

**MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
Circonscription d'Action Régionale
Provence - Côte d'Azur - Corse**

**SERVICE RÉGIONAL DE L'AMÉNAGEMENT DES EAUX
5, Boulevard de la République
13 - AIX-EN-PROVENCE
Tél. : 26.19.78 et 26.41.28**

**ÉTUDE DES RESSOURCES
HYDROLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES
DU SUD-EST**

Fascicule 3

Bassin côtier des Maures



**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
D. S. G. L.
Boîte postale 818 - 45 - ORLÉANS - La Source**

Service géologique régional Provence-Corse
16, Boulevard Pèbre - 13 - Marseille 8^e
Tél. 76-00-40

68 SGL 109 PRC

Marseille, mars 1968

Le présent ouvrage a été réalisé par le Service géologique régional

PROVENCE - CORSE du B.R.G.M. à Marseille

La rédaction en a été assurée par Ch. GLINTZBOECKEL et G. DUROZOY
avec la collaboration technique de P. THEILLIER et sous le contrôle de J. MARGAT,
Chef du Département hydrogéologie du B.R.G.M. à Orléans.

R E S U M E

Les bassins côtiers des Maures se situent en Provence cristalline; ils jouissent d'un climat typiquement méditerranéen. Le substratum, constitué principalement de phyllades, de micaschistes, de gneiss auxquels sont associés des roches intrusives et effusives, est imperméable.

Quatre groupes de bassins peuvent être distingués :

- bassins côtiers de Sainte Maxime
- bassin de la Giscle - Môle
- bassins côtiers de Saint Tropez
- bassins côtiers de la Londe les Maures.

Les rares émergences des bassins étudiés ont un faible débit. Au point de vue hydrogéologique, le rôle des accidents (failles de la Môle, de Collobrières, de Grimaud) est à souligner ainsi que le degré d'altération des roches métamorphiques.

Les nappes alluviales (Préconil, Giscle - Môle) jouent un rôle primordial et sont activement exploitées pour les alimentations urbaine et agricole de la région.

TABLE DES MATIERES

Résumé	2	
Introduction	7	
Chapitre I	- SITUATION ET LIMITES	8
Chapitre II	- REGIONS NATURELLES	9
Chapitre III	- CLIMATOLOGIE	12
	31 - Climat	12
	32 - Vents	12
	33 - Précipitations	13
	34 - Température	14
	35 - Insolation	20
	36 - Evapotranspiration	20
Chapitre IV	- GEOLOGIE	23
	41 - Cadre géologique	23
	42 - Tectonique	24
	43 - Lithologie et caractère physique des terrains	25

Chapitre V	- HYDROLOGIE	29
	51 - Hydrographie	29
	511 - Rivières drainantes	29
	512 - Bassins et sous bassins	30
	52 - Régime des cours d'eau	34
	53 - Conclusion	35
 Chapitre VI	 - HYDROGEOLOGIE	 37
	61 - Travaux antérieurs	37
	62 - Description des unités aquifères	37
	621 - Substratum imperméable	38
	622 - Granite du Plan de la Tour et failles	40
	623 - Vallées alluviales	40
	63 - Emergences	46
	64 - Cavité naturelle	48
	65 - Barrages et lacs	48
	66 - Canaux dérivés	49
	67 - Sondages d'eau	49
 Chapitre VII	 - EMPLOIS ACTUELS	 52
 Chapitre VIII	 - CONCLUSION	 53
 Bibliographie		 54

TABLE DES FIGURES

		pages
Figure 1	- Hauteur moyenne des précipitations 1962 - 1966	15
Figure 2	- Précipitations mensuelles 1962 - 1966 - Cap Camarat	16
Figure 3	- - - Gonfaron	17
Figure 4	- - - Collobrières	18
Figure 5	- Evapotranspiration Saint Raphaël 1931 - 1960	22
Figure 6	- Tableau des bassins	36
Figure 7	- Liste des sources	47
Figure 8	- Liste des sondages	50

ANNEXES

- | | |
|------------|---|
| Planche I | - Carte hydrologique au 1/100.000 |
| Planche II | - Carte des classifications hydrogéologiques au 1/100.000 |

BASSINS COTIERS DES MAURES

TROISIEME PARTIE

INTRODUCTION

Le présent opuscule constitue la suite et la troisième partie de "l'étude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud-Est" (1).

(1) - Voir fascicule 1 - Introduction. Rapport B.R.G.M. 68 SGL 107 PRC.

Chapitre I

SITUATION ET LIMITES

La zone étudiée se situe dans la partie sud-orientale du département du Var et occupe un secteur important de la Provence cristalline.

Elle est limitée au Sud par le littoral méditerranéen, découpé en une multitude de baies et de caps, à l'Est par le cours inférieur de l'Argens, zone synclinale correspondant à la dépression permienne qui sépare les Maures de l'Estérel, au Nord par le cours moyen de l'Argens et à l'Ouest par le cours inférieur du Gapeau. Ainsi définie la région étudiée correspond à la moitié méridionale du massif des Maures.

La région est couverte par les cartes suivantes :

- 1 - Feuilles topographiques IGN au 1/50.000 : Hyères, Collobrières, Saint Tropez
- 2 - Feuilles topographiques IGN au 1/100.000 : Toulon, Saint Tropez, Draguignan et Cannes (partie inférieure des feuilles)
- 3 - Feuilles topographiques IGN au 1/200.000 : Marseille
- 4 - Carte géologique au 1/80.000 : Toulon, Draguignan (partie inférieure de la feuille)
- 5 - Carte géologique au 1/50.000 : Saint Tropez, Hyères.

Chapitre II

REGIONS NATURELLES

Les Maures forment une unité géographique et géologique ; ce massif côtier peu élevé est constitué de plusieurs chaînes d'orientation E-W, séparées par des dépressions ; du Sud au Nord, la succession est la suivante :

- chaîne littorale (alt. max. 524 m)
 - dépression de la Môle
- chaîne de la Verne (alt. max. 640 m)
 - vallée du Réal Collobrier (bassin du Gapeau)
 - et de la Giscle (affluent de la Môle)
- chaîne de la Sauvette (alt. max. 780 m)
 - massif de la Garde Freinet
 - vallée du Préconil
- massif de Peigros (alt. max. 528 m) à l'Est du méridien de Grimaud.

Les sommets les plus élevés se situent à l'Ouest de la chaîne (bassin versant du Gapeau) :

- Notre Dame des Anges (770 m)

- La Sauvette (780 m)

Le massif des Maures est constitué de roches qui sont dans l'ensemble imperméables. Le littoral est très rocheux et les pentes accentuées sont l'objet d'une intense érosion, en particulier en périodes pluvieuses et là où le sol n'est pas protégé par une couverture forestière. Celle-ci, en fonction d'une hauteur importante des précipitations, est heureusement très développée. Elle comprend des espèces essentiellement silicoles, chataigniers en particulier et dans une moindre importance chênes lièges, pins parasols et les espèces ubiquistes méditerranéennes : chênesverts, pins maritimes et plantes de maquis (cyste, lentisque, etc..); l'olivier, du fait de la difficulté du maintien de la terre végétale sur les fortes pentes, est moins développé.

Dans la région étudiée, aucune industrie importante, mise à part celle du tourisme, n'est à signaler. Notons toutefois quelques exploitations minières dont celle de Pic Saint Martin (F.Ba.Fb), celles de Cogolin (Pb.ZN.Q) et de Vallaury (P6.2N.Q) qui ne sont plus en activité. Les ressources du pays sont plutôt les suivantes :

- arboricoles (lièges, châtaignes, bois) et florales.

La culture des primeurs est développée dans les petites vallées alluviales et celle de la vigne sur les coteaux en bordure du bassin. Le tourisme constitue la ressource principale.

Du fait du relief très accentué de l'arrière pays et des faibles ressources de la région aucune ville importante ne s'est développée. La population varie maintenant beaucoup en augmentant

considérablement en période estivale, surtout dans les petites vallées du littoral.

Les agglomérations les plus importantes sont les suivantes :

- Saint Tropez 5.689 habitants (en été quelques dizaines de milliers d'habitants).
- Sainte Maxime 3.937 habitants
- Cogolin 2.665 habitants
- Grimaud 1.378 habitants, une agglomération nouvelle Port Grimaud est en cours de construction à proximité.
- Cavalaire 1.372 habitants.
- La Londe les Maures 3.336 habitants
- Le Lavandou 3.016 habitants

Chapitre III

CLIMATOLOGIE

31 - CLIMAT

La Provence cristalline appartient à une région de type intermédiaire entre le climat méditerranéen à précipitations peu abondantes, à vents périodiques violents et froids et un climat plus continental à précipitations plus fréquentes et plus abondantes et vents plus modérés.

L'influence de la mer sur la région littorale est nette (régularisation thermique) ainsi que celle du relief de l'arrière pays (accroissement des précipitations).

32 - VENTS

Le massif des Maures est encore sous l'influence du Mistral qui souffle, en général, jusque dans la région de Saint Raphaël; celui-ci est surtout fréquent en hiver (novembre à mars); le Mistral est un vent sec mais froid, qui chasse les nuages et apporte le beau temps.

Le vent d'Est de printemps est humide et annonce la pluie; il souffle moins fort que le Mistral, surtout au printemps. La région est

également intéressée par les vents provençaux classiques mais qui, moins fréquents, sont de moindre importance (Ouest et Sud Est).

33 - PRECIPITATIONS

Les précipitations ont lieu essentiellement en saison humide avec des périodes d'averses très soutenues; même dans la zone côtière les précipitations sont assez fortes (jusqu'à 1 m), tandis que l'arrière pays où le relief est plus élevé, peut recevoir jusqu'à 1,50 m d'eau.

La pluie est surtout sous l'influence du vent, en particulier du Sud-Est.

Les données ci-après complètent le tableau annexé :
Précipitations moyennes annuelles (d'après le Bulletin d'études climatologiques du Var - 1963)

- Les Arcs : 923 mm
- Fréjus : 721 mm
- Grimaud : 1054 mm
- Le Luc : 916 mm
- Saint Raphaël : 791 mm

L'ouvrage de Masurel (cf. bibliogr.) nous fournit, en outre, les données suivantes :

	alti-tude m.	moy. préc. 1950 1959	moy. préc. 1950 1960	Nomb. jours pluie 1950 1959	Rapport de l'année maximum à l'année minimum précip.	Rapport de l'année max. à l'année minimum, nombre de jours de pluie
Collobrières	135	1016	1074	68	2,2	1,7
La Garde Freinet	405	1524	1618	81	-	-
Cavalaire	10	856	901	64	2,1	1,9
Sainte Maxime	7	1034	1093	74	2,6	2,0
Saint Raphaël	2	775	810	81	1,9	1,5

La zone de pluviosité maximale (1500mm) forme une bande étroite, parallèle à la côte et dans laquelle se situe La Garde Freinet. La zone littorale reçoit en moyenne 800 - 900 mm de pluie par an.

34 - TEMPERATURE

Les températures moyennes (1931 - 1960) mensuelles données par le Service de la Météorologie nationale sont les suivantes pour le seul point de référence publié :

Saint Raphaël

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
7,8	8,3	10,3	12,6	16,1	19,6	22,1	22	29,8	15,8	11,9	8,7

HAUTEUR MOYENNE DES PRECIPITATIONS (mm) 1962-1966

Fig 1

D'après les relevés mensuels fournis par les services de la Météorologie nationale

Fig. 3

GONFARON

HAUTEURS DES PRECIPITATIONS MENSUELLES 1962 1966

200mm

100mm

J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D
1962																					
1963																					
1964																					
1965																					
1966																					

Fig. 2

CAP CAMARAT

HAUTEURS DES PRÉCIPITATIONS MENSUELLES 1962-1966

200 mm

100 mm

J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D
1962	1963	1964	1965	1966						

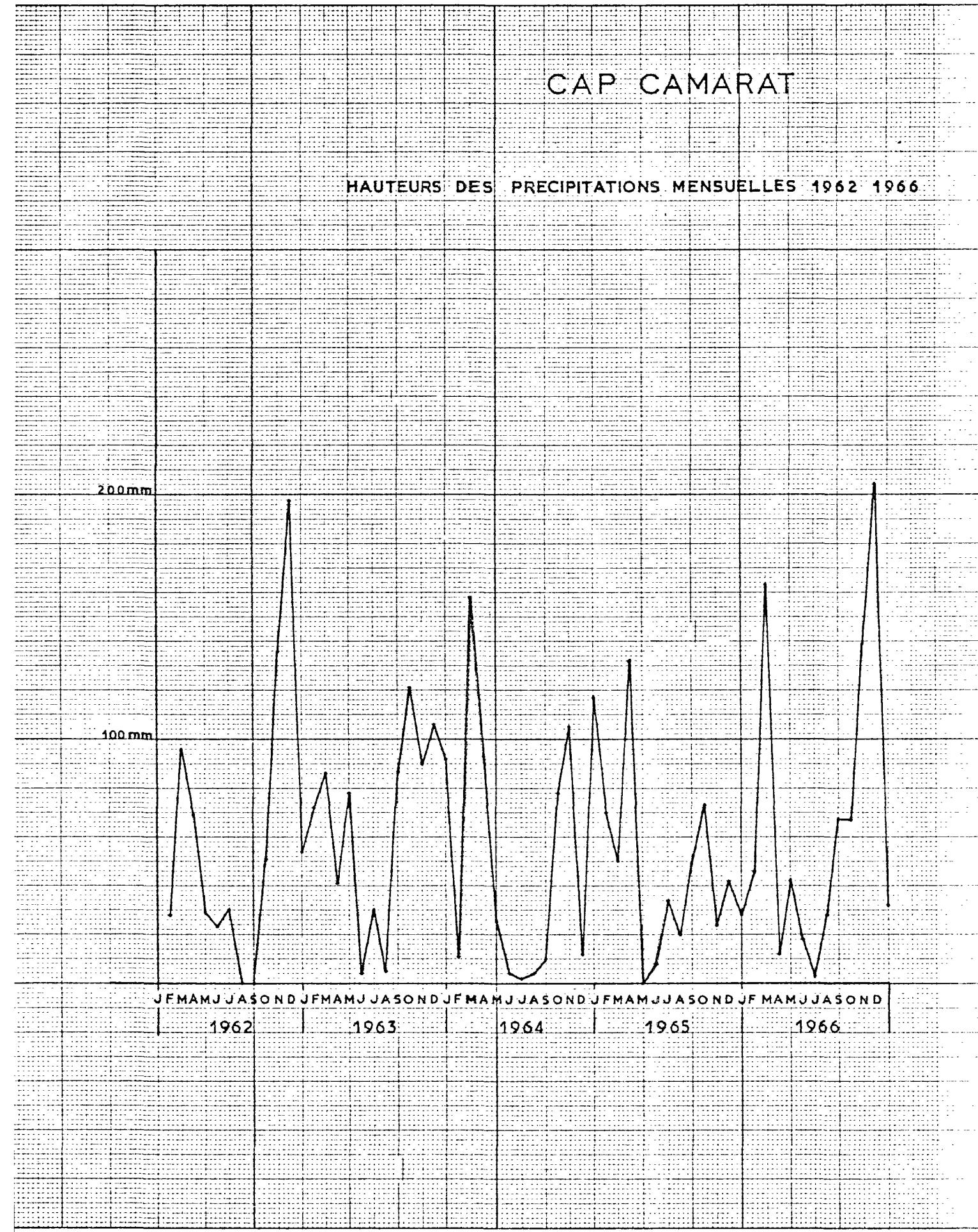


Fig. 4

COLLOBRIERES

HAUTEURS DES PRECIPITATIONS MENSUELLES 1962 1966

300mm

200mm

100mm

	J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D		J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D	
1962																								
1963																								
1964																								
1965																								
1966																								

La température moyenne annuelle pour cette période est de 14°6.

Le bulletin d'études climatologiques du Var 1963 nous fournit, par ailleurs, les indications suivantes :

	<u>Le Luc</u>		<u>Saint Raphaël</u>	
	Janvier	Juillet	Janvier	Juillet
Température maximum	+16,5	+36,5	+15,1	34,8
Température minimum	- 9,4	+13,1	- 5,8	14
Température moyenne normale	+ 6,9	+23,5	+ 7,9	21,8
Pluie normale	71	15,5	62	19
Insolation normale (h)	151	391	-	-

L'ouvrage de Masurel nous fournit, également, les renseignements complémentaires suivants :

	Alt. m.	Tp. moy. annuel	Tp. moy janvier	Tp. moy. juillet	minim. moy	maxim. moy	min. absolu	max. absolu
Saint Raphaël	2	14,4	7,7	22	-4,6	35,4	-12	40,3
Collobrières	135	13,7	6,2	22,5	-8,7	36,4	-19	41

35 - INSOLATION

L'ensoleillement de la région étudiée est très important, en particulier celui du littoral qui bénéficie à ce point de vue d'une situation exceptionnelle en France; Saint Raphaël, avec près de 3.000 heures d'ensoleillement par an, a la réputation d'être la ville la plus ensOLEillée de France (à titre de comparaison : Toulon 2905 h, Nice 2775 h, Paris 1845 h et Lille 1593 h).

36 - EVAPOTRANSPIRATION

Calculée d'après la formule de Thornthwaite (cf. tableau joint) la valeur de l'évapotranspiration potentielle est -à Saint Raphaël- de 774 mm pour la période 1931 - 1960 et celle de l'évapotranspiration réelle de 551 mm.

Pour la période 1946 - 1955 les valeurs de l'évapotranspiration potentielle à Saint Raphaël, calculées d'après la formule de Turc sont les suivantes (d'après le Bull. tech. du Génie rural n° 60):

Novembre, décembre, janvier, février,	140 mm
mars	65 mm
avril	95 mm
mai	125 mm
juin	165 mm
juillet	170 mm
aout	140 mm
septembre	110 mm
octobre	70 mm
Total	1.080 mm

L'écart entre les résultats fournis par les deux méthodes en ce qui concerne l'évapotranspiration potentielle est important. Il est vraisemblable que le résultat obtenu par la seconde formule se rapproche le plus de la réalité.

Par comparaison avec des régions voisines, on peut citer les valeurs suivantes intéressant les massifs entre Cannes et Nice (B.R.G.M. Les réservoirs aquifères entre Nice et Menton DSGR 65 A 69 17 aout 1965) et pour la période 1951 - 1963.

	Thornthwaite	Turc
Evapotranspiration potentielle	789	1000
réelle	450	600

Concernant l'évapotranspiration réelle, les valeurs suivantes ont été communiquées par la Compagnie méditerranéenne des eaux à Sainte Maxime:

Décembre - janvier	30 - 50	mm/mois
Juillet - août	200	mm/mois

La région qui nous intéresse présente donc les 3 caractères suivants :

- en hiver la température descend volontiers en dessous de 0°
- en été l'ensoleillement est intense
- en saison humide il tombe une grande quantité d'eau en peu de temps
 - et spécialement sur les reliefs (plus de 1500mm)- produisant un lessivage important.

On peut ajouter que ces conditions climatologiques sont donc favorables à une puissante altération des sols.

Fig. 5

1931 - 1960 EVAPOTRANSPIRATION SAINT RAPHAEL

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Indice de chaleur												
température mm	7.8	8.3	10.3	12.6	16.1	19.6	22.1	22	19.8	15.8	11.9	8.7
Indice correspondant	1.96	2.15	2.99	4.05	5.87	7.91	9.49	9.42	8.03	5.71	3.72	2.31

T en degrés Celsius
 $I = \sum i$

Evapotranspiration potentielle

Approchée	2.2	2.4	3.3	4.4	6.4	8.5	10.4	10.3	8.7	6.2	4.1	2.5
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	1.8	2	3.4	4.9	8.1	11.2	13.4	12.4	9	5.9	3.3	1.9

Evapotranspiration en cm

Bilan hydrique

Pluviosité	7.4	6	6.8	5.7	6.3	3.3	1.2	2.6	8.4	10.3	12.5	11.1
Evapotranspiration	1.8	2	3.4	4.9	8.1	11.2	13.4	12.4	9	5.9	3.3	1.9
Bilan	5.6	4	3.4	0.8	-1.8	-7.9	-12.2	-9.8	-0.6	4.4	9.2	4.3

Bilan en cm = pluviosité en cm - évapotranspiration

Variation de la rétention

Bilan	5.6	4	3.4	0.8	-1.8	-7.9	-12.2	-9.8	-0.6	4.4	9.2	9.2
Variation					-1.8	-7.9	-0.4			4.4	5.6	
Retention	10	10	10	10	8.2	0.4				4.4	10	10

Si bilan $\geq 0 \Rightarrow$ retention = 10Si bilan $< 0 \Rightarrow$ retention = 10 + bilanSi retention du mois précédent < 10 \Rightarrow retention = retention du mois précédent + bilanSi retention du mois précédent = 0 \Rightarrow retention = 0 + bilan (si bilan > 0)

Déficit et surplus

Bilan	5.6	4	3.4	0.8	-1.8	-7.9	-12.2	-9.8	-0.6	4.4	9.2	9.2
Variation					-1.8	-7.9	-0.4					
Deficit							11.8	9.8	0.6			
Surplus	5.6	4	3.4	0.8						3.6	9.2	26.6

Si bilan \leq variation \Rightarrow surplus = bilan - variationSi bilan < 0 \Rightarrow deficit = bilan - variation

Evapotranspiration réelle

	1.8	2	3.4	4.9	8.1	11.2	1.6	2.6	8.4	5.9	3.3	1.9
	55.1											

Evapotranspiration réelle = évapotranspiration potentielle - déficit

Ruisseaulement

	5.5	4.8	4.1	4.9	2.4	1.2	0.6	0.3	0.1		1.8	5.5
												31.2

Ruisseaulement = surplus + ruisseaulement du mois précédent

Chapitre IV

G E O L O G I E

41 - CADRE GEOLOGIQUE

Les Maures correspondent à un bombement général du socle (anticlinal de socle) d'orientation NE - SW; la presque totalité du massif est constituée par des schistes cristallins auxquels sont associés des roches intrusives (granite, dolérite ect...) et effusives. Le socle cristallin est d'origine sédimentaire et le métamorphisme général qui l'a affecté s'accentue d'Ouest en Est. La série métamorphique a une disposition stratifiée (métamorphisme de pélites argileuses, de flysch gréso-argileux contenant des minéraux, de marno calcaires et des intrusions de volcanisme basique).

Les Maures, noyau cristallin de la Provence, s'ennoient vers le Nord sous des terrains sédimentaires dont le premier niveau, constitué par des terrains tendres -grés et schistes- du Permien, correspond, dans la topographie à une zone déprimée ceinturant le massif. Au NE, cette dépression permienne est suivie par l'Argens à partir de Vidauban et au NE, ployée en synclinal, elle sépare les Maures de l'Estérel (synclinal du bas Argens). Les Maures se prolongent sous la Méditerranée

dans le golfe du Lion, en direction de l'axe, également cristallin des Pyrénées.

42 - TECTONIQUE

Le caractère structural essentiel des Maures est une disposition isoclinale des assises cristallophylliennes; la série métamorphique est plissée en accordéon mais le pendage général est dirigé vers le NW. Témoin de la tectonique hercynienne cassante, l'accident de Grimaud existait déjà avant le dépôt du Stéphanien; l'accident lui même comprend une zone broyée pouvant atteindre 300m; il recoupe tout le massif du Nord au Sud et est décalé par les 2 failles de Collobrières et de la Môle.

Les accidents de Collobrières et de la Môle décalent les plis isoclinaux ainsi que l'accident de Grimaud; ils sont donc postérieurs au paroxysme tectonique.

Le synclinal houiller de Plan de la Tour est coincé dans la zone d'accident de la série cristallo phyllienne qui lui impose donc une direction subméridienne; d'importantes coulées rhyolitiques intercalées dans le Stéphanien montrent que le volcanisme acide existait déjà à cette époque dans la région.

L'étude tectonique montre la longue persistance des mouvements après le paroxysme hercynien (antérieur au Stéphanien); celui ci a intensément plissé le socle suivant une direction N-S et a été accompagné et suivi par la mise en place des batholites de Plan de la Tour.

Une certaine instabilité tectonique caractérisée par le rejet des vieilles failles est un trait permanent de la région depuis l'époque reculée des paroxysmes hercyniens.

Par ailleurs, la vallée du Gapeau accuse un affaissement préflandrien jusqu'à 70m tandis qu'à Hyères, il n'est pas inférieur à - 30 m ; ces mouvements témoignent donc d'affaissements et de soulèvements pendant le Quaternaire.

43 - LITHOLOGIE ET CARACTÈRE PHYSIQUE DES TERRAINS

D'Ouest en Est, nous pouvons distinguer les ensembles suivants :

- Groupe des schistes et quartzites de Loli :

Alternance de quartzites gréseux et micacés et de schistes ou micaschistes (à muscovite abondante).

Imperméable.

- Groupe des micaschistes et amphibolites de Berles :

Micaschistes : micaschistes à cristallisation primaire quartzomicacée, fine ou moyenne
Imperméable

Amphibolites : aux amphibolites proprement dites s'associent des roches caractérisées par l'absence d'amphibole et la présence de biotite epidote et de calcite : "Gneiss à calcite"

Imperméable mais fracturation superficielle des amphibolites.

- Formation des gneiss de Bormes :

A l'intérieur des micaschistes ils dessinent à travers tout le massif une bande large de 4 - 5 km décalée deux fois par les failles de Collobrières et de la Môle. Les gneiss de Bormes se carac-

térisent par la présence d'amandes étirées, aplitiques à grains fins, qui se détachent du fond quartzofeldspathique et micacé.

Imperméable dans la masse; Perméabilité en zone d'altération ou de fracture.

- Groupe des micaschistes et gneiss du Cap Nègre.

Micaschistes : largement cristallisés à mica très développé et riches en quartz.

Gneiss : à 2 micas

Imperméable dans la masse; Perméabilité en zone d'altération.

- Groupe des amphibolites et leptynites de la Tuilerie (Gassin)

Alternances répétées de lits d'amphibolites et de lits de leptynite (de quelques mm à quelques 20 cm)

Imperméable mais fracturation superficielle des amphibolites

- Groupe des migmatites de Saint Tropez et de Sainte Maxime

A l'Est de l'accident de Grimaud le faciès le plus fréquent est celui des embrêchites litées, analogue comme roche au gneiss riche en matériel quartzofeldspathique.

Les anatexites constituent la majeure partie de la presqu'île de Saint Tropez; leur schistosité est localement reconnaissable.

Imperméable dans la masse, mais fracturation superficielle locale (sources sur filons de quartz).

- Granite du Plan de la Tour

C'est un batholite, allongé N-S, intrusif dans les embrèches de Sainte Maxime. C'est un granite jaune à quartz laiteux et fond feldspathique beige rosé; des granites bleus à cordiérite, s'y intercalent.

Il se caractérise par :

- son allongement suivant les lignes tectoniques fondamentales
- sa proximité de l'accident de Grimaud qu'il ne recoupe jamais mais qu'il injecte localement sous forme de filons aplitiques.
- il est intrusif à travers des formations déjà plissées.
- une très grande arénisation : il est recouvert sur sa plus grande superficie d'une couche de 20 cm à 10 m d'arène éluviale dans laquelle le marteau pénètre facilement. La rapidité de l'arénisation s'explique par l'altération physique de la roche, stable en profondeur et instable à l'affleurement; les feldspaths potassiques et les plagioclases sont thermodynamiquement très instables et se décomposent rapidement sous l'influence des agents atmosphériques (gel en hiver, ensoleillement de l'été)

Perméable en zone d'altération.

- Granite du Cap Camaret

C'est un petit massif intrusif dans les migmatites de Saint Tropez disposé E.W; c'est un granite clair à 2 micas caractérisé par l'abondance de quartz et de muscovite.

- Houiller du Plan de la Tour

Il repose sur la zone mylonitique de Grimaud, s'étale sur 16 km de longueur et sur 1,7 km de largeur. Son bord est en contact avec la faille de Grimaud, sauf à ses extrémités.

Le Houiller est constitué de schistes noirs ou bruns avec des bancs de poudingues à restes végétaux (Stéphanien supérieur). Imperméable.

Chapitre V

H Y D R O L O G I E

51 - HYDROGRAPHIE

511 - Rivières drainantes

Le massif des Maures est découpé en tous sens par un réseau hydrographique extrêmement serré et torrentiel. L'orientation des cours d'eau est néanmoins commandée par deux directions principales : l'une EW (Giscle - Môle - Préconil) et l'autre NS (Maravenne et cours d'eau côtiers).

Les principaux cours d'eau de la région étudiée sont les suivants, de l'Est à l'Ouest :

- La Garonnette

- Le Préconil : rive gauche vallon du Revest, embouchure à Sainte Maxime

- La Giscle : embouchure au fond du golfe de Saint Tropez, appelée aussi successivement à partir de sa source :

Rivière de Grimaud

Rivière de Cogolin

La Giscle

La Grande rivière (du confluent de la Môle à son embouchure)

Les principaux affluents sont les suivants :

La Giscle { - Rive gauche : rivière de la Garde
 {
 (- Rive droite : La Môle { rive gauche - La Verne
 { rive droite - Gratteloup
 { rivièrre Périer
 La Grenouille { rivièrre Magdelaine

Le Gros Vallat

Le Bourrian

Batailler, embouchure au Lavandou

Maravenne, embouchure à la Londe les Maures

{ - rive gauche : Valcros
 { Vallon de Tamary
 { - rive droite : Pansard

512 - Bassins et sous bassins

Nous distinguerons 4 bassins :

1) Bassins côtiers de Sainte Maxime

2) Bassin de la Giscle - Môle

Sous bassins {
 { Giscle { Grenouille { Perier
 { La Garde { Magdelaine
 { Verne
 { Môle { Gratteloup

3) Bassins côtiers de Saint Tropez au Lavandou

Sous bassins {
 { { Gros Vallat
 { Bourian
 { Cours d'eau côtiers

4) Bassins côtiers de la Londe les Maures

Sous bassins {
 { Batailler { Valcros
 { Maravenne { Tamary
 { Cours d'eau côtiers { Pansard

Bassin côtier de Sainte Maxime

Le relief de ce bassin est peu élevé et l'altitude n'exède pas 400 m ; il est essentiellement constitué de roches métamorphiques. Un synclinal stéphanien le traverse mais sa faible largeur ne lui permet pas de jouer un rôle important.

Le Préconil en est le cours d'eau le plus important (15 km) et son bassin à une superficie de 70 km².

La forme du bassin est assez allongée, étroite et grossièrement parallèle à la côte. Au Nord, il est limité par le bassin de l'Argens; la ligne de partage des eaux passe d'Est en Ouest par le col de Bougnon (154m), Cabasse (352m), col de Gratteloup (225m), Camploug (537m), col de Vignon (352m); à l'Ouest la ligne de partage des eaux passe par les cotes 441, 330, 350 et débouche non loin (à l'Ouest) de Sainte Maxime.

Bassin de la Giscle - Môle

Il est le plus important bassin de la région étudiée et à une superficie de 215 km².

Il est limité au Nord par les sommets suivants (d'Est en Ouest): col de Vignon, la Garde Freinet, cotes 626, 673, 658, 594, 509 (sommets de Laquina) qui rejoint vers le Sud le col de Gratteloup.

La limite Sud, partant du col de Gratteloup passe par le col de Laudon (382m), col de Barrel (371m), Discarre (482m), col de Canadel Malatra (492m), Les Pradels (528m), Signal Montjéan (460m), le Preinier (382m), cote 220.

La vallée de la Môle supérieure, dite ruisseau de Gratteloup est relativement ouverte; la pente moyenne du versant est de 16° et la pente maxima sur 100m est de 29°.

A partir du confluent du ruisseau de Bergeau (c'est à dire à l'aval du tiers supérieur du bassin), le fond de la vallée est, de

façon continue, relativement large. Il en est de même de la vallée de la Verne.

Tandis que le Môle coule du SW vers le NE, la Giscle a une franche orientation EW. Son cours supérieur se fraye un passage difficile à travers gneiss et micaschistes, il est de ce fait assez étroit, et sinueux; cependant, dès avant sa confluence avec la Môle, la vallée s'élargit. Cette basse vallée longue de près de 5 km et large de 2 km environ constitue le fond du golfe de Saint Tropez. La plaine alluviale, très large, est assez marécageuse et recouvre le socle, formé de gneiss et de micaschistes, sur une épaisseur pouvant aller jusqu'à 30 m.

Bassins côtiers de Saint Tropez au Lavandou

Ce sont de tout petits bassins courts et étroits couvrant la presqu'île de Saint Tropez ainsi qu'une bande cotière étroite et abrupte s'étendant jusqu'au Lavandou (la corniche des Maures); ces bassins sont caractérisés par l'absence d'arrière pays et ont donc une importance réduite.

Les principaux cours d'eau sont le Bouinan et le Gros Vallat qui coulent tous deux dans la presqu'île de Saint Tropez.

Bassin de la Londe les Maures

Tandis que les cours d'eau du bassin de la Giscle - Môle coulent W-E, ceux du bassin de la Londe les Maures ont une direction générale Nord - Sud, comme ceux de la corniche des Maures.

Le bassin est limité à l'Est par celui de la Môle, au Sud

par la Méditerranée, à l'Ouest par le bassin du Gapeau et au Nord celui du Réal Martin.

La ligne orientale de partage des eaux a été définie plus haut; la limite Nord passa par le sommet de Laquina (509m) le col de Barbaou (415m) à la cote 424, et prend la direction Sud dans la forêt communale de Pierrefeu pour jalonner ensuite les points cotés 320, 304 et 224.

Les principaux cours d'eau de ce bassin sont le Maravenne et la Batailler.

52 - REGIME DES COURS D'EAU

La direction des principaux cours d'eau est en général E-W et paraît refléter celle d'un système de cassures tardi-hercyniennes; l'exemple le plus frappant est celui de la Môle qui a établit son cours sur l'une des plus grandes failles de l'intérieur du massif et a, de ce fait, un cours quasi rectiligne. La Garonnette et la rivière de Périer, cours d'eau plus petits, sont probablement installés sur les accidents secondaires, plus difficile à déceler du fait du degré d'altération des roches métamorphiques et du recouvrement végétal.

Les cours d'eau des Maures prennent leur source à des altitudes toujours inférieures à 650m (Giscle 650m, Môle 450m, Préconil au col des Vignons 350m); ils sont généralement courts et la pente moyenne de leur versant est de l'ordre de 10 à 25°.

Ce sont des rivières essentiellement méditerranéennes à régime torrentiel, impétueux lors de la saison humide mais secs en été en l'absence de pluie et sous l'effet d'une intense évapotranspiration.

Les principaux cours d'eau sont la Giscle et la Môle qui se jettent dans le Golfe de Saint Tropez.

Nous ne connaissons pas suffisamment le régime des cours d'eau des bassins côtiers des Maures car ceux-ci ne font l'objet de jaugeages que depuis 2 - 3 ans (stations S.R.A.E. sur la Verne et le Batailler).

53 - CONCLUSION

Les bassins côtiers des Maures ont une disposition assez irrégulière mais en général WE ou NS. Le relief, tout en étant très accusé, n'est pas très élevé: la pente des versants est (10 à 25°). Dans les Maures orientales et centrales les fonds des vallées sont étroits, difficilement praticables lorsque la roche est affleurante (gneiss) et les ruisseaux s'encaissent en méandres tortueux. Dans les Maures occidentales (phyllades) les fonds des vallées sont plus spacieux et leurs tracés sont plus rectilignes; le cours d'eau le plus important est la Môle qui coule dans un ample fond de vallée. La Môle et la Giscle réunies confluent à l'entrée d'une vallée alluviale relativement importante qui assure toute l'alimentation en eau du golfe de Saint Tropez et de la corniche des Maures. Les autres bassins côtiers sont peu développées.

Le tableau ci-joint montre l'importance (relative) de chaque bassin et des cours d'eau.

TABLEAU DES BASSINS

S U P E R F I C I E				Longueur cours d'eau (km)
Bassins	Km ²	Sous bassins	Km ²	
Bassins côtiers de Sainte Maxime	96	Préconil Garonnette	57 23	15 7
Bassin de la Giscle - Môle	220	Giscle Lagarde (Grenouille 18 km ²) Môle	73 25 122	20 13 26
Bassins côtiers de Saint Tropez au Lavandou	120	Bouiran Gros Vallat	17 14	8 6
Bassins côtiers de la Londe les Maures	145	Maravenne Pansard Bataillier	85 - 30	13 15 10

Fig. 6

Chapitre VI

H Y D R O G E O L O G I E

61 - TRAVAUX ANTERIEURS

J.

Géophysique

- 1) Profils de résistivité électrique
- 2) Etude C.G.G. Grimaud 1948
- 3) Etude C.G.G. Le Lavandou 1948
- 4) Etude Grimaud-Cogolin 1948

Sondages

Nombreux sondages de reconnaissance et d'exploitation dans la vallée du Batailler (Le Lavandou), de la Giscle et de la Môle et du Préconil (ouvrages effectués par la Compagnie méditerranéenne des eaux pour les deux derniers points).

Réseau de surveillance de la basse vallée de la Giscle (Compagnie méditerranéenne des Eaux de Sainte Maxime).

62 - DESCRIPTION DES UNITES AQUIFERES

Comme on l'a vu précédemment la série métamorphique des Maures ainsi que les roches intrusives qui la recoupent sont imperméables

et ne se prêtent donc pas à un stockage souterrain des eaux.

Nous traiterons donc ce chapitre en décrivant d'abord et rapidement l'ensemble du bassin imperméable, puis le granite du Plan de la Tour et les accidents qui méritent une mention spéciale et enfin les différentes petites vallées alluviales qui seules jouent un certain rôle hydrogéologique.

621 - Substratum imperméable

La plupart des ruisseaux coulent à même le roc et le remblaiement alluvial n'apparaît que ça et là et ne devient continu qu'à l'approche du littoral.

Le substratum, constitué surtout de gneiss, de micaschistes et de phyllades, est très imperméable quoique certaines stratifications dans les terrains les moins métamorphiques favorisent une moindre résistance à l'altération et une certaine fracturation. Les eaux de pluie ruissellent donc pour la plus grande part et ne peuvent s'infiltrer qu'à la faveur d'accidents, de diaclases ou d'une altération poussée de la roche; les eaux sont donc, pour la plupart acheminées vers des talwegs et drainées par les alluvions. Dans les ensellements l'eau s'accumule et, ne pouvant s'écouler, s'infiltra dans la zone d'altération; le terrain devient spongieux; ainsi à l'Aire du Lac s'est installé un marais temporaire. Les eaux qui se rassemblent sur les hauteurs dévalent par de nombreux ravins vers les cours d'eau ou encore, plus au Sud, vers le littoral.

L'altération joue un rôle important au point de vue perméabilité relative des différents terrains : ainsi les phyllades et les gneiss sont-ils plus résistants que les micaschistes et que le granite.

Le seul cours d'eau, en terrain cristallo-phylien, à posséder un ample fond de vallée est la Môle; la vallée de la Verne est également large mais ce cours d'eau de moindre importance n'a pas nourri un alluvionnement important.

Les émergences ou encore les zones humides se tiennent surtout dans les ensellements.

Les cours d'eau ont un faible débit et drainent la plus grande partie de l'étendue du relief cristallin.

Les hydrogéologues ont longtemps supposé que le massif cristallin des Maures était peu perméable or les observations faites en particulier par Cl. GOUVERNET (entre autre dans la presqu'île de Sicié) permettent de penser que les terrains métamorphiques pourraient être considérés comme des réservoirs d'une certaine capacité (ex: forages exécutés pour l'alimentation en eau potable de Sainte Maxime et le récent forage de la Môle). Les eaux pourraient donc être stockées, non près de la surface, mais en profondeur et en liaison avec des failles et diaclases nombreuses qui affectent cette région, permettant ainsi l'accumulation de réserves souterraines, drainées par les grandes fractures vers les alluvions des vallées.

Les émergences sont rares et de faible débit n'excédant pas 5 l/s; citons les suivantes :

Avelon 4,2 l/s dans les migmatites de Sainte Maxime
Valescure 1 l/s dans les migmatites de Saint Tropez.

622 - Granite du Plan de la Tour et failles

Le granite du Plan de la Tour est recouvert d'une arène, très peu argileuse, pouvant atteindre 10 m d'épaisseur. Les sources et les cours d'eau y sont rares car ils se perdent rapidement dans l'arène granitique.

L'accident de Grimaud qui borde le granite du Plan de la Tour par l'intermédiaire d'une importante zone mylonitisée, fracturée et probablement perméable, joue probablement un rôle important.

Nos informations, en particulier en ce qui concerne les émergences, sont néanmoins trop réduites pour pouvoir interpréter le mécanisme d'infiltration et de circulation des eaux souterraines dans ce réservoir.

Il en est de même en ce qui concerne les accidents de la Môle et de Collobrières dont le rôle ne nous est pas connu.

Un inventaire détaillé permettrait de mieux interpréter le rôle joué par les accidents.

623 - Vallées alluviales

Nous allons les décrire d'Est en Ouest :

Basse vallée du Préconil

La vallée alluviale du Préconil est étroite, assez allongée,

d'abord en direction du NW puis plus franchement vers l'Ouest; elle a 7 km de longueur pour une largeur qui n'exède jamais le kilomètre.

Les caractéristiques hydrogéologiques de la nappe captive du Préconil sont les suivantes (données rassemblées par la Compagnie méditerranéenne des eaux à Sainte Maxime)

- nature de l'aquifère : alluvions hétérogènes
- profondeur du toit : 5-6m soit \sim 0/NGF
- profondeur du niveau de la nappe : variable
 - : en été - 4 (sur exploitation de la nappe)
 - : en hiver entre + 1 et + 2
- perméabilité : $T \sim 10^{-3} - 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- coefficient d'emmagasinement : $\sim 10^{-5} - 10^{-6}$

La nappe est polluée à l'aval par le NaCl en fonction de l'avancée du biseau salé entraînée par les rabattements importants provoqués par les pompages d'été. D'autre part certains forages présentent une teneur anormale en Fe.

- Exploitation actuelle : débit moyen global 4000 m^3/jour été
2000 m^3/jour hiver
- Dépression maximale causée par l'exploitation : -4m NGF

La nappe ne suffit pas actuellement aux besoins de Sainte Maxime, l'exploitation ayant du être réduite en fonction de l'avancée du biseau salé.

- Qualité de l'eau : matières solides en suspension en période de crue.
- Traitement nécessaire : décantation, filtration.

La nappe est captée au NW de Sainte Maxime par des sondages.

Masurel⁽¹⁾ donne une analyse chimique du Préconil au NW du Plan (prélèvement 1960 septembre, période de crue : température 18°5 - PH 6,7 - Ca : 10 mg/l CaCo₃ : 25 mg/l.)

Basse vallée de la Giscle - Môle

La basse vallée de l'ensemble Giscle-Môle semble prolonger le golfe de Saint Tropez; elle est plate et marécageuse et se scinde à la hauteur de Cogolin en deux vallées plus étroites correspondant aux cours des deux rivières. Elle a une largeur d'environ 4 km à la hauteur de Cogolin qui est distant de 4,5 km de la mer. A l'amont, à hauteur de Grimaud, la vallée de la Giscle n'a plus que 2 km de largeur.

Le matériel alluvial est varié et d'allure lenticulaire; il se compose d'argile et de sable argileux, peu perméables, en alternances avec des niveaux sableux plus perméables et lenticulaires. Le substratum (gneiss) se trouve à une profondeur se situant entre 10 et 50 m et pouvant atteindre 95 m (Cogolin) et 120m (Grimaud).

Au Quaternaire (post glaciaire) les cours d'eau côtiers ont creusé leur lit dans le socle en empruntant généralement des accidents EW (faille de Gratteloup pour la Môle). Après les glaciations quaternaires le relèvement des niveaux de la mer a provoqué une sédimentation fluviomarine très active dans le sillon creusé par l'érosion préflandrienne dans les basses vallées; ces phénomènes sont à l'origine de l'épaisseur considérable d'alluvions que l'on peut y rencontrer.

La basse vallée de la Giscle - Môle est assez bien étudiée : elle a fait l'objet d'une reconnaissance géophysique (profils de résistivité électrique), de sondages et la nappe elle même fait l'objet d'une surveil-

(1) - Voir bibliographie

lance continue par la Compagnie méditerranéenne des Eaux de Sainte Maxime, pour contrôler l'évolution de la nappe en fonction de son exploitation.

En ce qui concerne le cours d'eau lui-même, Masurel⁽¹⁾ nous donne les résultats de 2 analyses chimiques :

- La Giscle, Pont de l'Amirauté : prélèvement fin septembre 1960 (période de crue) :

- température : 14,6° PH 6,9
- Ca : 6 mg/l
- CaCO₃ : 15 mg/l

- La Garde Grimaud :

- température : 14°5 PH 7,7
- Ca : 5,5 mg/l
- CaCO₃ : 20 mg/l

Il y a quelques années une nappe superficielle fut exploitée au moyen d'un puits peu profond (11 m). L'aquifère correspondant est constitué par des sables et des graviers qui reposent sur un niveau d'argile noire à débris coquillers (11 m de profondeur).

Le débit maximum à l'étiage d'été était de 1200 m³/jour (15 - 18 l/s.) à la station de Cogolin.

Un sondage profond permis de reconnaître, sous le niveau argileux, un aquifère profond ayant des meilleures caractéristiques hydrauliques. C'est lui qui est actuellement exploité; il est formé de sables et de graviers perméables situés entre 16 et 30 m de profondeur (- 10 à - 25 NGF). La nappe est captée par des forages profonds situés près de

(1) - Voir bibliographie

Cogolin et de Grimaud; des essais de pompage de longue durée (juillet - octobre 1960) ont fourni un débit de 6.000 m³/jour; la nappe est capable de fournir un débit de 10. - 13.000 m³/jour en été sans influencer la nappe superficielle et sans provoquer de remontée d'eau salée. Le contrôle de la nappe s'effectue sur 10 des 17 forages de reconnaissance qui ont été équipés en piézomètres. On doit en effet assurer la protection de la nappe contre l'invasion saline en provenance de la mer. En effet, en ce qui concerne la nappe superficielle, la salinité peut varier suivant les points entre 200 mg/l et 15 mg/l. La zone à teneur élevée en chlorure se situe à mi-chemin entre la mer et la station de pompage (teneurs jusqu'à 1 g/l). Les exploitations de Grimaud et de Cogolin assurent l'alimentation en eau d'une zone urbaine assez étendue (Grimaud, Cogolin, presqu'île de Saint Tropez et une partie de la corniche des Maures).

Les caractéristiques hydrogéologiques de la nappe semi-captive de la Môle - Giscle sont les suivantes (données fournies par la Compagnie méditerranéenne des eaux):

- Profondeur du toit : la Môle - 5 NGF
la Giscle - 8 NGF
- Profondeur du niveau de la nappe : + 2 NGF
- Permeabilité : $T = 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

La nappe est soutenue par la rivière seulement en hiver

- Résistivité : 2000 Ω cm.
- Qualité de l'eau : non polluée

Exploitation actuelle :

- nombre de captages : Môle 8
Giscle 9

Débit moyen global :

- Môle 3000 m³/ jour - pointe à 9000 m³/j.
- Gisèle 4000 m³/jour - - - -

Dépression maximale causée par l'exploitation:

Rabattement à 24 m du niveau du sol à 9000 m³/j.

La nappe suffit actuellement aux besoins

Elle deviendra insuffisante dans 1 ou 2 ans.

Qualité de l'eau : boue en période de crue.

Traitemenent nécessaire : décantation - chloration

Observations : présence d'un biseau salé.

Vallées alluviales de la presqu'île de Saint Tropez

La plaine alluviale du Gros Vallat en est la plus importante, mais nous ne possédons pas de renseignements sur les caractéristiques de la nappe.

Vallées alluviales entre Cavalaire et le Lavandon

A citer quelques petites plaines alluviales à Cavalaire et Cavallière.

La vallée du Batailler est par contre plus importante mais la faible étendue du bassin versant ne permet pas l'existence d'une nappe alluviale importante. La vallée alluviale du Batailler a 5 km de longueur et 1 km de largeur dans sa partie aval; elle a fait l'objet d'une prospection électrique.

Les alluvions -sables et argiles sableuses- sont peu développées, d'épaisseur maximale (25 à 30m); les meilleures perméabilités se trouvent au voisinage de l'axe du lit actuel. Le substratum est formé de micaschistes altérés. La nappe est exploitée par une station de pompage et le débit de l'ordre de 1.500 m³ par 24 h ne suffit pas à l'alimentation du Lavandou.

Vallée alluviale de la Londe les Maures

Elle est assez développée et mesure 7 km de longueur, dans son axe, sur 3 km de largeur à la Londe les Maures. Au SW elle rejoint, par l'intermédiaire des salins d'Hyères, la basse vallée du Gapeau.

Les cours d'eau qui arrosent cette vallée sont le Maravenne et le Pansard.

Nous avons peu de données sur la nature des alluvions (pas de dossiers); il semble qu'elle soit peu épaisse et peu perméable, raisons pour lesquelles la nappe que l'on devrait être sensé trouver n'a qu'une importance réduite et n'est donc pas exploitée⁽¹⁾.

63 - EMERGENCES

Les bassins côtiers les Maures sont constitués de terrains imperméables; il ne sera donc pas étonnant que les émergences soient rares et de très faible débit, n'exéderant pas 5 l/s et se situant plutôt, en général entre 0,1 - 1 l/s.

(1) - La Londe les Maures est alimentée par le syndicat intercommunal de l'Est varois. Une station de pompage située en rive gauche du Gapeau en amont des salins d'Hyères et installée pour l'alimentation d'une ancienne exploitation minière près de la Londe des Maures fut un moment utilisée pour l'alimentation du centre. Elle dut être abandonnée après contamination de la nappe par remontée du biseau salé.

L I S T E D E S S O U R C E S

Commune	Feuille au 1/20000	Coordonnées			Géologie	Bassin hydro cours d'eau	Désignation de la source	Débit en l/s	Observation
		X	Y	Z					
Croix Valmer	St Tropez 6			96			Valescure	1	
Cogolin				55	Schistes	La Môle	Faucon	0,1	
Cogolin				52	-	-	Poupiac	0,3	
Bormes				202			Baguier	0,2	
Collobrièr-e				265	Gneiss	Verne	Plan Su-vière		Bon débit
- -				330	-	-	Capelude		Débit moyen
Plan de la Tour				173		Préconil	Bastide neuve	1	
- -				145		-	Gourrier	0,5	
La Môle				104		La Môle	Arsino	0,3	
-				70		-	Liouvette	0,1	
-				110		-	Guiole	0,1	
-				160			Malaveau	1	
Collobrièr-e				560	Gneiss	La Verne	Verne		débit important
Grimaud	St Tropez 5				Giscle alimente 3 communes		La Voute Grimaud - Cogolin - Lavandou		
-	-			23	Schistes	Garde	La Queste	2,5	
-	St Tropez 1				-	-	Avelan	4,2	

Fig. 7

Les renseignements que nous possédons sur ces sources sont incomplets et l'absence de coordonées des points d'émergence ne permet pas toujours de les situer sur la carte au 1/100.000e.

64 - CAVITES NATURELLES

Néant.

65 - BARRAGES ET LACS

A signaler un petit barrage au Pas de Griotte au SW du Lavandou. La retenue du Trapan, 1,3 M - 2 M m³, sur un bassin côtier de superficie réduite, immédiatement à l'Est du Malaverne, stocke en hiver de l'eau amenée par la conduite de Carcès et prélevée sur le réseau du syndicat de l'Est de Toulon et de la Seyne pour alimenter en été la région du Lavandou :

Les caractéristiques du barrage du Trapan sont les suivantes :

- cote de la crête : 58 m
- hauteur au dessus du terrain naturel : 24 m
- développement de la crête : 183 m
- superficie du plan d'eau : 25 ha
- retenue : 1.300.000 - 2.000.000 m³
- volume total : 210.000 m³ environ
- débit en période d'été : 100 l/s.

Des barrages réservoirs⁽¹⁾ accumulant l'eau de ruissellement sont à l'étude sur la Verne et sur le niveau de la Garde au dessus de

(1) - Voir situation sur PL.1 carte hydrologique.

Grimaud. Ils doivent pallier l'insuffisance des réservoirs souterrains de la basse vallée de la Môle.

66 - CANAUX DERIVES

Néant.

67 - SONDAGES D'EAU

(Voir liste sur tableau ci-après).

Fig. 8

LISTE DES SONDAGES

commune	Feuille ou 1/20000	Coordonnées			Géologie	Profondeur	Résultat	Débit en l/s	Observation
		x	y	z					
Grimaud	1047-5-	939,78	115,85	9,5	Alluvions sur micaschiste	10			Documentation
"	"	939,81	115,84	9,5	"	19			"
"	"	939,805	115,82	10	"	30,5			"
"	"	939,79	115,78	10	"	37,5			"
"	"	939,80	115,80	10	Alluvions	15			"
"	"	939,80	115,77	10,4	"	12,78			"
"	"	939,77	115,82	10,59	"	16,20			"
"	"	939,84	115,66	9,74	"	14,60			"
"	"	939,84	115,63	9,82	"	14,80			"
"	"	939,84	115,01	9	"	14,10			"
"	"	939,84	115,60	9	"	14			"
Cogolin	"	939,75	115,76	8	Alluvions sur micaschiste	23			"
"	"	939,88	115,41	8	Alluvions sur Pliocène	55			"
"	"	941,20	113,15	7	"	96,5			"
"	"	941,20	113,15	7	"	28			"
"	"	941,31	113,20	7	"	30			"
"	"	939,92	115,41	8	Alluvions	30			"
"	"	939,84	115,48	9	Alluvions sur micaschiste	29			"
Plan de la Taur	1047-1-	941,09	123,13	55	Gronite	12			"
"	"	941,50	122,38	76	"	20			" "
S ^{te} Maxime	1047-2-	947,99	122,34	7	Alluvions sur Gneiss	28,10			"
"	"	947,92	122,27	6,8	Alluvions	25,70			"
"	"	948,06	122,10	14					Confidentiel
"	"	948,10	122,14	4,5					"
"	"	947,86	122,29	6					"
"	"	947,75	122,29	6					"
"	"	947,72	122,37	5,95					"
"	"	948,25	121,69	4,15	Alluvions				Documentation
"	"	946,96	123,02	10,5					Confidentiel
"	"	947,07	122,87	10					"

LISTE DES SONDAGES (suite)

Chapitre VII

EMPLOIS ACTUELS

Les nappes alluviales, en particulier celles de la Môle de la Giscle et du Préconil (débit hivernal de 9.000 m³/jour, débit estival 22.000 m³/jour) subviennent aux besoins actuels :

- d'une part ceux d'une population estimée à environ 20.000 habitants mais qui en période d'été peut être doublée,
- d'autre part les besoins agricoles mais ne pourront satisfaire à l'accroissement de la demande des années à venir. Des barrages d'accumulation sont étudiés actuellement sur la Verne et la rivière de Grimaud (rivière de la Garde).

Chapitre VIII

C O N C L U S I O N

Les cours d'eau qui traversent le massif des Maures s'écoulent sur un substratum imperméable formé de roches cristallophylliennes où n'existent d'autres réservoirs souterrains que ceux -très réduits- que peut constituer localement la zone d'altération de ces terrains.

Les basses vallées alluviales jouent un rôle déterminant et les exploitations s'y trouvent donc concentrées; la vallée alluviale de la Giscle-Môle en est la plus importante; elle permet l'exploitation d'un débit pouvant varier de 7000 m³/jour à 18.000 m³/jour en période de pointe et qui suffit actuellement à l'alimentation de la région de la presqu'île de Saint Tropez et de la plus grande partie de la Corniche des Maures. La région de Sainte Maxime doit faire appel à la vallée de l'Argens et celle du Lavandou au syndicat alimentant la région Est de Toulon.

B I B L I O G R A P H I E

G E O L O G I E

AUBOIN J. et MENESSIER G. (1963)

- Essai sur la structure de la Provence. Mém. Soc. géol. Fr.
Livre à la mémoire du Professeur P. FALLOT (II).

BORDET P. (1951) - Etude géologique et pétrographique de l'Estérel
Mém. Carte géol. Fr.

GUEIRARD S. (1964) - Les diorites quartzitiques des extrémités occidentales du
Tanneron et orientales du massif des Maures.
C.R. Acad. Sci. Fr. Paris T. 258 (15.6.1964)

GUEIRARD S. (1962) - Le massif des Maures. Guide géologique

LUTEAUD L. (1924) - Etude tectonique et morphologique de la Provence cristalline
Juin 1924.

MASUREL Y. (1964) - La Provence cristalline et ses enveloppes sédimentaires.
Essai de géographie physique.

SERMENT P. et TRIAT M. (1967)

- Etude tectonique du granite du Plan de la Tour
Bull. Soc. géol. Fr. 1967, n° 5

- SOLETY P. (1965) - Les gisements de fluorine de la Provence cristalline
Mémoire B.R.G.M. - 1965.
- TRIAT J.M. (1965) - L'altération en boule des granites à gros grains et leur
nature pétrographique. Cas du granite du Plan de la Tour (Var).
Bull. Soc. géol. Fr., 7 série, t VII - 1965

HYDROGEOLOGIE

CORROY G. (1951)

- Les eaux souterraines du département du Var.

Bull. Institut. national de l'hygiène t.6, n°4 p. 719 - 726.

- Sondages d'études hydrogéologiques dans la basse vallée de la Giscle - Golfe de Saint Tropez - Rapport B.E.G. pour Fontes et chaussées du Var. Ar. Draguignan.

- Station de pompage de Cogolin. Evolution des débits que l'on peut extraire dans la nappe alluviale de la Môle - C.M.E. Fac. Marseille.

- Nappe alluviale des basses vallées de la Môle, de la Giscle, de la Grenouille - Etat des connaissances au 15.11.66 - Rapport C.M.E. de Sainte Maxime.

- Evolution des nappes aquifères des vallées de la Môle, le Giscle, la Grenouille. Campagne 1967 - Rapport C.M.E. à Sainte Maxime.

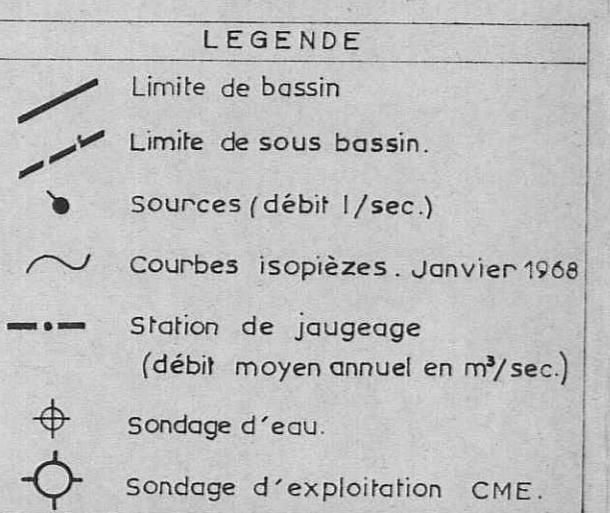
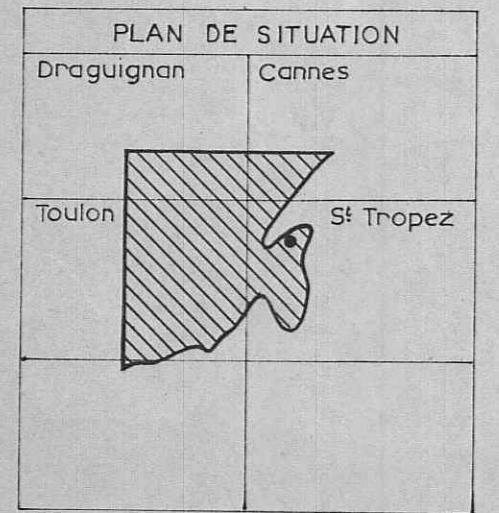
- Nappe alluviale de la Môle - Compte rendu et interprétation des essais réalisés du 20.2 au 4.3.67. Stage d'études géologiques et minières - Ecole des Mines de Paris. Rapport C.M.E. de Sainte Maxime.

- Mémorial de la Météorologie Nationale. Climatologie de France, sélection de données statistiques et éléments de la variation diurne par GARNIER 1966-67.
- Recueil de données statistiques relatives à la climatologie de la France par SANSON J. 1961 - N° 30
- Monographies de la météorologie nationale
N° 24 - Durées d'insolation en France (1946 - 1960) ARLERY R. (1961)
N° 29 - Nombre moyen de jours de précipitation en France GARNIER M. (1963)
N° 30 - Valeurs normales des températures en France. GARNIER M. (1964)
N° 55 - Valeurs normales des hauteurs des précipitations en France 1931 - 1960 - 1901 - 1950 - GARNIER M. (1966)
- Bull. technique du Génie rural n° 60 - Carte d'évapotranspiration potentielle 1963.

ETUDE DES RESSOURCES
HYDROLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES
DU SUD-EST

BASSINS CÔTIERS DES MAURES

CARTE HYDROLOGIQUE



Etude effectuée par

B_R_G_M
Service Géologique Régional
Provence-Corse

Date: 19.3.1968

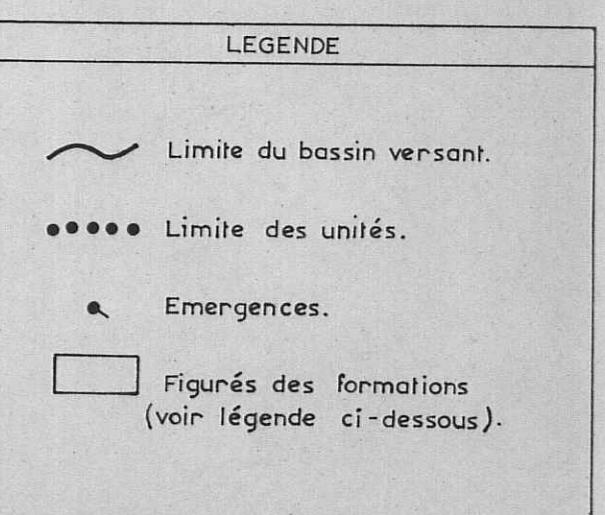
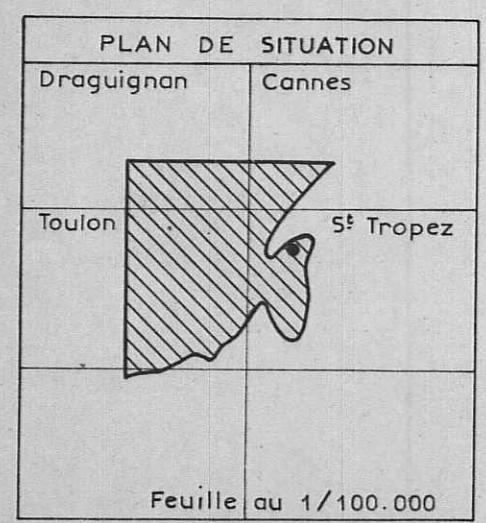
Echelle 1/100.000



ETUDE DES RESSOURCES
HYDROLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES
DU SUD-EST

BASSINS CÔTIERS DES MAURES

CARTE DES CLASSIFICATIONS HYDROGEOLOGIQUES



Etude effectuée par
B.R.G.M.
Service Géologique Régional
Provence-Corse

Date: 19.3.1968

Echelle: 1/100.000

