

G C

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES  
74, rue de la Fédération - Paris-15ème - Tél. 783 94-00

DIRECTION DU SERVICE GEOLOGIQUE ET DES LABORATOIRES  
Boîte Postale 818 - 45-Orléans-La Source - Tél. 87-06-60 à 64

---

**INVENTAIRE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES  
DU DEMI-SYNCLINAL DE VILLENEUVE-LOUBET  
(Alpes - Maritimes)**

---

**DONNÉES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES  
ACQUISES A LA DATE DU 30 SEPTEMBRE 1968**

par

**M. GRAVOST**



**Service géologique régional Provence - Corse  
16, boulevard Pèbre - 13-Marseille-8ème  
Tél. 76-00-40**

**69 SGL 060 PRC**

Marseille, novembre 1968

13 00 120

## R E S U M E

A la demande du Comité technique de l'eau, et agissant pour le compte du Ministère de l'Industrie, le Bureau de recherches géologiques et minières a réalisé, pendant l'exercice 1968 l'inventaire des ressources hydrauliques du demi-synclinal de Villeneuve-Loubet (Alpes maritimes). Cette étude a porté sur un secteur de plus de 200 km<sup>2</sup> situé au Nord du littoral, entre les basses vallées de la Siagne et du Loup.

Cette étude visait à recueillir les éléments pouvant conduire à l'établissement d'un bilan des eaux souterraines.

Du point de vue géologique, on est en présence d'une épaisse série calcaire karstifiée reposant sur un mur argilo marneux et surmontée localement par des formations détritiques plus ou moins grossières, d'origine sédimentaire et volcanique.

Les calcaires sont aquifères et les exutoires des nappes sont de deux sortes :

- sources nombreuses et de faible débit émergeant à des cotes hautes (supérieures à 150 m).
- sources rares à fort débit émergeant à des cotes basses (inférieures à 50 m).

Le débit total des exutoires connus, exploités ou non, approche 1000 l/s en moyenne. Mais il est certain que des émergences

existent dans le lit des cours d'eau ou dans leurs alluvions.

L'estimation des apports aux nappes se heurte à de nombreuses inconnues dont la principale reste le coefficient d'infiltration. Cette difficulté, commune à de nombreux bassins hydrogéologiques, pourrait être réduite par l'étude détaillée du petit bassin versant de la Valmasque.

TABLE DES MATIERES

	pages
Résumé	2
Chapitre I - INTRODUCTION	7
11 - Définition des objectifs	7
12 - Situation et limites	7
13 - Hydrographie	8
14 - Végétation - Cultures.	8
Chapitre II - GEOLOGIE	9
21 - Généralités	9
22 - Stratigraphie	9
23 - Structure tectonique	14
Chapitre III - HYDROGEOLOGIE	16
31 - Généralités	16
32 - L'infralias	17
321 - L'impluvium	17
322 - Les émergences	17
323 - Les débits	18
33 - La série du Jurassique moyen à supérieur et sa couverture locale crétacée et tertiaire	19
331 - L'impluvium	19
332 - Les émergences	20
333 - Les débits	21
34 - Les poudingues du Var	22
341 - L'impluvium	22
342 - La source des Tines	23

	35 - Niveaux des nappes	24
	36 - Relations entre les nappes	25
	37 - Chimie des eaux	25
Chapitre IV	- PROBLEMES POSES	27
	41 - Alimentation des nappes	27
	411 - Facteurs de l'alimentation	27
	412 - Discussion	29
	42 - Exutoires des nappes	30
Chapitre V	- TRAVAUX PROPOSES	32
	51 - Etude du coefficient d'infiltration	32
	511 - Description du bassin	32
	512 - Equipement à prévoir	33
	513 - Nature des études	34
	514 - Moyens financiers à prévoir	34
	52 - Etude des exutoires de la nappe jurassique et des possibilités de captage nouvelles	35
	521 - Sources Tines-Loubet	35
	522 - Sources de la basse vallée de la Brague	35
	523 - Recherche de captages nouveaux	35
Chapitre VI	- CONCLUSIONS	36
Bibliographie		

LISTE DES ANNEXES

- Annexe I - Schéma hydrogéologique du bassin de Villeneuve-Loubet 1/50.000
- Annexe II - Bassin versant de la Valmasque - Equipement à prévoir 1/10.000
- Annexe III - Tableaux des sources inventoriés
- Annexe IV - Tableaux d'analyses chimiques
- Annexe V - Diagrammes d'analyses

---

LISTE DES FIGURES

- Figure 21 - Schéma géologique 1/320.000 10
- Figure 22 - Coupe géologique schématique. 11

## Chapitre I

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

#### 11 - DEFINITION DES OBJECTIFS

La présente étude entre dans le cadre de l'Inventaire des ressources hydrauliques de la région Provence-Côte d'Azur.

Au travers d'une étude hydrogéologique précise, le but recherché est de dégager les éléments pouvant conduire à l'établissement du bilan d'une unité hydrogéologique a priori bien définie : le demi-synclinal de Villeneuve-Loubet.

Les travaux dont il est rendu compte ici comportent notamment, un inventaire aussi complet que possible des sources et des prélèvements, une étude des divers aquifères et de leurs relations, un essai d'estimation des apports de la pluie et des pertes par évapotranspiration.

#### 12 - SITUATION ET LIMITES (fig. 21)

La région étudiée couvre environ 220 km<sup>2</sup> situés au Nord de Cannes et Antibes, soit une grande partie de la feuille I G N au

1/50.000 Grasse-Cannes. Elle est limitée au Sud et au Sud-Est par le littoral, à l'Est par la vallée du Var. Les limites nord et nord-ouest sont plus floues et correspondent à des affleurements de marnes d'âges tertiaire et triasique.

### 13 - HYDROGRAPHIE (voir planche I en annexe)

En dehors de cours d'eau côtiers d'importance restreinte, quatre petites rivières drainent le secteur, soit du Sud-Ouest à l'Est :

- La Brague, dont le versant superficiel de 65,5 km<sup>2</sup> est entièrement compris dans la zone d'étude,
- Le Loup qui, avec son affluent rive droite, le Mardaric, occupe la plus grande partie de la zone étudiée,
- La Cagne et son affluent rive droite, le Malvan, qui intéresse près de 40 km<sup>2</sup> au Nord,
- Le Var enfin, dont le bassin versant ne s'étend que sur une bande N-S de 2,5 km de large et de 9 km de long.

Seule la Brague ne serait pas perenne sur la totalité de son cours.

L'ensemble du réseau se présente selon un tracé convergeant vers un point qui se situe à 6 ou 7 km au large des embouchures du Var et de la Brague.

### 14 - VEGETATION - CULTURES

Les coteaux sont couverts d'un manteau forestier (chêne vert, pin d'Alep) ou plus rarement cultivés en terrasses (olivier, fleurs). Les vallées se partagent entre la culture maraîchère, l'arboriculture et l'horticulture. Au total, la couverture végétale reste importante malgré la progression de l'habitat résidentiel de la côte vers l'intérieur.

## Chapitre II

### G E O L O G I E

#### 21 - GENERALITES (fig.2-1)

Le secteur étudié constitue la plus grande partie d'une demi-cuvette synclinale ouverte au Sud-Est sur la mer et cernée par la terminaison orientale de l'arc de Castellane au Nord, l'arc de Nice à l'Est et des massifs cristallins au Sud-Ouest.

Dans cette structure affleure une série stratigraphique complète, allant du Primaire métamorphique au Quaternaire dont les premiers termes ne concernent pas, en principe, la région qui nous intéresse.

#### 22 - STRATIGRAPHIE

##### 221 - Cristallin

La bordure occidentale de la région étudiée est constituée par le massif du Tanneron composé essentiellement de gneiss ; ce dernier affleure également sur la rive gauche de la Siagne entre Pégomas et Cannes (hauteurs dominant la ville à l'Ouest et petit massif de la Maure à l'Est).

##### 222 - Trias

Transgressif sur les terrains cristallins, il dessine une large auréole entre Grasse et Antibes. La base de la série

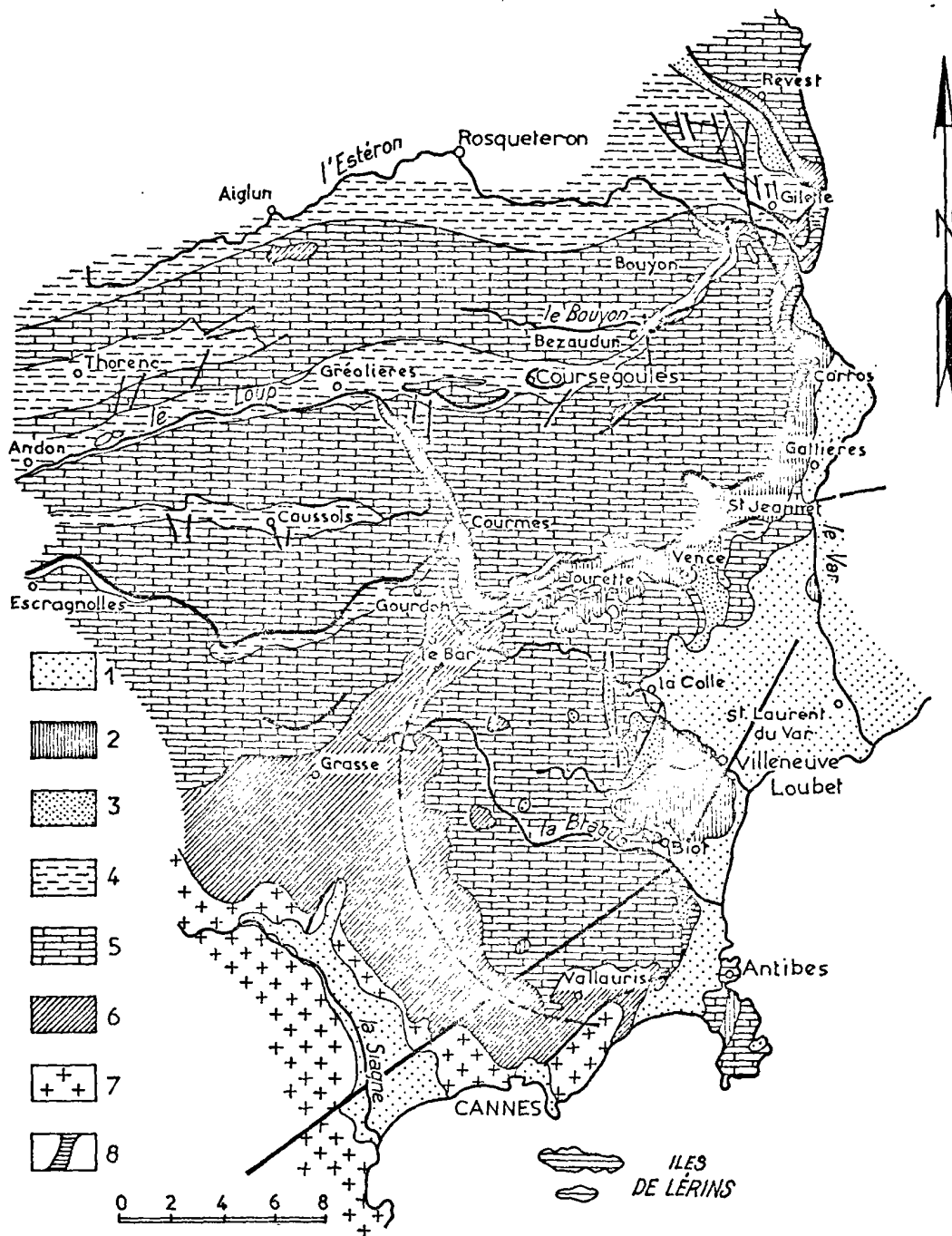


Fig.2.1

Schéma géologique de la région comprise entre l'Estéron et la mer (d'après L.Ginsburg)

1, Plio-quaternaire – 2, Miocène – 3, Eocène – 4, Crétacé – 5, Jurassique

6, Trias – 7, Primaire – 8, Flanc inverse du chevauchement

— Chevauchement de l'arc de Castellane      - - - Bassin sédimentaire de Villeneuve Loubet

— Coupe géologique schématique. Fig.2.2 Echelle: 1/ 320.000

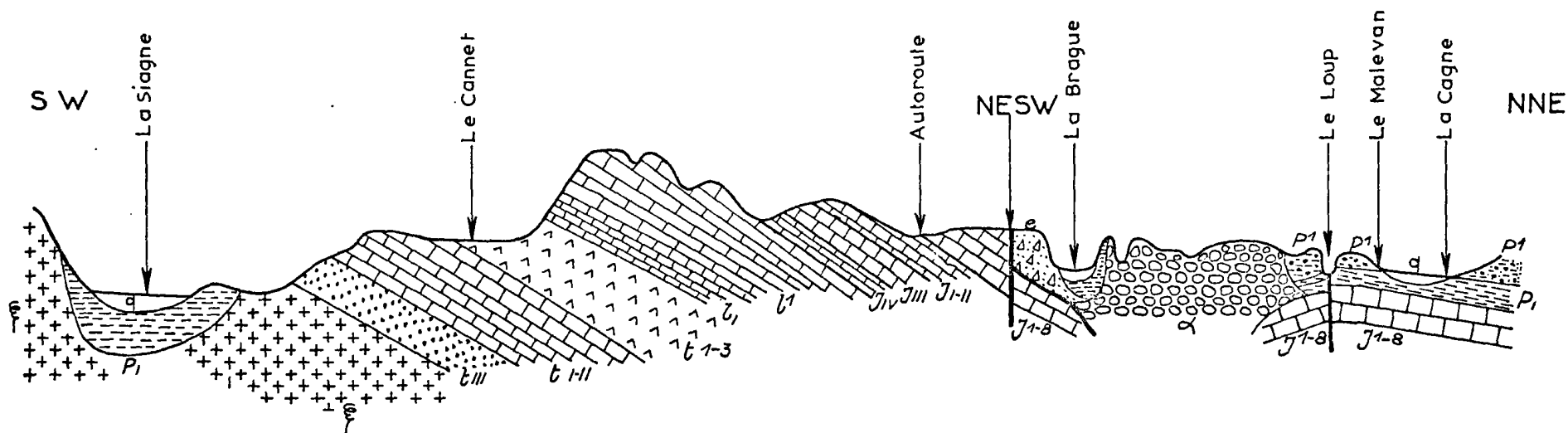


Fig.2-2

Bassin sédimentaire de Villeneuve Loubet

Coupe géologique schématique

⊕ Gneiss - t.III Trias inf. - t.I-II Trias moyen - t.1-3 Trias sup. - r, Rhétien - r.1 Hettangien

J.IV Bajocien - J.III Bathonien inf. - J.I-II Bathonien sup. - J.1-8 Juras. sup. - n Nummulitique

α Conglomérat andésitique - p.I Plaisancien - p.1 Pliocène sup.

D'après B.Dellery - G.Durozoy - et Cl. Gouvernet

(conglomérats, grès bigarrés, argiles vertes et rouges) est peu épaisse (25 m).

Viennent ensuite des calcaires gris en gros bancs, renfermant par endroits des silex à minces intercalations de marnes brunes et des dolomies blanchâtres en gros bancs : c'est le Trias moyen ou Muschelkalk (80 m environ).

Le Trias supérieur ou Keuper est plus épais (localement plus de 100 m) ; il est formé d'une alternance de cargneules et de marnes bariolées et se termine par des dolomies et des petits bancs d'argiles. Il affleure en demi-cercle sur une largeur de 500 m depuis la région de Vallauris-Antibes au Sud jusqu'à celle de Grasse-Châteauneuf au Nord-Ouest où il s'étale largement. On le retrouve au Nord de façon sporadique dans les canyons du Loup et de la Cagne.

Ce Keuper est censé constituer le substratum imperméable du bassin hydrogéologique de Villeneuve-Loubet, mais il est possible que les variations d'épaisseur et la tectonique mettent ce critère en défaut en certains points.

### 223 - Jurassique inférieur et moyen

Cet étage très largement développé forme une deuxième auréole entre Vence et Antibes. On y distingue les termes suivants :

#### - Rhétien

Épais d'une vingtaine de mètres, il est composé de calcaires gris en plaquettes avec intercalations de marnes noires et vertes et de dolomies.

#### - Hettangien

D'épaisseur très variable, mais importante (plus de 100 m) il est formé de dolomies blanches et grisâtres, se présentant en bancs bien lités, à division parallélépipédique, séparées par de minces lits d'argile verte.

- Lacune du Lias moyen et supérieur
- Bajocien - Il est représenté par des calcaires à silex beige et des dolomies brunes. L'épaisseur varie beaucoup; elle peut atteindre 50 m ou être réduite à quelques mètres. Les calcaires sont très fréquemment cololithiques ou pisolithiques.
- Bathonien - Les calcaires gris et jaune de miel constituant cet étage sont intercalés avec des dolomies et des bancs d'argiles bariolées ; ils sont épais par endroits d'une cinquantaine de mètres.

#### 224 - Jurassique supérieur

La série depuis le Callovien jusqu'à la base du Fortlandien (Argovien, Rauracien, Séquanien) est très dolomitisée au Sud-Ouest de la Colle sur le Loup. L'épaisseur totale est de 150 m environ.

- Kimméridgien-Fortlandien - Les calcaires blancs, de faciès récifal, en gros bancs du Tithonique, sont souvent très dolomitisés. On y trouve des niveaux à silex et des lits de petits galets de calcaires noirs intercalés dans des bancs d'argiles vertes rattachés au Furbeckien (150 m environ).

#### 225 - Crétacé

Il est représenté par des couches glauconieuses où l'on trouve un mélange de faune d'étages inférieurs remaniés : ce remaniement serait d'âge cénoomanien.

#### 226 - Tertiaire

- Eocène inférieur et moyen - constitué par des sables mêlés à des argiles bariolées d'épaisseur variable, l'Eocène peut atteindre sur la rive droite du Biot 60 à 70 m d'épaisseur. Dans sa partie supérieure, ce sable est surmonté par des argiles vertes et des calcaires lacustres blancs.
- Eocène supérieur - Il est essentiellement composé de marnes, de grès à Mammulites, de calcaires gréseux et de marnes vertes. L'épaisseur est peu importante.

- Miocène - On rattache au Burdigalien des marnes à galets dites des Terres Blanches (20 m), des conglomérats volcaniques à éléments andésitiques pris dans une gangue de cinérite (150 m) et une molasse dite de Vence, qui est plutôt un grès calcaire à éléments grossiers (plus de 30 m).
- Pliocène - Celui-ci est constitué essentiellement, dans la région intéressée, par des argiles (Plaisancien), des sables marneux et des poudingues. Les argiles remplissent le fond et les flancs des vallées ; elles passent latéralement à des faciès littoraux plaqués contre les roches sous-jacentes. Ces argiles sont bleues, imperméables, épaisses de plus de 50 m. Elles constituent le substratum des alluvions. Au-dessus les poudingues du Var, amas de galets bien stratifiés, à intercalations sableuses, pouvant atteindre une grande épaisseur (plus de 200 m dans la vallée du Var) mais sont très réduits entre Antibes et Biot.

#### 227 - Quaternaire

- Alluvions anciennes - Elles se rencontrent dans le fond des vallées et sont constituées de bancs de galets bien roulés arrachés aux roches encaissantes avec intercalations sableuses et argileuses.
- Formations littorales - Des dunes d'origine récente existent le long du littoral entre la Bocca et la Napoule.

#### 23 - STRUCTURE TECTONIQUE

Les formations allant du Trias au Miocène s'ordonnent grossièrement en demi-auréoles concentriques autour et à l'Ouest du massif andésitique de Villeneuve-Loubet. A l'Est, cette disposition est interrompue par les affleurements N-S du Pliocène.

L'ensemble est affecté d'importants accidents SW-NE et surtout N-S. Les pendages convergent vers le centre de la cuvette, mais de nombreux accidents structuraux viennent compliquer dans le détail ce schéma d'ensemble.

La phase tectonique la plus marquée date de la fin du Miocène ; elle est responsable du chevauchement de l'arc de Castellane sur la bordure nord du secteur étudié et peut-être de l'apparition des grands accidents N-S.

## Chapitre III

### HYDROGEOLOGIE

#### 31 - GENERALITES

Le remplissage du bassin sédimentaire de Villeneuve - Loubet peut être assimilé à un ensemble de trois aquifères, séparés par des niveaux a priori imperméables, soit, de la base au sommet :

- un aquifère karstique : calcaires et dolomies du Muschelkalk,
- un niveau imperméable : marnes et argiles du Keuper,
- un aquifère karstique : calcaires et dolomies de la série jurassique, associés localement aux formations argilo-sableuses, crétacées et tertiaires, dans lequel la répartition et le débit des sources inventoriées a permis de distinguer deux grands ensembles :
  - . l'Infralias,
  - . le Jurassique moyen et supérieur,
- un niveau imperméable : les argiles plaisanciennes,
- un aquifère à perméabilité d'interstices : les poudingues du Var.

Nous laissons volontairement de côté les conglomérats andésitiques dont le rôle n'est pas encore élucidé. De même, l'hydrogéologie du Muschelkalk ne sera pas abordée, car celui-ci se situe au dehors des limites de l'étude.

## 32 - L'INFRA LIAS

### 321 - l'impluvium

Il affleure sur environ 35 km<sup>2</sup> à l'Ouest du bassin. Cet impluvium direct est complété par 10 à 20 km<sup>2</sup> d'impluvium indirect constitué par les affleurements de Keuper et les placages divers situés au Nord de Châteauneuf.

Les circulations s'effectuent au niveau des surfaces qui séparent les bancs dolomitiques ou calcaires ; également par les fissures verticales qui affectent surtout les dolomies. Les traces de ces circulations sont bien visibles sur les fronts de taille de certaines carrières.

En ce qui concerne la spéléologie, on ne connaît que quelques cavités d'importance restreinte au Nord de Vallauris, et la grotte de la Baume Robert au Rouret.

### 322 - Les émergences

Les émergences sont nombreuses, mais n'ont que de faibles débits : 0,1 à 1 l/s en moyenne. La plus importante paraît être celle du Riou Merlet (999-6-92) à l'Ouest de Valbonne avec un débit qui dépasse les 5 l/s.

Plus de 70 sources ont été inventoriées ; le tableau annexe 3 synthétise les observations. La localisation de ces sources se fait à quatre niveaux :

- contact calcaires rhétiens - marnes et cargneules du Keuper. Exemple : sources de la Brague au lavoir de Châteauneuf (999-2-21).

- contact calcaire rhétien - alluvions argileuses des ruisseaux, mais toujours vers la base du Rhétien. Exemple : sources du ravin de Poudeirac (999-2-48 et 49), Hofman (999-2-30), Font des Dones et des Pucelles (999-2- 52 et 51).
- contact dolomies hettangiennes - niveaux marneux du sommet du Rhétien. Exemple : Source San Peire à Opio (999-2-46).
- débordement au sommet de l'Hettangien sous un niveau marneux interstratifié. Exemple : source du café des Bouillides (999-7-31).

D'autres sources, enfin, paraissent liées à des failles, telles celle du Val Martin (999-7-30).

### 323 - Les débits

Le débit moyen total serait de l'ordre de 60 à 80 l/s, ce qui est de 4 à 6 fois inférieur au débit de 350 l/s calculé en admettant, à la suite de divers auteurs, le chiffre de 10 l/s<sup>(1)</sup> par km<sup>2</sup> d'impluvium comme débit moyen unitaire.

Cette disproportion peut trouver son origine dans :

- une surestimation du débit moyen unitaire,
- une sousestimation du débit moyen des sources (inventaire incomplet),
- une fuite des eaux infiltrées vers la série du Jurassique moyen et supérieur située à l'aval pendage.

Les deux premières hypothèses ne suffisent pas à combler cette disproportion. La dernière hypothèse paraît donc la plus vraisemblable, compte tenu de ce que toutes les sources issues de l'Infralias sont à des cotes très supérieures (150 à 300 m) à celles des exutoires de la série jurassique (74 à 3 m).

---

(1) 10 l/s correspondent à environ 300 mm ; la moyenne des précipitations locales est de 1100 mm.

Néanmoins, une évaluation précise du taux d'infiltration moyen paraît nécessaire, ne serait-ce que pour estimer l'importance des fuites.

### 33 - LA SERIE DU JURASSIQUE MOYEN A SUPERIEUR ET SA COUVERTURE LOCALE

---

#### CRETACEE ET TERTIAIRE

---

#### 331 - L'impluvium

L'ensemble des calcaires et dolomies correspondant aux étages allant du Bajocien au Portlandien affleure sur environ 80 km<sup>2</sup>. La tectonique est, pour une grande part, responsable des circulations karstiques importantes dont il est le siège. Néanmoins, certaines failles jouent le rôle d'écran.

Près de 20 km<sup>2</sup> de formations argilo-sableuses crétacées et tertiaires, lambeaux plus ou moins étendus, recouvrent les calcaires. Il est vraisemblable que le réseau karstique qui s'était déjà développé avant le dépôt de l'Eocène, se poursuive sous ces assises.

Enfin, les conglomérats andésitiques du massif de Ville-neuve-Loubet ont un rôle plus obscur. Généralement bien cimentés, ils ont une perméabilité intrinsèque certainement faible. Mais ils possèdent un réseau de fractures qui leur permet d'intervenir comme impluvium indirect pour les formations précédentes qu'ils recouvrent sur 10 à 12 km<sup>2</sup>.

La surface totale de l'impluvium direct et indirect des formations karstiques du Jurassique moyen et supérieur serait donc de l'ordre de 110 km<sup>2</sup>.

332 - Les émergences

Les exutoires de la nappe, connus et exploités sont au nombre de quatre. Trois se trouvent dans la vallée du Loup :

- les Noyers (999-3-14) cote 74, débit 16 l/s.
- le groupe du Lauron (999-3-12 et 13) cote 43, débit 50 à 90 l/s.
- le groupe Tines-Loubet (999-4-62,63 et 177. 999-8-74 et 80) cote 6 à 3, débit 280 à 400 l/s

Le quatrième se trouve dans la basse vallée de la Brague :

- les Sources Romaines (999-4 60 à 64) cote 7 à 8 m, débit 200 l/s.

Toutes ces sources paraissent liées à des accidents tectoniques. Ainsi, la station de pompage du Lauron qui est située sur une zone faillée au coeur des dolomies, dans un étroit fossé d'effondrement avec remplissage de marnes sableuses de l'Eocène et d'éruptif miocène.

Il existe deux émergences distinctes :

- le Lauron proprement dit (999-2-12) qui émerge dans les alluvions en rive gauche du Loup,
- la source Merle (999-2-13) qui sourd en rive droite à une cinquantaine de mètres de la précédente.

Or,

- les prélèvements effectués sur l'une n'affectent jamais l'autre,
- lors de forts orages, les eaux du Lauron se troublent rapidement alors que la source Merle reste constamment limpide,
- les eaux ont des compositions chimiques voisines, mais la teneur en sulfate du Lauron est 4 fois plus élevée que celle de la source Merle.

Les deux émergences, bien que très voisines, doivent se situer de part et d'autre d'une faille étanche qui les rend indépendantes ou sur des cheminées d'ascension différentes liées aux failles limitant le fossé d'effondrement.

D'autres exutoires existent dans le lit des rivières (dans le Loup en aval de la station du Lauron) ou dans leurs alluvions (venues d'eaux découvertes dans les alluvions de la Brague lors de la première tentative de construction du pont de l'autoroute). Une partie de ces eaux jurassiques, peut-être 100 l/s, est, en fait, récupérée par les puits ou forages qui prélèvent 200 l/s environ dans les nappes des différentes plaines alluviales.

On sait, d'autre part, que les eaux des rivières s'infiltrant en certains points pour ressortir à l'aval. Ainsi, le ruisseau de Bouillides qui, en été, s'assèche une première fois entre la source du café et celle de la ferme de Léguenaude, à la traversée des calcaires bajociens, puis, une seconde fois, plus à l'aval, peu après son entrée dans les dolomies bathoniennes, à l'amont du confluent avec la Brague.

Enfin, l'existence de sources sous-marines n'est pas exclue. Il en existerait au large du Cros-de-Cagnes, mais il ne nous a pas été possible de vérifier ce fait.

### 333 - Les débits

De ce qui précède, on déduit que :

- ce sont principalement le Loup, la Brague et, peut-être, dans une moindre mesure, la Cagne, qui drainent l'aquifère karstique constitué par la série jurassique.
- le débit des ressources exploitées (650 à 800 l/s) donne une valeur minimum du débit de la nappe jurassique.

- l'approche du débit réel ne peut être réalisée que grâce à des jauges précis en continu des rivières.

Si l'on compare, comme précédemment, le débit calculé (1100 l/s) au débit estimé à partir des observations (800 l/s), on constate encore un déficit, mais, cette fois, deux causes seulement peuvent l'expliquer :

- une surestimation du débit moyen unitaire,
- une méconnaissance des émergences localisées dans le lit des rivières.

L'imputation de ce déficit à d'éventuelles sources sous-marines nous paraît très improbable.

#### 34 - LES POUNDINGUES DU VAR

##### 341 - L'impluvium

Ils couvrent environ 23 km<sup>2</sup> à l'Est de la région étudiée. A l'Ouest de la Cagne, ils reposent sur un substratum imperméable constitué par les argiles plaisanciennes. A l'Est, au contraire, ils sont directement transgressifs sur les calcaires jurassiques ou les formations tertiaires (conglomérats andésitiques).

A part la source des Tines qui pose un problème particulier, on ne leur connaît aucun exutoire. Aux Tines, les travaux de captage ont montré que l'eau circule à travers des plans de stratification des poudingues. Il paraît exclu, en raison de leur homogénéité d'ensemble et de leur impluvium réduit, que ces poudingues puissent donner naissance à de telles sources. Néanmoins, on remarquera qu'elles constituent le point d'affleurement le plus bas de cette formation.

Une étude des caractéristiques hydrauliques des poudingues semble souhaitable, car si leur impluvium est réduit, ils sont susceptibles d'être réalimentés par les calcaires jurassiques. Cependant, les forages qui les ont traversés, sous les alluvions, dans le lit du Var, n'ont fourni que de faibles débits.

342 - La source des Tines (999-4- 62,63 et 177)

Elle est située en rive gauche du Loup au contact des alluvions argileuses de la vallée et des poudingues du Var dans lesquels se localisent 6 ou 7 griffons dont trois seulement ont été captés. Leur exploitation simultanée - 280 l/s - ne tarit nullement les émergences situées à l'aval. L'impluvium des poudingues étant insuffisant pour justifier ce débit, on considère les Tines comme un exutoire de la nappe des calcaires jurassiques (§ 352), bien que la composition chimique de ses eaux diffère de celle des eaux du Jurassique par une teneur en chlorures remarquablement constante, 10 à 20 fois supérieure.

Deux problèmes se posent à propos de cette source :

- quels sont les facteurs géologiques de localisation ?
- quelle est l'origine de la salure ?

La solution du premier doit être recherchée, ainsi que l'ont fait plusieurs auteurs, dans l'existence d'une zone faillée à l'aplomb des émergences qui s'alignent avec les failles N-S du Cap d'Antibes et celles de l'anticlinal de la Garde.

La présence de faciès littoraux liés à la proximité du rivage (conglomérats andésitiques ?) au Pliocène pourrait faciliter aux eaux la traversée des assises plaisanciennes, avant qu'elles ne parviennent aux poudingues du Var qui ne semblent avoir qu'un rôle de relais ou de drain.

L'origine de la salinité des eaux peut être liée :

- à une contamination par l'eau de mer, ce qui est assez peu probable puisque les sources du Loubet (999-8-74 et 80) qui émergent à l'aval ont un taux de chlorures inférieur à celui des Tines,
- aux conglomérats andésitiques,
- au lessivage d'éventuels horizons salins,

mais aucune argumentation sérieuse en faveur de l'une de ces hypothèses n'a encore été avancée.

Il importe de résoudre les problèmes évoqués afin de savoir :

- si des prélèvements effectués en amont, dans la nappe jurassique, risquent d'abaisser le débit de la source des Tines,
- si la salinité des eaux ne risque pas de croître avec le temps, ce qui serait le cas dans l'éventualité d'un siphonage d'eau de mer.

### 35 - NIVEAUX DES NAPPES

On ne possède aucun renseignement sur le niveau de la nappe des poudingues du Var et encore moins sur ses éventuelles fluctuations.

Pour la nappe de la série Jurassique dans son ensemble, on ne connaît que les cotes des exutoires, ce qui est insuffisant pour tracer une carte piézométrique. Tout au plus, peut-on imaginer un écoulement convergent plus ou moins parallèle à celui du réseau hydrographique.

Il est intéressant de noter que les responsables des stations de pompage du Lauron et des Tines observent depuis quelques

années une baisse de pression des nappes captées. Ce fait peut être imputé, soit à un fléchissement des précipitations annuelles, soit à la création d'un équilibre nouveau de la nappe, par suite d'une répartition différente des pertes, dues aux pompages. Il ne traduit pas forcément une surexploitation des ressources.

### 36 - RELATIONS ENTRE LES NAPPES

Outre les échanges quasi certains qui existent entre la nappe de l'Infralias et celle du Jurassique moyen et supérieur, on peut imaginer des circulations à travers le "niveau imperméable" constitué par le Keuper à la faveur d'accidents tectoniques ou de réductions d'épaisseur de cette assise.

Les échanges pourraient avoir lieu avec la nappe des calcaires et dolomies du Muschelkalk à l'Ouest ou avec la nappe des calcaires de la série chevauchante au Nord.

### 37 - CHIMIE DES EAUX (cf. annexes<sup>5</sup> et tableau annexe 4)

La comparaison de nombreuses analyses effectuées à des époques très différentes montre une étroite parenté entre toutes les eaux du bassin.

A quelques exceptions près, elles appartiennent à la famille bicarbonatée calcique avec des extraits secs variant entre 350 et 600 mg/l et de faibles teneurs en chlorures et alcalins (10 à 20 mg/l). Les différences essentielles résident dans les rapports  $rCa / rMg$  et  $rSO_3 / rCO_3$  ainsi que dans les concentrations.

Les analyses sont trop dispersées dans le temps et l'espace pour permettre l'établissement d'une carte hydrochimique ou d'une filiation des eaux. Toutefois, leur examen peut mettre en évidence des différences d'origine (§ 332) ou des particularités remarquables (§ 342) de certaines eaux.

## Chapitre IV

### PROBLEMES POSES .

#### 41 - ALIMENTATION DES NAPPES

Les éléments acquis au cours de cet inventaire montrent que sur l'ensemble du Bassin de Villeneuve-Loubet, soit un impluvium de 210 km<sup>2</sup> environ, les ressources connues, exploitées ou non, atteignent 700 à 900 l/s.

Dresser le bilan de l'ensemble consisterait à évaluer l'alimentation des systèmes aquifères et à comparer le chiffre obtenu à celui ci-dessus. Il s'agit donc d'estimer :

- l'infiltration directe de la pluie,
- l'infiltration dans le lit des cours d'eau, d'apports en provenance de bassins versants amonts,
- l'infiltration directe à partir des canaux d'irrigation utilisés pour l'arrosage,
- les apports occultes en provenance de bassins adjacents .

#### 411 - Facteurs de l'alimentation

##### 4111 - Infiltration directe de la pluie

Cette forme d'alimentation des nappes dépend évidemment de la nature des impluviums, de l'importance et de la forme des précipitations.

Dans le cas qui nous occupe, on sait que le bassin versant reçoit en moyenne 1100 mm d'eau par an. Suivant les formules employées et les auteurs, l'évapotranspiration réelle varie entre 450 et 610 mm/an. Enfin, le ruissellement inconnu peut être pris égal à 10 % de la pluviométrie, soit 110 mm/an, chiffre sans doute trop faible.

Tous calculs faits, on aboutit à une valeur de I comprise entre 650 et 220 mm/an.

Une telle imprécision n'est pas acceptable et il apparaît qu'une étude serrée des éléments du bilan de surface est nécessaire. Cette étude n'est possible et rentable que sur un petit bassin versant représentatif.

#### 4112 - Infiltration dans le lit des cours d'eau

Le Loup et la Cagne pénètrent dans le secteur étudié avec un certain débit. Il n'est pas exclu qu'ils perdent une partie de leurs eaux au profit des nappes souterraines au cours de leur traversée du bassin. Une telle éventualité n'est décelable que par des jaugeages le long des rivières, dans la mesure où les différences entre deux points de mesure seraient, compte tenu de la précision, significatives.

#### 4113 - Infiltration directe en provenance des canaux d'irrigation

Divers canaux (cf. planche annexe I) apportent au secteur étudié un complément d'eau domestique ou agricole, soit 1850 l/s pour les canaux de la Siagne et du Loup et 235 l/s pour celui de la Gravière.

Mais, seuls les canaux du Loup et de la Gravière intéressent directement le secteur, compte-tenu des pertes (fuites des canalisations) on peut estimer à 1100 l/s le débit qu'ils déversent sur l'impluvium de la région. La plus grande partie de cette eau est utilisée

pour l'arrosage et il paraît raisonnable de lui appliquer un coefficient d'infiltration compris entre 0,2 et 0,3. L'apport par les canaux aux nappes serait donc de l'ordre de 200 à 300 l/s.

La précision est relativement acceptable.

#### 4114 - Apports en provenance des bassins adjacents

Il s'agit là des circulations souterraines qui peuvent avoir lieu en provenance du bassin versant de la Siagne (calcaires du Muschelkalk) ou des nappes karstiques de la série chevauchante au Nord. Dans l'état actuel de nos connaissances, ces apports ne sont pas chiffrables, mais on peut estimer qu'ils sont faibles ou négligeables, car ils devraient, dans tous les cas, traverser les niveaux imperméables du Keuper (§ 36)

#### 412 - Discussion

La recherche de tous les facteurs qui concourent à l'alimentation des nappes nécessite, ainsi que nous venons de le préciser, des études longues, coûteuses et aux conclusions peu certaines. On peut se demander si les moyens à mettre en oeuvre ne seraient pas disproportionnés avec le but recherché qui reste la découverte de ressources nouvelles.

L'ordre de grandeur de ces ressources nouvelles possibles est appréciable en appliquant un coefficient d'infiltration compris en 0,3 et 0,4 aux impluviums calcaires ( $120 \text{ km}^2$ ) et 0,1 à 0,15 pour les parties moins perméables ( $100 \text{ km}^2$ ).

On aurait alors :

- Alimentation des nappes			
.calcaires et dolomies	1 250	à	1 700 l/s
.faciès moins perméables	<u>350</u>	à	<u>500</u> l/s
Total	1 600	à	2 200 l/s
- Ressources connues	900	à	700 l/s
- Ressources nouvelles possibles	700	à	1 500 l/s

Il ne semble pas que de telles perspectives autorisent des investissements considérables pour la recherche d'une meilleure précision. On doit, dès lors, limiter les objectifs. Le seul qui paraisse valable à court terme est la détermination du coefficient d'infiltration moyen sur les calcaires, car il intéresse de nombreux bassins ayant des caractéristiques voisines de celles du bassin de Villeneuve-Loubet.

#### 42 - EXUTOIRES DES NAPPES

Les ressources des nappes étant évaluées, il importe de connaître les modalités de leur évacuation naturelle et de leur exploitation.

L'impression qui se dégage de l'analyse des exutoires présumés du bassin de Villeneuve-Loubet est que les ressources aquifères sont sous-exploitées. Les arguments à l'appui de cette hypothèse sont les suivantes :

- il existe, dans le lit du Loup au moins, des émergences non captées,
- des venues d'eau à l'aval des sources "Romaines" dans les alluvions de la Brague augmentent le débit de celle-ci et ont gêné ou empêché la réalisation de certains ouvrages (pont de l'autoroute),

- l'exploitation au taux de 280 l/s des sources des Tines ne tarit pas les griffons non captés.

L'argumentation que l'on pourrait lui opposer est la baisse de pression que l'on croit avoir enregistrée dans certains captages (§ 35), mais nous avons vu que ce fait pourrait s'expliquer sans mettre en cause une surexploitation des ressources. On peut également le mettre en relation avec la baisse de la nappe alluviale du Var qui peut constituer un niveau de base à la limite est des aquifères qui nous intéressent.

Une étude de détail des conditions d'émergences et de gisements des exutoires naturels, ainsi que des possibilités de captages nouveaux paraît nécessaire.

## Chapitre V

### TRAVAUX PROPOSES

#### 51 - ETUDE DU COEFFICIENT D'INFILTRATION

Nous proposons de limiter cette étude à un petit bassin versant suffisamment représentatif, celui de la Valmasque, affluent rive droite de la Brague, où l'on s'efforcera de mesurer les précipitations et l'écoulement et de déterminer ruissellement, infiltration et évapotranspiration réelle.

#### 511 - Description du bassin

Le bassin de la Valmasque, orienté E-W contient tous les termes de la série secondaire, du Trias supérieur jusqu'aux dolomies du Jurassique supérieur que la rivière traverse en gorges de la même façon que le Loup ou la Brague.

D'une superficie de 13 km<sup>2</sup> environ, il est limité par une ligne de crêtes qui culmine vers 250 m à l'amont et s'abaisse progressivement pour se terminer sous 80 m à 500 m du confluent avec la Brague.

L'altitude moyenne des crêtes sud est presque toujours supérieure à celle des crêtes nord.

Le profil en travers des vallées est, a priori, très semblable à celui des autres vallées du bassin de Villeneuve-Loubet. Les coteaux sont couverts de la même végétation.

Il semble donc que ce bassin soit suffisamment représentatif pour que le résultat des études à entreprendre puisse être étendu à l'ensemble de la région et à d'autres bassins présentant des caractéristiques voisines.

512 - Equipement à prévoir (voir annexe 2)

Climatologie : Cinq pluviomètres dont trois pluviographes  
Un thermo-baro-hygromètre enregistreur couplé avec le pluviographe central.

A priori, les pluviographes devraient être installés de la manière suivante :

- en tête du bassin dans la région des Bréguières, vers le cote 183,2 ,
- à 500 m à l'Ouest de la ferme des Clausonnes, vers le cote 205,6 ,
- à 2 ou 300 m à l'Est de la ferme des Croûtons.

Les pluviomètres devraient être répartis de manière à former un réseau régulier susceptible de déceler les différences de pluviosité entre les sommets, les coteaux et la vallée.

L'installation d'anémomètres ne paraît pas nécessaire

#### Hydrométrie

Trois stations de jaugeage permanentes devraient être installées :

- au débouché des gorges dans la vallée de la Brague,
- à l'entrée des gorges à 600 m à Est-Nord-Est de la ferme des Croûtons,

- à 500 m environ au Sud de la ferme des Clausonnes entre les cotes 148,4 et 136,8.

#### Contrôle du niveau des nappes

Trois forages d'une cinquantaine de mètres équipés en piézomètres doubles ou triples suivant les cas :

- vers la chapelle de St-Jean de Vallaur pour l'Hettangien,
- au débouché des gorges de la Valmasque pour les dolomies,
- dans la zone des Bréguières pour l'Hettangien, le Rhétien et, peut-être, le Keuper.

Des essais de débit pourraient être exécutés sur un ou plusieurs de ces forages si la nature des terrains reconnus paraît favorable à une tentative d'interprétation.

#### 513 - Nature des études

Un levé de carte au 1/20.000 du bassin lui-même et des environs (35 à 40 km<sup>2</sup>) devrait permettre d'apprécier les limites du bassin versant hydrogéologique et de fournir des renseignements sur la nature exacte de l'impluvium, de son degré de karstification et de son recouvrement.

L'étude comportera, en outre, l'examen et l'interprétation de toutes les mesures (climatologiques, hydrométriques, piézométriques) qui devraient être poursuivies durant une période de 3 ans au moins.

#### 514 - Moyens financiers à prévoir

- pour l'infrastructure : 120.000 Frs
- pour les études : 110.000 Frs

52 - ETUDE DES EXUTOIRES DE LA NAPPE JURASSIQUE ET DES POSSIBILITES DE  
CAPTAGE NOUVELLES

521 - Sources Tines-Loubet

- Recensement et jaugeages de toutes les émergences qui s'y rapportent.
- Installation d'un dispositif de contrôle des débits et des niveaux de captages.
- Exécution d'un forage de reconnaissance hydrogéologique dans la vallée du Loup, au droit des émergences (profondeur 100 m minimum)
- Eventuellement, mission sismique pour compléter les données acquises par géophysique électrique,
- Eventuellement, recherche par traceurs de l'origine des eaux.

522 - Sources de la basse vallée de la Brague

- Recensement et jaugeage de toutes les émergences qui s'y rapportent,
- Etude des possibilités de captage supplémentaires,
- Eventuellement, recherche par traceurs de l'origine des eaux.

523 - Recherche de captages nouveaux

Il s'agit là des nappes profondes, mises en évidence par certains sondages (étang de Vaugrenier, Villeneuve-Loubet). On sait que les vallées du Loup et de la Brague ont été profondément creusées avant d'être comblées par les marnes plaisanciennes et les alluvions diverses. La base des anciens talwegs est donc susceptible de renfermer des niveaux perméables drainant les formations adjacentes. De plus, ces anciens talwegs ont de grandes chances d'être en relation étroite avec le réseau karstique.

La recherche de ces anciens talwegs pourrait être guidée par une prospection géophysique (méthode électrique et sismique) et leurs possibilités testées par forages.

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

Dans l'état actuel de nos connaissances, il existerait pour le bassin de Villeneuve-Loubet un déficit aux émergences de l'ordre de 800 l/s par rapport à l'alimentation. La récupération d'une partie de ce volume présenterait un intérêt certain.

Pour fonder cet espoir, il conviendrait d'établir avec une meilleure précision le bilan du bassin. Ceci implique la connaissance de tous les apports possibles. Il est vraisemblable que le plus important est consécutif à l'infiltration. Il est pratiquement inconnu.

Il conviendrait également de connaître toutes les pertes dont une bonne partie est inconnue :

- évapotranspiration,
- émergences occultes dans le lit des rivières ou dans leurs alluvions.

Les pertes dans le lit des rivières pourraient être estimées par des jaugeages précis, mais une telle étude entraînerait des investissements considérables.

Les pertes par évapotranspiration pouvant être estimées, ainsi que le coefficient d'infiltration par l'étude serrée du bassin versant de la Valmasque. Les résultats de cette étude pourront être transposés, non seulement au bassin de Villeneuve-Loubet, mais à d'autres secteurs présentant des caractéristiques semblables.

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


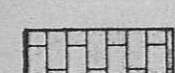

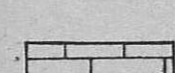
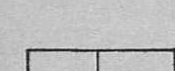
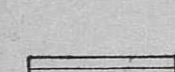


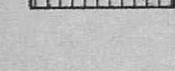

- BOURCART J. - OTTMANN F. (1954) - Pliocène et Quaternaire des feuilles de Nice et Antibes au 1/50.000. Bull. carte géol. Fr., 52, n° 241. p 321 à 329.
- CORROY G. (1957) - Notice géologique et hydrogéologique sur le département des Alpes maritimes. Bull. Inst. nat. Hygiène, 12, n° 4.
- CREACH Y. (1967) - Inventaire spéléologique de la France. Département des Alpes maritimes. Mém. B.R.G.M., n°2, 349 p.
- DAMIANI L. (1962) - Etude de la région de Bar-sur-Loup (Alpes maritimes) en vue de captage d'eau. Rap. B.R.G.M. DS.62.A.18.
- DAMIANI L. (1963) - Etude de l'alimentation en eau d'une propriété à l'Est du bois de Valbonne (Alpes maritimes). Rap. B.R.G.M. DS.63.A.45.
- DELLERY B. - DUROZOY G. - GOUVERNET Cl. (1965) - Données hydrogéologiques sur les basses vallées alluviales entre l'Estérel et le Var (Siagne, Brague, Loup et Cagnes) Alpes maritimes. Rap. B.R.G.M. D.S.G.R. 66.A.20.
- DUROZOY G. (1967) - Alimentation en eau d'une propriété à l'Ouest de Biot (Alpes maritimes) Rap. B.R.G.M. DS.67.A.131.
- GINSBURG L. (1960) - Etude géologique de la bordure subalpine à l'Ouest de la basse vallée du Var. Bul. Serv. carte géol. Fr., 57, n°259, p. 1 - 38.
- MASUREL Y. (1964) - La Provence cristalline et ses enveloppes sédimentaires. Essai de géographie physique. Imp. Louis Jean - Gap.
- PALAVSI G. (1965) - Hydrogéologie des îles Lérins (Alpes maritimes). Recueil de travaux, station marine d'Endouaze, n° 52, p. 237.
- VERNET J. (1962) - Géologie et hydrogéologie de la région des collines situées entre la Brague, le parc de Valmasque et l'autoroute Estérel - Côte d'Azur, à l'Ouest d'une ligne passant vers la ferme des Craitons. Etude préliminaire. Rap. B.R.G.M. R.2011.
- Carte géologique de la France au 1/80.000 feuille de Nice et Antibes
- Carte géologique de la France au 1/50.000 feuille de Grasse - Cannes (minutes).


# Schéma hydrogéologique du Bassin de Villeneuve Loubet (AM)


Echelle: 1/ 50.000

## LÉGENDE

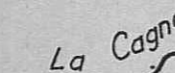


### GÉOLOGIE

-  Gneiss
-  Muschelkalk (calcaires et dolomies)
-  Keuper (cargneules, marnes et argiles)
-  Jurassique moyen et supérieur (calcaires et dolomies)
-  Infralias (dolomies)
-  Eocène et miocène (sables et argiles)
-  Conglomérats andésitiques
-  Marnes plaisanciennes
-  Poudingues du Var
-  Autres terrains




 Limite de formation

 Faille au contact anormal





### HYDROGRAPHIE

-  Cours d'eau
-  Limite de bassin versant
-  Canal d'irrigation

### PRÉLEVEMENTS

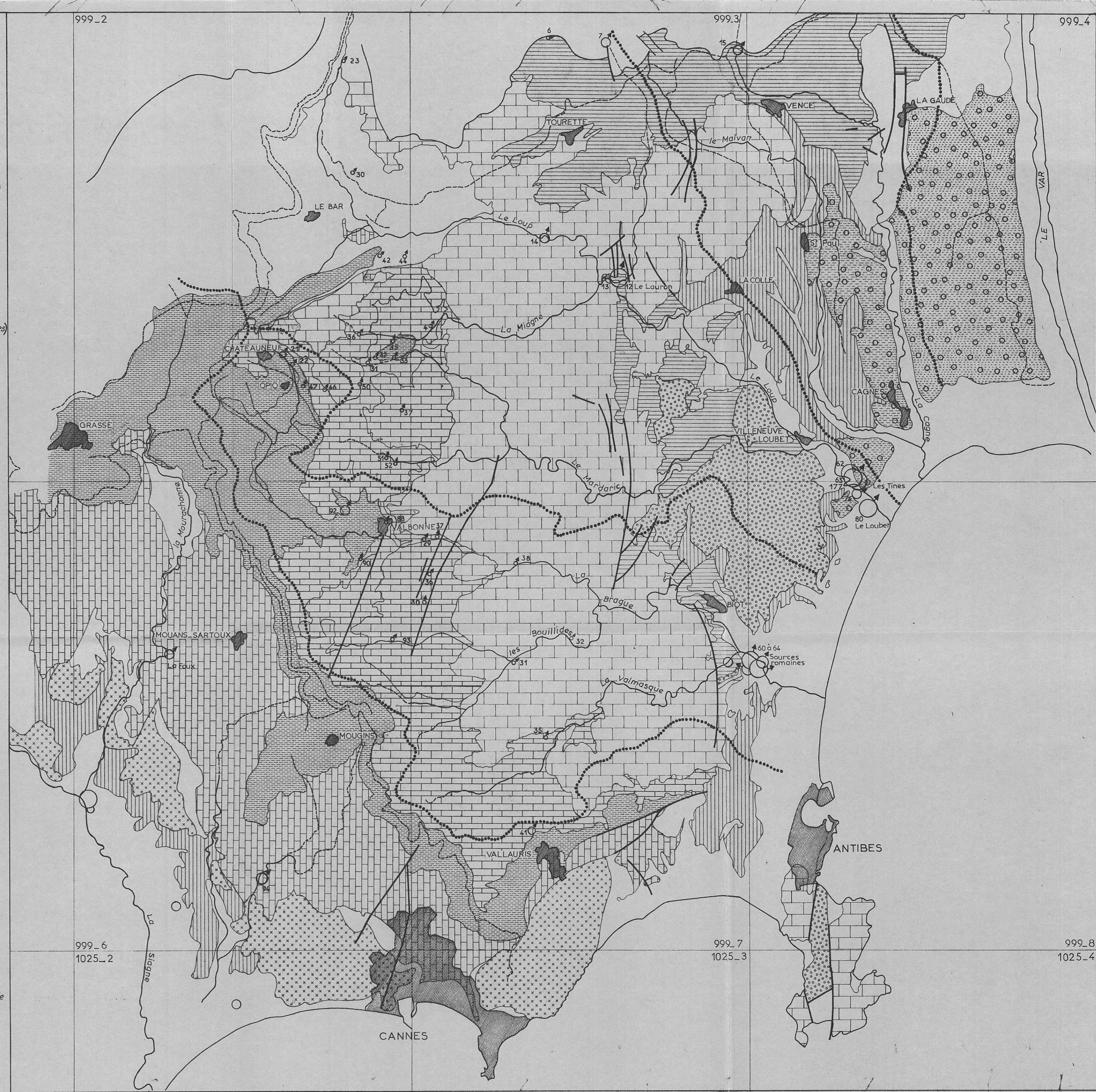
-  5 à 10 l/s
-  10 à 50 l/s
-  50 à 100 l/s

### SOURCES

-  0,5 à 1 l/s.
-  1 à 10 l/s.
-  10 à 50 l/s.
-  50 à 100 l/s.

Le chiffre à côté de la source indique la dernière partie de l'indice B.R.G.M. les deux précédentes parties étant données par huitième de feuille au 1/50.000

Echelle: 1/ 50.000





Désignation	Indice B.R.G.M.	Altitude	Débit	Position géologique et conditions d'émergence	Bassin hydrographique	Commune
S. du château du Rouret (Olivette)	999.2.41	310	0,2 1/s	Eboulis infraliasiques sur Keuper	Loup	Le Rouret
S. du château du Rouret (la ferme)	999.2.42	286	0,5 1/s	Eboulis infraliasiques sur Keuper	-	-
S. de l'Hubac (Hilarion)	999.2.43	262	0,1 1/s	Hettangien sur Rhétien	-	-
S. de l'Hubac (moulin)	999.2.44	252	1,6 1/s	Hettangien sur Rhétien	-	-
Réserve des pompiers	999.2.45	350	très faible	Infralias	-	-
S. San Peire	999.2.46	305	1,5 1/s	Dolomies hettangiennes sur niveaux marneux du sommet du Rhétien	Brague	Opio
S. Michel	999.2.47	272	1 1/s	Calcaires rhétiens sur marnes du Keuper	-	-
S. du vallon de Poudeirac	999.2.48	235	faible	Calcaires de la base du Rhétien sur alluvions argileuses	-	-
S. de l'Oasis	999.2.49	230	0,1 1/s	Calcaires de la base du Rhétien sur alluvions argileuses	-	-
S. du Lauron	999.2.50	318	0,5 1/s	Dolomies hettangiennes sur sommet du Rhétien	-	-
Font des Pucelles	999.2.51	225	0,5 1/s	Alluvions en contact avec Infralias	-	-
Font des Dones	999.2.52	215	0,5 1/s	Alluvions en contact avec Infralias	-	-
S. de la Frayère	999.3.4	258	1,5 1/s	Dolomies hettangiennes au sommet du Rhétien	Loup	Le Rouret
S. Jouve	999.3.5.	308	0,1 1/s	Keuper	Loup	Tourrette
S. du Caire	999.3.6	835	0,5 1/s	Infralias reposant sur le Keuper	-	-
S. Tourranet	999.3.7	738	5 1/s	Accident dans l'Infralias	-	-
S. Prêtre	999.3.8	850	0,5 1/s	Infralias reposant sur le Keuper	-	-
S. Villars ferme	999.3.9	860	0,5 1/mn	Accident dans l'Infralias	-	-
S. Bergerie des Courmettes	999.3.10	818	0,1 1/s	Hettangien en contact avec Miocène	-	-
Font Luègne	999.3.11	405	faible	Jurassique supérieur sous Miocène	-	-
S. du Lauron	999.3.12	43	90 1/s	Alluvions du Loup sur dolomies suprajurassiques	-	-
S. Merle	999.3.13	50	40 1/s	Dolomies suprajurassiques	-	-
S. des Noyers	999.3.14	74	16 1/s	Dolomies suprajurassiques	-	-
La Foux de Vence	999.3.15	439	6 1/s	Jurassique chevauchant sur marnes helvétiques	Cagne	Vence
S. des Tines (1° griffon)	999.4.62	8	80 1/s	Poudingues pliocènes	Loup	Cagnes
S. des Tines (2° griffon)	999.4.63	8	100 1/s	Poudingues pliocènes	-	-
S. des Tines (3° griffon)	999.4.177	8	100 1/s	Poudingues pliocènes	-	-

TABLEAU DES SOURCES INVENTORIEES

Désignation	Indice B.R.G.M.	Altitude	Débit	Position géologique et conditions d'émergence	Bassin hydrographique	Commune
S. du moulin de la Brague	999.2.20	280	0,3 1/s	Alluvions modernes sur marnes du Keuper	Brague	Chateauneuf
S. de la Brague ou du lavoir	999.2.21	325	4,2 1/s	Contact dolomies et calcaires infraliasiques sur le Keuper	-	-
Font Figuières	999.2.22	307	1,3 1/s	Accidents dans les dolomies hettangiennes	-	-
S. Saint Arnoux	999.2.23	210	3 1/s	Calcaires bathoniens sur Bajocien sans doute plus marneux	Loup	Tourrette
S. Abrham	999.2.24	308	0,1 1/s	Infralias calcaire sur Keuper marneux	-	-
Font de Purgue	999.2.25	238	très faible	Keuper	-	-
S. Funel	999.2.26	193	2 m <sup>3</sup> /j	Keuper	-	-
S. Dozol	999.2.27	175	3 m <sup>3</sup> /j	Keuper	-	-
S. Café de la Réserve	999.2.28	173	très faible	Alluvions et Keuper	-	-
S. Albertini	999.2.29	195	0,5 1/s	Alluvions et Keuper	-	-
S. Hofmann	999.2.30	285	0,5 1/s	Accident dans le Keuper	-	-
Miejosouoro	999.2.31	309	2 1/s	Calcaires rhétiens	Brague	Le Rouret
S. Saint Pons	999.2.32	310	2 1/s	Calcaires rhétiens en contact sur les marnes du Keuper	-	-
Font Figuière	999.2.33	290	0,5 1/s	Calcaires rhétiens en contact sur les marnes du Keuper	-	-
S. Bianchi	999.2.34	285	très faible	Rhétien	-	-
Troussane	999.2.35	283	0,3 1/s	Sommet du Keuper	Loup	-
S. Beaume Robert	999.2.36	315	3 1/s	Dolomies hettangiennes diaclasées au contact du Rhétien	-	-
S. du vallon des Poulinières	999.2.37	248	0,3 1/s	Dolomies hettangiennes en contact avec des alluvions	Brague	-
S. du vallon de Barnarac	999.2.38	329	très faible	Dolomies hettangiennes en contact avec des alluvions	-	-
S. Californie	999.2.39	340	très faible	Dolomies hettangiennes au contact de Rhétien	Loup	-
S. du Château du Rouret (supérieure)	999.2.40	352	1/5 1/mn	Infralias	-	-

Désignation	Indice B.R.G.M.	Altitude	Débit	Position géologique et conditions d'émergence	Bassin hydrographique	Commune
Font Vieille	999.6.88	200	0,4 1/s	Contact Rhétien - Keuper	Brague	Valbonne
S. le Ribas	999.6.89	200	faible	Rhétien	-	-
S. Assassidou	999.6.90		forage	Rhétien au contact du Keuper	-	-
Fontcuberte	999.6.91	230	0,3 1/s	Rhétien	-	-
Riou Merlet	999.6.92	220	10 1/s	Calcaires rhétiens au contact du Keuper	-	-
Freyouoro	999.6.93	197	0,5 1/s	Hettangien au contact d'alluvions argileuses	-	-
S. Carimall	999.6.94	39	10 1/s	Dolomies du Muschelkalk	Bocca	Mougins
Vieille Fontaine	999.6.95	184	0,5 1/s	Keuper	-	-
Fontneuve	999.6.96	170	0,1 1/s	Keuper	-	-
S. Bigaud	999.6.97	150	0,3 1/s	Keuper	-	-
Font Roubert	999.6.98	178	0,1 1/s	Calcaires rhétiens près du toit du Keuper	-	-
S. du Horst la Salle	999.6.99	192	0,3 1/s	Calcaires rhétiens près du toit du Keuper	-	-
S. Angouin	999.6.100	150	faible	Keuper	-	-
S. Louste Verrier	999.6.101	155	0,1 1/s	Calcaires rhétiens à proximité du Keuper	-	-
Font Fouquier	999.6.102	148	faible	Calcaires rhétiens au contact du Keuper	-	-
S. Pigranel	999.6.103	219	faible	Keuper	-	-
S. des Guisettes	999.7.29	175	0,5 1/s	Dolomies hettangiennes	Brague	Valbonne
S. du Val Martin	999.7.30	185	0,5 1/s	Accident dans Hettangien	-	-
S. du café des Bouillides	999.7.31	130	3,5 1/s	Hettangien	-	-
S. de Laguenaude (ruisseau)	999.7.32	106	3 1/s	Bathonien	-	-
S. de Laguenaude (ferme)	999.7.33	108	0,5 1/s	Bathonien calcaire au contact du Bajocien	-	-
S. Figuret	999.7.34	125	faible	Bajocien	-	-
S. des Clausonnes	999.7.35	145	4 1/s	Débordement de l'Hettangien	-	-
S. Bruguet	999.7.36	198	2 1/s	Accident dans l'Hettangien avec contact sur Bajocien	-	-
S. Macany	999.7.37	165	1 1/s	Accident dans Bajo-Bathonien	-	-
S. Bois fleuri	999.7.38	108	4 1/s	Débordement dans Bathonien	-	-
Fontaine du vent	999.7.39	105	0,5 1/s	Bathonien	-	-
S. Notre Dame	999.7.40	120	2 1/mn	Trias inférieur et Permien	-	Valauris
S. des Brusquets	999.7.41	130	0,3 1/s	Infralias en contact avec Keuper	-	-

TABLEAU DES ANALYSES CHIMIQUES

N o m s	Date	R.S.	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	H CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	I.R.H.
Le Loup au droit de la station de pompage de V.L.	25.09.52	320	90,4	10,5	2,2	0,7	4,03	108	94	0	10,3	
Puits n° 2	-	303	89,5	11,8	2,3	0,81	4,3	83	144	0	10,3	999.4.65
Puits n° 1	-	338	91	14,5	2,3	0,85	4,3	107	105,9	0	15,6	-
Les Tines puits 1	21.09.55	620	76,6	20,8	112		170,0	128	86,9	0	26	999.4.62
Les Tines puits 2	-	650	82,5	19,5	122		186	129,5	90,5	0	26	999.4.63
Le Loup 50 m en amont des sources du Loubet	22.06.59	353	86,5	14,4	19,8	0,25	30,8	89	110,1	0	9,1	
Source du Loubet - puits A	-	484	94	24	45,5	2,88	72,2	96,5	139,5	0	13	999.8.80
puits d'essai	-	503	100	24	46,8	3,1	75	93,5	151,5	0	13	999.8.80 b
Le Ribos (puits)	12.08.31	862,5	213,5	39,7	9,7		15	421,8	154,5	2,2	6,5	999.6.39
La Brague au droit du puits	-	750	184,4	36,7	10,4		16	336,7	157	0	6	
Assassidou	13.06.45	510	135	26,3	9		14	97	207	0	19,5	999.6.90
Assassidou	25.03.66	430	99	34	5,73	0,25	9,5	62,5	193	0	13	-
Assassidou (forage)	5.09.68	1100	258	52,3	7,55	0,7	12,1	520	193		6,5	-
Font Cuberte	13.06.45	415	115,5	23,4	7,1		11	23	217			999.6.91
La Beaume Robert	5.07.62	292,6	83	14,8	2,67	0,3	4,4	18,2	152,6	0		999.2.36
La Foux de Vence	22.06.59	197	53,4	15,3	2,5	0,25	4,0	4,95	114,7	0		999.3.15
Les Noyers	22.11.57	400	102,8	25,4	6,3		9,7	66,5	175,6	0		999.3.14
-	6.07.66	474	120	26	5,8	1,07	10	82,5	195,5	0		-
Le Loup au droit du Lauron	1.08.66	406	94	20,4	6,2	0,52	10	150	98,6	0		
Source Merle (ancien captage)	-	410	99,5	19,5	5,5	0,41	9	145	107,1	0		999.3.13
Source Merle (nouveau captage)	-	390	96	18,5	5,1	0,46	8	130	108,5	0		-
Le Lauron	1.08.66	352	87	23,4	6,1	0,68	10	30,7	168,8	0		999.2.50
Font de Pucelles	10.11.59	474	113	42,5	5,95	1,33	10,35	62,4	235	0		999.2.51
Font des Dones	-	447	117	30	6,2	1,75	11,07	75,5	202	0		999.2.52
Font des mûriers	16.10.68	203	46	15,8	6,6	0,55	10	34,6	86,2	0	6,5	Hors inventaire.
Les Clausonnes	17.10.68	436	83,5	48,5	11,1	0,47	18	40,3	218,5	2,2	7,8	999.7.35
Riou Merlet	16.10.68	505	125	29,2	6,4	1,8	14	127	180	5,3	11,1	999.6.92
Léganaude	17.10.68	425	95,5	37,5	7,5	0,4	14	57,5	199,5	0	9,1	999.7.33
Source de la Brague (lavoir)	16.10.68	412	92	27,7	11,7	4,15	16	88,5	151,8	8,9	9,75	999.2.21
Les Brusquets	17.10.68	520	104,5	31,6	13,7	0,7	25	92	170	53,3	12,4	999.7.41
Source Notre Dame	-	468	81,5	31,6	13,3	0,4	19	91,5	144	66,5	15,6	999.7.40

Désignation	Indice B.R.G.M.	Altitude	Débit		Position géologique et conditions d'émergence	Bassin hydrographique	Commune
S. Lavencq	999.8.60	9,3	} 30	1/s	Alluvions récentes	Bragues	Antibes
S. de la Louve	999.8.61	9			-	-	-
S. de la prairie	999.8.62	8	} 80	1/s	-	-	-
Fontvieille	999.8.63	9,8			-	-	-
S. de la Sambuque	999.8.64	7,5	60	1/s	-	-	-
S. du Logis du Loup	999.8.74	7	20	1/s	Base des poudingues pliocènes	Loup	Villeneuve-Loubet
S. du Loubet	999.8.80	2,2	65	1/s	Alluvions récentes	-	-

# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM TINES LOUBET  
LOGIS DU LOUP

OBSERVATIONS

Ca

Mg

Na (+K)

Cl

SO<sup>4</sup>

Extrait sec 110°

Dates

Ech

	150	3000	2000	6000	8000	620	999_4.62	21 9 55	1
	100	2500	1500	5000	7000	485*	999 8 80	10 01 46	2
	80	2000	1000	4000	6000	503	- - - b	22 06 59	3
	70	1500	800	3000	5000	484	- - - A	- - - -	4
	60	1000	600	2000	4000	480*	999 8 74	10 01 46	5
	50	800	500	1500	3000	436	- - -	17 03 65	6
	40	700	400	1000	2000				7
	30	600	300	800	1500				8
	25	500	250	700	1000				9
	20	400	200	600	800				10

(reduire en equivalent Na et rajouter)

K

CO<sup>3</sup> Comb

CO<sup>2</sup> libre

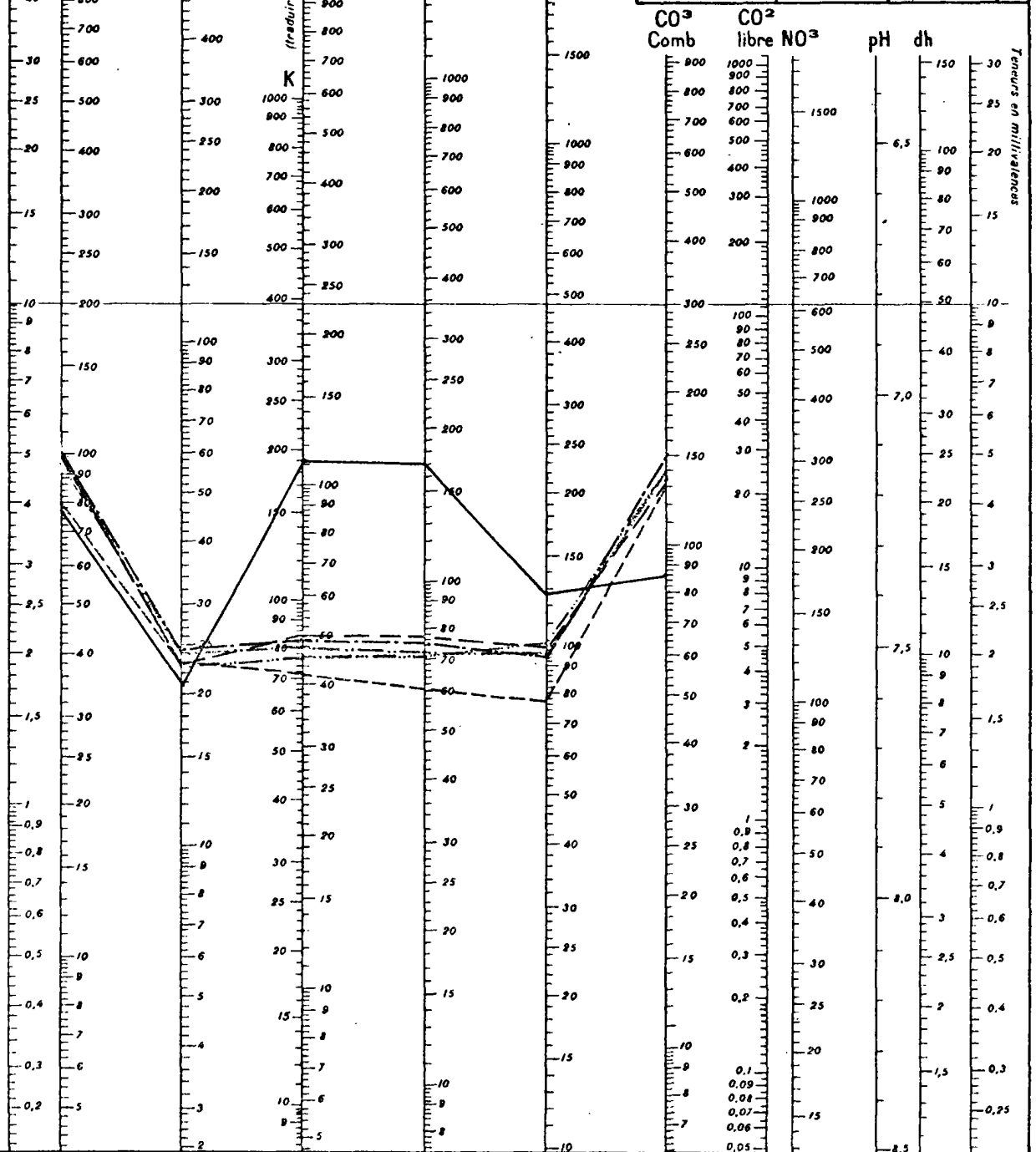
NO<sup>3</sup>

pH

dh

Teneurs en milligrammes

1 - Les Tines - puits n°1  
2 - 3 et 4 - le Laubet  
5 et 6 - Logis du Loup



# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM LA COLLE sur LOUP

OBSERVATIONS

Ca

Mg

Na(+K)

Cl

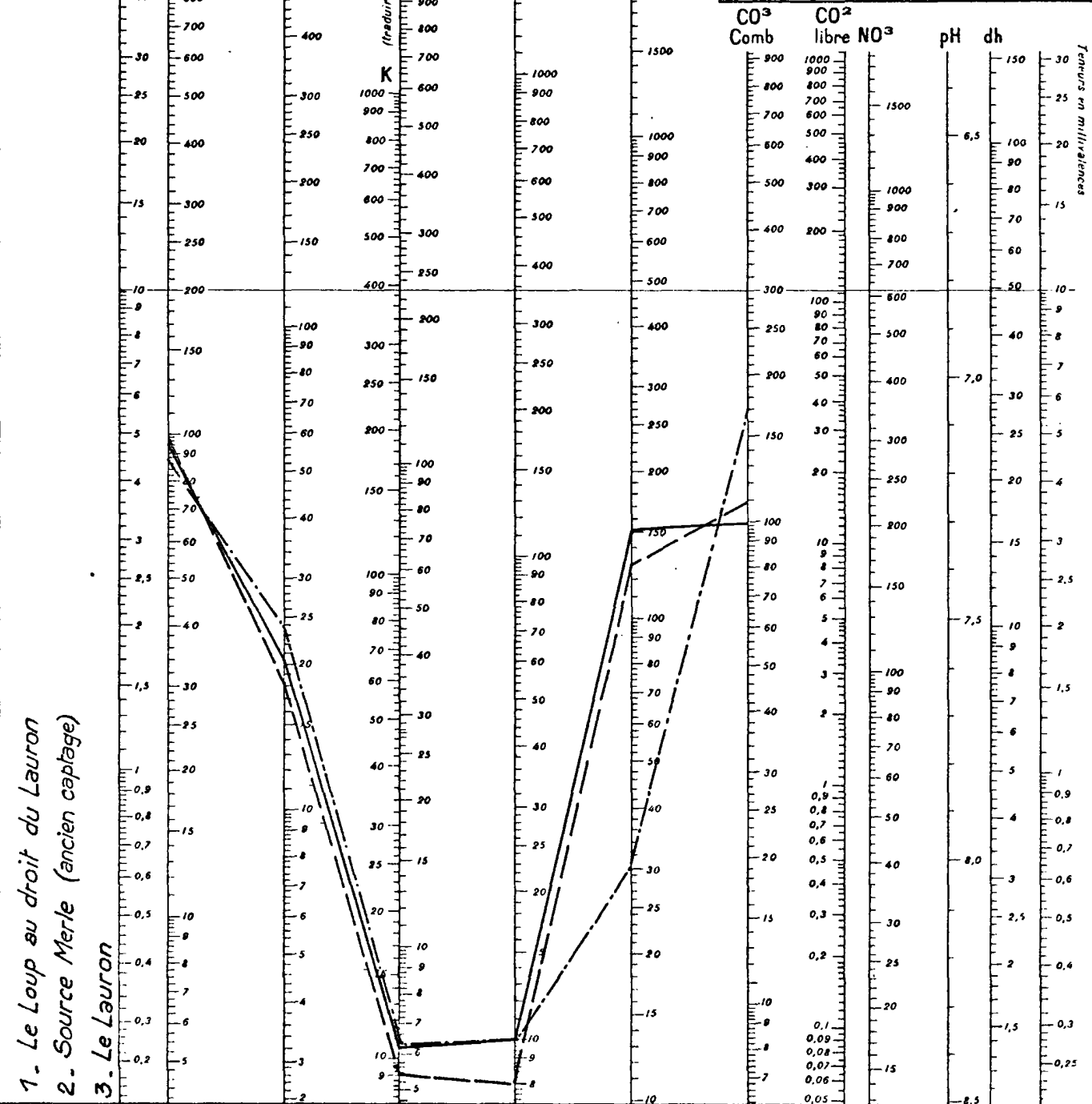
SO<sup>4</sup>

Extrait sec 110°

Dates

Ech

	130	3000	2000	6000	8000	406		1_8_66	1
	100	2500	1500	5000	7000	390	999.3.13	1_8_66	2
	90	2000	1000	4000	6000	352	999.3.12	1_8_66	3
	80	1500	900	3000	5000				4
	70	1000	800	2500	4000				5
	60	900	700	2000	3000				6
	50	800	600	1500	2500				7
	40	700	500	1000	2000				8
	30	600	400	900	1500				9
	25	500	300	800	1000				10



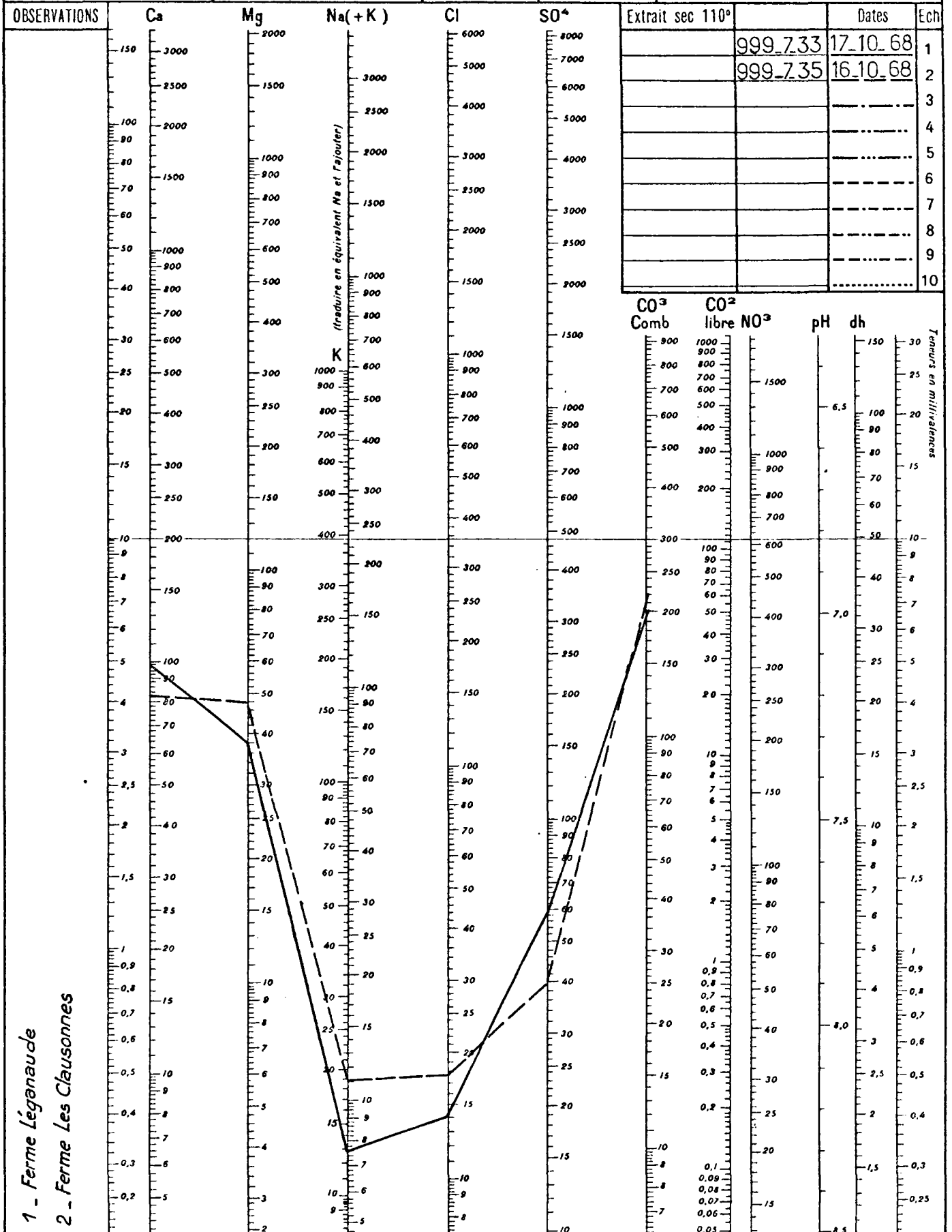
# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM



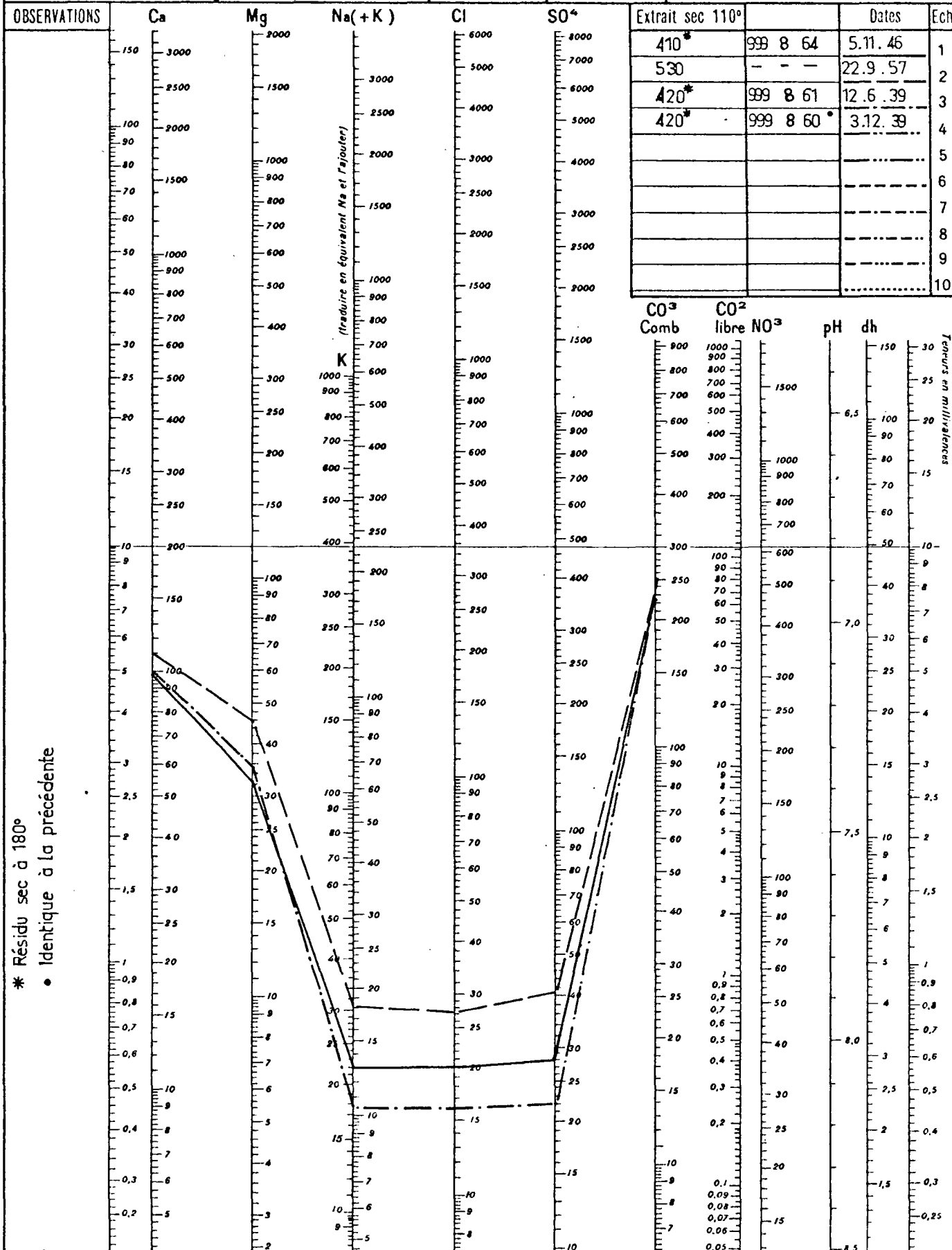
# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM SOURCES ROMAINES



\* Résidu sec à 180°  
• Identique à la précédente

# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM BEAUME ROBERT

OBSERVATIONS

Ca

Mg

Na(+K)

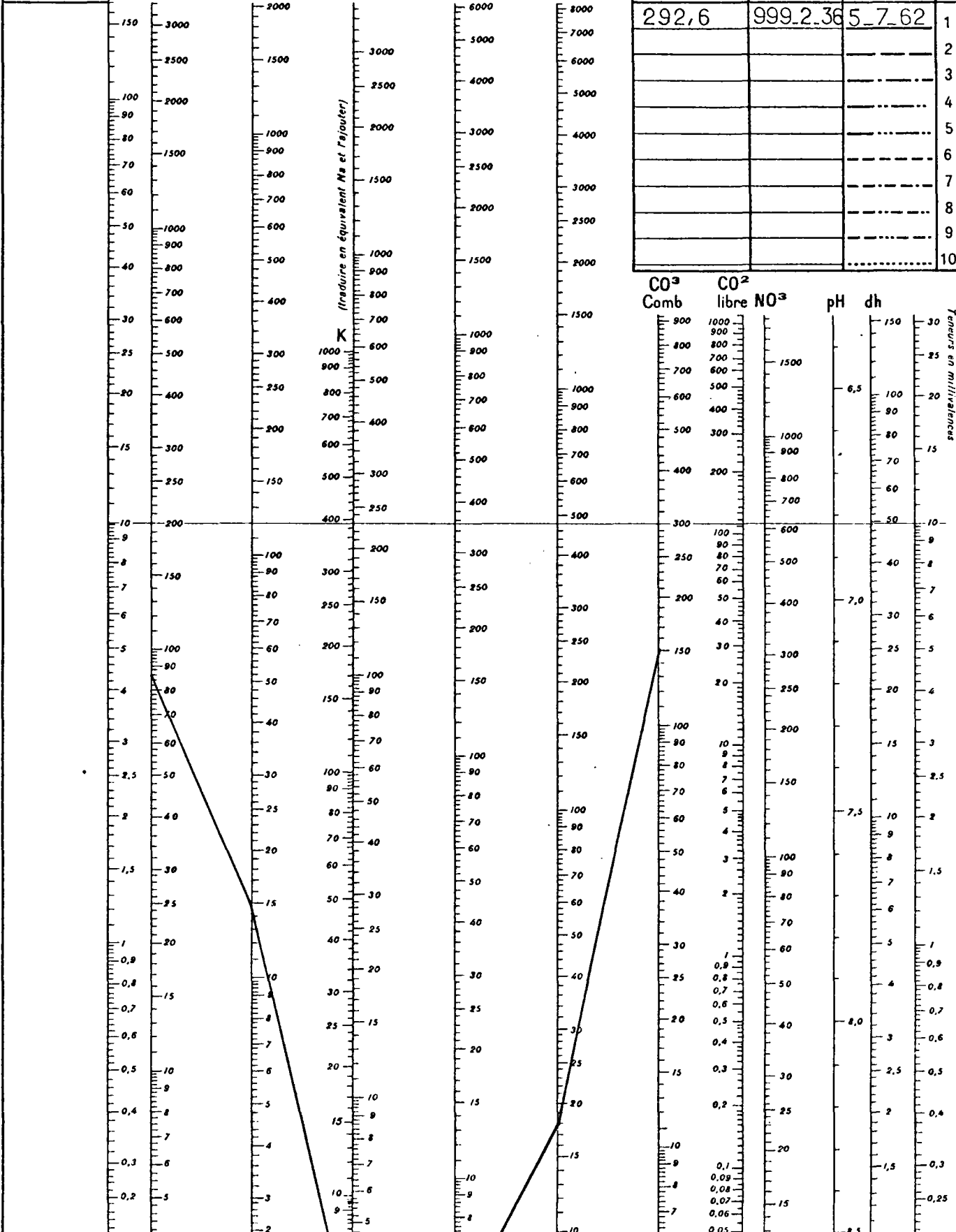
Cl

SO<sup>4</sup>

Extrait sec 110°

Dates

Ech



(traduire en équivalent Na et rajouter)

K

Teneurs en millivalences

pH

dh

CO<sup>3</sup> Comb

CO<sup>2</sup> libre

NO<sup>3</sup>

0,25

1,5

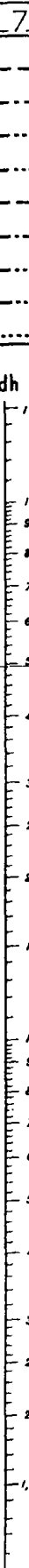
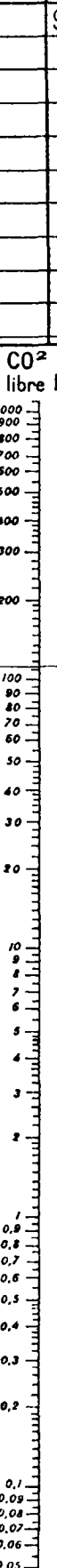
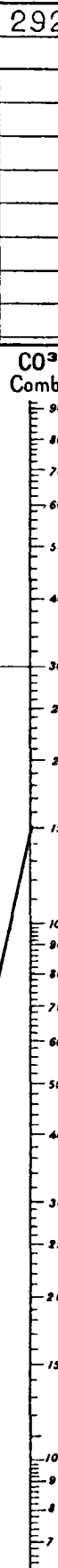
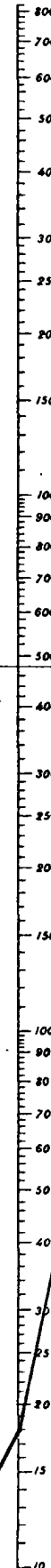
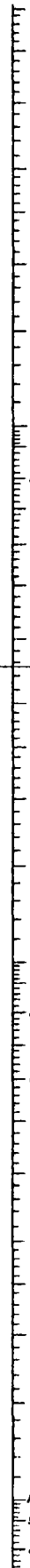
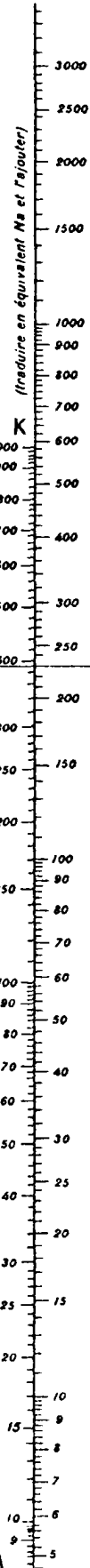
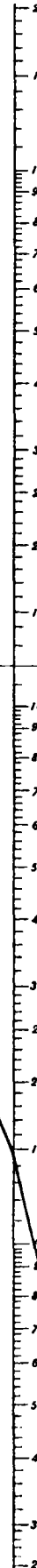
2

8,0

7,5

7,0

6,5



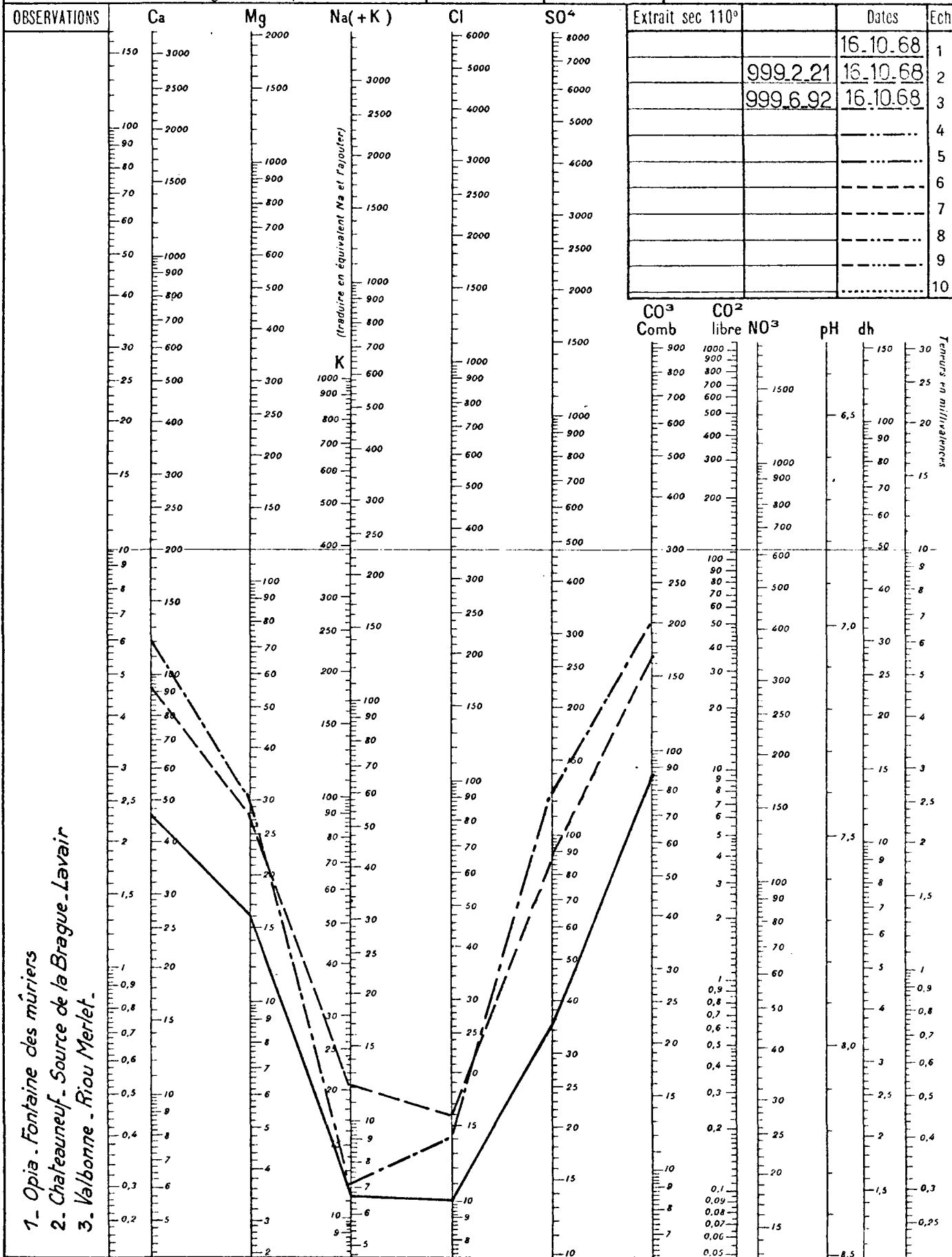
# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM



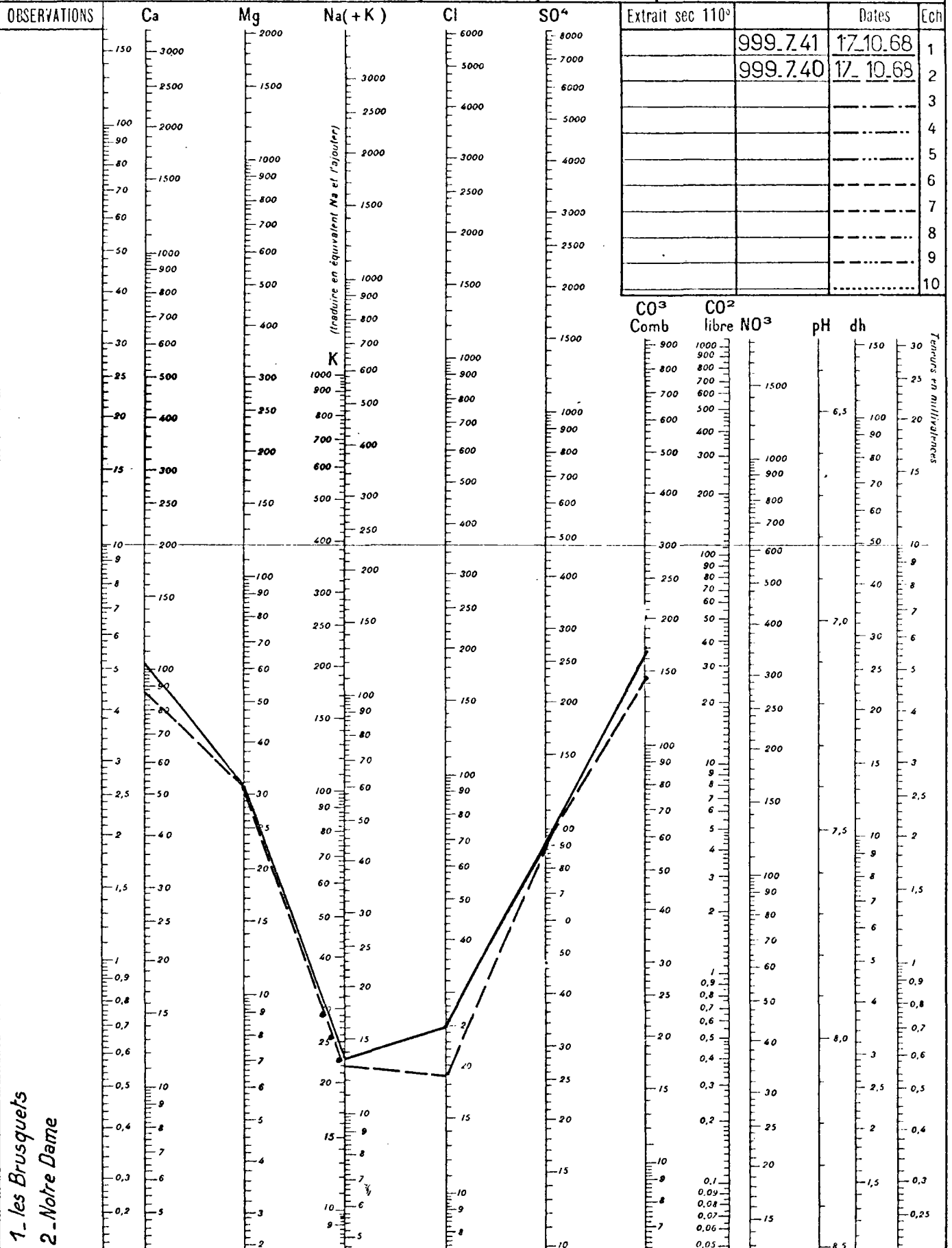
# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM VALLAURIS



# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM VALBONNE

OBSERVATIONS

Ca

Mg

Na(+K)

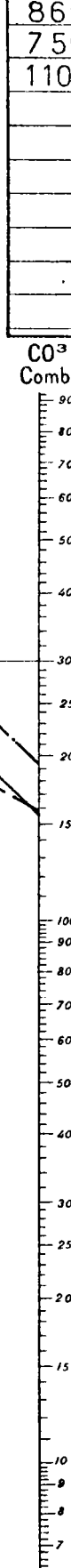
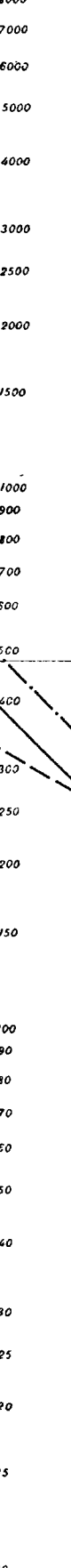
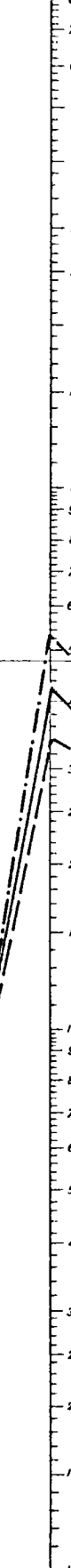
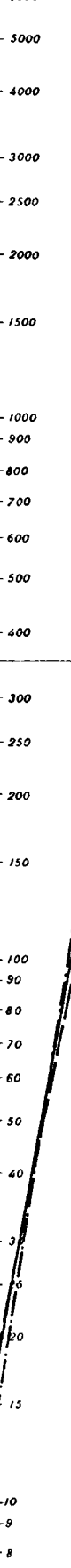
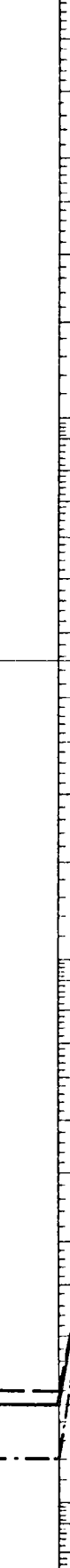
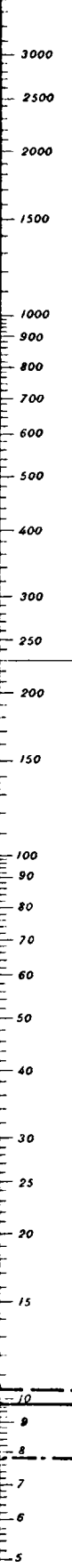
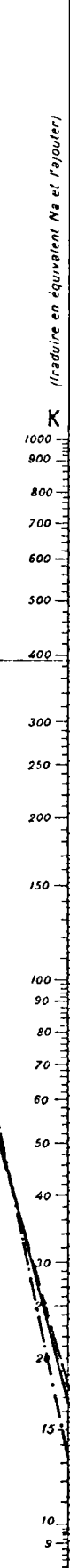
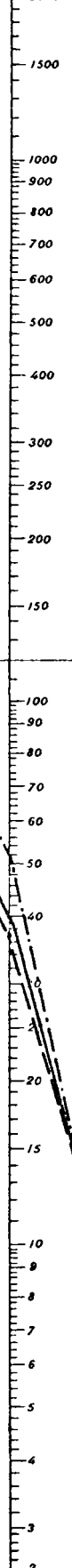
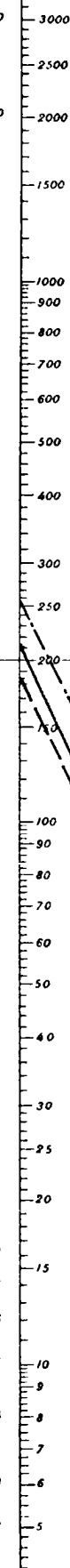
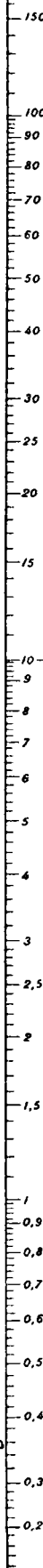
Cl

SO<sup>4</sup>

Extrait sec 180°

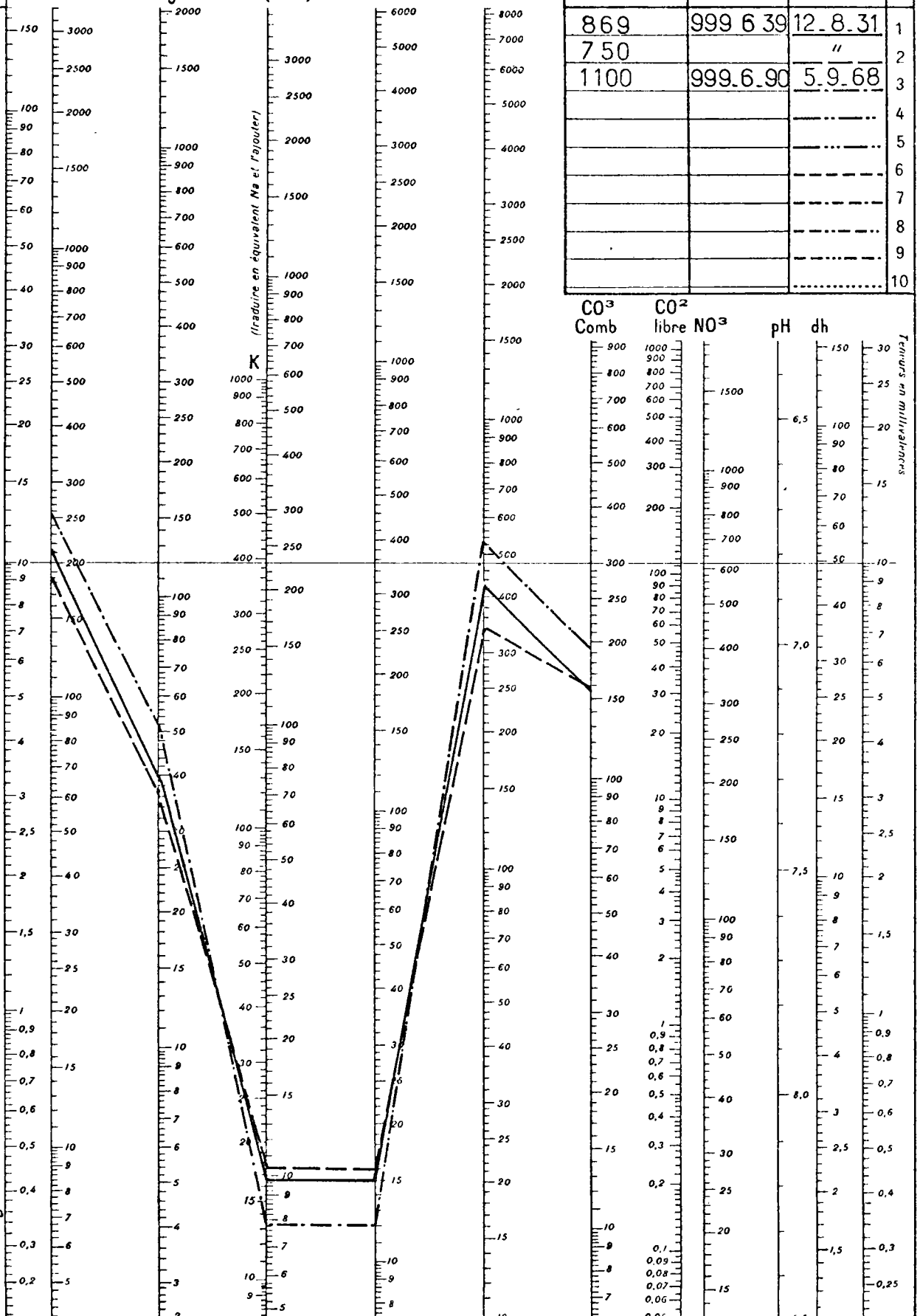
Dates

Ech



869	999 6 39	12-8-31	1
750		"	2
1100	999.6.90	5-9-68	3
			4
			5
			6
			7
			8
			9
			10

1. Puits du Ribas  
 2. Brague au droit du puits  
 3. Forage Assarsidou



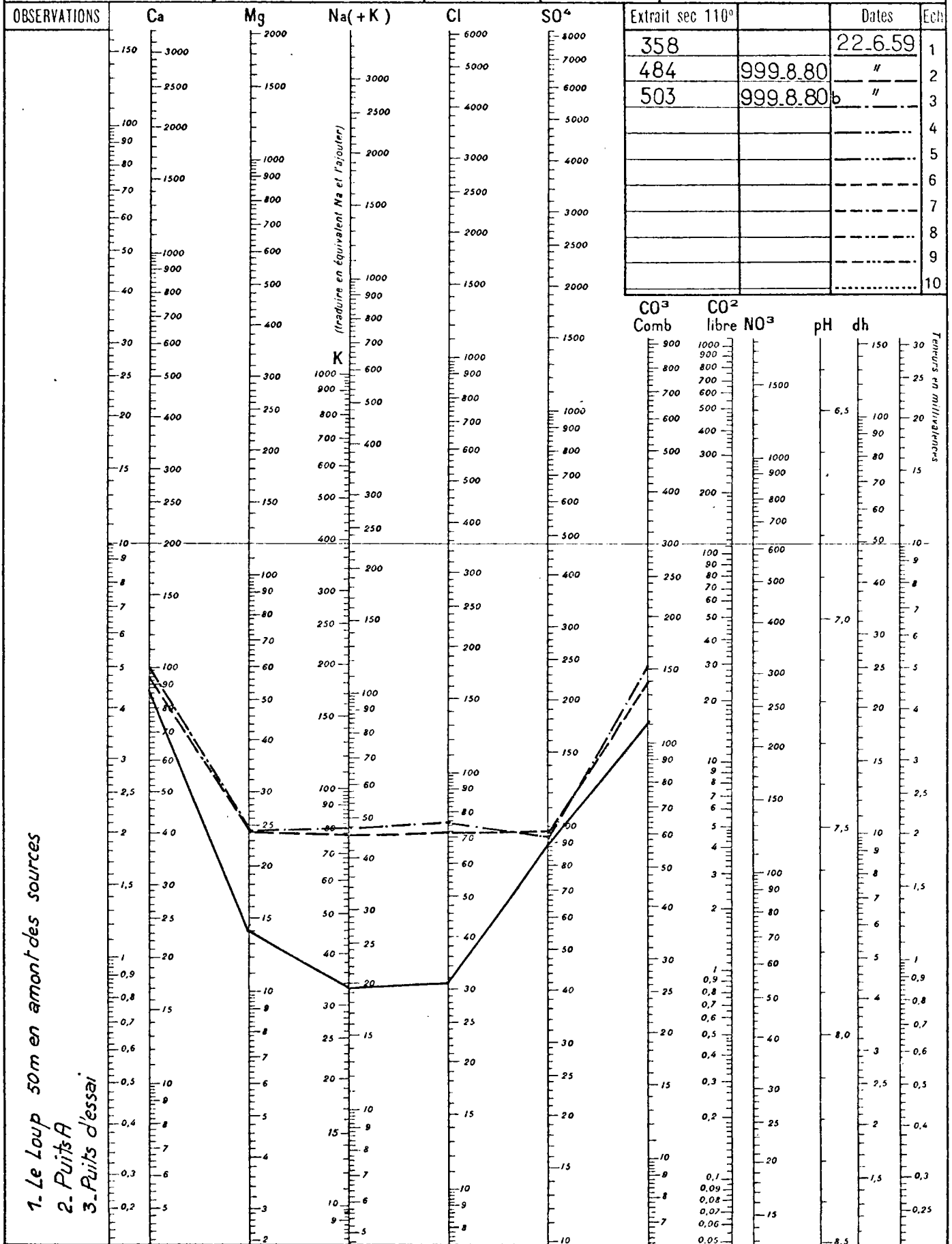
# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM SOURCES du LOUBET



1. Le Loup 50m en amont des sources  
 2. Puits A  
 3. Puits d'essai

# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM LES NOYERS

OBSERVATIONS

Ca

Mg

Na (+ K)

Cl

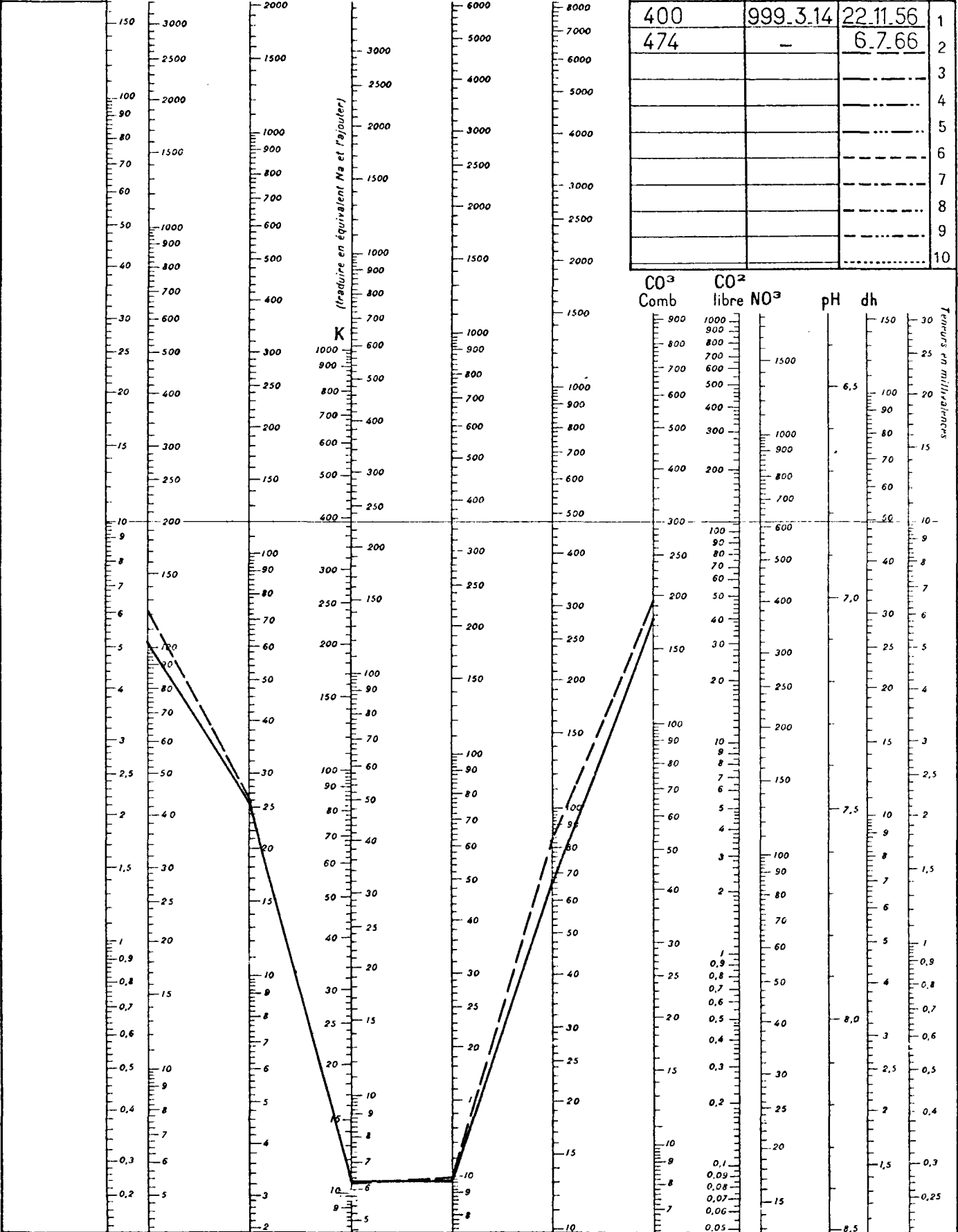
SO<sup>4</sup>

Extrait sec 110°

Dates

Ech

400	999-3.14	22-11-56	1
474	-	6-7-66	2
			3
			4
			5
			6
			7
			8
			9
			10



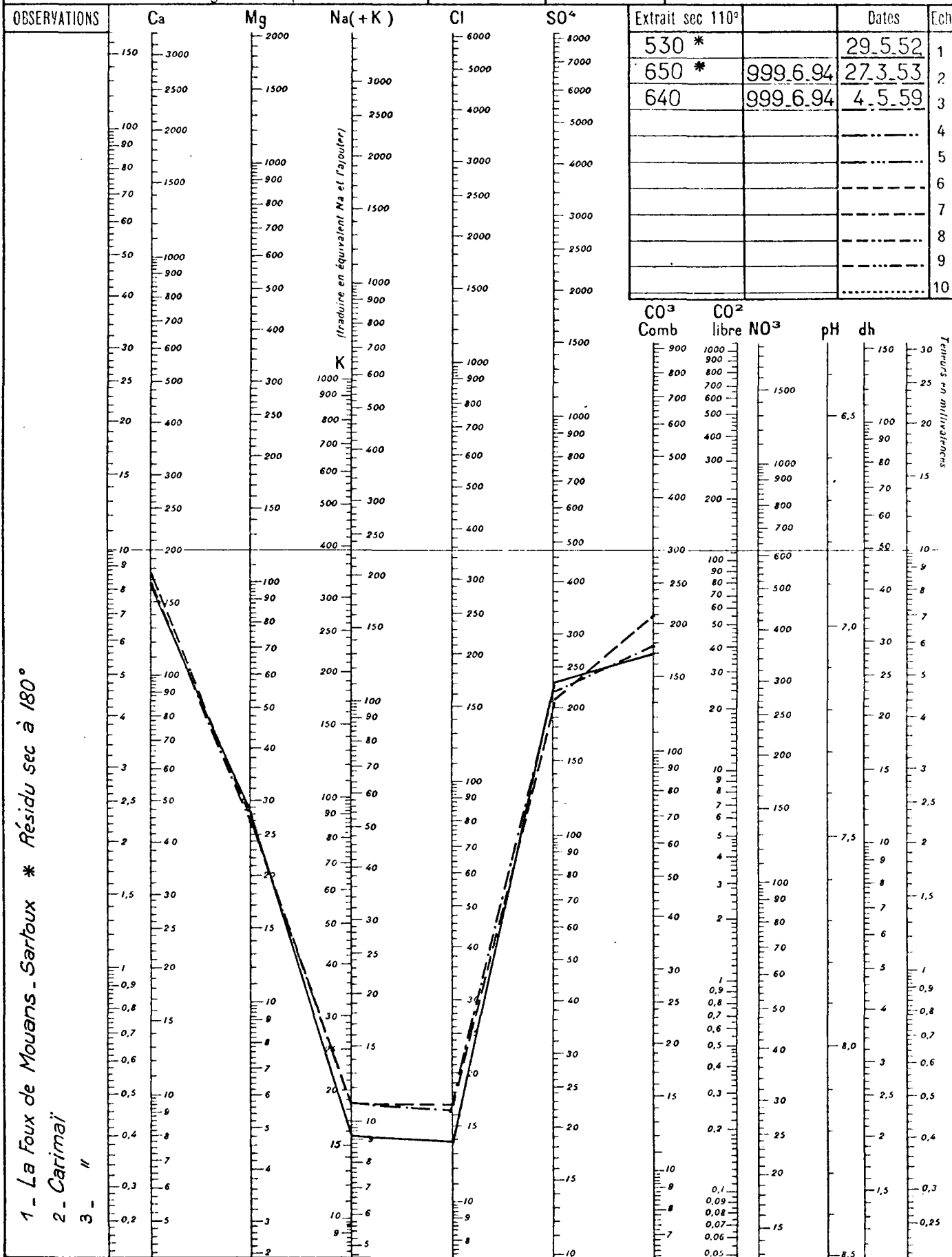
# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM EAUX du MUSCHELKALK



# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM OPIO

OBSERVATIONS

Ca

Mg

Na(+K)

Cl

SO<sup>4</sup>

Extrait sec 110°

Dates

Ech

	150	3000	2000	6000	8000	474	999 2 51	10.11.59	1
	100	2500	1500	5000	7000	447	999 2 52	10.11.59	2
	90	2000	1000	4000	6000				3
	80	1500	900	3000	5000				4
	70	1000	800	2500	4000				5
	60	700	700	2000	3000				6
	50	600	600	1500	2500				7
	40	500	500	1000	2000				8
	30	400	400	700	1500				9
	25	300	300	600	1000				10

(traduire en équivalent Na et rajouter)

K

CO<sup>3</sup> Comb

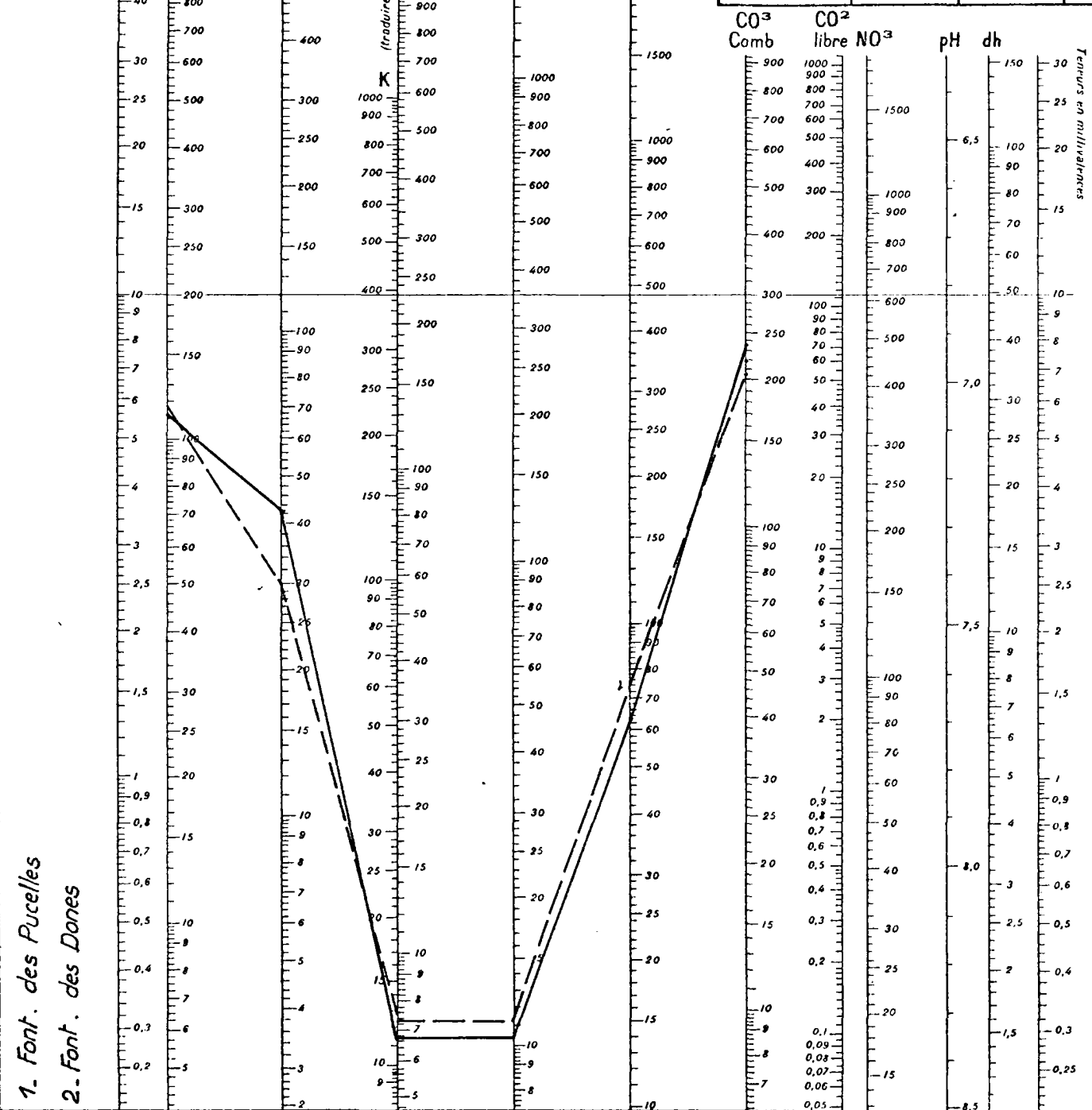
CO<sup>2</sup> libre

NO<sup>3</sup>

pH

dh

Teneurs en millivalences



1. Font. des Pucelles

2. Font. des Dones

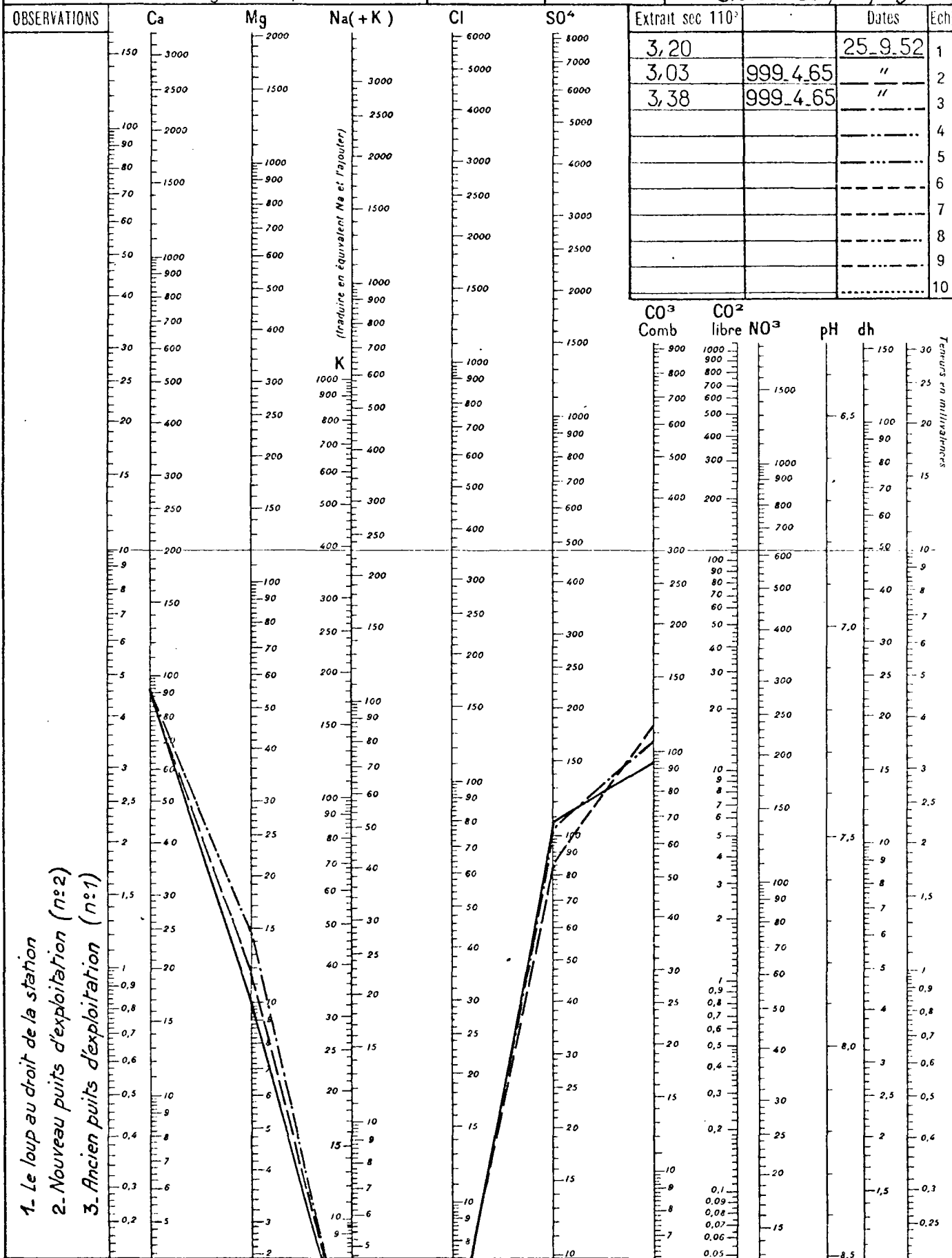
# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM VILLENEUVE LOUBET  
Station de pompage



# DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

Teneurs en milligrammes par litre

N° Provisoire

N° I.R.H.

NOM VALBONNE

