du Fournel. Note sur les travaux effectués avec l'aide financière du B.R.G.M. - SGR PRC 19 mars 1963.

C.E.S.E. - Basse vallée de l'Argens, étude géophysique, Géoconsult. 1966.



# Plaine alluviale du BAS-ARGENS

( VAR )  
1/50.000

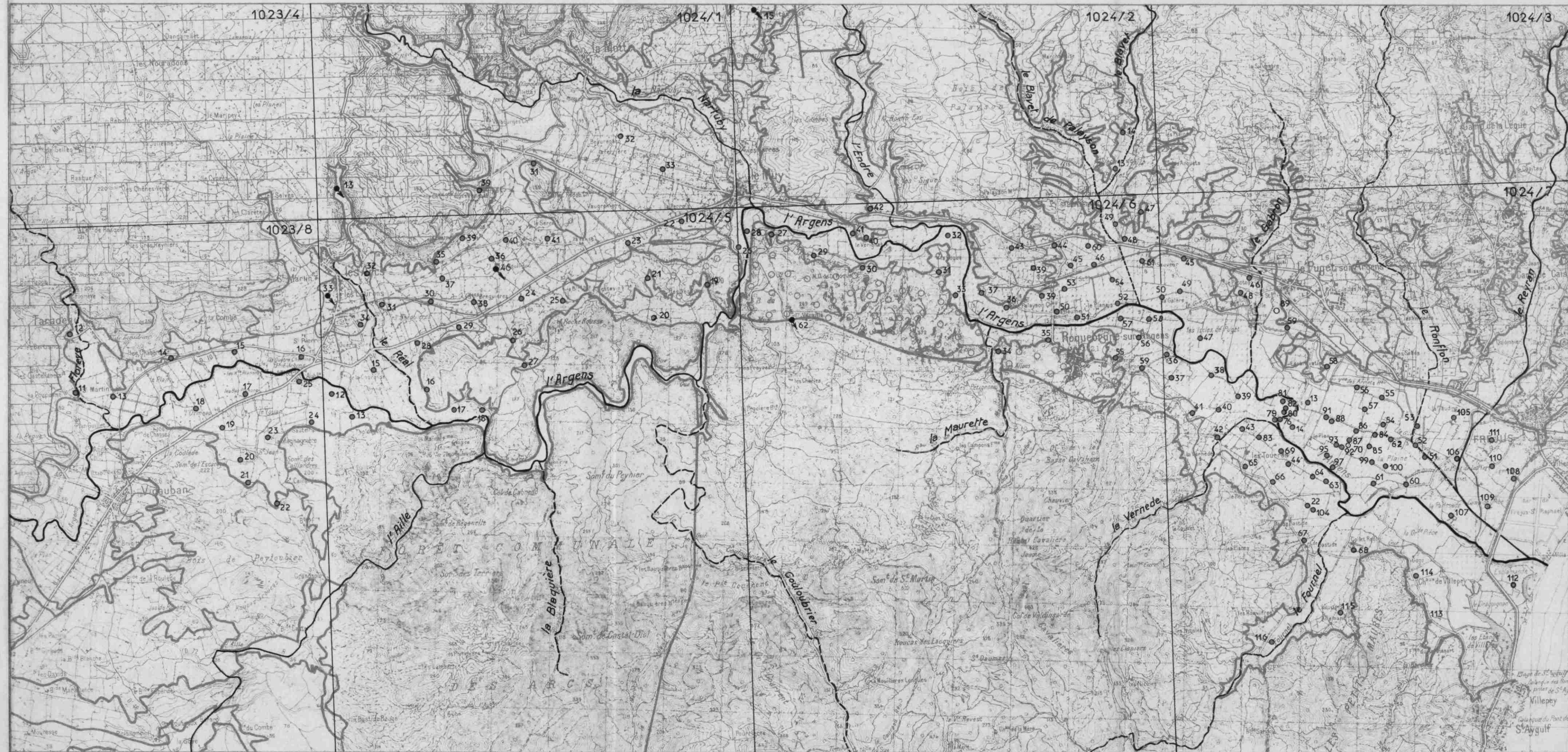
## Localisation des points d'eau et Hydrographie

### Légende

- Puits ○ 17
- Source ● 13
- Position de l'ouvrage et numéro par 1/8 de feuille
- NB: voir également fig.43

-  Cours d'eau important
-  Affluent secondaire

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES  
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL  
PROVENCE CORSE



# Plaine alluviale du BAS-ARGENS ( VAR )

( VAR )  
1/50,000

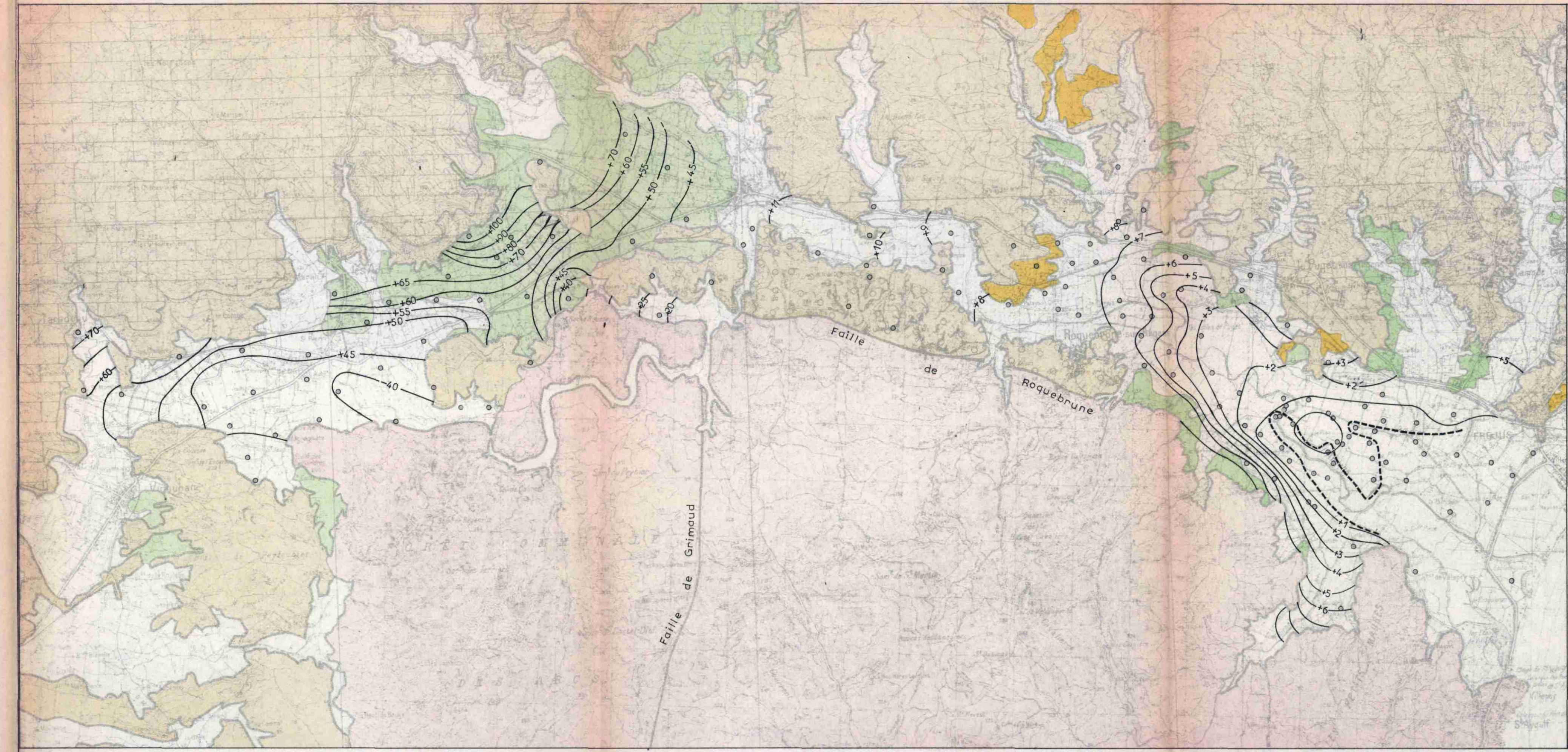
Esquisse géologique et piezométrie à l'étiage 69

### Légende

- Alluvions récentes
- Alluvions anciennes
- Pliocène
- Trias calcaire et dolomitique
- Grés bigarré et Permien
- Arkoses permienes de Roquebrune
- Socle et Carbonifère

- Limite envahissement salin
- Puits ou forage
- Courbe izopiezométrique

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES  
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL  
PROVENCE CORSE



# Plaine alluviale du BAS-ARGENS

( VAR )  
1/50.000

## Carte des Résistivités

### Légende

- ⊙ > 1000  $\Omega \cdot \text{cm}$
- ◐ 600 à 1000  $\Omega \cdot \text{cm}$
- ◑ 400 à 600  $\Omega \cdot \text{cm}$
- < 400  $\Omega \cdot \text{cm}$

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES  
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL  
PROVENCE CORSE

