HAL
open science

Contribution à l'étude géotechnique du sillon subalpin entre Grenoble et Vif

Sergio Pablo Talloni

To cite this version:

Sergio Pablo Talloni. Contribution à l'étude géotechnique du sillon subalpin entre Grenoble et Vif. Sciences de l'ingénieur [physics]. Université Scientifique et Médicale de Grenoble, 1978. Français. NNT : . tel-00578914

HAL Id: tel-00578914

https://theses.hal.science/tel-00578914

Submitted on 22 Mar 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

INSTITUT DE RECHERCHES INTERDISCIPLINAIRES DE GÉOLOGIE ET DE MÉCANIQUE

N° d'ordre

THÈSE

présentée à

L'UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE
DE GRENOBLE

pour obtenir le titre de

DOCTEUR DE SPÉCIALITÉ EN GÉOLOGIE APPLIQUÉE

(Mention : Génie Civil)

0 8 DEC. 1978

UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE
et MÉDICALE de GRENOBLE
INSTITUT DOLOMIEU
Rue Maurice-Gignoux
38 - GRENOBLE

par

Sergio Pablo TALLONI

SUJET

Contribution à l'étude géotechnique du sillon subalpin entre Grenoble et Vif

---

Soutenue le 4 Novembre 1978 devant la Commission d'Examen

M. R. BARBIER - Professeur à l'U.S.M.G. — Président

M. J. LETOURNEUR - Professeur Honoraire de Mines
M. R. MICHEL - Professeur à l'U.S.M.G. — Examinateurs
M. P. ANTOINE - Maître-assistant à l'U.S.M.G.

GRENOBLE

10085553

A V A N T - P R O P O S

Au terme de mon étude, je tiens à témoigner ma profonde gratitude

. à Monsieur le Professeur R. BARBIER, qui m'a fait l'honneur de présider mon jury.

. à Monsieur J. LETOURNEUR, Professeur honoraire des mines, qui n'a jamais cessé de m'apporter son aide et ses encouragements pendant toute l'élaboration de cette thèse.

. à Monsieur le Professeur R. MICHEL, d'avoir bien voulu participer à mon jury.

. à Monsieur P. ANTOINE, Professeur à l'Ecole Nationale des T.P.E., qui m'a accueilli au laboratoire de géologie appliquée et m'a donné ses conseils et ses critiques judicieux.

. à P. CAMPOROTA de la D.D.E., à J-P. BOREL des Services techniques Eaux-Assainissement et en général à tous les organismes publics et privés qui ont mis à ma disposition des dossiers géologiques, hydrogéologiques et géotechniques concernant la zone de ma thèse.

. à M. DAYRE, maître-assistant à l'Institut de Mécanique pour sa collaboration et intérêt aux essais de mécanique des roches de ma thèse.

. à D. FABRE, assistant à l'Institut Dolomieu et à P. FORAY, maître-assistant à l'Institut de Mécanique qui m'ont aidé à résoudre de multiples problèmes matériels qui m'assaillaient.

. à mes compagnons et amis, Jean-Pierre, Christine, Nestor, Oscar, Melio, Claudio, Xavier, Rita, Marianne, pour leur aide soit sur le terrain, soit sur la table à dessin.

. à Messieurs EHRSTROM et VIALON, Directeurs de l'IRIGM, pour leur chaleureux accueil.

. à Messieurs DEMENJON, REVOL, GUIGUET et GARNIER pour les analyses granulométriques et pour la préparation des échantillons des roches.

. à Monsieur BRAUD et à toute l'équipe de reprographie de l'Institut de Mécanique.

. à Madame HUBER, à Madame PRAT, pour la frappe rapide de ce mémoire.

. à Elena, Paty, Pablo, Rita, Paula et Nicolas à qui je dédie ce travail.

SOMMAIRE

25 AOUT 2003

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

- Introduction

Chapitre I : Données géographiques

Chapitre II : Données géologiques

Chapitre III : Méthodologie

Chapitre IV : Hydrogéologie

Chapitre V : Cartographie géotechnique

Chapitre VI : Caractéristiques géotechniques des sols et des roches

- Conclusions

- Annexes

- Liste des figures et cartes

- Bibliographie

- Table des matières

- Cartes géologiques

INTRODUCTION

Durant ces dernières années, une collaboration suivie s'est instaurée entre l'Agence d'Urbanisme de la Région de Grenoble et le service de Géologie appliquée de l'Institu Dolomieu. Au sein de ce dernier ont ainsi été réalisées des études géotechniques aboutissant principalement à l'établissement d'une cartographie détaillée, d'échelle adaptée à celle du Schéma directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (S.D.A.U.).

A partir de 1977, ces études se sont poursuivies à l'Institut de Recherches Interdisciplinaires de Géologie et Mécanique (I.R.I.G.M.) où le Service de Géologie appliquée se trouve actuellement regroupé.

Les travaux antérieurs ayant porté sur la cuvette grenobloise et ses extensions vers le Grésivaudan, la cluse de l'Isère et le débouché de celle-ci dans l'avant-pays, restait à compléter le programme en poussant cette fois-ci vers le Sud, c'est-à-dire vers le Pont-de-Claix et les plaines et collines qui s'étendent au-delà, dans le bassin du Drac inférieur : c'est l'objet du présent mémoire.

Toujours dans le cadre des intentions exprimées par le S.D.A.U., nous avons tenté d'y mettre en évidence ce qui rend les divers secteurs plus ou moins favorables à l'urbanisation et, plus généralement, à un projet coordonné d'aménagement. Ceci nous a conduit à envisager successivement :

- les données géographiques, en rappelant les grands traits de la morphologie, du climat, de la végétation et du peuplement (Chapitre 1) ;

- les données géologiques, par l'examen du cadre régional et des terrains constituant le substratum rocheux et le recouvrement quaternaire (Chapitre 2) ;

- la méthodologie utilisée, en insistant surtout sur la documentation et les renseignements rassemblés (Chapitre 3) ;

- l'hydrogéologie (Chapitre 4) ;

- la cartographie géotechnique proprement dite (Chapitre 5). Celle-ci compor-

te deux divisions, l'une consacrée à l'influence de la morphologie et des agents géodynamiques, l'autre à la recherche de gisements exploitables de granulats ;

- la synthèse géotechnique, c'est-à-dire la définition des caractéristiques des divers terrains, en mettant particulièrement l'accent sur ceux qui remblaient la basse vallée du Drac et de ses affluents (Chapitre 6).

A la suite des conclusions, qui énumèrent les principaux résultats obtenus, figure une annexe assez importante où se trouvent réunis tous les renseignements ponctuels ou chiffrés qui ont été utilisés (mesures hydrauliques, emplacement et coupes des sondages, résultats des essais géotechniques).

N.B. Un dossier d'archives, déposé à l'I.R.I.G.M., conserve tous les fiches et graphiques correspondant à nos essais et mesures personnels.

CHAPITRE I

DONNEES GEOGRAPHIQUES

S O M M A I R E

I - SITUATION

II - MORPHOLOGIE

III - HYDROGRAPHIE

IV - DONNEES CLIMATIQUES

V - VEGETATION

VI - POPULATION ET URBANISME

I - SITUATION

La zone étudiée (fig. 1) intéresse la partie sud de l'agglomération grenobloise et se poursuit plus au S jusqu'à la localité de Vif. Elle comprend la base du versant oriental du Vercors, la vallée inférieure du Drac, les basses vallées du Lavanchon, de la Gresse et de la Romanche, et à l'Est, les reliefs du plateau de Champagnier et la base du versant NW du Conest.

Sa surface, rectangulaire, représente approximativement 100 kilomètres carrés.

Les limites nord et est coïncident avec celles de la feuille Vif au 1/50 000.

Les coordonnées géographiques de la région sont :

Longitude E : 3,68 à 3,80 G

Latitude N : 50,05 à 50,20 G.

II - MORPHOLOGIE

Le cours inférieur du Drac occupe, à partir de la latitude de Vif, une vaste plaine alluviale qui fait partie de l'extrémité sud du Sillon Alpin des géographes.

Cette plaine (fig. 2) est compartimentée dans sa partie méridionale par suite de la présence d'un alignement discontinu de petites collines (rocher des Molots au N, Petit Brion au S) qui délimite les domaines actuels de la Gresse et du Drac, mais laisse subsister une large communication au niveau de la trouée de Reymure.

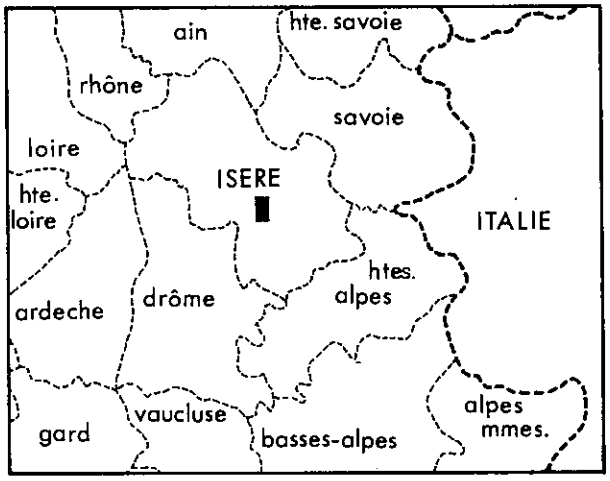
A l'Ouest, le rebord du massif subalpin du Vercors domine directement la plaine du Drac. Son altitude varie entre 2 000 et 1 600 m (Crête des Crocs - Grande Roche Saint Michel) et, à partir du Moucherotte (1 901 m) s'abaisse brusquement à 1 450 m (Trois Pucelles), puis aux alentours de 1 000 m à hauteur de Grenoble.

Le versant oriental du Vercors est échancré par la vallée du Lavanchon qui s'intercale entre le principal relief et la montagne d'Uriol. La crête secondaire ainsi déterminée se prolonge au NNE par les collines de Rochefort, qui séparent le bassin du

SITUATION DE LA ZONE ETUDIEE

Fig.1

situation générale



situation départementale

▮ secteur étudié

Lavanchon de la plaine Reymure-Fontagnieux. Ces dernières restent connectées par la trouée de Varces.

La plaine du Drac est limitée au SE par le flanc occidental de la montagne du Conest, dont les reliefs septentrionaux portent les sommets de Fau Cuchet (1 360 m) et de Beauplat (1 281 m).

Plus au N, le confluent Drac-Romanche est dominé sur sa rive droite par la colline de Montchaboud, puis le plateau de Champagnier, masse considérable de dépôts quaternaires qui ferme au S la cuvette grenobloise.

En aval du Pont-de-Claix, la plaine d'épandage alluvial, très étalée,en continuité avec celle de l'Isère, porte l'essentiel de l'agglomération grenobloise.

III - HYDROGRAPHIE

1. Le Drac et ses affluents

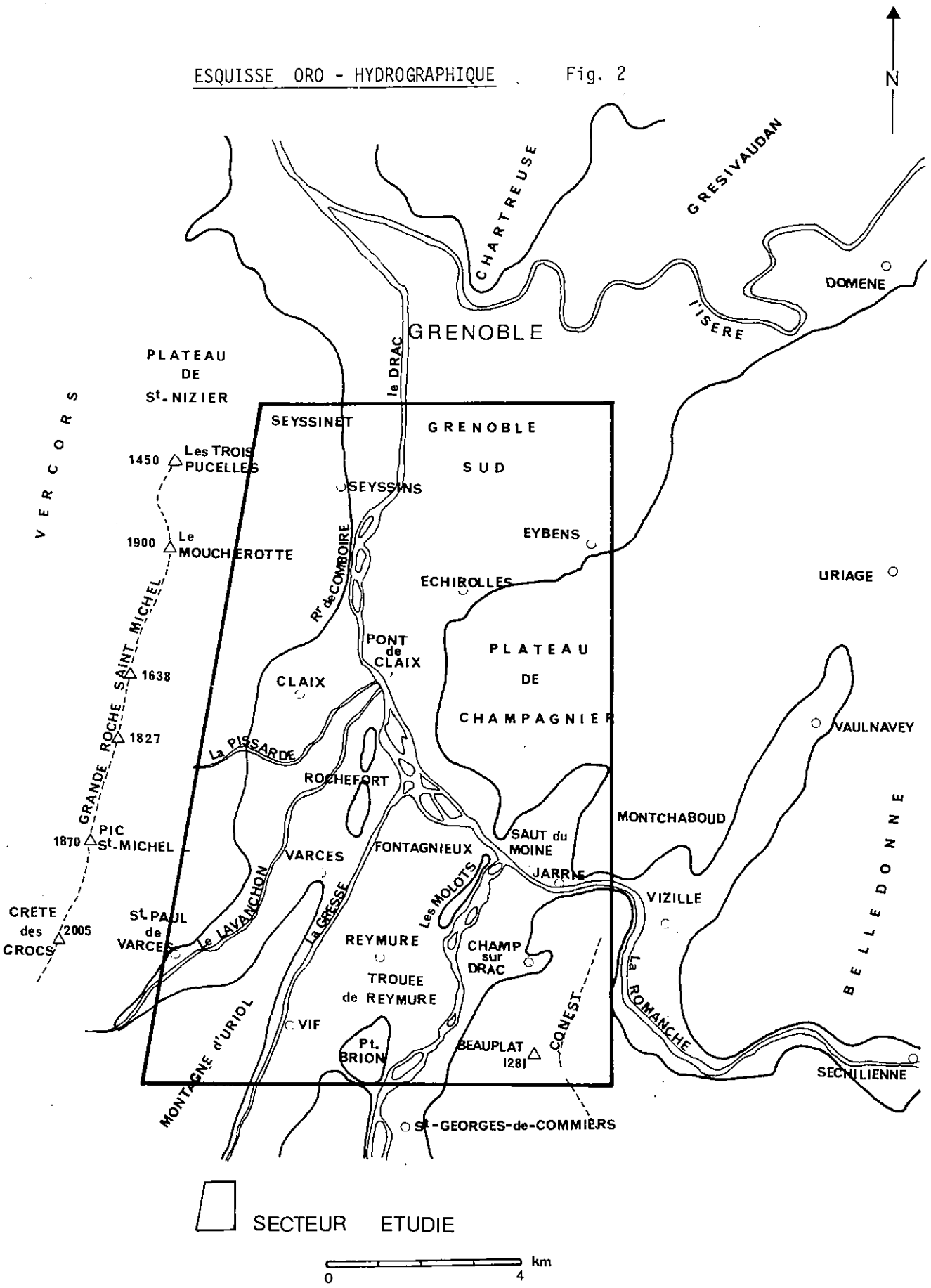
Le Drac,qui se jette dans l'Isère immédiatement en aval de Grenoble, est le principal cours d'eau de notre région. Il draine la région montagneuse située au Sud de Grenoble. Son régime hydrologique est varié : apports provenant de glace et neige vers les sources, de pluie dans le cours moyen et inférieur.

Le Tableau I réunit les caractéristiques principales du Drac à l'amont de Monteynard et au Pont-de-Claix en tenant compte des dérivations de débit de l'aménagement Drac-Inférieur, restituées au niveau d'Echirolles, ainsi que celles de ses affluents dans la région concernée.

Tableau I

	DRAC	DRAC	ROMANCHE	GRESSE	LAVANCHON	PISSARDE
Station de Jaugeage (altitude) m	Monteynard (363)	Pt de Claix (238)	Champeau (701)	-	-	-
Bassin versant (km^2)	1 847	3 493	1 000	159 (confl.Drac)	-	-
Années de référence	1951-1974	1973-1976	1958-1974	-	-	-
Débit moyen annuel (m^3/s)	54,0	18,5	36,5	-	-	-
Débit d'étiage (m^3/s)	-	12,5	0,3	0,25	0	0,005

ESQUISSE ORO - HYDROGRAPHIQUE Fig. 2



Par comparaison, l'Isère a un débit moyen annuel de 200 m^3/s au Pont Marius Gontard (bassin versant de 5 720 km^2).

Tableau II

Débits moyens du Drac au Pont-de-Claix (1973-1976)

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov	Déc.	Moyenne annuelle
Débits m3/s	12,0	15,1	17,1	17,3	26,0	26,8	28,5	17,8	16,6	17,6	14,9	12,9	18,5

D'après le tableau ci-dessus, l'étiage d'hiver se produit en janvier et la crue maximale est en juillet.

2. Aménagement E.D.F. du Drac

Le régime naturel du Drac est, depuis de nombreuses années, perturbé par les retenues établies sur son cours supérieur : Sautet, Saint-Pierre-Cognet, Monteynard.

Avant même la construction des grands barrages, l'existence depuis 1900 de celui de la Rivoire à Saint-Georges-de-Commiers et de la vieille usine de Champ-sur-Drac permettait la dérivation totale de la rivière en tête de la zone étudiée pour les débits inférieurs à 28 m^3/s.

Depuis l'été 1965, la mise en service des nouvelles centrales de Saint-Georges-de-Commiers et de Champ II, alimentées à partir du barrage de Notre-Dame-de-Commiers (fig. 12), a encore modifié le régime du Drac dans la partie amont de la plaine : en principe, un débit permanent de 1,5 m^3/s seulement est lâché au barrage, sauf en périodes exceptionnelles (crues, retenue pleine). Ce débit peut être porté à 3 m^3/s à la demande de la ville de Grenoble quand la nappe du secteur des captages de Fontagnieux-Rochefort est trop basse (cf. chapitre Hydrogéologie), le reste du débit étant soit stocké, soit dérivé vers les deux centrales (débit d'équipement : 88 m^3/s).

La restitution du débit turbiné par les centrales ci-dessus se fait au confluent avec la Romanche, dans la petite retenue créée par le barrage du Saut-du-Moine, qui dérive à nouveau 80 m^3/s vers la centrale du Pont-de-Claix, ce qui ne laisse qu'un faible débit déversé par le barrage. En réalité, les fuites sous le barrage sont telles qu'un débit d'au moins 3-4 m^3/s transite en permanence par le lit du Drac. Il s'y ajoute, en aval, celui de la Gresse.

A la sortie de la centrale du Pont-de-Claix, les eaux sont amenées à l'usine du Drac-Inférieur (Echirolles), située à 4 km environ à l'aval (fig. 12).

Finalement, les eaux sont restituées au Drac en face du Rocher de Comboire.

3. Profil longitudinal du Drac

A la différence de l'Isère dans le Grésivaudan, le lit du Drac a une pente élevée : de Monteynard au Petit Brion, elle est de 0,6 %. Du Petit Brion au confluent avec l'Isère, elle atteint 0,33 %, c'est-à-dire une valeur cinq fois plus élevée que celle qui caractérise l'Isère dans le bas Grésivaudan.

Cette forte pente entraîne deux conséquences principales :

- les crues du Drac sont accompagnées de forts courants. C'est ainsi que la ville de Grenoble a souffert depuis toujours d'inondations catastrophiques. Il a fallu quatre siècles (du XIVe à la fin du XVIIIe) pour d'abord faire passer le Drac entre les rochers du Pont-de-Claix et ensuite pour fixer son lit dans un chenal entièrement artificiel construit au pied du Vercors à partir de l'extrémité Nord du rocher de Comboire (BOUCHAYER, 1925 et 1945) ;

- l'érosion du Drac et de ses affluents est intense. On estime que les alluvions charriées par le Drac, plus grossières que celles de l'Isère, atteignaient 2,5 à 2,8 millions de tonnes par an, avant la mise en service des barrages (PARDE, 1940). Ces apports considérables étalés par le Drac en un énorme glacis de remblai à partir du Pont-de-Claix, tendaient à barrer l'Isère et maintenaient celle-ci au contact du promontoire de la Bastille à Grenoble.

IV - DONNEES CLIMATIQUES

Dans le cadre de cette étude géotechnique, il est intéressant d'avoir une idée des caractéristiques climatiques de la région (sources : Service de la Météorologie Nationale et annuaires météorologiques de la Revue de Géographie Alpine).

1. Stations

Les données collectées proviennent :

- de l'ancienne station de l'aéroport de Grenoble-Eybens (fig. 3) fermée en 1967,
- de l'actuelle station de Saint-Martin-d'Hères (en dehors de notre terrain),
- des stations de Reymure (jusqu'en avril 1968) et de Rochefort.

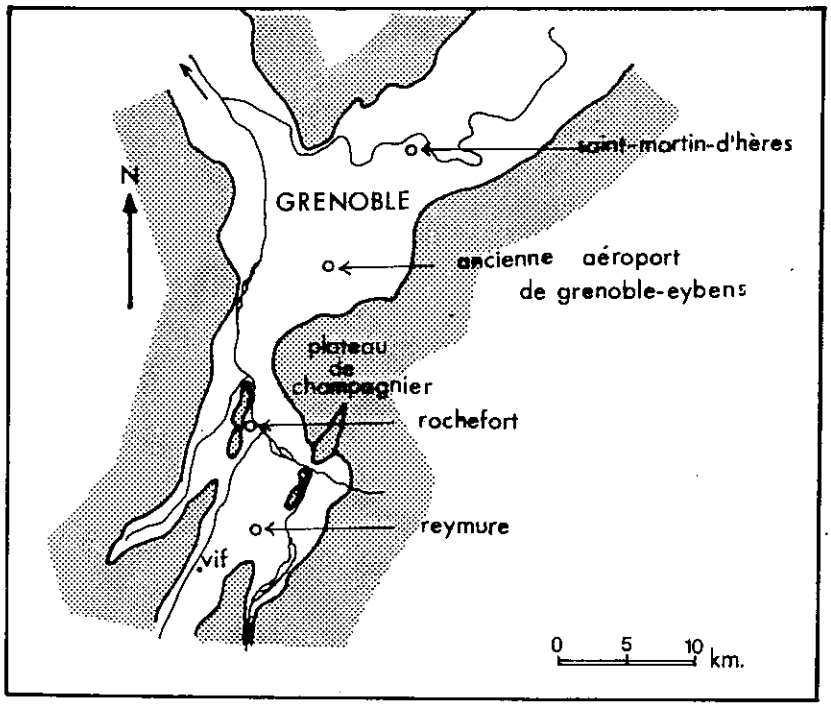


Fig. 3. Situation des stations météorologiques.

2. Précipitations

La chaîne du Vercors jouant le rôle d'un écran vis à vis des vents pluvieux d'Ouest, la vallée du Drac est relativement sèche.

Le tableau III donne les hauteurs moyennes mensuelles en millimètres, des précipitations tombées à Reymure et Rochefort pendant quinze années et à l'aéroport d'Eybens pendant 22 années. On y a ajouté les données obtenues durant les huit dernières années à Saint-Martin-d'Hères.

Tableau III

PERIODE	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
						Reymure - Rochefort							
1961-1975	67	71	74	68	75	78	68	65	80	61	95	81	883
						Aéroport d'Eybens							
1946-1967	77	76	63	64	84	88	70	102	84	80	90	94	972
						Saint-Martin-d'Hères							
1969-1976	76	87	83	83	66	97	82	76	98	63	130	56	991

En relation avec les moyennes mensuelles et saisonnières, on note pour les stations de Reymure-Rochefort que l'automne détient les records du minimum (octobre) et du maximum (novembre) de pluie (fig. 4).

Pour la station de l'aéroport d'Eybens, les mois de mars et avril sont les plus secs et août le plus arrosé.

A Saint-Martin-d'Hères, c'est l'automne qui compte le mois le plus sec (décembre) et le plus arrosé (novembre).

D'après une étude de M. JAIL (1968), on a constaté à Grenoble une augmentation de la pluviosité, depuis 1908, sur 90 ans de précipitations (1878-1968).

Les précipitations sous forme de neige sont extrêmement variables. Elles augmentent rapidement avec l'altitude : à Villard-de-Lans (1 040 m), il neige cinq à six fois plus abondamment qu'à Grenoble.

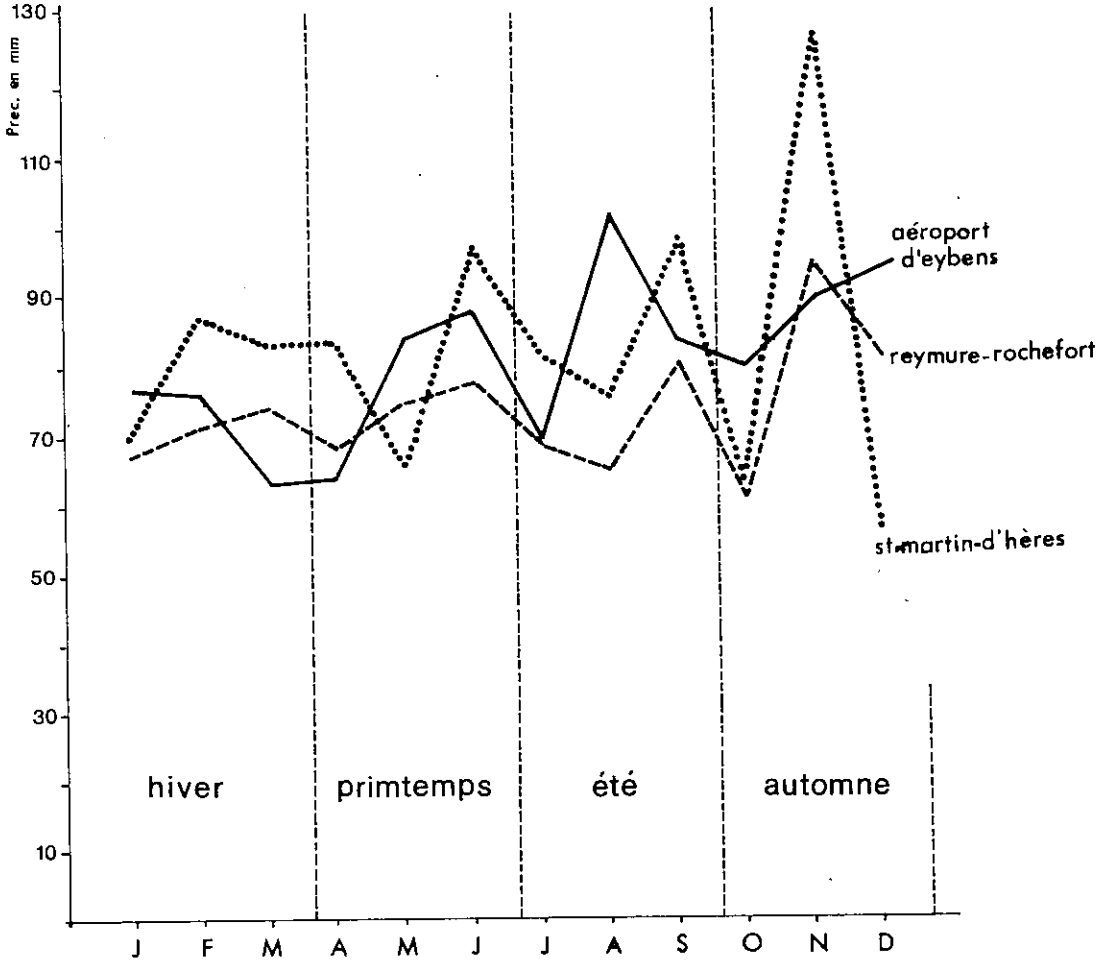


Fig. 4. Précipitations moyennes mensuelles.

Le tableau IV rassemble le nombre mensuel de jours de neige pour les quatre stations.

Tableau IV

PERIODE	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
						Reymure - Rochefort							
1962-1976	2,5	2,1	1,7	0,7	-	-	-	-	-	-	1,0	2,5	10,5
						Aéroport d'Eybens							
1946-1965	6,8	5	1,8	0,7	-	-	-	-	-	0,1	1,4	4,9	20,7
						Saint-Martin-d'Hères							
1969-1976	2,1	3,0	3,1	1,1	-	-	-	-	-	-	1,5	2,5	13,3

3. Températures

En règle générale, les versants situés à l'E du Drac, mieux exposés que les versants situés à l'Ouest, sont plus chauds.

Le tableau V réunit les températures moyennes mensuelles à l'aéroport d'Eybens et à Saint-Martin-d'Hères.

Tableau V

PERIODE	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
						Aéroport d'Eybens							
1946-1967	1,8	3,4	7,7	11,1	14,7	18,1	20,3	19,6	16,9	11,8	6,6	2,7	11,2
						Saint-Martin-d'Hères							
1969-1976	2,5	4,2	6,6	10,5	15,1	17,9	20,4	20,3	16,6	11,1	6,5	1,8	11,1

D'après ce tableau, les mois de juillet et août sont les plus chauds et décembre et janvier les plus froids.

On peut constater aussi que les températures moyennes annuelles sont sensiblement égales, à l'ancien aéroport d'Eybens et à la station de Saint-Martin-d'Hères.

4. Gelées

Les gelées sont, en général, fréquentes dans la région de Grenoble. Totalisant 76 jours par an à l'aéroport d'Eybens et 85 à Saint-Martin-d'Hères, elles se distribuent mensuellement de la façon suivante (tableau VI).

Tableau VI

PERIODE	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
						Aéroport d'Eybens							
1946-1965	20	17	10	2	0,1	-	-	-	-	1	8	18	76
						Saint-Martin-d'Hères							
1970-1976	20	13	13	6	-	-	-	-	-	4,0	9	20	85

V - VEGETATION

D'après l'étude de C. FAURE (1967) relative à la feuille Vif au 1/50 000 de la carte de la végétation des Alpes, la végétation de notre secteur se distribue en deux étages principaux : l'étage collinéen (de 200 à 800 mètres d'altitude) et l'étage montagnard (à partir de 800 ou 1 000 mètres) (fig. 5).

Les limites proposées ne sont pas absolues, car le type de végétation dépend aussi de la nature géologique du terrain, des vents et de l'orientation.

1. Etage collinéen

Il couvre la presque totalité de notre région.

Dans le versant oriental du Vercors, entre 200 et 800-850 mètres, s'observent prairies, vignes, châtaigniers et parfois bois de pins sylvestres (série du chêne pubescent).

En plaine dominent les pâturages et les champs labourés consacrés à la polyculture.

Les berges du Drac et du Lavanchon inférieur sont caractérisées par prairies,

CARTE DE LA VEGETATION Fig 5

d'après C. FAURE, 1967, simplifiée

Etage collinéen

Série du chêne pubescent

Série du chêne sessile

Série du bord des eaux

Etage montagnard

Séries du hêtre, du sapin et de l'épicéa

0 1 km

Commune de Seyssinet-Pariset
Seyssins
Commune de Varces-Allières-et-Risset
Claix
Échirolles
Eybens
Grenoble-Sud
Le Pont de Claix
Commune de
Champagnier
Fontagnieux
Notre-Dame
Varces
Vif
Reymure
Cité Navarre
Basse-Jarrie
Drac
les Trois Pucelles
Plateau du Peuil
le Peuil
Mathivert
Bouveyres
Cossey
Furonnières
Allières-Sur-Claix
Risset
Rochefort
Malissoles
les Granges
Mas Gardi
la Combe
Maubourg
Malancourt

cultures et bois (série du Bord des Eaux).

Dans le versant occidental du Conest et dans le Petit-Brion et les Molots, ainsi que sur une bonne part du plateau de Champagnier, la végétation est constituée de bois de châtaigniers, de chênes, etc... (série du Chêne Sessile).

2. Etage montagnard

Il apparaît au-dessus de 800-850 mètres dans le Vercors et dans le massif du Conest (série du hêtre, du sapin et de l'épicéa).

VI - POPULATION ET URBANISME

La zone étudiée intéresse une vingtaine de communes du secteur sud et de l'agglomération grenobloise (fig. 6), où se concentrent 185 000 habitants, soit environ le tiers de la population actuelle de la région de Grenoble.

Dans l'ensemble de l'agglomération grenobloise, ce sont les activités tertiaires (transports, administrations, services, etc...) qui offrent le plus grand nombre d'emplois, tandis que dans le secteur sud, ce sont les activités industrielles.

L'importance de l'agriculture dans l'économie de l'agglomération et du secteur sud, toujours mesurée par les emplois qu'elle offre, reste faible. Elle est réduite par la forte pression foncière exercée sur les terrains agricoles, du fait du dynamisme de l'urbanisation (A.U.R.G., 1972).

Les caractéristiques de l'habitat sont étroitement liées à l'évolution du peuplement. C'est ainsi que, dans l'agglomération, les densités de logement sont les plus fortes et que des communes comme Echirolles, le Pont-de-Claix et Saint-Martin-d'Hères accueillent de vastes programmes de construction d'habitats économiques.

Le secteur sud est faiblement résidentiel : c'est l'habitat individuel qui y prédomine, hormis le cas de quelques cités ouvrières proches des usines (Jarrie).

L'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise (A.U.R.G.), soucieuse de promou-

voir une croissance ordonnée et rationnelle de la région, a dressé en 1972 un Schéma directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (S.D.A.U.) (fig. 7).

Tableau VII

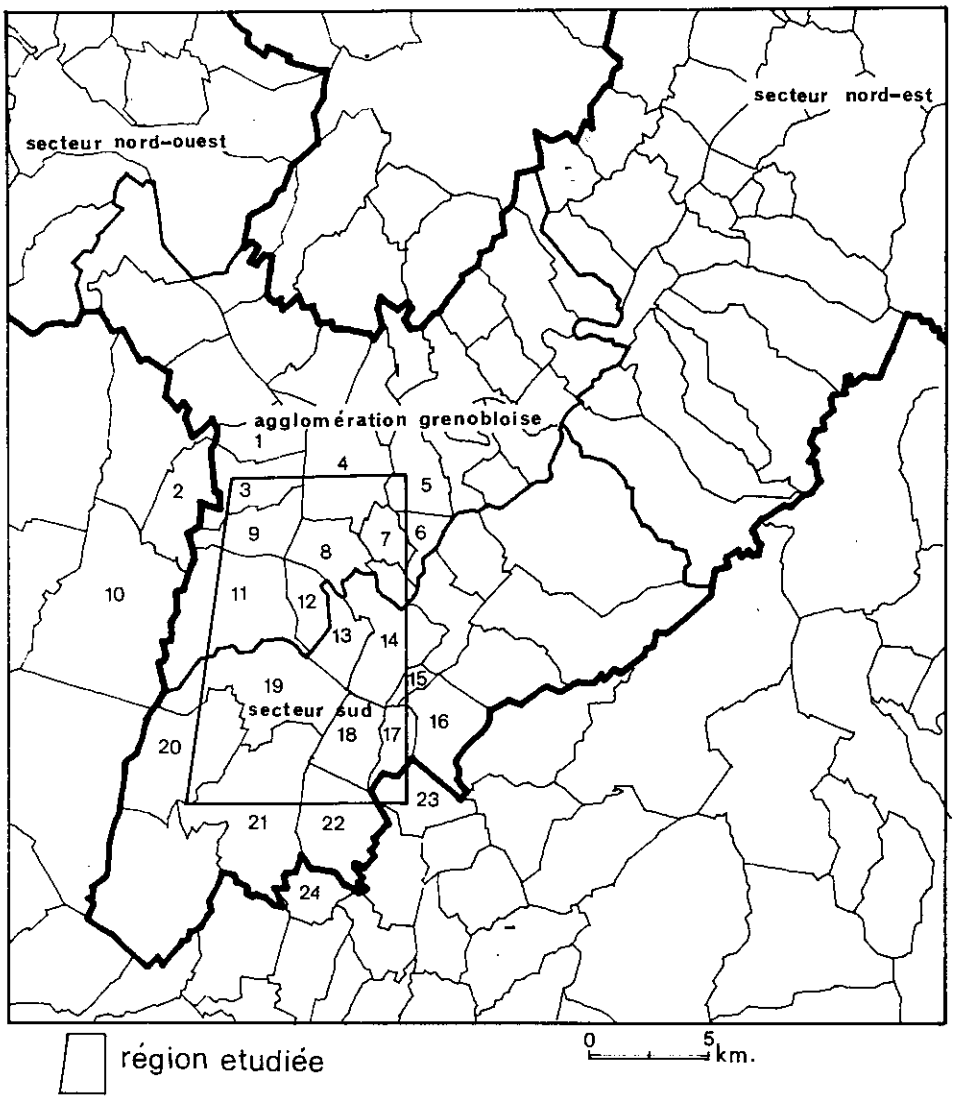
Prévision de la population en 1975, 1985 et 2000 dans notre terrain (d'après l'A.U.R.G., 1972).

	1975	1985	2000
Agglomération	170 000	200 000	240 000
Secteur Sud	15 000	18 000	30 000
Total	185 000	218 000	270 000

Pour faire face à l'augmentation de la population telle qu'elle apparaît probable (tableau VII), il faudra réaliser un vaste plan de construction de logements (immeubles collectifs et habitations individuelles), sans compter le renouvellement du patrimoine existant, réserver des terrains à l'usage industriel, équiper l'ensemble de routes ou autoroutes, ponts, aérodromes, sans négliger la valorisation du milieu naturel (conservation de zones agricoles, espaces verts, etc...). Ces exigences, souvent contradictoires, ne pourront être satisfaites sans que soient respectées les règles qui s'imposent en matière d'emploi rationnel des sites, en fonction des diverses utilisations qui sont envisagées, tout en visant au maximum le respect de la nature.

C'est dans cette optique que nous allons tenter de caractériser, sur le plan géotechnique, les divers terrains qui s'offrent aux projets d'aménagement et d'implantation.

COMMUNES CONCERNEES DANS LA PRESENTE ETUDE. Fig. 6



1 fontaine
2 st.n.du moucherotte
3 seyssinet-pariset
4 grenoble
5 st.martin d'hères
6 poisat
7 eybens
8 echirolles
9 seyssins
10 lans en vercors
11 claix
12 pont de claix
13 champagnier
14 jarrie
15 monchaboud
16 vizille
17 n.d. de mesage
18 champ sur drac
19 varces-allières et risset
20 st.paul de varces
21 vif
22 st.georges de commiers
23 st.pierre de mesage
24 n.d.de commiers

Limites de la région d'aménagement

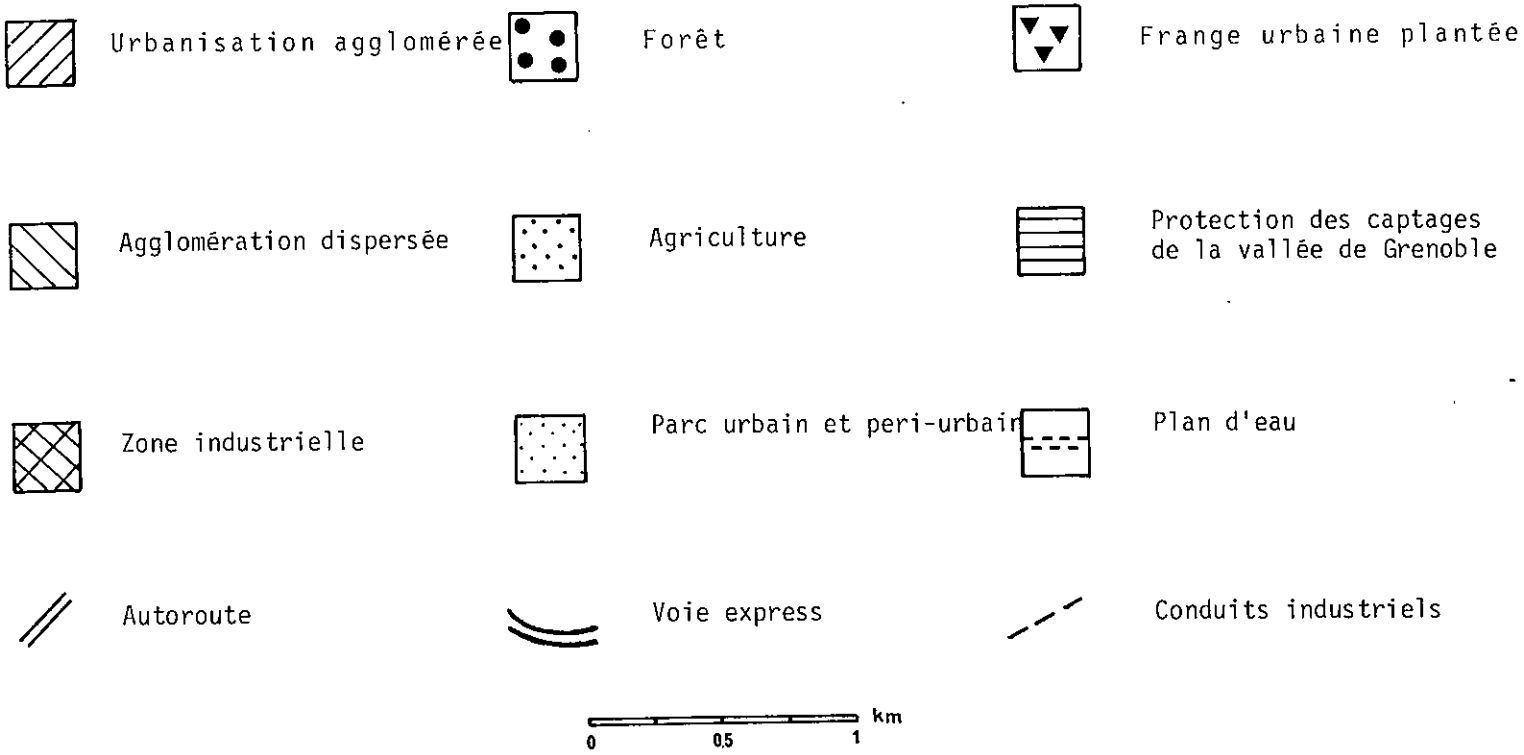
Limites des secteurs

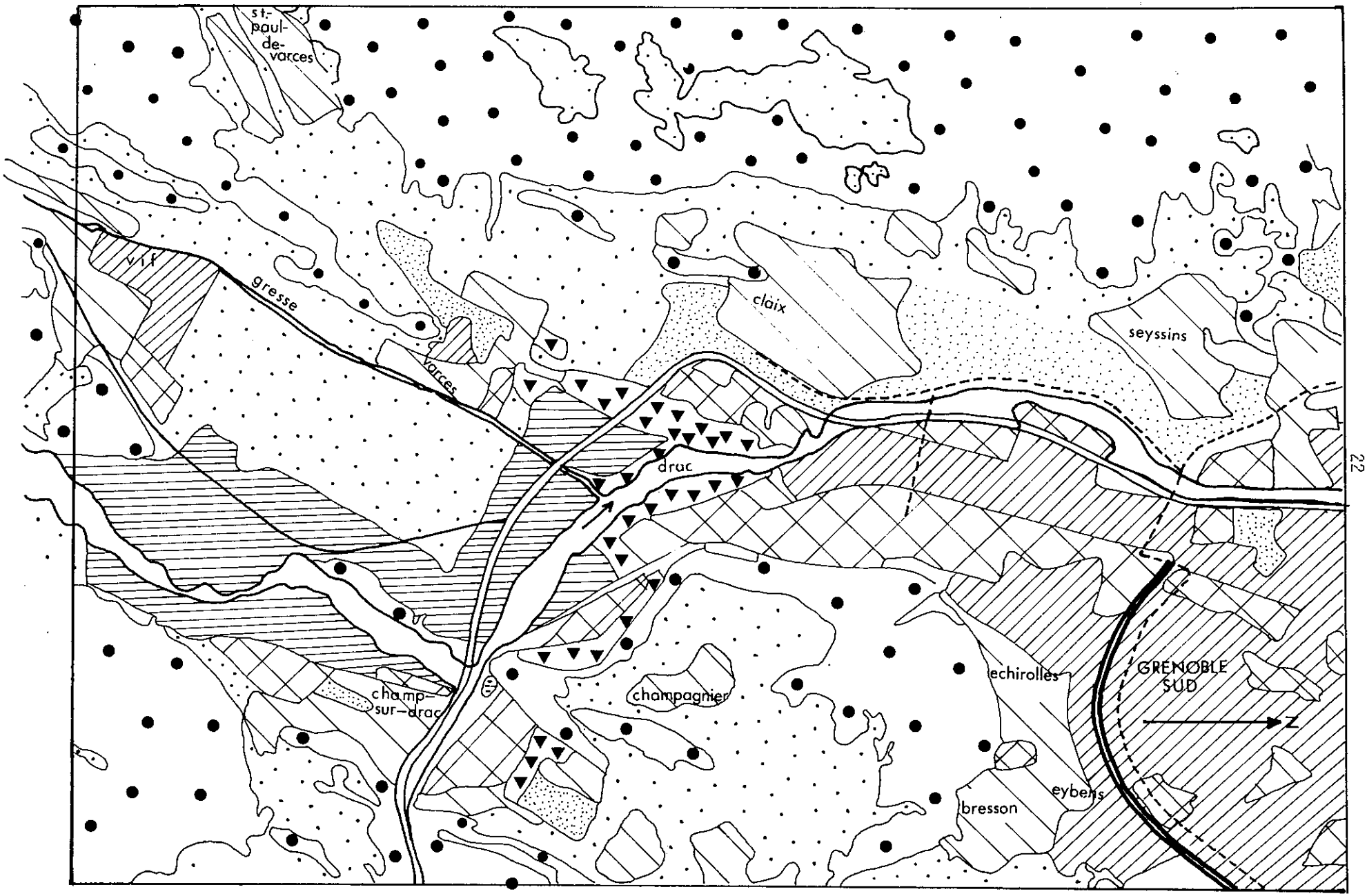
Limites des communes

SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME Fig. 7

- LONG TERME -

(simplifié)




st-
paul-
de-
varces
vif
gresse
varces
claix
seyssins
drac
champ-
sur-drac
champagnier
echirolles
GRENOBLE
SUD
N
eybens
bresson

CHAPITRE II

DONNEES GEOLOGIQUES

S O M M A I R E

I - CADRE GEOLOGIQUE REGIONAL

II - SUBSTRATUM ROCHEUX

III - QUATERNAIRE

I - CADRE GEOLOGIQUE REGIONAL

Etant donné l'action déterminante des rivières et des glaciers dans l'évolution de notre secteur, les dépôts récents abandonnés par ces agents y occupent, en incluant le plateau de Champagnier et la partie sud de la cuvette de Grenoble, 50-60 % de sa superficie et notamment la presque totalité de sa zone centrale.

C'est ce que nous allons constater en décrivant, de l'Est vers l'Ouest, les trois unités morphologiques qui le composent (fig. 8) :

- les montagnes et collines de la rive droite du Drac, dominées par la chaîne de Belledonne (massif du Taillefer) ;
- le sillon subalpin, représenté par la profonde et large entaille de la vallée du Drac et de la Gresse ;
- le rebord oriental de la chaîne subalpine du Vercors.

1. Montagnes et collines de la rive droite du Drac

Ce sont la montagne du Conest (ou Connex) et les collines de Basse-Jarrie et Montchaboud (appelées aussi "collines bordières") (fig. 2).

Elles représentant la couverture mésozoïque des massifs cristallins externes, formée d'une série à dominante liasique (Jurassique inférieur).

2. Sillon subalpin

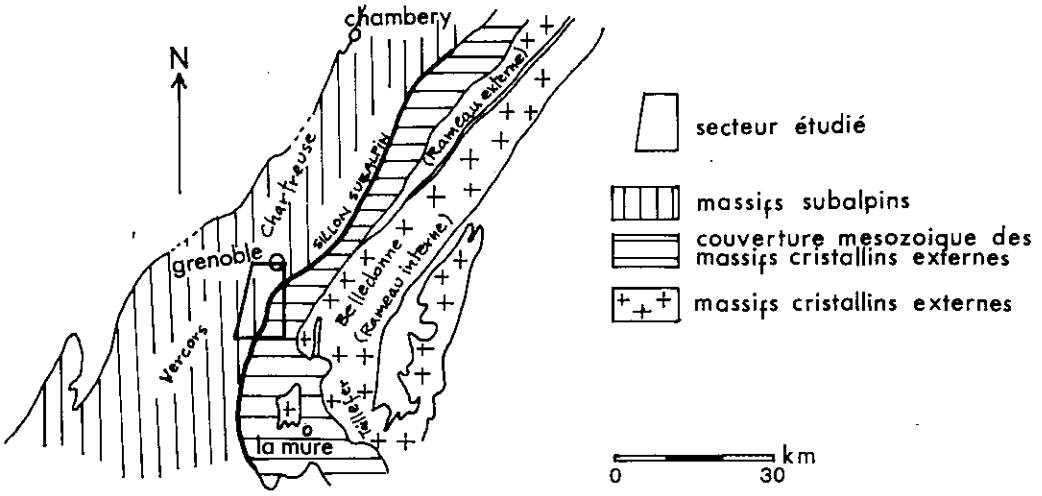
C'est la prolongation méridionale du Grésivaudan.

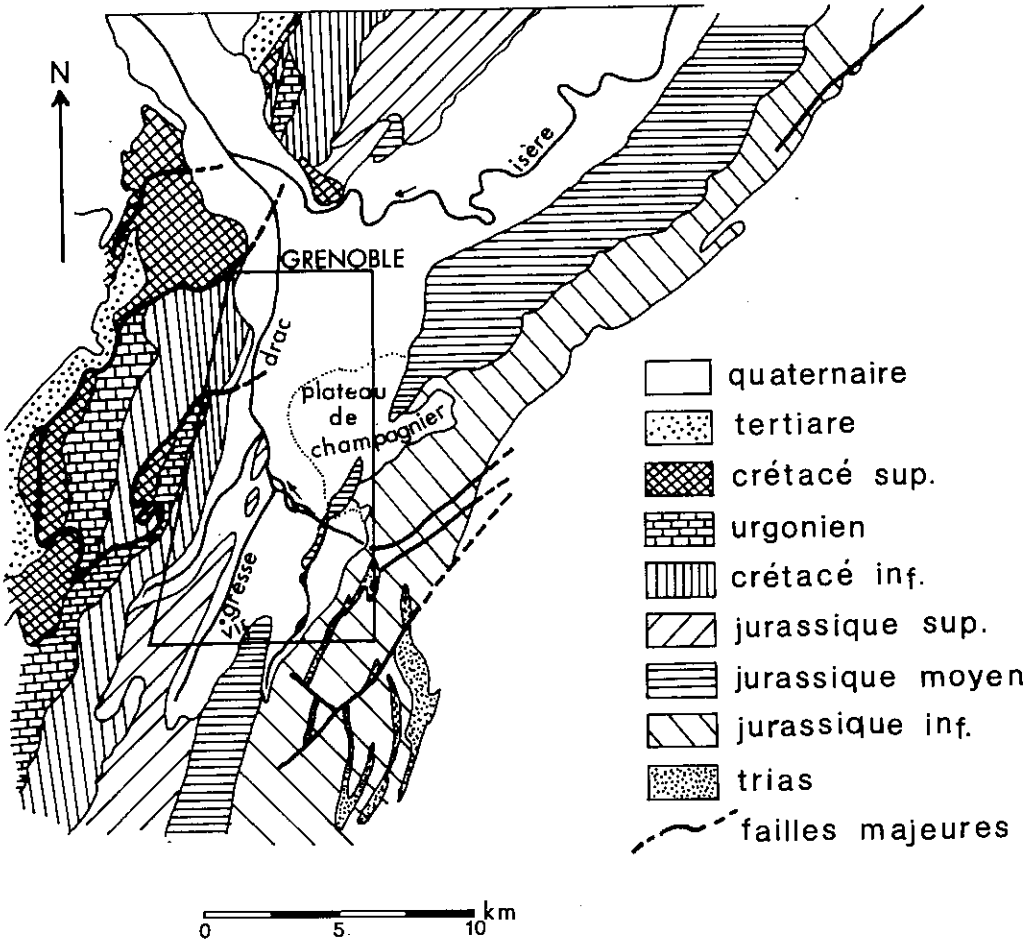
Au Sud du plateau de Champagnier, il est divisé longitudinalement par la barre Petit Brion - les Molots (Jurassique moyen) en deux dépressions : à l'Est, la dépression de Saint-Georges-de-Commiers - Jarrie, suivie actuellement par le Drac ; à l'Ouest, la dépression de Vif - Fontagnieux, empruntée par la basse vallée de la Gresse. Ces deux dépressions communiquent au niveau de la trouée de Reymure.

Fig. 8

CADRE GEOLOGIQUE REGIONAL

(d'après M.GIDON, 1976)





3. Rebord oriental de la chaîne subalpine du Vercors

Il comprend tout d'abord la crête montagne d'Uriol - Rochefort qui domine, à l'Est, la basse vallée de la Gresse.

Plus à l'Ouest se dresse le versant oriental du Vercors proprement dit. Entre ces deux chaînes se dessine le bassin de Saint-Paul-de-Varces drainé par le petit torrent du Lavanchon. Le substratum de cet ensemble appartient au Jurassique supérieur et au Crétacé.

4. Aperçu tectonique

La série liasique des montagnes et collines de la rive droite du Drac présente une structure simple à pendage ouest normal.

On trouve cependant quelques complications vers l'extrême Nord du massif du Conest (près de l'étroit de Jarrie). En effet, il existe là des synclinaux amples et des anticlinaux aigus à coeur triasique, dont la continuité est interrompue par quelques failles transversales.

A l'Ouest du Drac, la structure devient à nouveau simple (fig. 9).

A l'Ouest de la vallée de la Gresse, la série stratigraphique est normale (depuis le Rauracien jusqu'au Barrémien) et les couches plongent fortement vers l'Ouest (45° environ).

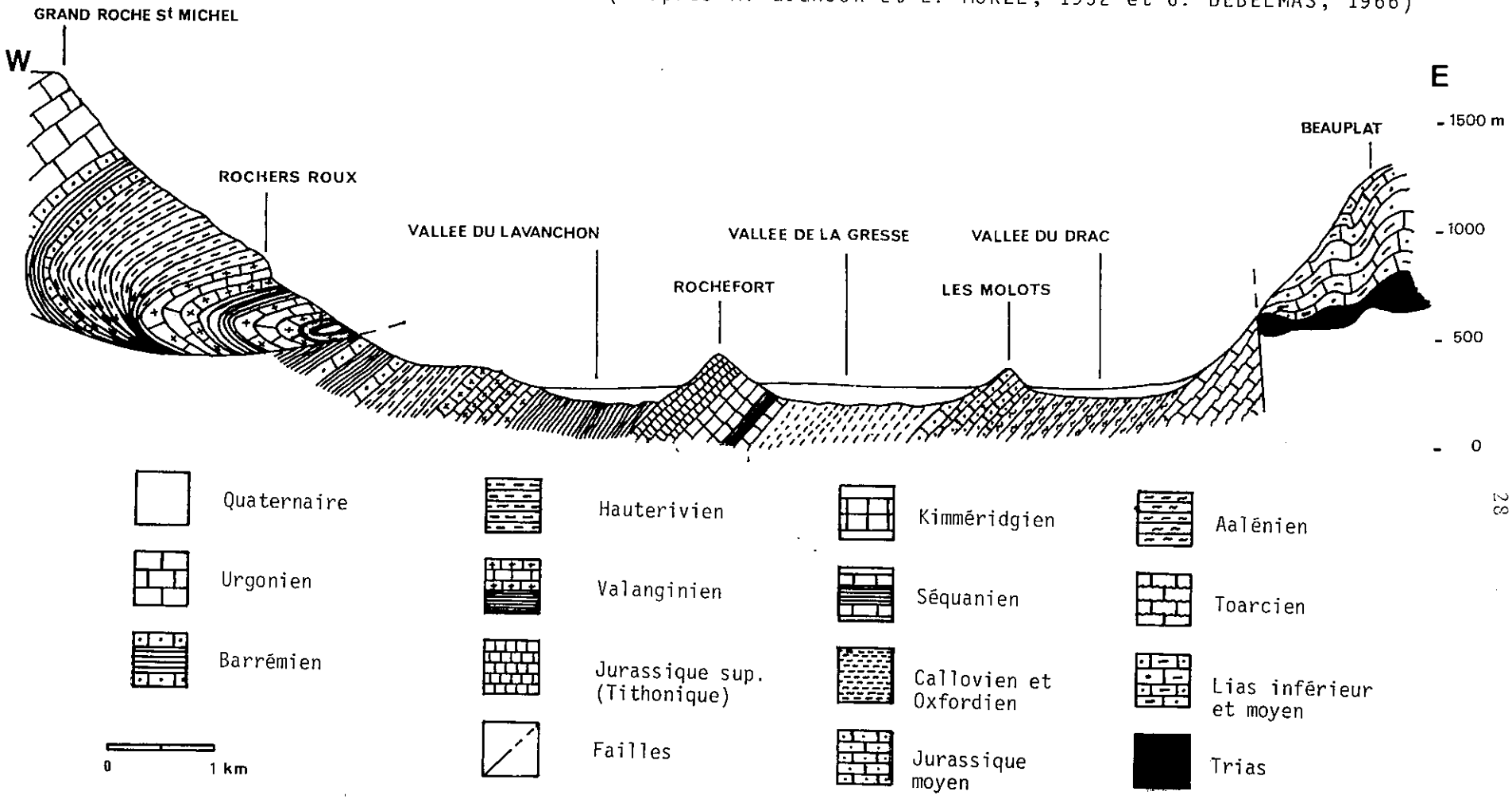
Au Nord de Saint-Paul-de-Varces, la série stratigraphique est anormale depuis l'Urgonien : on rencontre un redoublement de la barre urgonienne ; il s'agit d'un pli-faille déversé vers l'Ouest, qui fait partie d'une structure tectonique beaucoup plus complexe représentée par le massif du Moucherotte.

II - SUBSTRATUM ROCHEUX

Les terrains sédimentaires de notre secteur d'étude vont du Trias au Sénonien (de l'Est vers l'Ouest).

COUPE GEOLOGIQUE INTERPRETATIVE **Fig. 9**

(d'après M. GIGNOUX et L. MOREL, 1952 et J. DEBELMAS, 1966)



La stratigraphie sommaire, en partant de terrains les plus anciens, est la suivante (fig. 9).

1. Trias

Il s'agit de dolomies et de marnes bigarrées accompagnées de gypse et d'anhydrite, de structure massive (exploitation de la Combe de Champ).

2. Lias inférieur et moyen

Le Rhétien étant pratiquement absent , les étages du Lias inférieur et moyen sont formés de calcaires marneux, gris noirâtres, qui affleurent en bancs durs de quelques décimètres ou d'un mètre environ, alternant avec des assises plus argileuses et plus tendres d'épaisseur analogue.

3. Toarcien

Cet étage apparaît sur la bordure ouest du massif du Conest et des collines de Basse-Jarie et Montchaboud. Ce sont des calcaires marneux, légèrement schisteux, bleu-noir, en bancs de 1 à 1,5 mètre, alternant avec des passées plus argileuses d'épaisseur voisine. Ils sont souvent altérés (patine rousse) et très fracturés.

4. Aalénien

C'est un ensemble de schistes marneux noirâtres qui affleure près des Chaberts, au Sud du plateau de Champagnier. Il s'agit de petits bancs (20-30 cm) très feuilletés. L'ensemble est assez tendre et altéré en argile.

5. Jurassique moyen indifférencié

Il est fait de calcaires marneux noirs qui affleurent dans la barre Petit Brion - les Molots - Côte de Champagnier. C'est une alternance de bancs calcaires et de marnes d'épaisseur variable de 20 à 80 cm. L'ensemble est assez dur et compact.

6. Callovien et Oxfordien

Ces marnes ("terres noires") n'affleurent pas dans notre secteur. Surcreusées, elles sont présentes en profondeur sous la plaine de Reymure.

7. Argovien et Rauracien

Ce sont des calcaires marneux gris-noirâtres durs qui apparaissent sur la montagne d'Uriol en petits bancs de 15 à 50 cm, bien lités, séparés les uns des autres par de minces feuillets de 1 à 3 cm.

Au Sud de Vif (le Guâ) ils sont exploités pour la fabrication de ciment.

8. Séquanien

Il s'agit d'un ensemble lithostratigraphique représenté par des calcaires à grain fin, gris noir, avec une disposition en petits bancs (10 à 30 cm), durs et compacts.

Ils affleurent sur la montagne d'Uriol et au Petit Rochefort.

9. Kimméridgien

C'est un ensemble de calcaires marneux de couleur gris-brun. Ils forment des bancs d'épaisseur < 40 cm (épaisseur moyenne = 5 cm), friables.

10. Jurassique supérieur (Tithonique)

Cet étage est formé de calcaires lithographiques de couleur gris clair. Ils apparaissent en bancs de 0,8 mètre à plusieurs mètres d'épaisseur, durs et compacts ; ils dessinent des falaises abruptes dans la montagne d'Uriol et au Grand Rochefort.

Ils ont été autrefois exploités comme matériaux d'enrochements, ballast et moellons au Grand Rochefort et à la montagne d'Uriol.

11. Berriasien

Il est représenté par des alternances de bancs calcaires gris-bleuâtre, à grain fin, d'épaisseur variable entre 1,2 et 3,5 mètres et de bancs marneux de couleur gris foncé avec une moindre épaisseur (0,6 - 1,4 mètre).

Ces calcaires ont été jadis exploités comme pierre à ciment à Comboire.

12. Valanginien

Sa base consiste en marnes tendres grises pour la roche fraîche, jaunâtres sur les surfaces altérées, avec de petits niveaux de calcaires marneux friables.

Leurs zones d'affleurement correspondent à des talus en pente douce ou à d'amples dépressions (le Parlement, les Fenouillères, Cossey, Bouveyres).

Au sommet, ce sont des calcaires à grain grossier, formés de débris de coquilles de couleur gris bleu. Lorsqu'ils s'altèrent au long de fissures, la roche devient bicolore (calcaires bicolores du Fontanil). Ils sont en bancs de quelques décimètres séparés par des joints marneux (< 2 cm).

13. Hauterivien

Cet étage est constitué par des marnes sombres et des calcaires marneux souvent bicolores plus ou moins tendres, en bancs de 30 à 80 cm.

14. Barrémien

Alternance de bancs de calcaire plus ou moins marneux, massifs, durs.

15. Urgonien

Il constitue les crêtes culminantes du Vercors. Il s'agit d'un calcaire blanc, massif, dur, parfois zoogène avec rares intercalations marneuses très minces (1 - 7 cm).

16. Crétacé supérieur (Sénonien)

Il affleure dans le secteur de Seyssinet-Pariset. Ce sont des calcaires blancs ou légèrement jaunâtres à grain fin, très durs et massifs. Ils contiennent des lentilles de silex noir ou jaune clair.

III - QUATERNAIRE

Etant donné le développement et la complexité des formations quaternaires dans notre région, il est indispensable de faire le rappel de leur genèse comme introduction à l'étude ultérieure de leurs propriétés géotechniques.

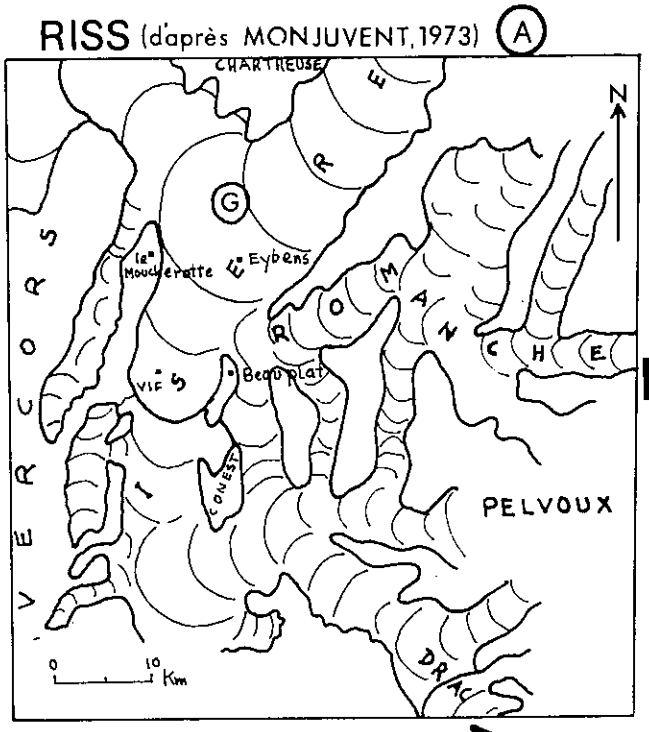
1. Les événements quaternaires

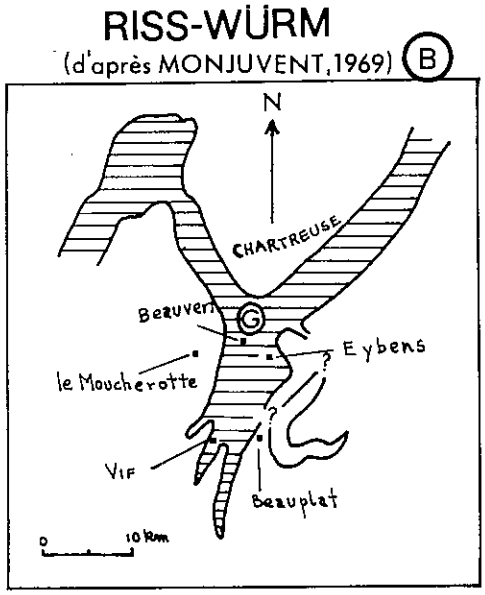
Le Quaternaire de notre région a été l'objet de nombreuses descriptions depuis Ch. LORY (1860-1864).

En dépit des divergences d'interprétation entre les divers auteurs, nous essayerons de résumer ci-dessous les événements quaternaires dans leur ordre chronologique, selon G. MONJUVENT (1973), J.C. FOURNEAUX (1976), M. BORNAND et al.,(1976), F. BOURDIER et al.,(1976).

Fig.10

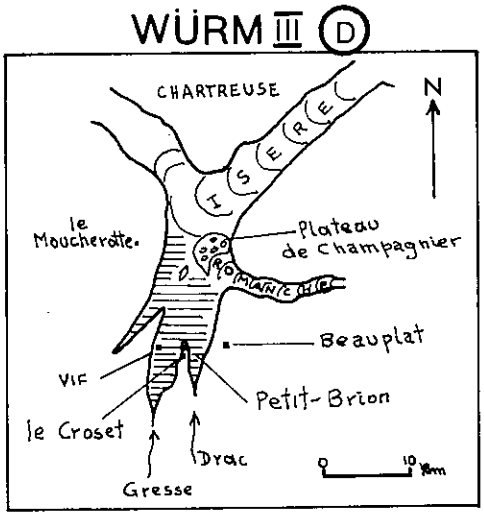
GLACIERS ET LACS DU QUATERNAIRE

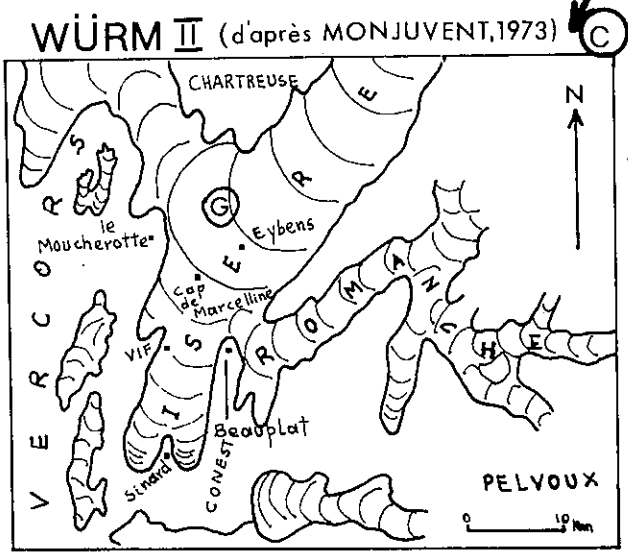




domaine glaciaire

domaine lacustre





2. Le Riss (entre 250 000 et 120 000 ans avant l'époque actuelle)

Au Riss, les glaciers alpins, en particulier celui de l'Isère, surcreusèrent profondément le Grésivaudan et l'ombilic de Grenoble (fig. 10 A). Les valeurs maximales du surcreusement sont atteintes dans la cuvette de Grenoble (au-dessous de la cote -177), là où se rejoignaient les glaciers du Drac, de la Romanche et de l'Isère. Vers le Sud, l'érosion étant plus faible, le surcreusement n'est plus que d'une centaine de mètres à Reymure. En effet, le bassin du Drac apparaît comme suspendu au-dessus de la vallée de l'Isère. Durant cette période, la vallée du Drac, entièrement englacée, assurait la jonction entre les glaciers de la Durance et de l'Isère (transfluence par le seuil du col Bayard).

3. L'interglaciaire Riss-Würm (entre 120 000 et 80 000 ans)

A la décrue rissienne, un grand lac occupe la vallée de l'Isère et la partie basse des vallées adjacentes (lac du Grésivaudan, fig. 10 B).

Durant tout l'Interglaciaire, ce lac se trouve comblé de sédiments, grossiers à la base et fins au sommet. Les plus caractéristiques sont les argiles varvées d'Eybens.

4. Le Würm (80 000 - 10 000 ans)

Plusieurs avancées et retraits des glaciers se produiront pendant la période würmienne, ce qui confirme la variabilité du climat.

- Würm I :

Correspond à une période de refroidissement très marqué durant laquelle les glaciers alpins n'ont pas atteint l'ombilic de Grenoble. Il est possible que le lac du Grésivaudan se soit maintenu.

- Würm II :

Représente l'avancée maximale des glaces pendant cette glaciation. Le glacier de l'Isère creuse une auge superficielle dans les argiles du Grésivaudan (Eybens) et remonte loin dans le bas Drac jusque dans la région de Sinard (fig. 10 C) ; subsistent comme témoins la moraine de fond du "Cap de Marcelline" à la base du plateau de Cham-

pagnier (attribuée au Riss par d'autres auteurs) , les moraines latérales du Vercors (plateau du Peuil, Saint-Ange, Seyssinet-Pariset).

- L'interstade Würm II-III :

Après le retrait du glacier de l'Isère, le Grésivaudan fut de nouveau occupé par un lac étendu, de cote 300, comme en témoignent les alluvions deltaïques de Champagnier.

D'autre part, les cours d'eau du bassin du Drac commencent à éroder les dépôts des stades antérieurs pour se raccorder au niveau de base de l'ombilic de Grenoble.

- Würm III :

Survient une deuxième avancée des glaciers, beaucoup plus restreinte que la précédente. Une diffluence latérale du glacier de la Romanche vient s'étaler, en l'érodant quelque peu, sur le plateau de Champagnier, tandis que le glacier de l'Isère ne dépasse plus la cluse de Grenoble. En amont, la dépression de Varces - Vif devient lacustre, à cause du barrage glaciaire de l'Isère et il s'y dépose le plateau deltaïque du Crozet (à 1 km au Sud de Vif) et le placage d'alluvions du Petit Brion (fig. 10 D).

Au cours de leur retrait définitif, le glacier de l'Isère abandonne les moraines latérales de Poisat et celui de la Romanche les moraines frontales qui recouvrent le plateau de Champagnier.

- Post-Würm III :

Un dernier épisode lacustre local (lac d'ombilic de Grenoble) apparaît momentanément, dû aux eaux de fonte du glacier isérois, explique la formation de la terrasse du Crey à Bresson, en contrebas et au Nord du plateau de Champagnier.

La plaine alluviale de remblayage, devenue cône de déjection torrentiel, continuerait encore de s'exhausser de nos jours par le fait du Drac s'il n'avait été remédié aux inondations historiques répétées de ce dernier par des rectifications de son tracé, la construction de digues et finalement l'édification de barrages et l'approfondissement du lit.

CHAPITRE III

METHODOLOGIE

S O M M A I R E

I - GENERALITES

II - RENSEIGNEMENTS RASSEMBLES

III - MOYENS D'ETUDE

I - GENERALITES

1. Développement de la cartographie géotechnique

Depuis quelques années, on assiste à l'essor de la notion de cartographie géotechnique en relation avec le développement des techniques d'aménagement. Aussi, l'Association Internationale de Géologie de l'Ingénieur (A.I.G.I.) a-t-elle créé, en 1968, sa première commission spécialisée, le "groupe de travail sur la cartographie géotechnique" et, lors des congrès internationaux de 1970, 1974 et 1978 a-t-on assisté à une nette augmentation des publications dans ce domaine.

En France, les premiers essais ont été entrepris vers 1968 par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) et par les laboratoires des Ponts et Chaussées.

Plus récemment, nous devons citer les directives de la D.A.F.U. du Ministère de l'Equipement et du Logement (1971), les études de R. BARBIER (1971), R. SANEJOUAND (1972), P. ANTOINE et J. LETOURNEUR (1973).

Parallèlement, on assiste au développement des orientations de recherche de l'enseignement supérieur vers la cartographie géotechnique, notamment à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris et à l'Université de Grenoble I (d'abord à l'Institut Dolomieu, cette activité étant transférée, depuis 1977, à l'I.R.I.G.M.).

2. Cartographie géotechnique et S.D.A.U. de la région grenobloise

La cartographie géotechnique au niveau du Schéma directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (S.D.A.U.) défini par l'Agence d'Urbanisme de la Région grenobloise (A.U.R.G.) "consiste à préciser les problèmes relatifs aux contraintes et aux ressources naturelles et surtout à appréhender l'ensemble du site de manière homogène et sous un angle plus ou moins quantitatif" (D.A.F.U., 1971).

D'après la réglementation concernant les divers niveaux ou stades de l'élaboration des documents d'urbanisme et d'aménagement, les études géotechniques doivent être réalisées en fonction des besoins exprimés à chacun de ces stades. La notion d'échelle est donc fondamentale : c'est ainsi que l'échelle utilisée sera en général le 1/25 000, bien que quelques documents doivent être réduits au 1/50 000 pour des raisons pratiques d'impression.

II - RENSEIGNEMENTS RASSEMBLES

Les principaux facteurs aui régissent les conditions géotechniques dans une zone déterminée sont les suivants :

- la nature, la structure et la disposition spatiale des divers sols et roches présents ;

- la présence, la répartition et le régime des eaux superficielles et souterraines ;

- la morphologie actuelle et aussi l'activité des processus géodynamiques qui tendent à la modifier.

1. Lithologie

Les données sur les roches et les sols constituent l'un des éléments fondamentaux de cet inventaire.

Les limites entre les divers sols et roches représentés sur les cartes géotechniques doivent permettre de distinguer des unités caractérisées par un certain degré d'homogénéité en fait de propriétés géotechniques de base.

Dans le cas présent, nous pouvons rassembler différents faciès lithologiques qui présentent sensiblement les mêmes propriétés, même s'ils sont distincts par l'âge ou l'apparence. L'homogénéité des catégories ainsi définies est appuyée par des essais ou des mesures :

- granularité, limites d'Atterberg, etc... pour les sols ;
- compression simple, essai brésilien, pour les roches.

2. Hydrogéologie

L'hydrogéologie doit être prise en considération à la fois sous l'angle des ressources exploitables pour l'eau d'alimentation et sous celui des transformations que

l'existence des eaux souterraines peut apporter à la qualité des matériaux présents.

Par son action physique ou chimique, l'eau joue un rôle très important, révélé par le développement de certains processus géodynamiques : altération ou dissolution, superficielle ou profonde, mouvements de versant, effondrements, affaissements, etc... Par conséquent, la connaissance des conditions hydrogéologiques locales est essentielle en matière d'aménagement des sols, de choix des emplacements de construction, ainsi que de coût, de durée de vie et même de sécurité des ouvrages.

Et, d'autre part, les données sur l'alimentation des nappes, les directions d'écoulement, les débits exploitables, la profondeur et les variations dans le temps des surfaces piézométriques, ainsi que la protection naturelle ou, au contraire, les risques de pollution, sont tout aussi nécessaires à l'établissement d'un programme d'aménagement.

Dans ces conditions, on conçoit la place qui doit être réservée à une connaissance suffisante des eaux souterraines dans une étude géotechnique générale.

3. Morphologie

L'interprétation des informations fournies par l'analyse des formes du relief aboutit à une meilleure connaissance de la nature et de l'agencement des diverses formations géologiques qui leur sont associées. Indispensables dans les secteurs où les sondages ou autres éléments directs d'information font défaut, ces données sont particulièrement précieuses dans le cas où la couverture de formations quaternaires est très développée, ce qui caractérise justement une grande vallée comme celle du Drac. Elles le sont aussi dans l'étude des problèmes de stabilité des versants : dans cette optique, la carte des pentes réalisée en tenant compte de l'interprétation géomorphologique apparaît comme un document très intéressant pour l'aménageur et l'urbaniste (MASSON, 1972).

4. Processus géodynamiques et risques naturels

On peut distinguer les processus géodynamiques externes et internes.

Nous mentionnerons pour mémoire ces derniers, qui ne sont représentés ici que par les phénomènes séismiques. La documentation (cartes à petite échelle) est le fait d'organismes spécialisés.

Parmi les processus géodynamiques externes, la région est affectée à la fois par l'érosion, les inondations et les mouvements de pentes (solifluxion, glissements de terrain, éboulements de roches et de sols).

La représentation de ces phénomènes se fait au moyen de cartes de risques naturels.

Dans le département de l'Isère, c'est la Direction Départementale de l'Agriculture (D.D.A.) qui est chargée, depuis 1962, de cartographier les zones de risques naturels aux échelles du 1/25 000, du 1/20 000 et du 1/10 000.

Il existe toute une série de dispositions réglementaires applicables à la construction sur des terrains exposés à des risques naturels. On les trouve dans l'article R 110.3 du Code de l'Urbanisme.

Il nous faut signaler que, dans notre secteur, seules six communes sur vingt ont fait l'objet de l'élaboration d'une carte des risques par la D.D.A. Nous avons essayé d'étendre la figuration des risques naturels, au moins d'une façon préliminaire, à la totalité.

5. Action de l'homme

L'activité industrieuse de l'homme constitue de plus en plus un facteur géodynamique supplémentaire et parfois essentiel.

L'instabilité provoquée ou réactivée par l'homme ne se différencie d'ailleurs pas, dans ses effets, de l'instabilité naturelle.

Nous en citerons comme exemples les mouvements de versant dus aux terrassements routiers et les modifications apportées aux conditions hydrogéologiques (rabattements permanents de nappes par des pompages intensifs, pollutions). A cet égard, il est justifié de dire que l'homme est un facteur géologique non négligeable, et son rôle doit donc être pris en considération par les responsables de l'aménagement et de l'urbanisme.

III - MOYENS D'ETUDE

1. Cartes topographiques

Les cartes utilisées sont celles de l'Institut Géographique National. Leur échelle a été choisie en fonction du sujet traité :

feuilles Vif 3-4 et 7-8 au 1/25 000

feuille Vif XXXII-35 au 1/50 000.

2. Cartes géologiques

La carte géologique Vif au 1/50 000 (B.R.G.M., 1967) a été la base du travail sur le terrain.

Nous avons aussi consulté :

- la feuille Vizille au 1/50 000 (B.R.G.M., 1972) ;
- un levé géologique inédit au 1/5 000 de A. MALATRAIT et P. ANTOINE (1973), pour la partie haute de la commune de Seyssins.

3. Photographies aériennes

La recherche sur le terrain a été précédée par l'examen de photographies aériennes tirées des missions I.G.N. 1967, 1975 et 1976.

4. Documents archivés

L'acquisition des informations géologiques, géotechniques ou hydrogéologiques existantes a constitué la première et peut-être la plus longue et la plus fastidieuse étape de notre travail. Elle a commencé dès le début de l'élaboration de cette thèse et s'est poursuivie parallèlement à celle-ci jusqu'en juin 1978.

Selon les données rassemblées, les documents se classent en deux catégories :

- les documents de synthèse { cartographiques / écrits
- les documents analytiques.

A. Documents cartographiques de synthèse

La carte géologique Vif au 1/50 000, déjà mentionnée.

La carte hydrogéologique de la région de Grenoble au 1/50 000 (B.R.G.M., 1968). Elle fait une synthèse des connaissances acquises en matière hydrogéologique sur le cours inférieur du Drac et les versants qui l'entourent.

La carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution (feuille Lyon au 1/250 000 , B.R.G.M., 1975), qui synthétise les données hydrogéologiques de la région de Lyon, Grenoble et Saint-Etienne et classe les différentes zones en fonction de la vulnérabilité des eaux souterraines.

Les cartes isopièzes de la nappe du Drac dressées, depuis 1975, par le Service des eaux de la ville de Grenoble (documents inédits).

B. Documents synthétiques écrits

Ces documents comprennent :

- des communications et articles scientifiques à caractère principalement géologique ;
- des travaux appliqués (géotechniques) ;
- des monographies, telles que la "Géologie dauphinoise" (M. GIGNOUX et L. MORET, 1952) et des études géologiques hydrogéologiques et/ou géotechniques sur la région de Grenoble (B. LACROIX, 1971 ; B. COUTURIER, 1974 ; H. MARGALHAN-FERRAT, 1975).

C. Documents analytiques

Ce sont des documents concernant des renseignements ou données ponctuels obtenus soit lors de reconnaissances sur le terrain, soit par des mesures en laboratoire.

Ils représentent plus de 95 % des documents collationnés.

C 1 - Sources de documentation

La plupart des données collationnées (95 %) proviennent de six sources principales (tableau VIII).

Tableau VIII

%	ORGANISME	
40	SOCOTEC	(Grenoble)
36	D.D.E.	(Grenoble)
7	B.R.G.M.	(Lyon)
7	Service des Eaux	(Ville de Grenoble)
3	Laboratoire de Mécanique des Sols et I.R.I.G.M.	(Université de Grenoble)
2	E.D.F.	(Grenoble)
5	Autres	

C 2 - Nature des documents

L'obtention des données rapportées correspond à des techniques diverses. Nous avons regroupé celles-ci dans cinq rubriques :

- sondages mécaniques,
- sondages électriques et sismiques,
- essais géotechniques in situ,
- essais géotechnique de laboratoire,
- mesures hydrauliques.

a. Sondages mécaniques.

Nous avons compilé 1052 sondages mécaniques distribués en trois catégories (tableau IX) dont l'implantation et les coupes sont données en annexe 2.

25 AOUT 2003

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

Tableau IX

Nombre	N a t u r e	Longueur moyenne (m)	Longueur cumulée (m)
47	Sondages à la tarière à main	1,8	84,6
82	Sondages carottés	21,3	1746,6
923	Sondages à percussion, à battage, à la tarière Highway, etc. (y compris les puits)	20,1	18557,4
TOTAL 1052		19,4	20388,6

La profondeur des sondages varie entre 1,5 et 400 m (sondage de Beauvert).

Dans le cadre d'essais de la sondeuse de l'I.R.I.G.M. (tarière montée sur camion UNIMOG) nous avons eu l'occasion d'effectuer à Varces un sondage de 20 m, échantillonné par nos soins.

La plupart des sondages mécaniques se concentrent dans les vallées de la Gresse et du Drac. Peu d'entre eux au contraire concernent la vallée du Lavanchon, notamment à l'amont de Varces, ou bien les versants du Vercors ou du Conest, ou encore le plateau de Champagnier.

Cette répartition inégale des sondages mécaniques, d'ailleurs bien visible sur la carte des points d'observation, restreint la fiabilité de la carte géotechnique. En effet, dans les secteurs où ces points présentent une densité insuffisante ou encore sont mal répartis, aucune extrapolation valable n'est permise.

D'autre part, lors de la compilation des résultats, l'imprécision ou la variabilité des terminologies employées rend parfois difficiles les comparaisons et les corrélations entre terrains décrits.

b. Sondages électriques et sismiques.

On a rassemblé des sondages électriques et sismiques principalement par :

- la Compagnie Générale de Géophysique (Paris),

- la Société de Recherches Géophysiques (Paris),
- le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées (Lyon-Bron).

Dans ces campagnes fragmentaires de prospection électrique et sismique, les appareils et les méthodes utilisés restent nécessairement différents, ce qui constitue un obstacle à la présentation synthétique de leurs résultats.

Compte tenu de la mauvaise distribution des points d'observation dans la vallée du Lavanchon et de leur absence presque totale en amont de Varces et sur la moitié orientale du plateau de Champagnier, nous avons exécuté un profil sismique et six sondages électriques aux environs de Varces et huit sondages électriques à Champagnier.

Le profil sismique a été réalisé avec un appareil de prospection sismique portatif MANDRELL ER 75/12 qui enregistre douze traces simultanées et les sondages électriques avec un appareil BEVAC modèle PB utilisant du courant continu, et doté d'un système de compensation de la polarisation spontanée.

Le tableau X fait le point sur le nombre de sondages électriques et sismiques, ainsi que le nombre des profils.

La coupe individuelle de la plupart d'entre eux n'a pas été retrouvée.

Tableau X

Nombre	N a t u r e	Nombre de profils
167	Sondages électriques	23
68	Sondages sismiques	14
TOTAL 235	Sondages électriques et sismiques	37

L'implantation et les coupes des sondages sismiques et électriques qui sont disponibles sont données en annexe 2.

c. Essais géotechniques in situ.

Nous disposons de 61 essais pressiométriques avec mesures du module pressio-

métrique (E), de la pression limite (Pl) et de la pression de fluage (Pf).

De la même manière, nous avons recueilli 120 essais pénétrométriques, la plupart dynamiques, qui permettent de minimiser le rôle du frottement latéral.

Le tableau XI donne leur nombre, leur longueur moyenne et leur longueur totale.

Tableau XI

Nombre	N a t u r e	Longueur moyenne (m)	Longueur totale (m)
61	Essais pressiométriques	11,6	708
120	Essais de pénétration	17,5	2 100
TOTAL 181	Essais pressiométriques et de pénétration	15,5	2 808

Les localisations et les coupes sont données en annexe 2.

d. Essais géotechniques de laboratoire.

Il a été répertorié 144 échantillons de sols, prélevés soit en surface (tranchées, puits), soit principalement à l'occasion de sondages mécaniques, qui avaient fait l'objet d'une série d'essais ayant eu pour but d'identifier le matériau et de mesurer ses caractéristiques mécaniques.

De la même manière que les sondages, la plupart des échantillons répertoriés sont loin d'être répartis d'une façon homogène sur notre terrain. Ils sont en relation avec la construction des autoroutes (B 48, U2) ou de grands immeubles (Village Olympique, Ville Neuve) et la prospection des granulats (secteur d'Eybens-Bresson).

Voici la gamme complète des essais qui, selon les cas, avaient été exécutés sur les uns ou les autres de ces échantillons :

Essais d'identification	- caractéristiques d'état (teneur en eau, porosité, indice des vides, etc...) - analyse granulométrique - limites d'Atterberg - analyse minéralogique - caractéristiques optimales du sol (essai Proctor normal et modifié) - essai de perméabilité en laboratoire.
Mesures de propriétés mécaniques	- essai de cisaillement - essai de compression simple - essai triaxial - essai de tassement à l'oedomètre.

En dehors des échantillons répertoriés, nous en avons personnellement prélevé 57, soit en surface, soit au moyen de la tarière à main, de manière à compléter et homogénéiser l'information géotechnique.

L'étude de ces échantillons, qui a été faite au laboratoire de l'I.R.I.G.M., a consisté en :

- 57 analyses granulométriques ;
- 25 déterminations des limites d'Atterberg ;
- 30 déterminations de la teneur en carbonates ;
- 2 analyses densimétriques.

Au sujet du substratum rocheux, nous avons effectué quelques essais mécaniques au laboratoire de l'I.R.I.G.M. :

- 4 essais de compression monoaxiaux avec mesure de la déformation ;
- 3 essais de compression monoaxiaux sans mesure de la déformation ;
- 5 essais brésiliens.

Enfin, nous avons effectué un essai Los Angeles au laboratoire de l'Institut Universitaire de Technologie, pour évaluer les propriétés d'un gisement de roches calcaires en vue d'une utilisation éventuelle comme granulat routier.

e. Mesures hydrauliques.

e 1. Perméabilité.

Il a été relevé 335 essais Lefranc effectués dans les sols traversés par 60 sondages mécaniques afin d'en déterminer la perméabilité (annexe 1).

e 2. Piézométrie.

Nous avons réuni 510 lectures piézométriques réalisées à différentes époques, sur une centaine de piézomètres échelonnés entre le Sud d'Echirolles et l'amont de la plaine de Reymure (annexe 1).

Ces renseignements ont deux origines :

- E.D.F. (Grenoble)
- Service des Eaux (Ville de Grenoble).

C 3. Résumé des documents analytiques

Les sondages et les essais géotechniques qui représentent notre apport personnel sont résumés par le tableau XII.

Tableau XII

Nombre	Nature
1	Sondage mécanique
14	Sondages électriques
1	Profil sismique
57	Analyses granulométriques
2	Analyses densimétriques
25	Déterminations des limites d'Atterberg
30	Déterminations de la teneur en carbonates
4	Essais de compression monoaxiaux avec mesure de la déformation
3	Essais de compression monoaxiaux sans mesure de la déformation
5	Essais brésiliens
1	Essai Los Angeles

Le tableau XIII rassemble à la fois les documents analytiques compilés, ainsi que les essais géotechniques et sondages qui constituent notre apport personnel.

Tableau XIII

Nombre	N a t u r e
1 052	Sondages mécaniques
167	Sondages électriques
68	Sondages sismiques
61	Essais pressiométriques
120	Essais pénétrométriques
335	Essais Lefranc
510	Relevés piézométriques
201	Echantillons de sols
12	Echantillons de roches
37	Poids volumique du sol sec
35	Teneur naturelle en eau
163	Granulométries
76	Limites d'Atterberg
38	Analyses densimétriques
27	Equivalent de sable
48	Calcimétries
7	Caractéristiques optimales du sol
12	Essais de perméabilité au laboratoire
12	Essais de cisaillement
23	Essais de compression simple (sols)
12	Essais triaxiaux (sols)
8	Essais de tassement à l'oedomètre
15	Essais de compression monoaxiaux (roches)
5	Essais brésiliens
1	Essai Los Angeles

C 4. Stockage des données

Toute cette documentation analytique à caractère géologique, hydrogéologique et géotechnique, dispersée à l'origine dans de nombreux organismes, représente une masse d'information telle qu'elle ne peut être traitée que par l'informatique.

En dehors du stockage lui-même, l'emploi de l'informatique se révèle indispensable pour la restitution rapide et sélective de l'information stockée sous diverses formes, y compris les formes graphiques (cartes, coupes).

Un premier essai de stockage de données géotechniques du Grésivaudan a été effectué par BIGUENET et al. (1970) et par J.L. FAVRE (1972), dans le cadre du Laboratoire de Mécanique des Sols de l'Université de Grenoble I.

A la création de l'I.R.I.G.M., G. MERCIECA a poursuivi ces travaux et il a mis au point la constitution d'un fichier géologique et géotechnique sur ordinateur, destiné à la documentation analytique existant sur le site de Grenoble (excepté les sondages électriques et sismiques), pour faciliter la recherche et l'utilisation de ces informations (G. MERCIECA, 1977 ; G. MERCIECA et al., 1977).

Nous avons collaboré à la réalisation des fichiers élaborés par G. MERCIECA pour ce qui concerne les données analytiques de notre terrain.

Ces fichiers sont les suivants :

- le fichier "Situation", qui rassemble les données de localisation géographique et les renseignements administratifs propres à chaque sondage ;
- le fichier "Lithologie", qui regroupe les données géologiques du sondage ainsi que ses caractéristiques techniques ;
- le fichier "Identification" consignant les données d'identification du matériau, mesurées sur échantillon ;
- le fichier "Propriétés Mécaniques", qui réunit les caractéristiques mécaniques de l'échantillon, mesurées en laboratoire ;
- le fichier "Pénétration", qui regroupe de la même manière les résultats des essais de pénétration en place ;
- le fichier "Nappe" qui fait état des relevés piézométriques.

Plus tard, les données intéressant chaque fichier furent groupées sur cartes perforées.

Une série de programmes de traitement de l'information permettant d'actualiser le fichier et de l'interroger sur une zone Lambert donnée, ont été conçus (G. MERCIECA, 1977).

Nous avons utilisé les éditions sur cartes de notre terrain à l'échelle du 1/25 000, tirées au moyen du programme GEØL (G. MERCIECA, 1977).

5. Documents réalisés

Les cartes établies comme aboutissement de notre travail correspondent, d'après R. SANEJOUAND (1972) et l'A.I.G.I. (1976), à des cartes analytiques ou de facteurs (évaluant une composante particulière de l'environnement géologique) , à des cartes synthétiques, d'aptitude ou de zonage (qui décrivent les principales composantes de l'environnement géotechnique) et à des cartes de documentation (qui permettent de localiser les documents analytiques compilés).

Les échelles utilisées ont été choisies en fonction d'une utilisation au niveau du S.D.A.U., soit le 1/25 000 et le 1/50 000 (cartes à moyenne échelle).

A. Cartes analytiques

Ces cartes sont les suivantes :

- carte lithomorphologique au 1/25 000 ;
- carte des pentes au 1/25 000 ;

- cartes lithologiques, à différentes profondeurs par rapport au terrain naturel, au 1/25 000.

Ces dernières cartes ont été dressées par la méthode semi-automatique : les données ponctuelles ont été fournies par le programme GEØL mis au point par G. MERCIECA, l'interpolation étant manuelle.

B. Cartes synthétiques

- Carte des risques naturels au 1/25 000 ;
- carte de ressources en matériaux naturels (granulats, roches) au 1/50 000.

C. Cartes de documentation

- Carte d'implantation des sondages mécaniques, des essais pénétrométriques, des essais pressiométriques et points de prélèvement des échantillons, au 1/25 000 ;
- carte d'implantation des sondages sismiques et électriques, au 1/25 000 ;
- carte d'implantation du réseau piézométrique, au 1/50 000.

CHAPITRE IV

HYDROGEOLOGIE

S O M M A I R E

I - GENERALITES. ETUDES ANTERIEURES.

II - RAPPELS SUR L'HYDROGEOLOGIE DE LA NAPPE DU DRAC

III - EVOLUTION DE LA NAPPE DU DRAC ENTRE 1959 ET 1974

IV - EVOLUTION DE LA NAPPE DU DRAC DEPUIS 1975

V - PROFONDEUR DE LA NAPPE DU DRAC SOUS LA SURFACE TOPOGRAPHIQUE

VI - BATTEMENT DE LA NAPPE DU DRAC

VII - VULNERABILITE DES EAUX SOUTERRAINES A LA POLLUTION

I - GENERALITES. ETUDES ANTERIEURES

Dans la zone étudiée, la nappe phréatique de la vallée du Drac constitue l'une des ressources souterraines les plus importantes de la région. Elle est exploitée, à Rochefort, depuis plus de 90 ans, pour satisfaire les besoins de la population de Grenoble.

En dehors de la nappe du Drac, il convient de citer la nappe de la vallée de la Gresse et celles des vallées du Lavanchon et de la Romanche terminale, ou moins connues ou surtout moins importantes que la nappe du Drac.

Quant aux nappes de versant, elles sont multiples et dispersées (revêtement quaternaire, niveaux calcaires) et n'ont pu donner lieu qu'à des captages modestes, ainsi qu'en témoigne la carte B.R.G.M. (A. PACHOUD, 1968).

On ne dispose d'études hydrogéologiques sérieuses que depuis 1957. Parmi celles-ci, nous pouvons citer :

- les études des nappes d'eau souterraine des vallées du Drac, de la Romanche et de la Gresse et de l'alimentation en eau potable de la Ville de Grenoble (M. MARCHAND, 1957) ;
- les nombreux rapports réalisés par le Cabinet d'Etudes Ruby (C.E.R.I.C.) sur les vallées du Drac et de la Gresse inférieure (1957-1973) ;
- l'étude géologique et hydrogéologique du bassin de Vif et de Pont-de-Claix (L. MORET et J. DEBELMAS, 1959) ;
- des rapports hydrogéologiques sur la zone des captages de Grenoble (J. SARROT-REYNAULD, depuis 1962) ;
- la carte hydrogéologique du bassin inférieur du Drac (A. PACHOUD, 1968) ;
- le recensement des études hydrogéologiques de la région de Grenoble (J. DUBUS et R. MICHEL, 1969) ;
- l'étude hydrogéologique de la plaine de Grenoble (B. LACROIX, 1971) ;
- les cartes sur l'évolution de la nappe entre Vif et le Pont-de-Claix, faites par le Service des Eaux de la Ville de Grenoble.

II - RAPPELS SUR L'HYDROGEOLOGIE DE LA NAPPE DU DRAC

1. Ecoulement de la nappe

Les cartes piézométriques (fig. 11 et 12) montrent que la nappe qui imprègne les alluvions du Drac entre le Petit Brion et le versant ouest du Conest voit son débit se diviser temporairement en deux écoulements inégaux :

- le plus important traverse la "trouée de Reymure" et suit, sous la plaine qui forme la rive droite de la Gresse, un ancien cours du Drac, remblayé par une grande épaisseur de matériaux très perméables ;

- l'autre écoulement se poursuit vers le Nord, sous la vallée actuelle, et finit par rejoindre le précédent à l'aval de l'étroiture Molots-Saut du Moine, qui constitue un diaphragme efficace ainsi que l'on peut s'en rendre compte en comparant la cote des courbes piézométriques de part et d'autre du rocher des Molots (fig. 11).

A l'aval du Pont-de-Claix, l'écoulement de la nappe du Drac est commandé par le niveau de base déterminé par l'Isère qui, 8,5 km plus au Nord, se tient à une cote plus basse de 25 m environ (pente de 3 o/oo).

2. Alimentation

Le Drac, s'il constitue la source principale d'apports, peut en d'autres points jouer le rôle de drain.

L'alimentation est double :

- d'abord souterraine par les apports alluviaux de la vallée du Drac en amont, et par de faibles apports des alluvions de la Romanche et de la Gresse ;

- puis par le Drac superficiel.

La nappe est alimentée par le Drac superficiel au niveau de la "trouée de Reymure" et dans la plaine de Champ-sur-Drac : c'est la zone d'alimentation amont.

Le débit infiltré est soutenu par le débit restitué au Drac en aval de la retenue de Notre-Dame-de-Commiers. En effet, depuis la mise en service des nouvelles centrales de Saint-Georges-de-Commiers et Champ II (1965), alimentées à partir de la retenue de Notre-Dame, le débit restitué au Drac ne doit pas être contractuellement inférieur à 1,5 m^3/s. Néanmoins, la Ville de Grenoble et l'E.D.F. sont convenues de porter ce débit minimal à 3 m^3/s, à 1,75 km en aval de la centrale de Saint-Georges-de-Commiers,

lorsque la nappe est trop déprimée dans le secteur de Rochefort-Fontagnieux-Jarrie. Ces lâchures supplémentaires assurent une alimentation convenable en période de sécheresse et permettent de pallier les difficultés de prélèvement de la Ville de Grenoble et des industries.

En aval de la petite retenue créée par le barrage du Saut-du-Moine, le régime du Drac a été peu modifié et les déverses sont commandées par le fonctionnement de l'usine du Pont-de-Claix.

La nappe est alimentée par la rivière au début de la plaine de Champagnier de même que dans la plaine à l'aval du Pont-de-Claix.

D'après B. LACROIX (1971), l'alimentation de la nappe par le Drac serait très forte entre le Pont-de-Claix et Echirolles. La Romanche, son lit étant colmaté sauf au voisinage du confluent, n'a pas une influence importante sur la nappe du Drac. Sa nappe alluviale, au débit insignifiant (0,02 m^3/s selon la C.P.G.F. in LETOURNEUR et MICHEL, 1971), représente 0,5 % environ des infiltrations totales à partir du Drac dans l'ensemble de la zone étudiée à l'aval du Pont-de-Claix.

De la même manière, toutes les observations ont montré que la Gresse, dont le lit est également colmaté, s'écoule au-dessus de sa nappe, sauf peut-être à proximité immédiate de son confluent avec le Drac (M. MARCHAND, 1957). Le débit de cette nappe, très profonde (20-30 m), ne peut être que très faible, à l'aval de Vif, compte tenu des perméabilités qu'on y a mesurées.

Néanmoins, à l'occasion des périodes humides, de gros apports d'infiltration alimentent la nappe à partir de la plaine de Vif et la font remonter d'une manière lente mais continue.

La nappe de la vallée du Lavanchon, en général très peu connue, est captive et même artésienne vers la plaine de Claix. Elle n'a apparemment aucune influence sur la nappe du Drac et doit se déverser dans celle-ci à l'aval de Claix.

Il est difficile d'évaluer les apports que reçoit la nappe dans la cuvette de Grenoble à travers quelques cônes de déjection comme ceux de Bresson, d'Eybens, de Seyssins et de Claix.

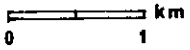
Les précipitations n'ont pas une influence directe et immédiate sur le niveau de la nappe puisque, sur une grande partie de leur étendue, les terrains alluviaux sont couronnés par une couche de limons qui rend difficile la pénétration rapide de l'eau

CARTE ISOPIEZE DE LA NAPPE. Fig. 11

Au 8 octobre 1959

Avant les

aménagements hydroélectriques



CARTE ISOPIEZE DE LA NAPPE. Fig. 12

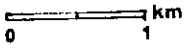
Au 8 novembre 1965

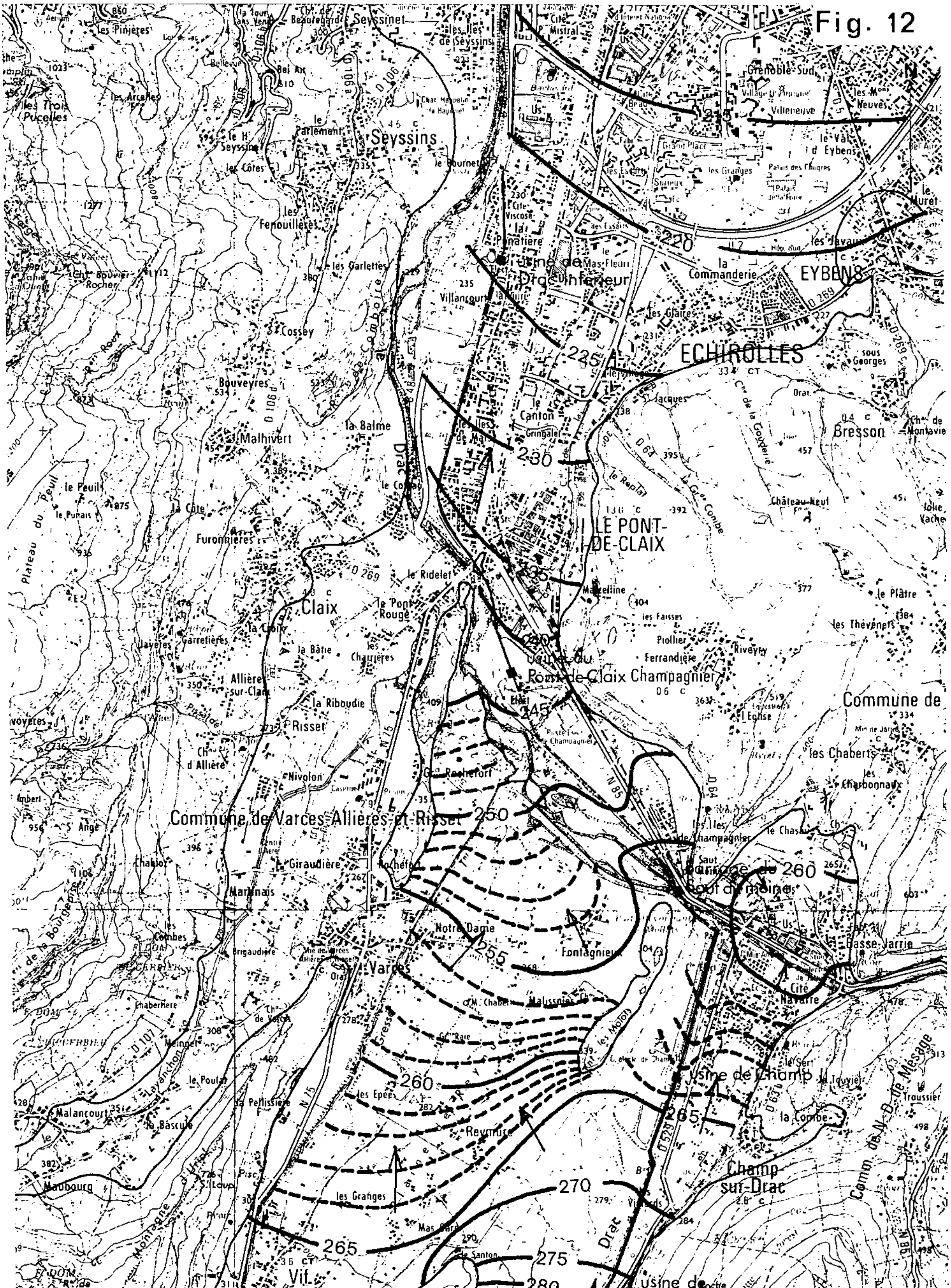
Après les

aménagements hydroélectriques

Canal

Conduite forcée




Seyssinet
les Iles de Seyssins
Seyssins
les Pinjères
les Trois Pucelles
le Parlement
le Bournet
les Fenouillères
les Garlettes
St Cossey
Bouveyres
Malhivert
la Balme
Drac
le Peuil
Plateau du Peuil
la Côte
Furonnières
le Ridelet
Claix
le Pont Rouge
la Bâtie
les Charrières
Allières-sur-Claix
la Riboudie
Risset
Nivolon
Commune de Varces-Allières-et-Risset
Rochefort
Giraudière
Notre Dame
Varces
Fontagnieu
le Poulat
la Bascule
Malancourt
Maubourg
les Granges
les Epes
Reymure
Mas Pard
Vif
le Breuil
St-Georges-de-Commiers
usine de
Champ sur-Drac
usine de Champ
la Combe
Navarre
Cité
Basse-Jarrie
Saut
barrage de
Pont du moine
les Iles de Champagnier
Commune de
les Chaberts
les Thévenets
le Plâtre
Champagnier
Ferrandière
Piollier
Marcelline
LE PONT-DE-CLAIX
usine du Pont-de-Claix
le Canton
les Iles de Mai
Villancourt
usine de Drac Inférieur
Mas Fleuri
la Commanderie
les Glaires
ECHIROLLES
EYBENS
Bresson
Château-Neuf
Grenoble-Sud
Villeneuve
les Monts Neuves
le Val d'Eybens
les Essarts
Grand'Place
les Granges
Mistral
N 75
N 85
D 269
D 106
D 64
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
Fig. 12

(exemple de la plaine de Reymure). A long terme cependant, les eaux météoriques jouent un rôle incontestable, les superficies offertes à l'infiltration (cultures, lit majeur caillouteux), entre Champ et le Pont-de-Claix, étant suffisamment vastes. Elles augmentent entre le Conest et la Gresse les apports du bassin versant qui s'ajoutent au débit du Drac.

3. Chimie des eaux souterraines

La minéralisation et la dureté des eaux de la nappe du Drac sont moyennes.

Leur degré hydrotimétrique (D.H.T.) qui traduit la teneur globale en sels de calcium et de magnésium, varie, pour le secteur de la plaine Reymure-Fontagnieux, entre 10° et 19°F (J. DUBUS et R. MICHEL, 1969). Les sources issues de la montagne du Conest sont, en général, plus dures (D H T > 30°F) et sulfatées, car elles proviennent en partie du Trias (A. PACHOUD, 1968). A l'aval du Pont-de-Claix, le D H T augmente progressivement de 20 à 45° (degrés français) et, près de Villeneuve de Grenoble, atteint la valeur anormale de 90°F (LACROIX, 1971).

Dans la région, la teneur en sulfates (15 à 40 mg/l) est inférieure à la moyenne, mais le secteur de la Villeneuve présente une anomalie (730 mg/l).

Les chlorures, en quantité très faible et généralement inférieure à 10 mg/l, sont nettement plus concentrés à l'aval du Pont-de-Claix : ceci peut être expliqué par l'influence des installations industrielles implantées à partir de Jarrie.

4. Débits exploitables

Dans la zone située à l'amont du Pont-de-Claix, les ressources ont été évaluées à quelque 5 m^3/s.

A l'aval de cette localité et notamment dans la plaine de Grenoble, le débit exploitable est encore inconnu. Cela importe d'ailleurs assez peu, l'eau n'y étant plus potable.

5. Exploitation effective

L'exploitation effective à l'amont du Pont-de-Claix est de 4 m^3/s environ. On estime que les 3/4 de ce débit sont prélevés pour l'usage industriel, principalement en

rive droite du Drac, à partir de Jarrie. Le reste est destiné à la consommation de Grenoble.

A l'aval du Pont-de-Claix et sur la plaine de Grenoble Sud l'exploitation, notamment pour des fins industrielles, est anarchique, et son volume global inconnu.

III - EVOLUTION DE LA NAPPE DU DRAC ENTRE 1959 ET 1974.

1. Généralités

Il est possible de suivre l'évolution de la nappe du Drac en amont du Pont-de-Claix depuis 1962, et même avant, grâce aux études réalisées par le Cabinet Ruby pour le compte d'E.D.F. et de la Ville de Grenoble. Ces dernières années ce sont la Division Eaux de la Ville et l'E.D.F. qui la contrôlent.

A l'aval du Pont-de-Claix, au contraire, l'évolution de la nappe du Drac est mal connue, en dépit de quelques tentatives malheureusement limitées dans le temps, comme la thèse de B. LACROIX (1971), qui examine le comportement de la nappe dans la plaine de Grenoble en 1969 et 1970.

Etant donné que la nappe du Drac est sous la dépendance étroite de la rivière qui l'alimente ou qui la draine, une modification du lit ou du débit de celle-ci implique nécessairement une modification concomitante de celle-là.

Les captages d'eau potable de Grenoble et les prélèvements d'eau industrielle dans le secteur de Jarrie - Le Pont-de-Claix ont joué un rôle plus ou moins important et local sur la nappe.

2. Influence des aménagements hydroélectriques

Le remplissage de la retenue de Monteynard (250 M m^3) en 1962-1963 a été le premier élément de perturbation pour la nappe du Drac, car le débit de ce dernier est pratiquement resté nul pendant une longue période.

Plus tard, en 1963-1964, la mise en eau de la retenue de Notre-Dame-de-Commiers (34 M m^3) pour alimenter les nouvelles centrales de Saint-Georges-de-Commiers et Champ II a encore modifié le régime du Drac à l'amont du confluent de la Romanche. Le débit contractuel lâché à l'aval de cette retenue est de 1,5 m^3/s.

Enfin, la nappe du Drac est plus ou moins drainée par le canal de fuite de l'Usine Champ II.

Les cartes isopièzes des 8 octobre 1959 et 18 novembre 1965 (fig. 11 et 12) témoignent de l'influence qu'ont eue sur la nappe les aménagements dont nous venons de parler. Sur 98 piézomètres, on a calculé que la nappe s'était abaissée en moyenne de 1,4 m entre ces deux dates, choisies parce qu'elles correspondaient au terme de deux périodes tout à fait semblables quant aux précipitations (cf. Annexe 1).

3. Influence des exploitations de ballastières

Les extractions de graviers (ballastières) effectuées dans le lit du Drac, entre le Saut du Moine et le Pont-de-Claix, ont profondément modifié celui-ci et influencé la nappe dans ce secteur. Ces travaux se sont développés à partir de 1962 et n'ont été arrêtés qu'au début de 1969.

Par rapport à la ligne d'eau de 1958, prise comme référence, le rabattement atteignait, à la fin de l'exploitation, 2 à 3 m entre le barrage du Saut du Moine et l'aval de Rochefort, et même 4 m à 1 km en aval du barrage.

L'abaissement du niveau de la nappe était encore de 1 à 2 m dans des piézomètres situés à des distances comprises entre 80 et 320 m des rives gauche et droite du Drac.

4. Influence des captages de la Ville de Grenoble

Depuis 1885, la Ville de Grenoble a capté, par drains superficiels, la presque totalité de son alimentation en eau au "Champ des Sources" de Rochefort, qui débitait de 800 à 1 000 l/s. Ce système de captage permettait d'approvisionner la ville par gravité. Malheureusement, ceci présentait deux inconvénients : restriction des prélèvements en période de sécheresse, par suite d'une influence trop directe des variations du niveau du Drac et, la charge dans le réseau de distribution étant relativement faible, limitation à quatre étages de l'alimentation gravitaire des immeubles de la Ville.

L'extension, réalisée en 1913, du réseau des drains, et le creusement, en 1934 et 1950, de deux puits de secours, se sont finalement révélés insuffisants, face à une consommation toujours croissante et à l'abaissement du Drac consécutif à l'extraction de matériaux ou à son aménagement hydroélectrique. Tout ceci a finalement conduit la Ville

à décider une transformation radicale de son système de captage, en recourant à des puits qui exploitent la nappe à une bien plus grande profondeur.

Etalées entre 1963 et 1971, les réalisations ont été les suivantes (fig. 13) :

- les deux forages existant à Fontagnieux, équipés de pompes de 150 l/s, sont devenus les puits de secours N° 1 et N° 2 ;

- au Pont-de-Claix, deux forages ont remplacé les deux anciens puits ;

- dans la région de Fontagnieux, la nappe a été rechargée artificiellement par un canal qui prélève l'eau à l'ouvrage de restitution de l'usine Champ II (canal E.D.F.) et qui joue aussi le rôle de barrage hydraulique vis-à-vis des ouvrages de captage, ce qui leur évite d'être envahis par les eaux du Drac, plus ou moins polluées par des rejets industriels au niveau du confluent de la Romanche (J. LETOURNEUR et R. MICHEL, 1971);

- trois puits à drains rayonnants, profonds de 26 à 30 m (puits des Molots, PR4 ; puits de Fontagnieux, PR1 ; puits de Rochefort, PR2) ont été successivement mis en service, à l'abri d'une digue de protection construite au long de la rive gauche du Drac. Actuellement, on projette le fonçage d'un quatrième puits (PR3), de même type qui serait probablement situé entre le PR2 et le PR4 ;

- à Rochefort, une station de refoulement élève l'eau de 25 m jusqu'au réservoir de distribution construit à Bresson qui assure au niveau de la ville de Grenoble une charge d'une soixantaine de mètres.

Le débit moyen extrait par les ouvrages actuels (les trois puits à drains rayonnants et les deux puits de secours) pour l'alimentation des Grenoblois en eau potable est de l'ordre de 27 Mm^3 par an, c'est-à-dire près de 1 m^3/s.

5. Influence des captages d'eau industrielle

Les industries qui exploitent la nappe depuis longtemps sont nombreuses et se situent sur les deux rives au niveau de Jarrie et en rive droite jusqu'au Pont-de-Claix.

Leurs besoins se sont accrus au cours des dernières années et le débit total prélevé dans cette zone, déjà de 2 m^3/s en juillet 1964, peut être actuellement estimé à 3 m^3/s environ.

En aval du Pont-de-Claix, comme nous l'avons vu précédemment, l'exploitation d'eau industrielle est intensive et anarchique.

L'influence tant des captages d'eau potable que de l'extraction d'eau indus-

trielle sur le niveau de la nappe est plus ou moins sensible mais local, ainsi que le révèlent les cônes de dépression qui se sont développés, notamment en période de sécheresse (fig. 15).

IV - EVOLUTION DE LA NAPPE DU DRAC DEPUIS 1975

1. Mesures piézométriques

Les premières mesures systématiques sur la zone des sources de Rochefort remontent à la pénurie de 1921. Ensuite, les points de mesure ont été progressivement multipliés dans toute la plaine de Fontagnieux.

Depuis 1957, l'E.D.F. et la Ville de Grenoble ont mis en observation un réseau de piézomètres qui couvre les vallées du Drac et de la Gresse inférieure jusqu'à l'amont d'Echirolles. Il faut remarquer l'intense concentration des piézomètres à Rochefort - Fontagnieux où se trouve la zone des captages ; ceci permet de cerner avec précision l'état de la nappe à tout moment (fig. 14).

L'équipement actuel est le suivant :

- 95 piézomètres d'études,
- 23 piézomètres contractuels (équipés d'enregistreurs graphiques automatiques).

Leurs coordonnées sont données dans l'annexe 1.

2. Cartes isopièzes

Nous avons tracé trois cartes piézométriques destinées à mettre en évidence les caractéristiques de la nappe dans l'espace et l'évolution de sa forme dans le temps.

Malheureusement, ne disposant pas de relevés exécutés simultanément sur toute son étendue, entre la gare de Saint-Georges-de-Commiers et Grenoble, nous avons dû recourir à des assemblages à partir des données en notre possession, soit :

- à l'amont du Pont-de-Claix, celles qui sont fournies par le Service des Eaux de Grenoble (années 1975, 1976, 1977) ;

- à l'aval de cette localité, les cartes publiées dans la thèse de B. LACROIX (1971) (années 1969 et 1970).

CARTE DES PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES

DE LA VILLE DE GRENOBLE Fig. 13

Zone de protection absolue clôturée

Zone de protection absolue

Zone d'interdiction des cultures fumées

Zone "non aedificandi"

Zone d'interdiction de déversements dans le sous-sol.

PR1 Puits de Rochefort

PR2 Puits de Fontagnieux

PR3 Puits des Molots

PS1 - PS2 Puits des secours

0 1 km

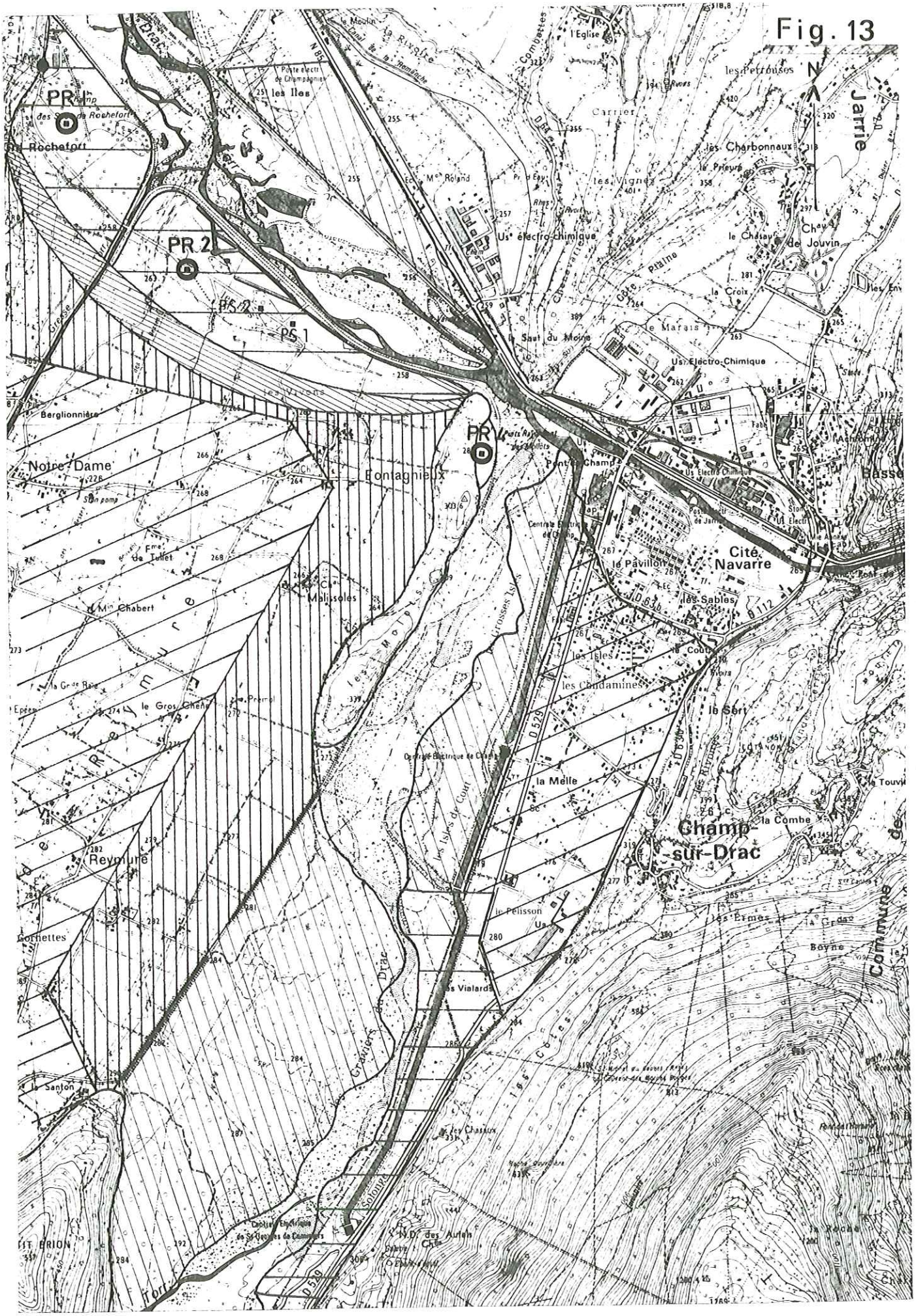


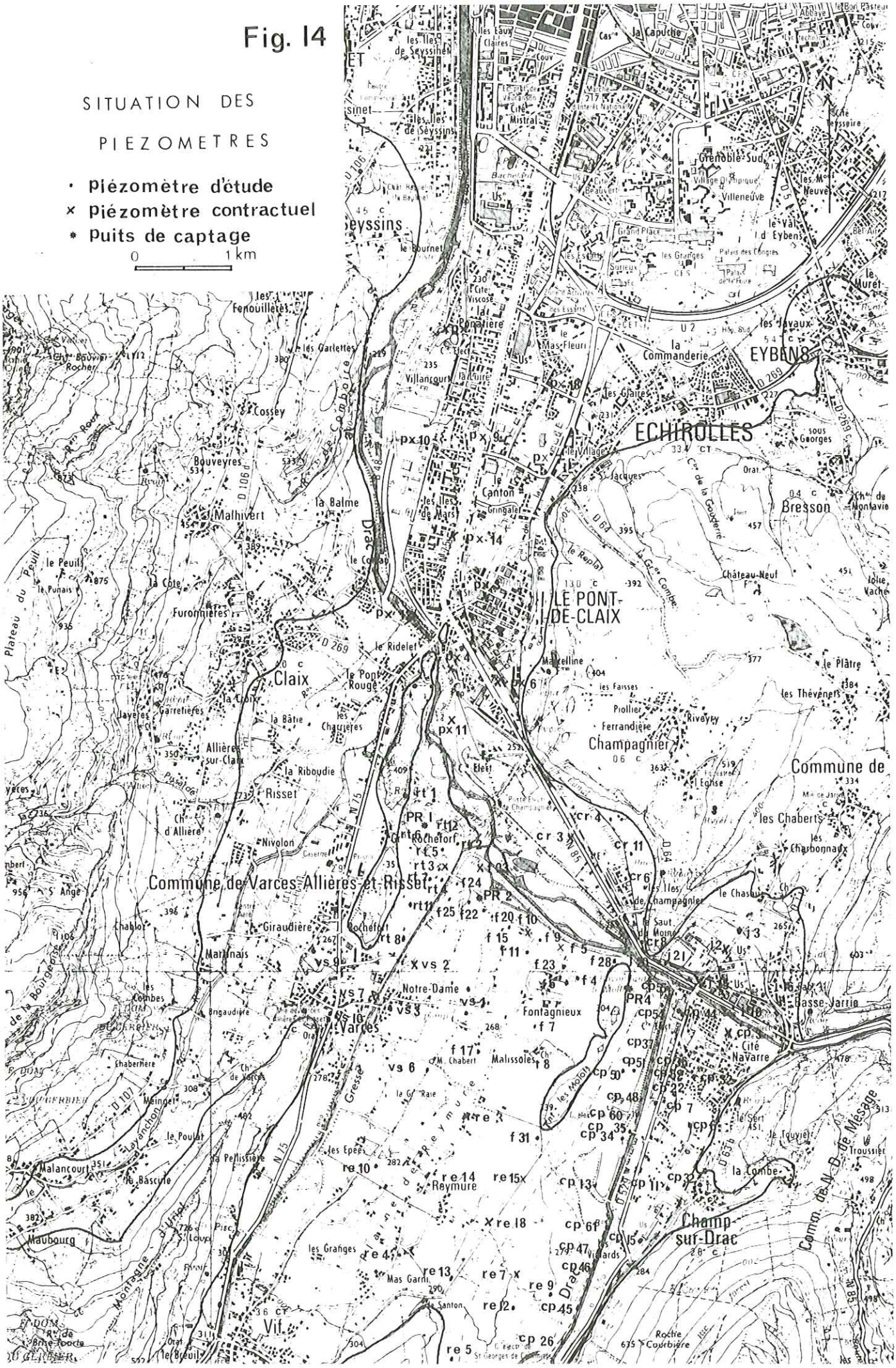
Fig. 13
PR 1
PR 2
PS 2
PS 1
PR 4
Rochefort
les Iles
Us. électro-chimique
Jarrie
les Charbonnaux
le Prieuré
le Château de Jouvin
la Croix
le Marais
le Saut du Moine
Us. Electro-Chimique
Berglionnière
Notre-Dame
Fontagnieux
Pont de Champ
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
les Isles
les Coudamines
le Sort
la Melle
la Combe
Champ-sur-Drac
Reymure
Gornettes
le Pelisson
les Vialards
les Chassis
le Santon
les Ermes
Boyne
Commune de
Drac
Solonne
Fort
D 529
D 112
D 63b
D 63a

Fig. 14

SITUATION DES PIEZOMETRES

- · Piézomètre d'étude
- × Piézomètre contractuel
- * Puits de captage

0 1 km



Les assemblages réalisés sont les suivants :

- nappe en basses eaux (le 12 juillet 1976 à l'amont du Pont-de-Claix et le 8 décembre 1969 à l'aval du Pont-de-Claix)(fig. 15) ;

- nappe en hautes eaux (le 9 juillet 1975 à l'amont du Pont-de-Claix et le 10 juin 1970 à l'aval du Pont-de-Claix)(fig. 16) ;

- nappe en hautes eaux (le 28 juillet 1977 à l'amont du Pont-de-Claix et le 10 juin 1970 à l'aval du Pont de Claix)(fig. 17).

Remarquons dès à présent que l'année 1976 ayant été particulièrement sèche (et notamment le printemps, marqué d'autre part par des températures anormalement élevées), la nappe s'est trouvée très basse en juillet, période qui coïncide habituellement avec son maximum. D'autre part, les années encadrantes (1975 et 1977), plus humides que la moyenne, permettent par comparaison de fournir une image bien contrastée des fluctuations du niveau piézométrique.

A. Surface piézométrique de la nappe en basses eaux

La figure 15 donne l'état le 12 juillet 1976 pour la zone située en amont du Pont-de-Claix et le 8 décembre 1969 pour la zone située en aval.

On remarquera sur cette carte :

- l'influence des pompages industriels à Jarrie (tendance des courbes isopièzes à se renfermer) ;

- la dépression de la nappe dans la zone des captages de Grenoble (fermeture des isopièzes autour des puits PR1 et PR2) ;

- l'écoulement lent de la nappe à partir d'Echirolles (courbes iospièzes 220-215 assez espacées par rapport à la zone en amont).

B. Surface piézométrique de la nappe en hautes eaux

Les figures 16 et 17 donnent l'état le 9 juillet 1975 et le 28 juillet 1977 pour la zone située en amont du Pont-de-Claix et le 10 juin 1970 pour la zone située en aval.

On peut constater sur ces cartes :

NAPPE BASSE

Fig. 15

DU

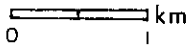
12 JUILLET 1976

à l'amont du Pont-de-Claix

ET DU

8 DECEMBRE 1969

à l'aval du Pont-de-Claix



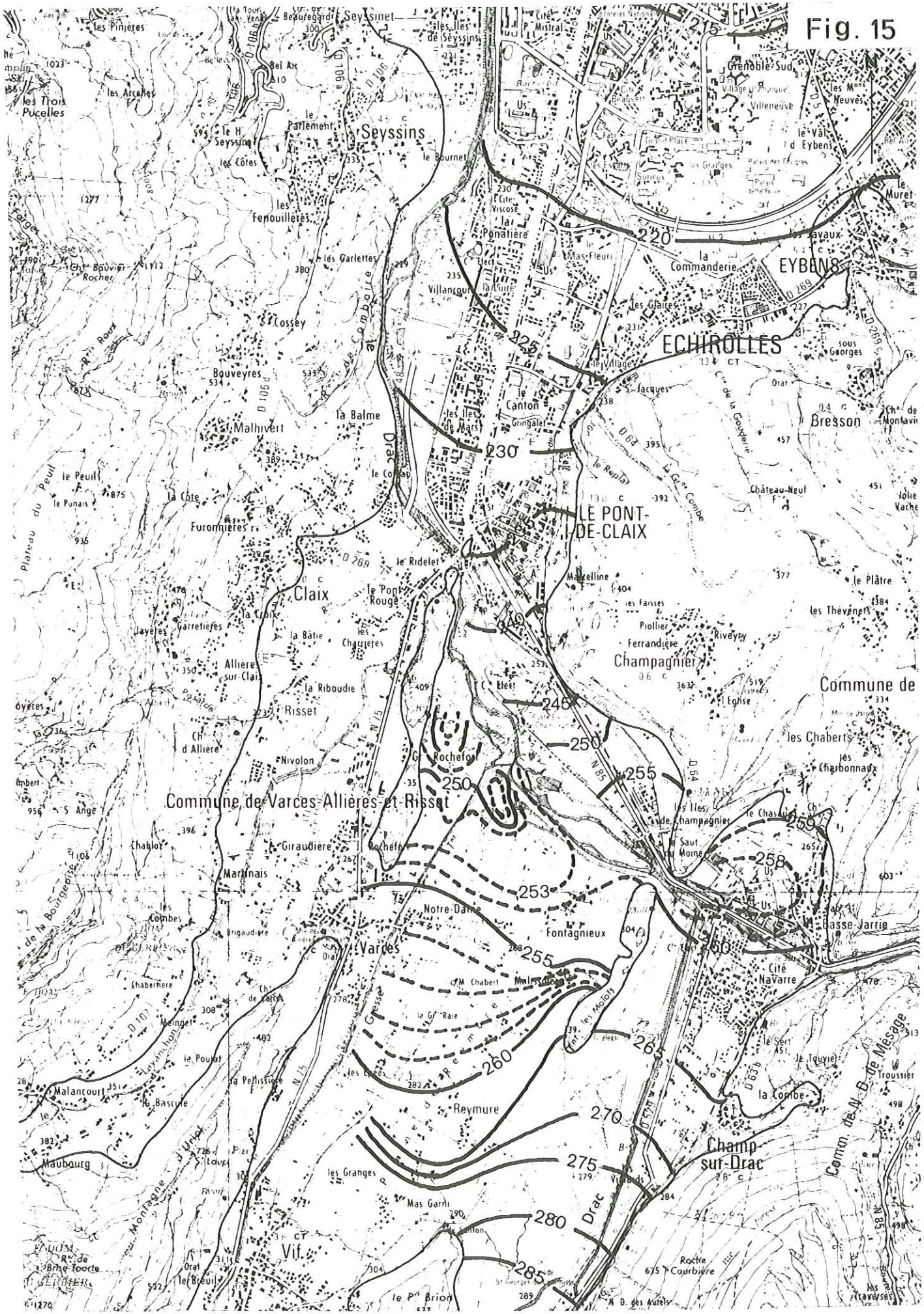


Fig. 15
Seyssins
Grenoble-Sud
EYBENS
ECHIROLLES
LE PONT-DE-CLAIX
Claix
Champagnier
Commune de Varces-Allières-et-Risset
Varces
Champ-sur-Drac
Drac
Gresse
215
220
225
230
235
240
245
250
255
258
260
265
270
275
280
285

NAPPE HAUTE

Fig. 16

DU

9 JUILLET 1975

à l'amont du Pont-de-Claix

ET DU

10 JUIN 1970

à l'aval du Pont-de-Claix

0 1 km

NAPPE HAUTE

Fig.17

DU

28 JUILLET 1977

à l'amont du Pont-de-Claix

ET DU

10 JUIN 1970

à l'aval du Pont-de-Claix

0 1 km

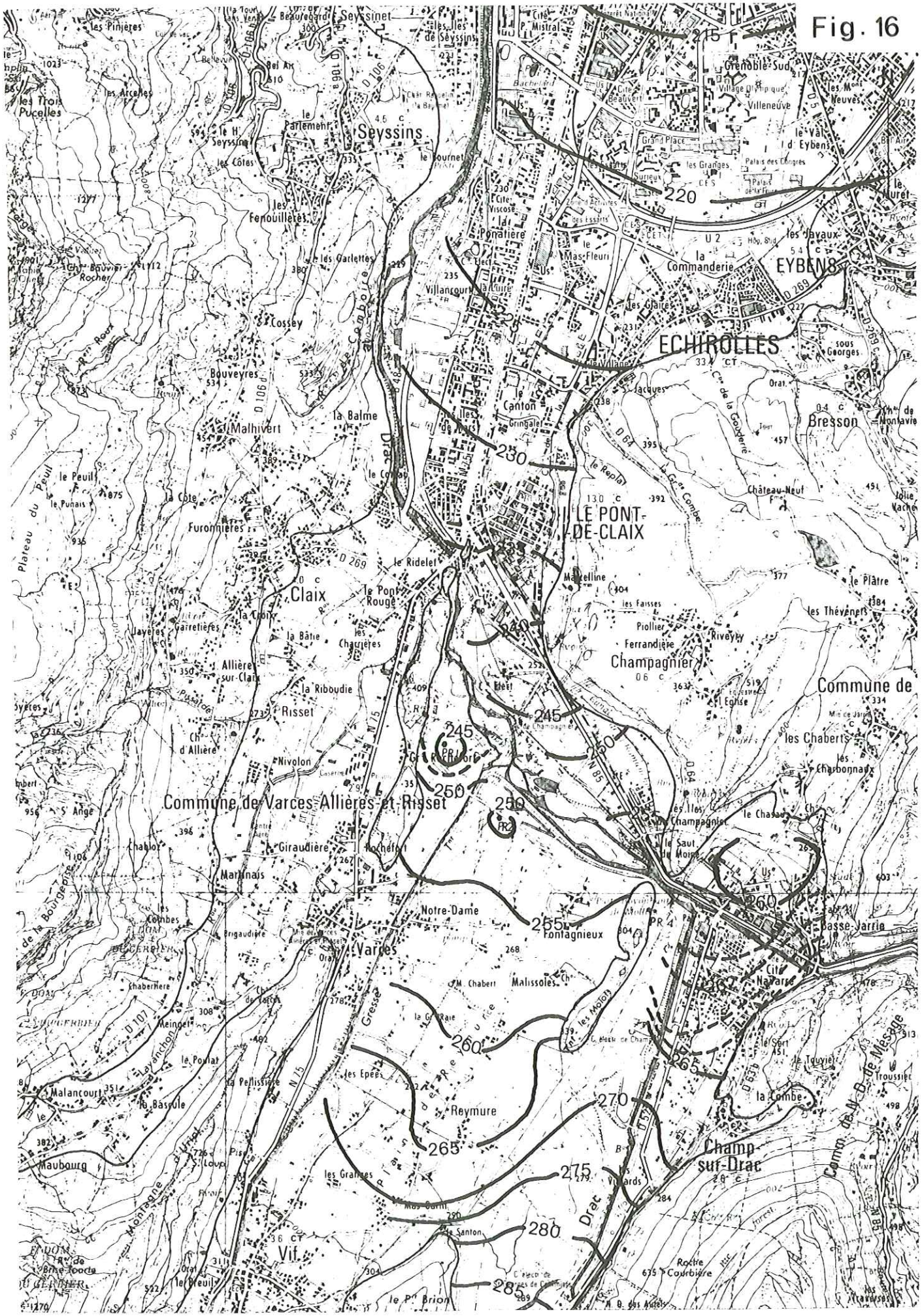
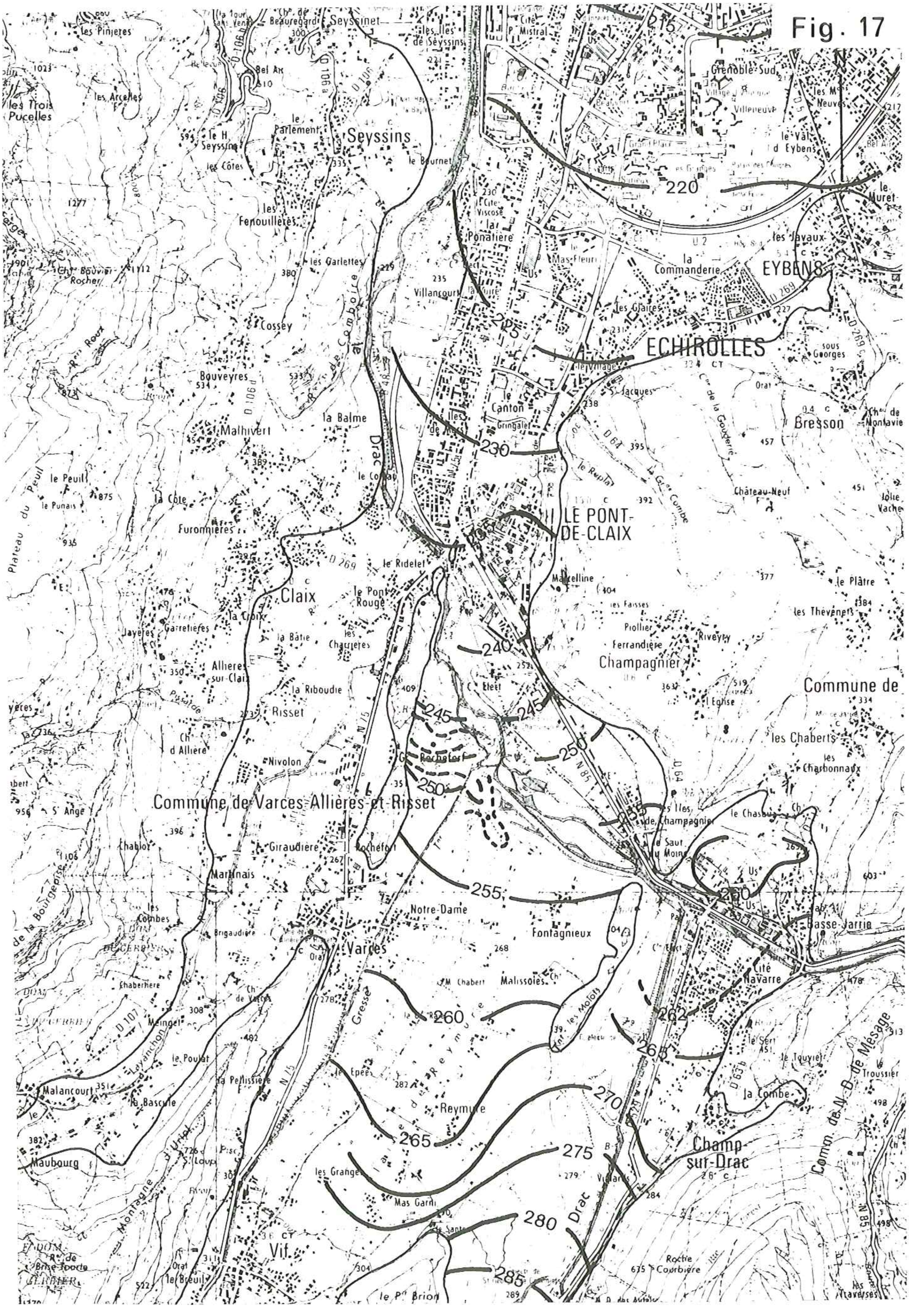

Seyssins
Seyssinet
Grenoble-Sud
Villeneuve
EYBENS
ECHIROLLES
Bresson
LE PONT-DE-CLAIX
Claix
Champagnier
Commune de
Commune de Varces-Allières-et-Risset
Varces
Notre-Dame
Fontagnieux
Reymure
Champ-sur-Drac
Vif
Malhivert
Malancourt
Maubourg
Risset
Allières-sur-Claix
Bouveyres
Cossey
Furonnières
Malissoles
Basse-Jarrie
Cité Navarre
Drac
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285

Fig. 16



Seyssinet
Seyssins
les Iles de Seyssins
Grenoble Sud
Villeneuve
le Val d'Eybens
les Pinjeres
les Trois Pucelles
les Arcelles
le Parlement
le H. Seyssins
les Côtes
le Bournet
les Fenouillères
les Garlettes
Villancourt
la Ponatière
Mas Fleuri
la Commanderie
EYBENS
les Javaux
le Muret
ECHIROLLES
le Village
S. Jacques
le Canton
Gringalet
Bresson
Cossey
Bouveyres
Malhivert
la Balme
Drac
le Peuil
le Punais
Plateau du Peuil
la Côte
Furonnières
LE PONT-DE-CLAIX
Château-Neuf
Jolie Vache
Marcelline
les Faisses
Piollier
Ferrandière
Riveyry
Champagnier
le Plâtre
les Thévenets
Commune de
les Chaberts
les Charbonnaux
Claix
le Ridelet
le Pont Rouge
la Croix
Jayères
Garretières
la Bâtie
les Charrières
Allières-sur-Claix
la Riboudie
Risset
Ch. d'Allière
Nivolon
Rochefort
Commune de Varces-Allières-et-Risset
S. Ange
Chablot
Giraudière
Martinais
les Iles de Champagnier
le Saut du Moine
Basse-Jarrie
Cité Navarre
les Combes
Brigaudière
Notre-Dame
Varces
Fontagnieux
Chaberière
M. Chabert
Malissoles
Meinget
Layanchon
le Poulat
la Pellissière
Gresse
les Epées
Reymure
le Sert
le Touvier
Troussier
la Combe
Malancourt
la Bascule
Maubourg
Montagne d'Uriol
S. Loup
les Granges
Mas Garni
Champ-sur-Drac
Comm. de N.-D.-de-Mésage
Vif
le Breuil
Roche Courbière
le P.t Brion
les Traverses
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
262
265
270
275
280
285

Fig. 17

- l'allure, à peu près similaire, des courbes isopièzes en 1975 et 1977. En effet, la nappe, en juillet 1977, est seulement à une cote plus élevée de 14 cm par rapport à juillet 1975 (moyenne calculée sur 100 piézomètres). Néanmoins, on voit quelques différences au niveau des captages de la Ville de Grenoble, où les pompages dans les puits PR1 et PR2 provoquent un rabattement plus sensible en 1975 qu'en 1977 pour un débit prélevé similaire ;

- l'alimentation de la nappe par le Drac, qui se réalise dans les mêmes secteurs qu'en juillet 1976 et décembre 1969, et les directions d'écoulement semblables ;

- la légère inversion de la courbure des isopièzes en juillet 1977, au NO du confluent de la Gresse (drainage de la nappe par le Drac) qui n'est guère marquée sur une carte à petite échelle (fig. 17) ;

- le drainage plus ou moins net de la nappe au long du canal de fuite de l'usine E.D.F. Champ II.

3. Conclusions sur le comportement récent de la nappe du Drac

Il faut d'abord souligner que ces trois dernières années nous donnent des valeurs extrêmes en matière de précipitations à Rochefort*(tableau XIV).

Tableau XIV

Période (1er juillet-30 juin)	Pluviométrie (en mm)	
1974 - 1975	1036	(Année très pluvieuse)
1975 - 1976	759	(Année sèche)
1976 - 1977	1095	(Année très pluvieuse)
1963 - 1977	893	(Moyenne)

Le tableau XV indique, pour chacune des années 1974 à 1977, le nombre de jours de lâchures supplémentaires (1,5 m^3/s) effectuées à 1,75 km à l'aval de l'usine de Saint-Georges-de-Commiers.

* Des relevés ont été effectués à la station de Reymure jusqu'en avril 1968.

Tableau XV

Année	Lâchures supplémentaires	Etat de la nappe
1974	72	Basse
1975	0	Haute
1976	104	Basse
1977	0	Haute

Le tableau XVI situe le niveau de la nappe en juillet 1975 et juillet 1977 (hautes eaux) par rapport à 1976 (basses eaux) (moyenne calculée sur 89 piézomètres).

Tableau XVI

Année	Cote de la nappe par rapport à 1976
Juillet 1975	+ 1,25 m
Juillet 1977	+ 1,39 m

Nous pouvons maintenant souligner une série de faits qui nous semblent bien établis concernant les particularités et l'évolution de la nappe du Drac dans sa portion située à l'amont du Pont-de-Claix, et ceci au cours des années les plus récentes. Pour la portion aval, nous rappelons que les données rapportées concernent une période un peu antérieure (décembre 1969 et juin 1970, cf. B. LACROIX, 1971).

Ces faits sont les suivants :

- stabilité des zones d'alimentation et des directions d'écoulement de la nappe ;

- abaissement net et localisé de la nappe autour des puits de pompage de Grenoble (Fontagnieux - Rochefort) et dans les secteurs industriels de Jarrie, particulièrement en période sèche et, dans une moindre mesure, en période humide ;

- drainage de la nappe par le Drac, en rive gauche, au NO du confluent de la Gresse, très peu perceptible sur carte à petite échelle en années humides et insensible en période sèche ;

- drainage faible de la nappe par le canal de fuite de l'usine E.D.F. Champ II en période sèche ; drainage plus marqué en période humide ;

- écoulement lent de la nappe dans la plaine de Grenoble Sud.

V - PROFONDEUR DE LA NAPPE DU DRAC SOUS LA SURFACE TOPOGRAPHIQUE

Il est intéressant, pour l'implantation de captages, l'exécution de travaux de fondation ou l'extraction de matériaux, de savoir à quelle profondeur, par rapport au terrain naturel, se situe le sommet de la nappe, soit en hautes soit en basses eaux. Nous avons donc établi les cartes correspondant à ces deux hypothèses.

1. Profondeur de la nappe lors des hautes eaux

Elle est représentée par la figure 18 qui reprend, pour la partie sud, le niveau atteint le 8/7/1977 et, en aval du Pont-de-Claix, le 10/6/1970. C'est la puissance minimale de terrain qui reste hors d'eau en période de crue de la nappe.

2. Profondeur de la nappe lors des basses eaux

Elle fait l'objet de la figure 19 dont les références sont, pour le secteur sud, les relevés piézométriques du 12/7/1976 et, pour le secteur nord, les relevés du 8/12/1969. Dans les deux cas, les niveaux témoignent d'une période de grande sécheresse et doivent être considérés comme minimaux.

On peut, dans le premier cas (fig. 18), remarquer que la nappe est très superficielle au NE de la plaine de Grenoble Sud (à moins de 1 m en certains points).

Dans le second cas (fig. 19), on constate l'approfondissement considérable de la nappe à l'amont de Reymure et notamment dans la région de Vif. Elle se situe à plus de 25-30 m de profondeur.

Fig. 18

PROFONDEUR DE LA NAPPE
PAR RAPPORT AU SOL(m)

NAPPE EN HAUTES EAUX

0 1km

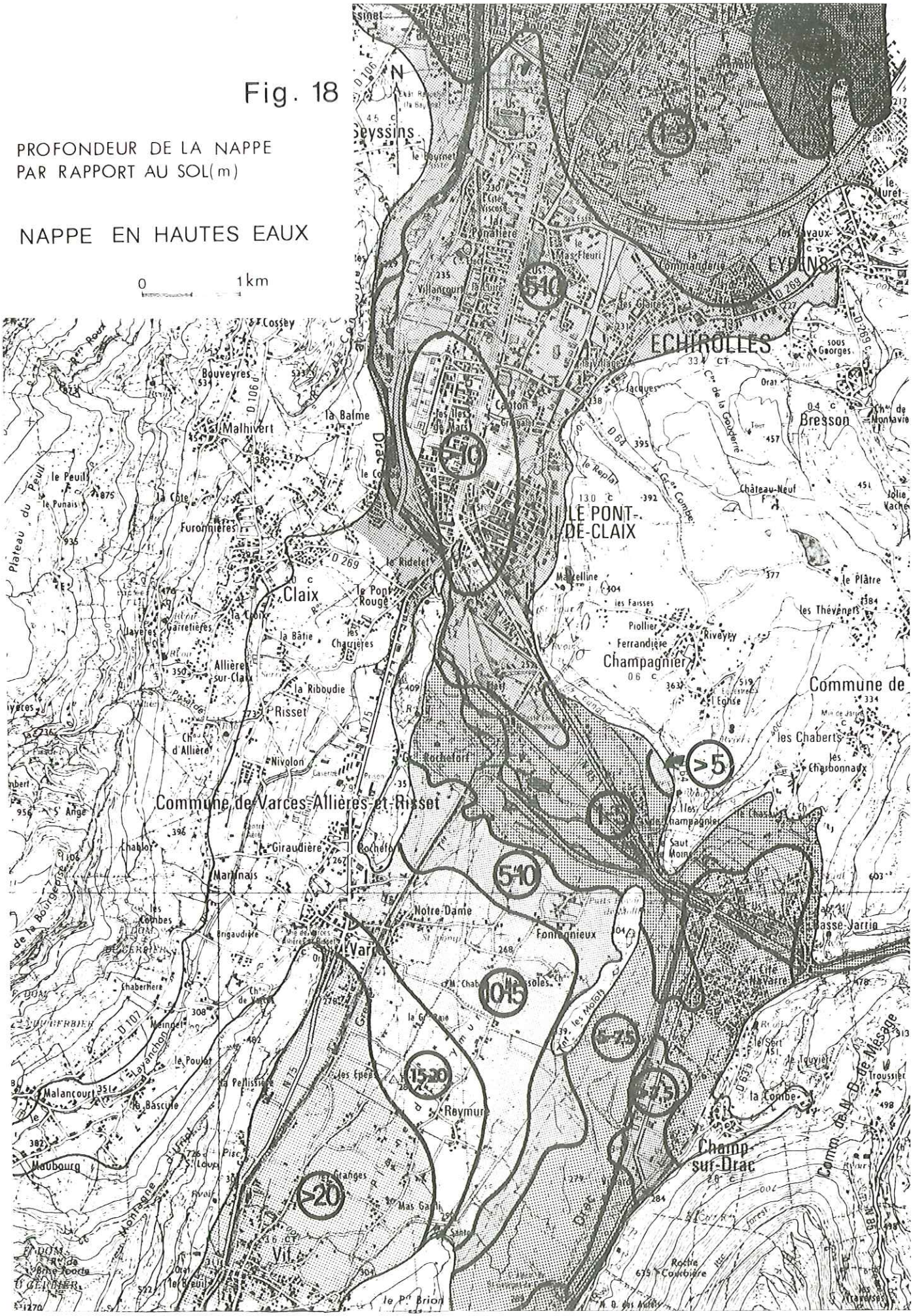
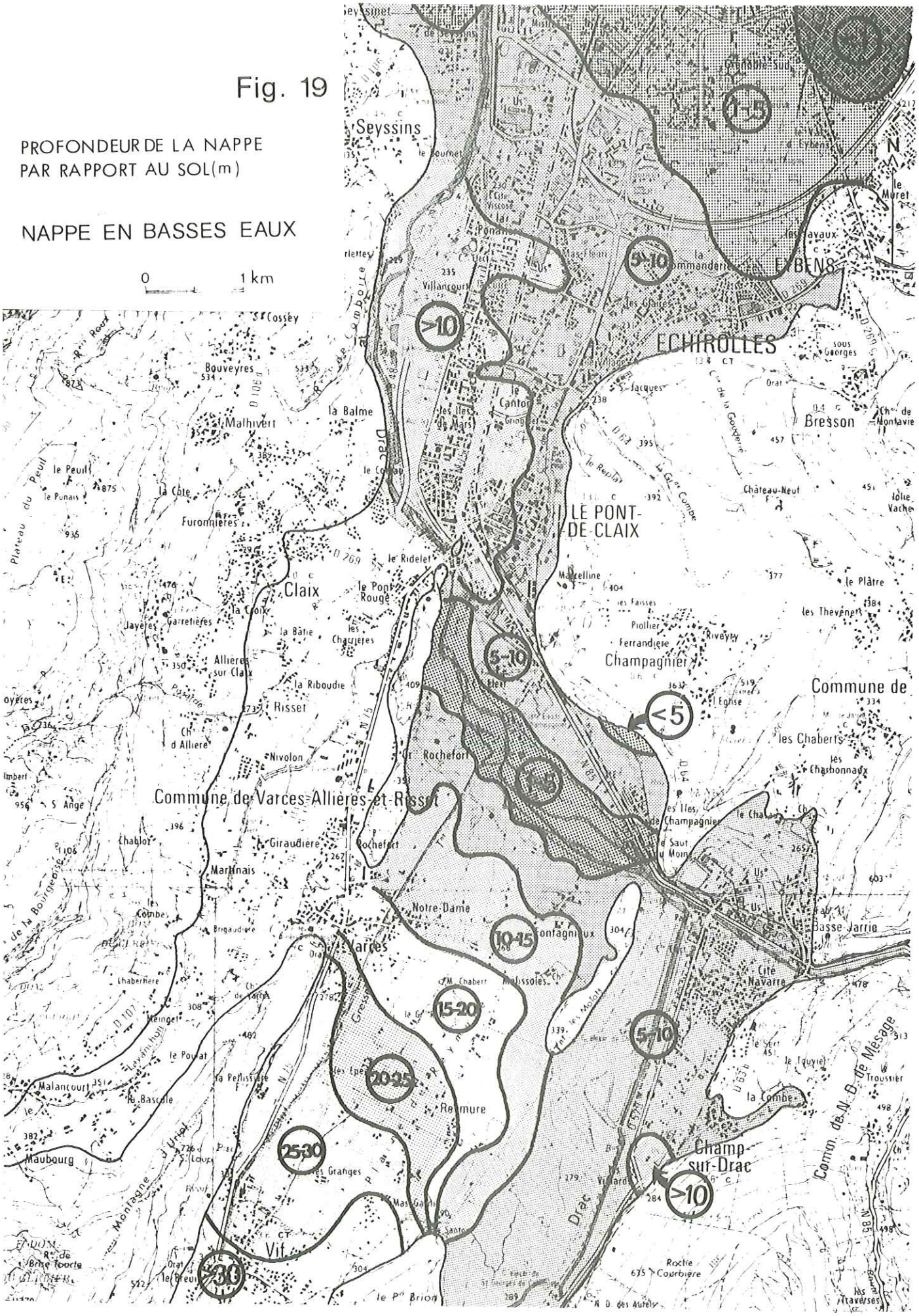


Fig. 19

PROFONDEUR DE LA NAPPE
PAR RAPPORT AU SOL(m)

NAPPE EN BASSES EAUX

0 1 km



VI - BATTEMENT DE LA NAPPE DU DRAC

La carte de battement de la nappe a été réalisée en prenant les relevés piézométriques de périodes très contrastées : le 8 décembre 1969 (basses eaux) et le 10 juin 1970 (hautes eaux) pour la zone en aval du Pont-de-Claix. Le 12 juillet 1976 (basses eaux) et le 28 juillet 1977 (hautes eaux) pour la zone en amont de cette localité.

D'après cette carte (fig. 20), les battements les plus amples, 2 à 3 m, se produisent en amont du village de Reymure, vers Vif.

Dans la vallée du Drac, au niveau du Petit Brion, le battement de la nappe est de faible amplitude (50 - 100 cm).

A l'aval, on passe de la courbe 100 à la courbe 250 cm sur une très courte distance ; ces courbes sont sensiblement parallèles au canal E.D.F. (étanche) d'amenée d'eaux à la centrale Champ II.

Dans les puits de captage PR1 et PR2 de Grenoble, les battements sont importants : 2 m (puits au repos).

Quant au canal de réalimentation de la nappe, il a une influence stabilisatrice sur le secteur de Fontagnieux, car la courbe 100 cm suit un trajet plus ou moins parallèle à l'axe de celui-ci.

En aval du Saut-du-Moine et jusqu'à la plaine de Grenoble Sud, les battements de la nappe sont le plus souvent de l'ordre de 50 à 100 cm.

VII - VULNERABILITE DES EAUX SOUTERRAINES A LA POLLUTION

1. Généralités

Les études concernant la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution apparaissent indispensables dans notre région où, notamment, les captages de Grenoble se situent dans une zone partiellement construite et/ou cultivée et à proximité d'ensembles industriels.

Le risque de pollution des eaux souterraines est lié à la fois à la perméabilité plus ou moins élevée des terrains qui surmontent ou qui entourent l'aquifère et à

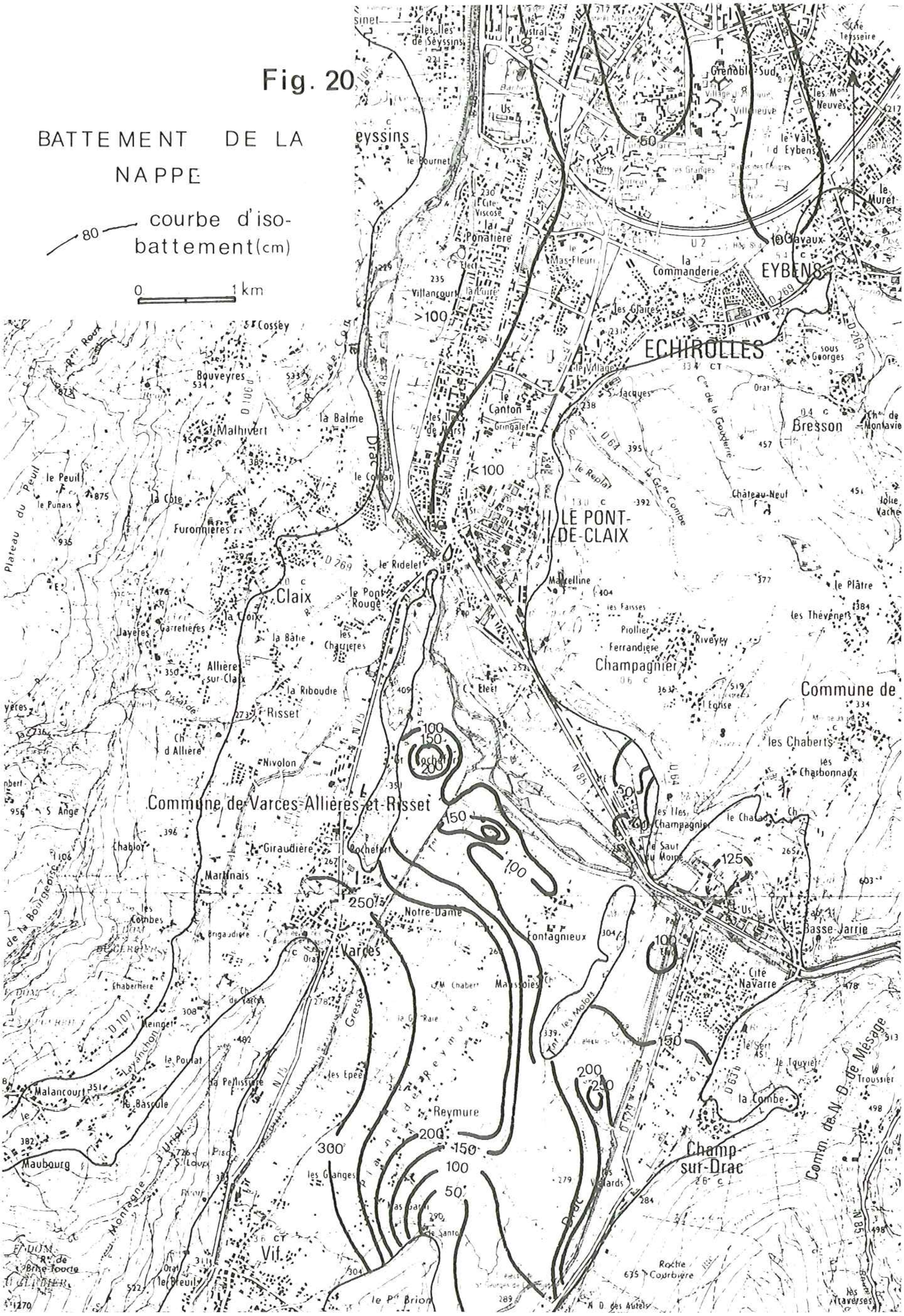


Fig. 20
BATTEMENT DE LA NAPPE

la nature des aménagements qui intéressent ces mêmes terrains. Dans la plupart des cas, il existe une disposition favorable à une protection efficace : la présence d'une couche superficielle suffisamment continue et puissante d'argiles ou de limons peu perméables, susceptible de ralentir beaucoup la progression en profondeur d'une pollution ne concernant au départ que la surface du sol. Si, d'autre part, une pollution doit atteindre la nappe, il y a lieu de considérer à quelle vitesse et dans quelle direction elle se propagera par le fait de l'écoulement, et l'étendue qu'elle affectera au bout d'un certain délai.

En fonction de ces considérations pratiques, la région étudiée a été subdivisée en un certain nombre de zones ou de domaines que distingue leur degré de vulnérabilité (fig. 21).

2. Domaine de très grande vulnérabilité

On inclut ici la zone correspondant au lit majeur actuel du Drac à l'amont et à l'aval du secteur industriel de Basse-Jarrie, et à peu près la moitié ouest de la plaine de Grenoble Sud, au Nord d'Echirolles Village.

L'aquifère est constitué d'alluvions grossières à matrice sableuse, avec intercalations argileuses, et la protection de surface y est nulle ou presque (couverture limoneuse inférieure à 2 mètres).

A. A l'amont du Pont-de-Claix

Les dosages du tritium effectués dans la nappe, à différentes profondeurs, entre Saint-Georges-de-Commiers et le Pont-de-Claix, fournissent des valeurs peu variables et qui se calquent, en général, sur celles présentées par les eaux du Drac, ce qui montre, à l'évidence, l'alimentation de la nappe par ce cours d'eau. Lorsque la teneur en tritium de ce dernier varie, la répercussion est d'autre part très rapide, preuve de la perméabilité de l'aquifère où des mesures ponctuelles (essais Lefranc) la situent entre 10^{-2} et 10^{-3} m/s.

Dans des terrains de ce type, la vitesse de propagation d'un polluant, en écoulement naturel, serait vraisemblablement supérieure à 20 m/jour, et pourrait atteindre dix fois plus dans la zone influencée par les puits de captage. Et en effet, à l'occasion de traçages réalisés à l'iodure de sodium (C.E.N.G. - C.E.R.I.C., 1973) sur le tracé projeté pour la future route nationale 85 (déviation entre Varces et Basse-Jarrie), on a mis en évidence des vitesses horizontales maximales de l'ordre de 200 à 250 m/j à proximité de ces puits.

Actuellement, vu l'absence de causes de pollution et l'existence de périmètres de protection (fig. 13), on ne constate aucune menace, ni bactériologique, ni chimique. Mais l'implantation de la R.N.85, prévue à des distances amont des puits qui varient entre 135 et 300 m, dans la zone d'interdiction des cultures fumées ou dans la zone "non aedificandi", ne va pas sans poser des problèmes. Certes, il est prévu de multiples précautions (glissières de sécurité, fossés étanches pour recueillir les eaux de ruissellement et les acheminer vers des bassins décanteurs et deshuileurs, talus de protection, etc...), mais on doit toujours redouter l'accident exceptionnel qui répandrait, hors de la route, un produit toxique. Alors, compte tenu des vitesses de propagation très élevées, les puits de la Ville seraient atteints dans un délai variant seulement de quelques heures à deux jours.

Le complexe électrochimique de Jarrie et les Papeteries Navarre constituent, sur l'autre rive du Drac, un second sujet d'inquiétude.

En effet, la protection repose d'une part en rive droite sur les pompages industriels qui favorisent l'écoulement de la nappe vers le Nord, et, d'autre part, en rive gauche par la recharge artificielle qu'alimente le canal de fuite de l'usine électrique de Champ II (fig. 13).

Malheureusement, le fonctionnement intermittent de celle-ci empêche cette recharge d'être permanente : lorsque les turbines tournent, le débit du canal est bien de 700 l/s, mais il tombe à 70 l/s lorsqu'elles s'arrêtent. Dans ce dernier cas, on peut se demander si le relief du barrage hydraulique n'en vient pas à s'atténuer de façon excessive.

Pis encore, on peut concervoir cet effacement survenant à un moment où à la fois la nappe ne serait pas sollicitée en direction de la rive droite du Drac) à cause d'un arrêt des pompages industriels, et le serait au contraire fortement en direction du Sud, suite à des besoins élevés au niveau des puits alimentaires.

Toutes ces considérations amènent à reconnaître comme très favorable à la sécurité la proposition déjà avancée par J. DUBUS et R. MICHEL (1969), d'une translation des puits de captage vers l'amont, plus près de la trouée de Reymure.

On peut estimer finalement que la nappe du secteur amont du Pont-de-Claix serait très rapidement vulnérable à une éventuelle pollution chimique ou bactériologique, avec la seule compensation d'une disparition probablement tout aussi rapide de celle-ci.

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf grenoble.fr

25 AOUT 2003

CARTE DE VULNERABILITE DES EAUX SOUTERRAINES A LA POLLUTION. Fig.21

Domaine de très grande vulnérabilité

Domaine de faible vulnérabilité

Domaine de grande vulnérabilité

Domaine de très faible vulnérabilité

Tracé envisagé pour la RN85 (déviation entre Varces et Basse-Jarrie)

• PR Puits de captage de la ville de Grenoble

0 1 km

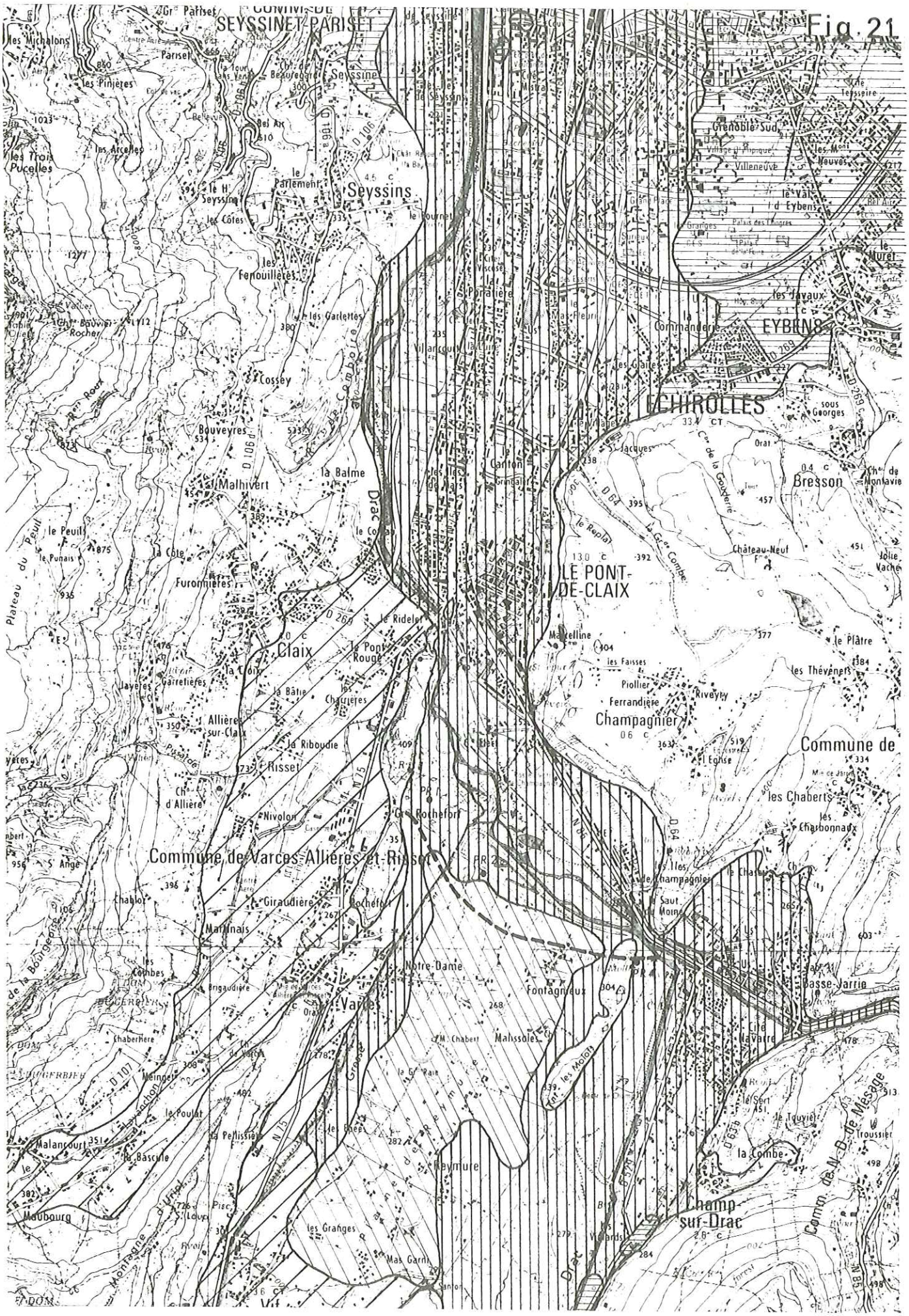


Fig. 21
SEYSSINET-PARISET
Seyssins
Grenoble-Sud
Villeneuve
EYBENS
ECHIROLLES
Bresson
LE PONT-DE-CLAIX
Claix
Champagnier
Commune de
Commune de Varces-Allières-et-Risset
Varces
Notre-Dame
Fontagneux
Basse-Jarrie
Champ-sur-Drac
Reymure
Malhivert
Cossey
Bouveyres
Furonnières
Allières-sur-Claix
Risset
Nivolon
Giraudière
Martinais
Malissoles
Malancourt
Maubourg
Drac
Comm. de N.-D. de Mésage

B. A l'aval du Pont-de-Claix

D'après F. CORDEAU et al. (1972), et tout autant que dans le secteur amont, les eaux de la nappe ont, en rive droite, une teneur en tritium voisine de celle du Drac et sont seulement un peu plus anciennes que celles-ci (3 mois à 2 ans), ce qui prouve que la vulnérabilité de la nappe à partir des eaux courantes est, à court terme, assez grande. Ici encore, il faut tenir compte d'une perméabilité élevée (de l'ordre de 10^{-2} à 10^{-3} m/s) et d'une vitesse horizontale de propagation de 10 m/j environ.

En fait, la nappe de la plaine sud de Grenoble se révèle déjà polluée, notamment par des chlorures, provenant d'eaux industrielles déversées dans le Drac ou même directement dans le sous-sol en amont du Pont-de-Claix.

Il faut signaler que des produits phénoliques chlorés, rejetés dans les alluvions (puits perdus) par la société Péchiney-Progil, au Pont-de-Claix, ont contaminé un certain nombre de puits entre 1946 et 1951, et que l'on retrouvait leur trace très loin jusque dans le Rhône à Arles.

Mais les déversements d'eaux usées industrielles ne sont pas, apparemment, les seuls responsables de la pollution de la nappe en aval du Pont-de-Claix. Interviennent aussi la pollution chimique de l'air, qui est transférée à la nappe par les précipitations, et la pollution par l'épandage de NaCl ou $CaCl_2$ sur les chaussées lors du déneigement.

Sur la rive gauche du Drac et au Nord du Rocher de Comboire, on se trouve en présence de deux types d'eaux dans une même nappe (F. CORDEAU et al., 1972).

La tranche superficielle de celle-ci correspond à des eaux récentes : c'est la zone d'échange Drac-nappe, à circulation rapide, très vulnérable à court terme mais s'assainissant très rapidement.

La tranche inférieure, située au-delà de 20 m de profondeur, correspondrait à des eaux anciennes, à circulation lente, mélangées à une très faible proportion d'eaux plus récentes. Elles proviendraient soit d'eaux du Drac infiltrées à l'aval immédiat du Rocher de Comboire et piégées ensuite sous des niveaux argileux qui s'intercalent dans la série des sables et graviers, soit surtout d'infiltrations inapparentes originaires du versant est du Vercors. Les eaux de cette zone profonde sont évidemment peu vulnérables à l'introduction de polluants dans le sol, puisque ceux-ci seraient entraînés par l'écoulement de la tranche superficielle. Toutefois, le risque d'une pollution persistant longuement, si le précédent mécanisme joue de façon imparfaite, ne peut être rejetée a priori : on doit en particulier l'envisager pour le cas où des pompages profonds

viendraient modifier brutalement les conditions hydrodynamiques actuelles.

3. Domaine de grande vulnérabilité

Il comprend le secteur est de la plaine de Grenoble Sud.

L'aquifère est constitué d'alluvions moins grossières que dans le secteur précédent : prépondérance de sables et intercalations argileuses.

La perméabilité moyenne de l'ensemble aquifère doit se situer entre 10^{-3} et 10^{-4} m/s et la vitesse de propagation d'un polluant y serait comprise entre 1 et 10 m/jour.

Tout ce secteur comporte une couverture superficielle de limons et/ou d'argiles d'au moins 2 m : on peut donc avancer que la nappe y est naturellement assez bien protégée. Mais il faut aussi se souvenir que lors des terrassements de nouveaux bâtiments, les fouilles entament profondément ou même déblaient en totalité cette protection, ce qui, si l'on ne prend pas ensuite de précautions particulières, laisse ouvertes des voies directes de pénétration pour une pollution éventuelle.

D'autre part (fig. 18 et 19), la nappe étant à une profondeur maximale de 5 m dans tout ce secteur (à moins de 1 m dans certains points au NE), cette pollution l'atteindrait presque instantanément.

Si l'on tient compte de ces circonstances défavorables et du fait que les eaux de cette portion de nappe proviennent en partie des infiltrations du Drac dans sa rive droite, en lisière méridionale du Pont-de-Claix, et aussi des apports souterrains qui franchissent cette localité, on peut se demander si leur qualité n'est pas déjà fortement entamée.

4. Domaine de faible vulnérabilité

Ce domaine est celui de la plaine de Reymure. Ici, la couverture de limons mesure toujours 3 ou 4 m ; quant à la nappe, elle se situe en hautes eaux, à une profondeur variant du Sud au Nord entre 20 et 5 m (fig. 18). La perméabilité moyenne s'établit entre 10^{-2} et 10^{-3} m/s.

Compte tenu de la couverture limoneuse suffisamment puissante et de la présence des périmètres de protection (fig. 13), spécialement de celui qui vise l'interdiction

de déversements dans le sous-sol, on doit admettre que la nappe est très sérieusement protégée. Il le faut, car si une pollution l'atteignait, elle la transmettrait probablement à une vitesse supérieure à 20 m/jour. C'est-à-dire que si une telle pollution survenait vers la trouée de Reymure, elle atteindrait les puits de pompage au bout de deux ou trois mois.

5. Domaine de très faible vulnérabilité

Nous nous trouvons ici dans la situation très particulière d'une nappe captive (et par endroits artésienne) occupant la vallée du Lavanchon et la rive gauche de la Gresse, sous une couverture argileuse protectrice de 10 à 20 m d'épaisseur.

Il semble que dans la vallée de Saint-Paul-de-Varces les circulations soient très lentes (F. CORDEAU et al. 1972), ce qui correspond à des apports presque nuls au droit de la trouée de Varces, où l'aquifère alluvial est très peu perméable. Egalement les apports latéraux, depuis le versant est du Vercors, à travers des éboulis plus ou moins colmatés ou à partir du substratum, sont réduits, et leur circulation lente.

Il apparaît donc que la nappe du Lavanchon, peu alimentée en profondeur, est d'autre part bien protégée des infiltrations superficielles. En contrepartie, une éventuelle pollution, que ces caractères rendent d'ailleurs peu probable, demanderait plusieurs dizaines d'années pour se dissiper.

La vulnérabilité de la nappe dans la zone de Vif, au Sud de la plaine de Reymure, doit être considérée comme comparable à celle de la vallée du Lavanchon, étant donné sa profondeur, plus de 20 m en hautes eaux (fig. 18), et la faible perméabilité des alluvions, de l'ordre de 10^{-5} à 10^{-6} m/s.

CHAPITRE V

CARTOGRAPHIE GEOTECHNIQUE

S O M M A I R E

SOUS-CHAPITRE V-1 - GEOMORPHOLOGIE ET AGENTS GEODYNAMIQUES

SOUS-CHAPITRE V-2 - G R A N U L A T S

SOUS-CHAPITRE V - 1

GEOMORPHOLOGIE ET AGENTS GEODYNAMIQUES

S O M M A I R E

I - GENERALITES

II - CARTE LITHOMORPHOLOGIQUE

III - CARTE CLINOGRAPHIQUE

IV - CARTE DES RISQUES NATURELS

V - SEISMICITE

I - GENERALITES

Au niveau de la cartographie géotechnique, l'étude géomorphologique se révèle susceptible d'apporter une contribution pratique non négligeable aux études de zones à urbaniser et aménager, compte tenu de l'importance des processus morphogénétiques, qui ont principalement agi au cours du Quaternaire.

Dans le cadre des projets d'aménagement, il paraît donc du plus haut intérêt de détecter très tôt les zones grevées de contraintes (glissements, écroulements), ce qui permet de fixer les limites du domaine dont l'aménagement est possible ou de prévoir les ouvrages de protection nécessaires.

De la même manière, la carte des pentes peut être considérée comme une version simplifiée de la carte géomorphologique.
"La pente, source fréquente de difficultés lors de l'exécution de travaux, ne constitue pas en soi un risque, mais introduit simplement un coefficient, plus ou moins multiplicateur, lorsque se présentent d'autres circonstances défavorables" (J. LETOURNEUR et al., 1978).

II - CARTE LITHOMORPHOLOGIQUE

Nous avons réalisé cette carte dans le but d'une part de regrouper les terrains présents en catégories, homogènes quant à leur genèse et surtout à leurs propriétés, et, d'autre part, de faire ressortir l'influence des agents géodynamiques, qu'il s'agisse de formes héritées (alluvions et éboulis anciens, crêtes morainiques...) ou de formes encore actives (écroulements, glissements et coulées...).

La carte géologique Vif au 1/50 000 et les travaux de MONJUVENT sur le Quaternaire de la région ont constitué une excellente base de départ pour les recherches ultérieures.

1. Contenu

La carte (fig. 22), distingue d'abord quatre séries de roches sédimentaires : en premier lieu, les calcaires, marno-calcaires et marnes, qui sont des faciès très répandus et, d'autre part, à titre beaucoup plus exceptionnel, des évaporites du Trias (gypse et anhydrite) localisées dans la région de Champ-sur-Drac.

Les produits meubles affleurant sur les versants est du Vercors, ouest du Beauplat et dans le plateau de Champagnier, ont été classifiés en détail selon leur origine (éboulis récents, éboulis anciens, cônes de déjection, etc...).

La lithologie du remplissage alluvial des vallées du Drac, de ses affluents et de l'Isère sera traitée dans un chapitre ultérieur.

2. Commentaire

Un premier coup d'oeil sur la carte lithomorphologique montre divers caractères essentiels de la région.

Tout d'abord l'importance des phénomènes glaciaires et fluviaux : les dépôts qui en résultent occupent 50 à 60 %, environ, de la superficie.

Le versant est du Vercors fait apparaître un redoublement de la falaise urgonienne, conséquence d'un pli-faille qui représente la structure tectonique la plus complexe de la région. Sur ce même versant affleurent des séries calcaires, marno-calcaires et marneuses pentées, en général, vers l'Ouest. Les roches marneuses, très altérées en surface, et les moraines donnent souvent naissance à des glissements de terrain ou à une solifluxion qui affectent une grande partie du versant.

La série de roches marno-calcaires qui constitue le versant ouest du Beauplat et qui se continue au Nord de l'étroit de Jarrie est altérée du fait de sa fracturation. L'inclinaison imposée à ce versant par l'érosion est en général conforme au pendage des bancs.

III - CARTE CLINOGRAPHIQUE

Dessinée au 1/25 000, celle-ci (fig. 23) peut être considérée comme une approche quantitative de l'estimation de la morphologie.

1. Réalisation

Elle consiste à subdiviser le territoire examiné en surfaces dont la pente est comprise dans une gamme de valeurs qui s'étend de < 5 % à > 30 % en soulignant de plus les falaises par un figuré particulier.

2. Commentaire

On constate qu'en dehors des plaines alluviales, les zones dont la pente est forte, c'est-à-dire dépasse 30 %, constituent la majorité.

Les pentes comprises entre 5 et 20 % se localisent surtout sur les cônes de déjection et sur les dépôts glaciaires et fluvioglaciaires.

Quant aux pentes inférieures à 5 %, elles regroupent à la fois des zones très peu inclinées et des fonds de vallée éventuellement inondables.

IV - CARTE DES RISQUES NATURELS

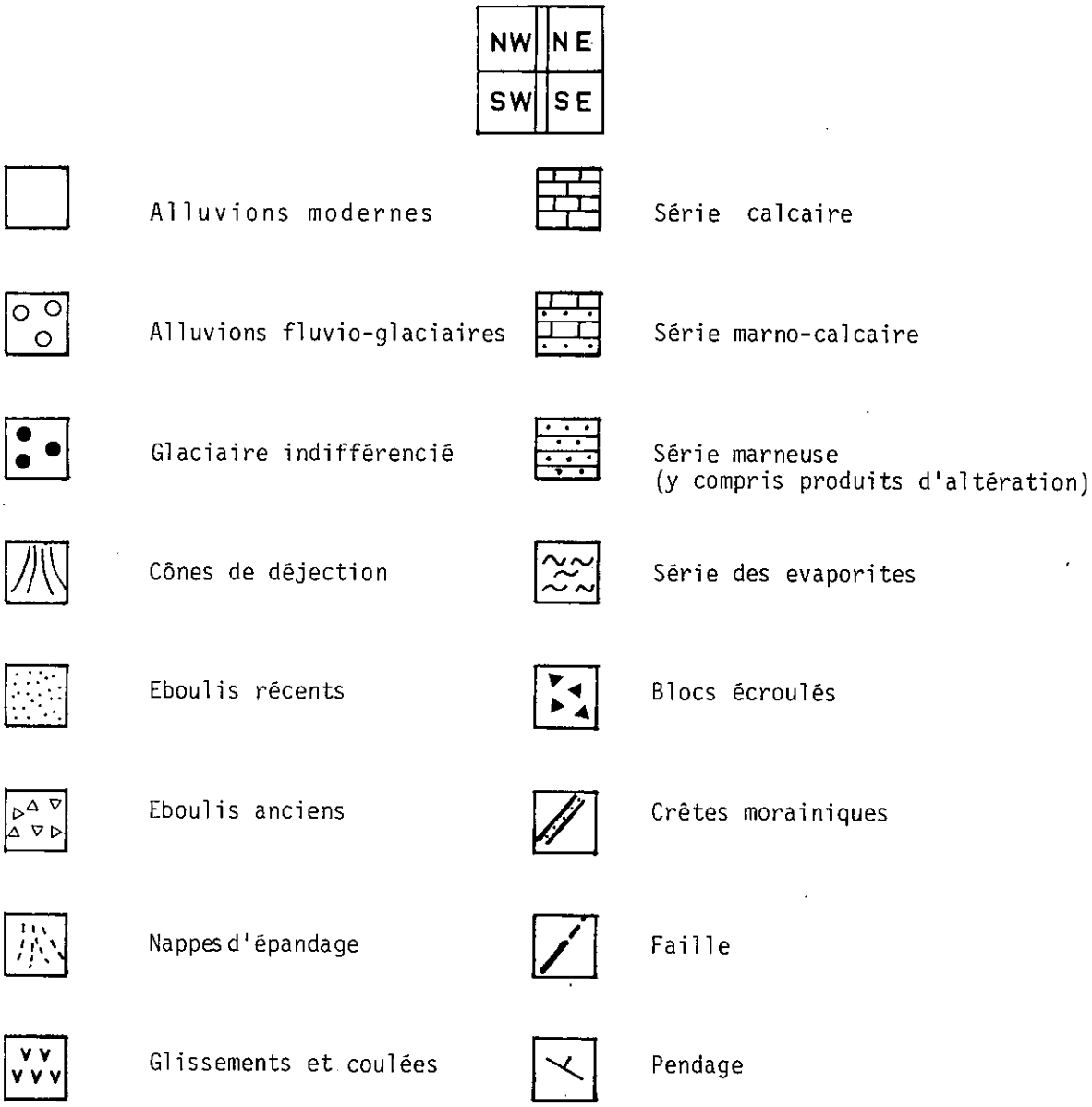
1. Conception

Cette carte (fig. 24) résulte de la réunion, sur un même fond topographique, de renseignements de provenance distincte :

- d'une part, les cartes communales de risques naturels au 1/10 000 déjà dressées par la Direction départementale de l'Agriculture (six communes : Seyssinet-Pariset, Seyssins, Varces-Allières et Risset, Saint-Paul-de-Varces, Vif et Saint-Georges-de-Commiers) ;

- d'autre part, suite à l'examen des photos aériennes, nos propres observations de terrain, couvrant la totalité du territoire communal pour Claix, le Pont-de-

CARTE LITHOMORPHOLOGIQUE Fig. 22



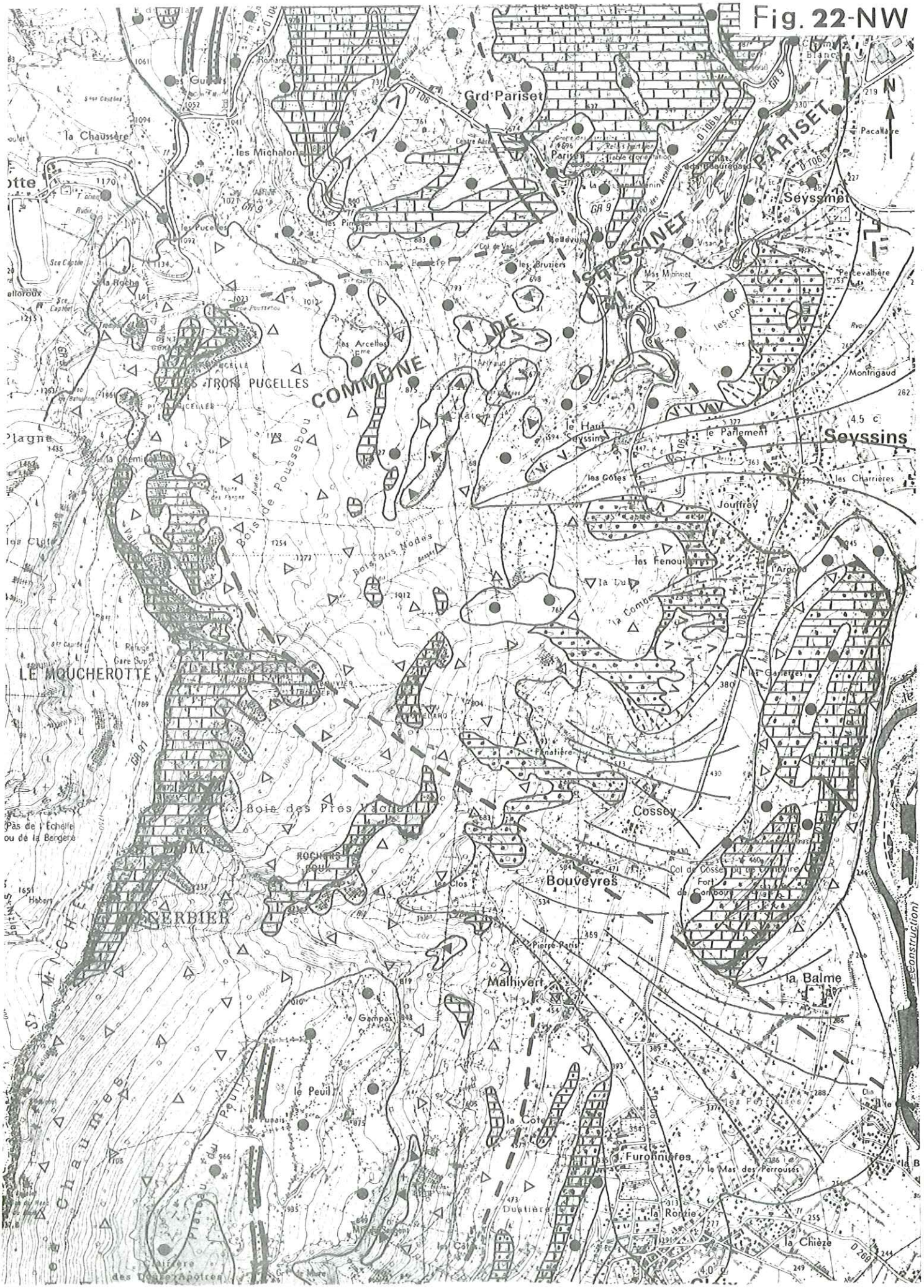


Fig. 22-NW
N
Grd Pariset
PARISET
Seyssinet
COMMUNE DE SEYSSINET
Seyssins
LES TROIS PUCELLES
LE MOUCHEROTTE
Bois des Prés Vachet
Cossey
Bouveyres
Malhivert
la Balme
la Côte
Furonnières
le Mas des Perrouses
la Chièze
Montrigaud
Pacallaire
Percevallière
les Bruziers
Bellevue
les Michalons
la Chaussère
les Arcelles
le Haut Seyssins
le Parlement
les Côtes
les Charrières
Joufrey
les Fenouillets
la Lui
la Combe
Bois de Poussebou
Bois aux Nodas
Pas de l'Echelle ou de la Bergère
Rochas noir
les Clos
Pierre Paris
le Gampat
le Peuil
Dublière
la Ronzière
les Cols
Plateau du Peuil
Chaumes
Chaîne de Belledonne
Construction

050 030508 2

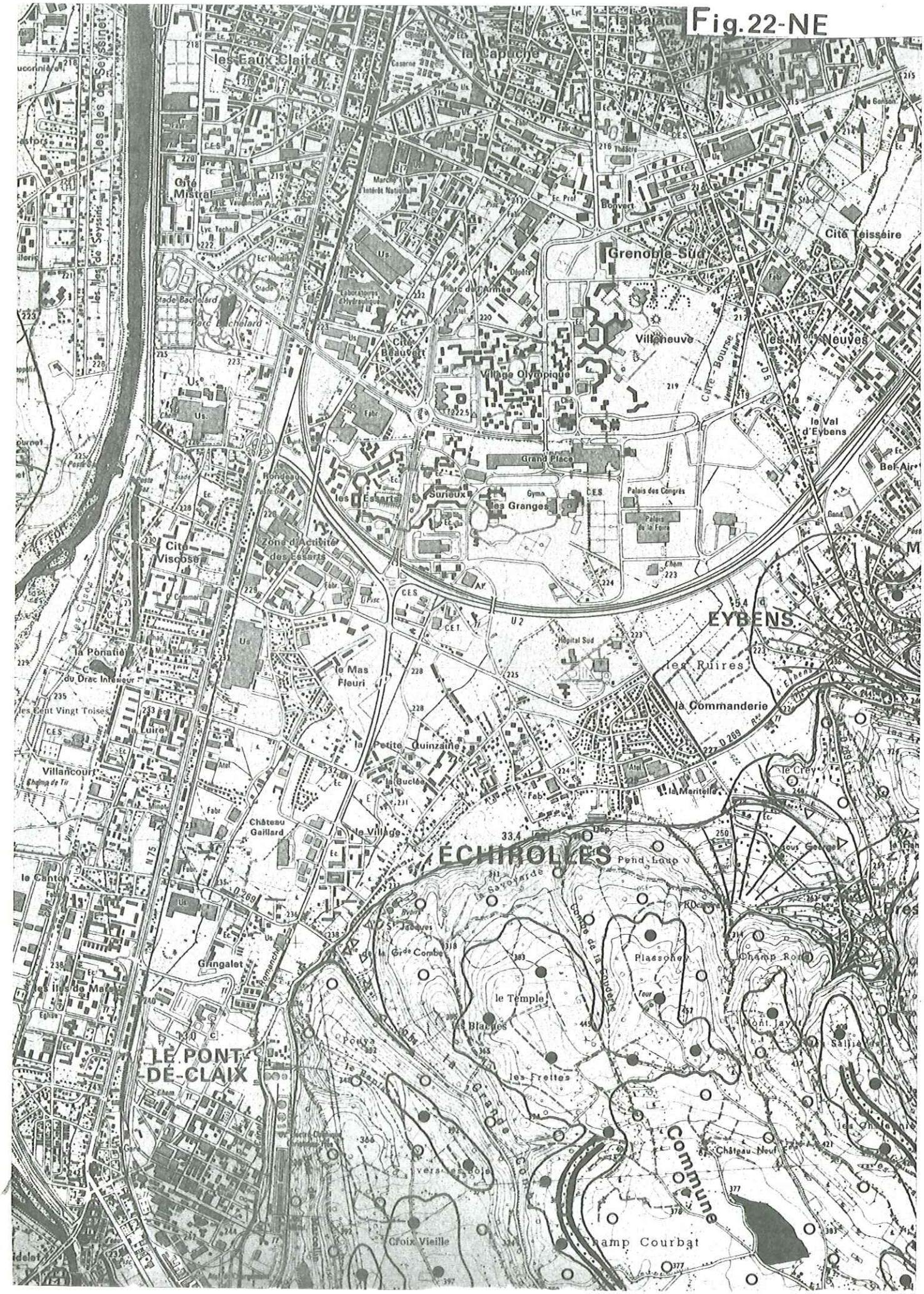
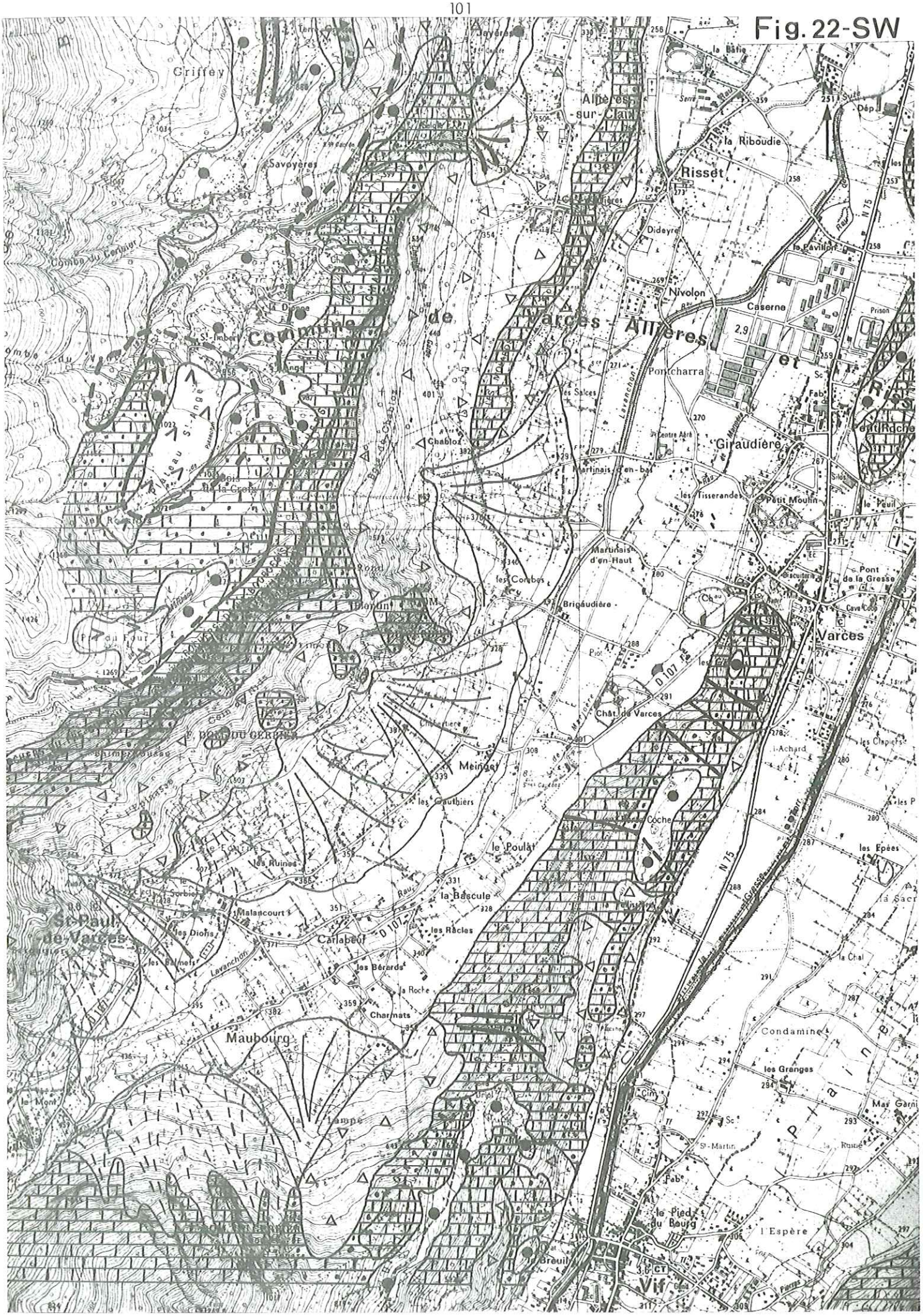
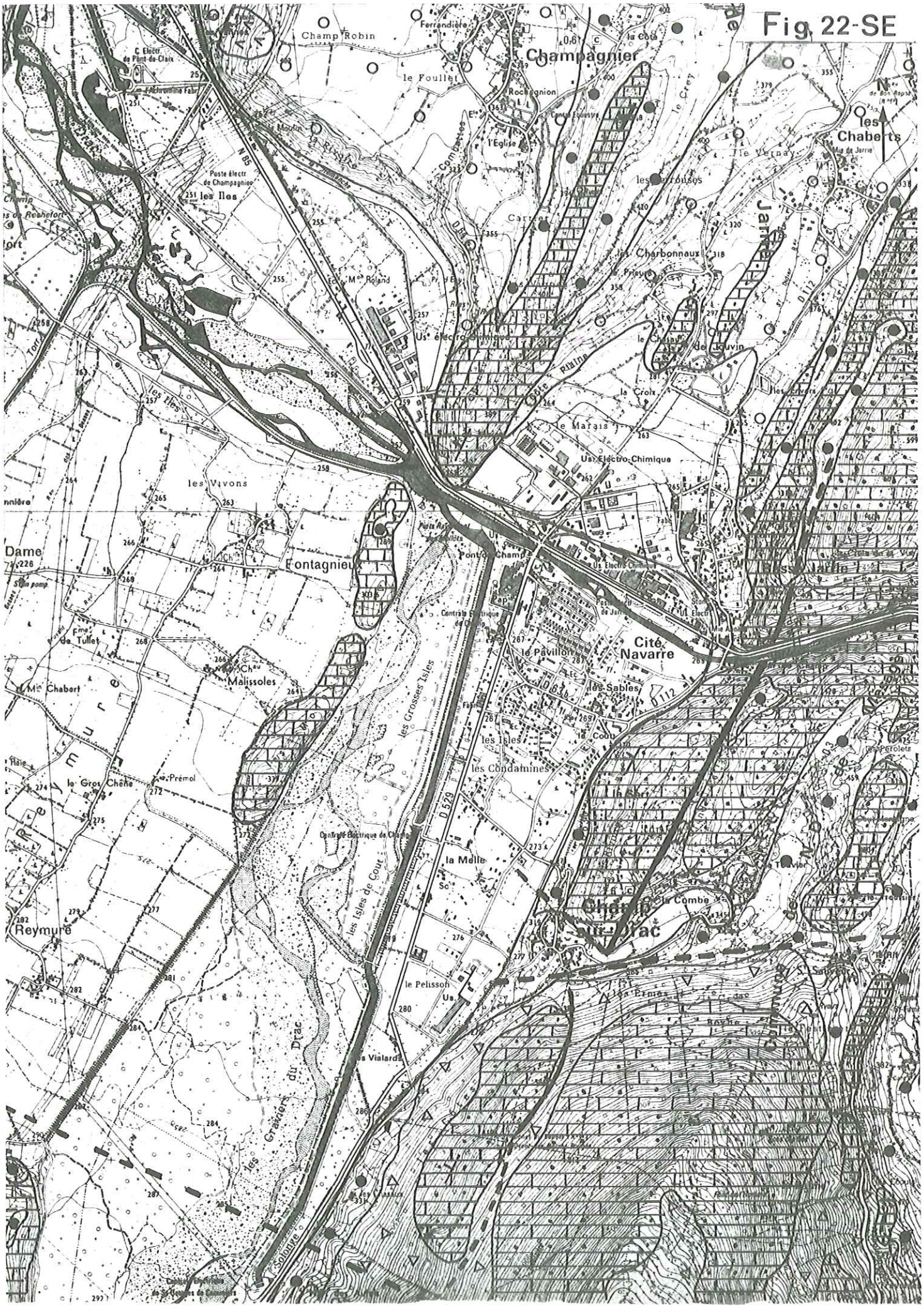


Fig.22-NE
la Bajatte
les Eaux Claires
la Capuche
Cité Mistral
Bonvert
Cité Teisseire
Grenoble-Sud
Villeneuve
Cité Beauvert
Village Olympique
les Neuves
le Val d'Eybens
Grand Place
Bel-Air
les Essarts
Surieux
les Granges
Palais des Congrès
Cité Viscose
Zone d'Activité des Essarts
EYBENS
la Pénatière
le Mas Fleuri
les Ruires
la Commanderie
la Petite Quinzaine
Villancourt
le Crêt
la Maritelle
Château Gaillard
le Village
ÉCHIROLLES
Pend Loup
le Canton
Gringalet
Plassche
Champ Rond
le Temple
les Blaques
Mont Jay
les Freites
LE PONT-DE-CLAIX
Commune
Château Neuf
Croix Vieille
Champ Courbat

Fig. 22-SW


Griffey
Savoyères
Allières-sur-Clair
la Riboudie
Risset
Dideyre
Nivolon
Caserne
Commune de Varces-Allières et Risset
Pontcharra
Giraudière
Petit Moulin
Pont de la Gresse
Varces
Chabloz
Martinais d'en-bas
Martinais d'en-Haut
les Combes
Brigaudière
Chât. de Varces
Meinget
les Gauthiers
le Poulat
la Bascule
les Racles
Carlabeuf
les Bérards
Charmats
Maubourg
St-Paul-de-Varces
Malancourt
les Dioris
les Ruines
Coche
Condamine
les Granges
St-Martin
le Pied du Bourg
l'Espère
Vif
N 75
D 107


Champagnier
Champ Robin
Ferrandière
le Foullet
Rochegnion
l'Eglise
les Chaberts
le Vernay
les Ferrouses
les Charbonnaux
le Chasau de Jouvin
la Croix
le Marais
Us. Electro-Chimique
les Iles
Poste électr. de Champagnier
les Vivons
Fontagnieux
Dame
Pont de Champ
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
les Isles
les Condamines
les Grosses Isles
Malissoles
Mlle Chabert
le Gros Chêne
Prémol
Reymure
la Melle
les Isles de Cout
le Pelisson
les Vialards
les Graviers du Drac
Solonge
Champ-sur-Drac
la Combe
Jarrie
Fig. 22-SE

Claix, Champagnier, Champ-sur-Drac et Echirolles, et une partie seulement de celui-ci pour Saint-Pierre-de-Mésage, Notre-Dame-de-Mésage, Montchaboud, Jarrie, Bresson, Eybens, Poisat et Grenoble.

Afin de respecter l'homogénéité de la figuration que présentent les cartes officielles déjà établies, et en considérant principalement l'intérêt qui s'attache aux territoires dont l'aménagement est envisagé par les autorités administratives, nous avons été amené à simplifier beaucoup les contours dans les zones qui resteront inhabitées et à faire porter au contraire l'essentiel de nos efforts sur la base des versants et sur les plaines elles-mêmes.

2. But de la carte

Cette carte doit permettre aux autorités administratives responsables de n'autoriser des aménagements qu'en zone exempte de risques ou sous couvert d'une étude géologique spécifique ; certaines sujétions peuvent même être imposées (protection contre les chutes de blocs par exemple).

3. Risques naturels

Les risques naturels pris en compte par cette carte relèvent de quatre catégories différentes :

- les glissements de terrain (soit importants, soit de faible conséquence ou correctibles) ;

- les zones rendues dangereuses par chutes de pierres, éboulements, écroulements ou avalanches ;

- les surfaces submersibles par inondation et les zones marécageuses ;

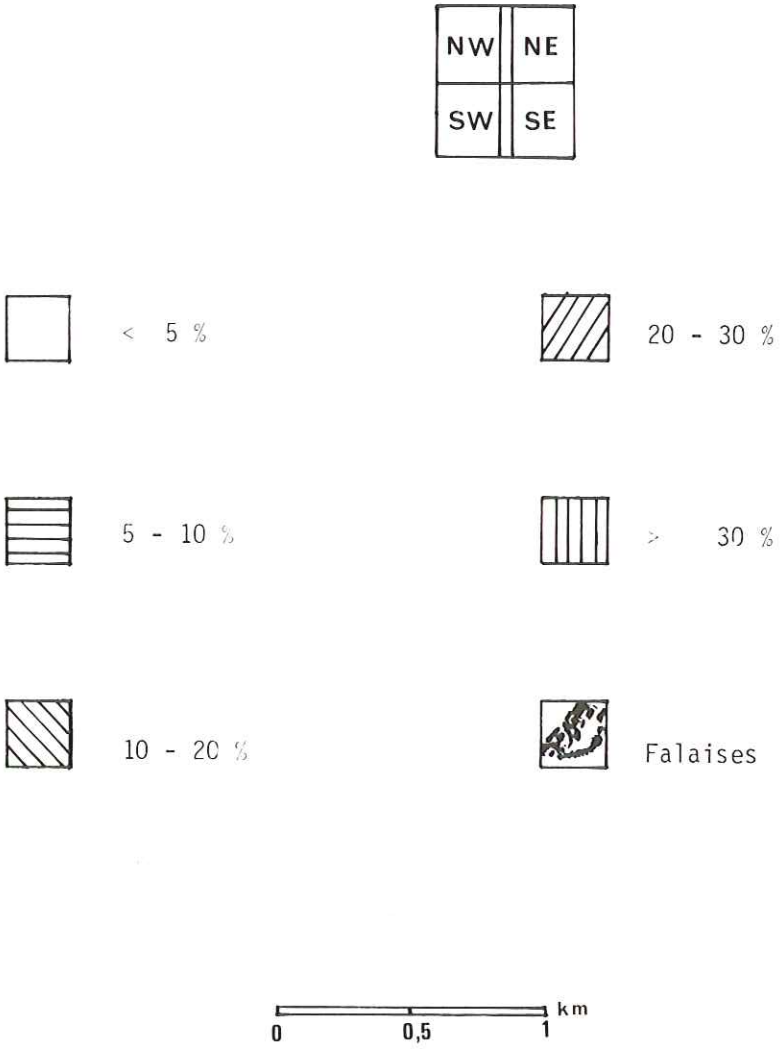
- les zones menacées par les débordements torrentiels.

Le détail de la cartographie et les dispositions réglementaires applicables, dans le département de l'Isère, aux zones exposées à chaque catégorie de risques naturels, sont exposés ci-dessous.

Ils faut préciser que ces dispositions administratives ne s'appliquent pour l'instant qu'aux communes pourvues d'une carte de risques naturels établie par la D.D.A. et qui ont été signalées ci-dessus.

CARTE CLINOGRAPHIQUE

Fig. 23



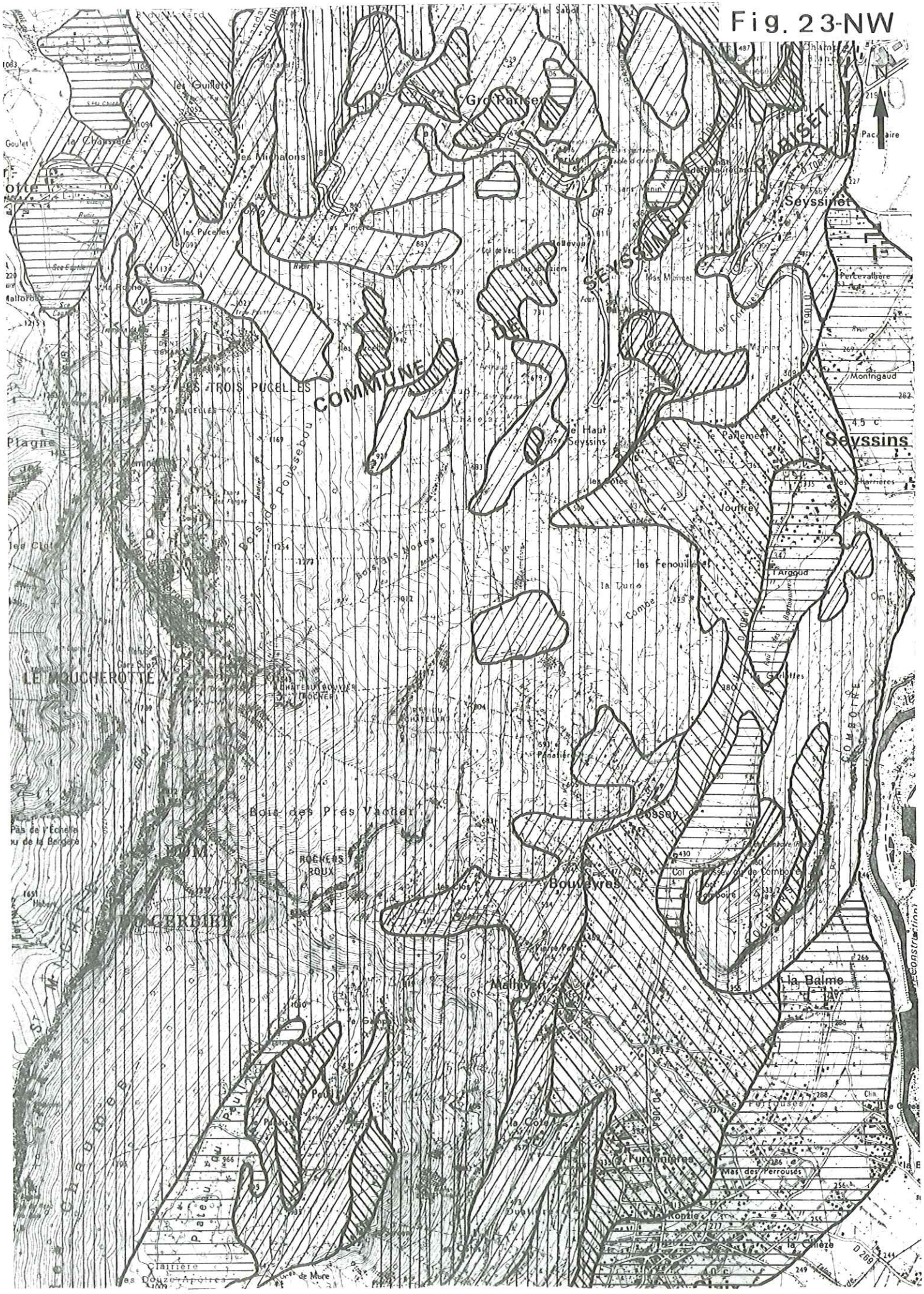

Gro Pariset
les Guillets
les Michalons
les Pucelles
les Pinières
Seyssinet
Pariset
Seyssins
Montrigaud
Percevalbère
COMMUNE DE SEYSSINET PARISET
LES TROIS PUCELLES
le Haut Seyssins
le Parlement
Joufrey
les Fenouillères
l'Argoud
la Dune
la Combe
LE MOUCHEROTTE
Bois des Prés Vacher
ROCHERS ROUX
Cossey
Bouveyres
Col de Cossey ou de Comboire
Malhivert
la Balme
Furonnières
Mas des Perrouses
la Chièze
Clairière
les Douze Apôtres
Pas de l'Échelle ou de la Bergère
Plagne
Pacaraire

Fig. 23-NW

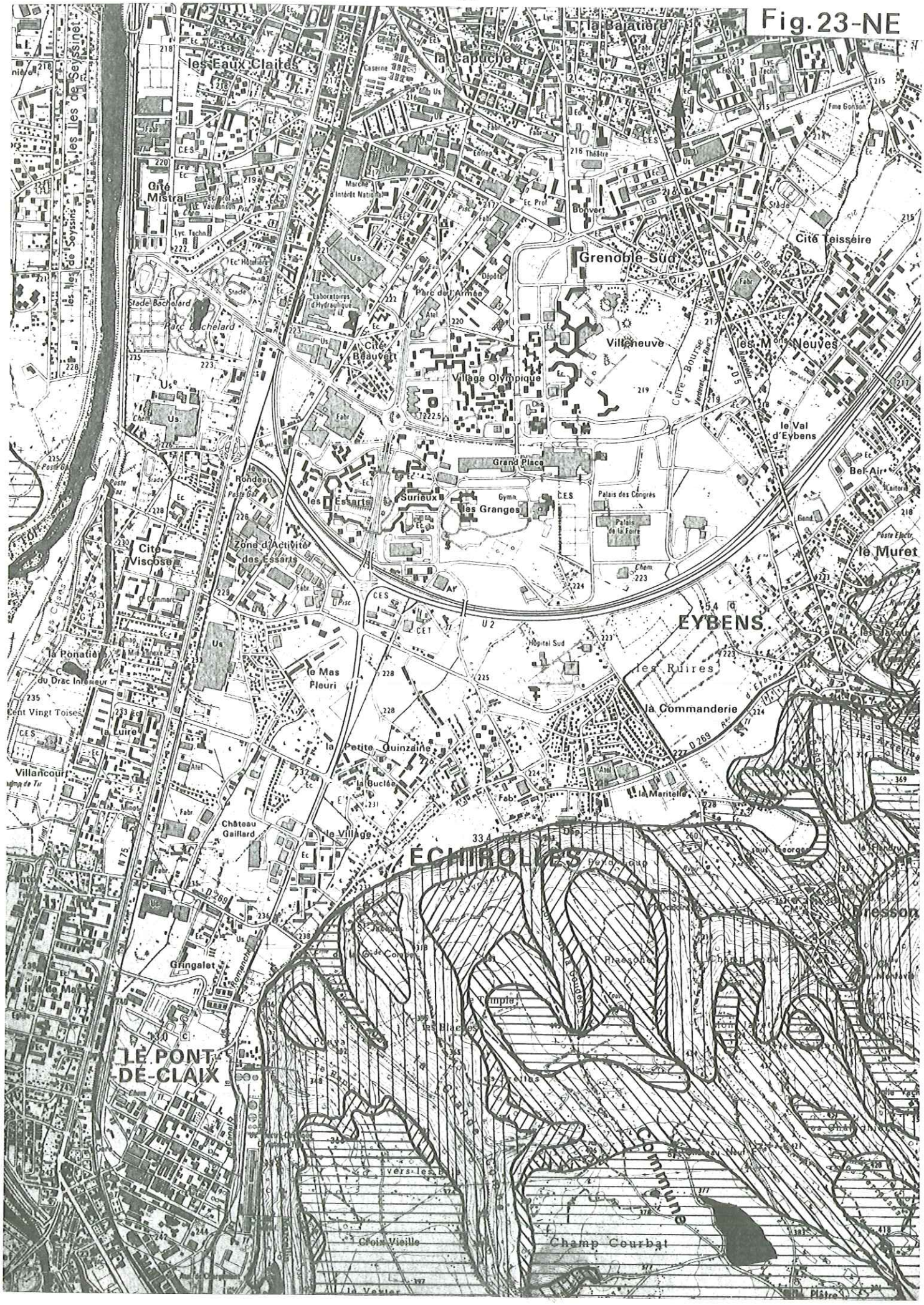


Fig. 23-NE
les Eaux Claires
la Capuche
la Bajatière
Cité Mistral
Grenoble-Sud
Cité Teisseire
Villeneuve
les Mons Neuves
Cité Beauvert
Village Olympique
Parc de l'Armée
Parc Bachelard
Stade Bachelard
Grand Place
Surieux
les Granges
les Essarts
Palais des Congrès
Palais de la Foire
le Val d'Eybens
Bel-Air
le Muret
Cité Viscose
Zone d'Activité des Essarts
EYBENS
les Ruires
la Commanderie
la Ponatière
le Mas Fleuri
la Petite Quinzaine
la Buclée
la Maritelle
Villancourt
Château Gaillard
le Village
ÉCHIROLLES
Gringalet
LE PONT-DE-CLAIX
Commune
Champ Courbat
Croix Vieille
Bresson
Cent Vingt Toises
Hôpital Sud
Cure-Bourse
Théâtre
Bonvert
Laboratoires d'Hydraulique
Marché d'Intérêt National
Rondeau
Gymn.
C.E.S.
Lyc. Techn.
Stade
Us.
Fabr.
Atel.
Ec.
Cimetière
Cent Vingt Toises
Plâtre

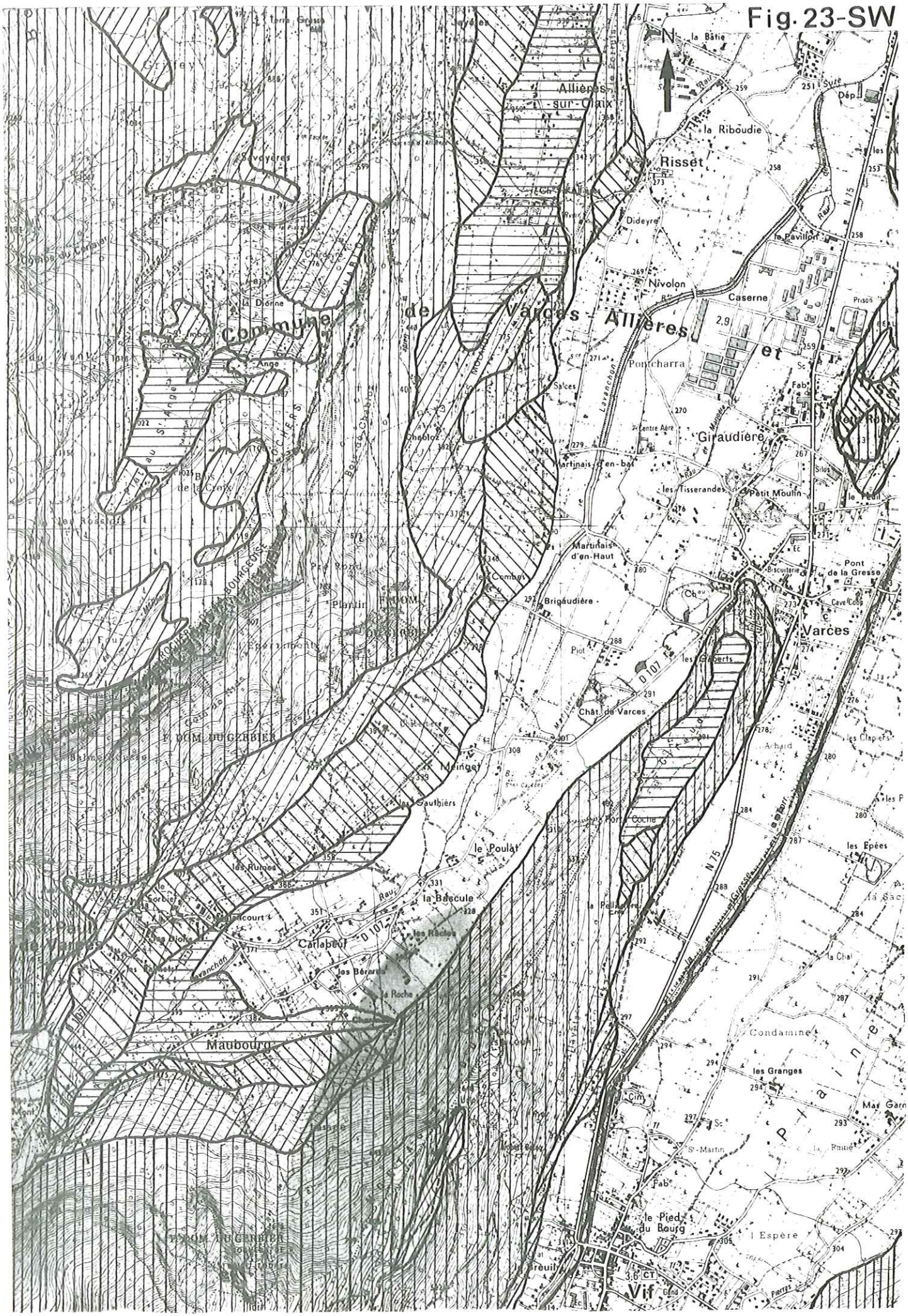
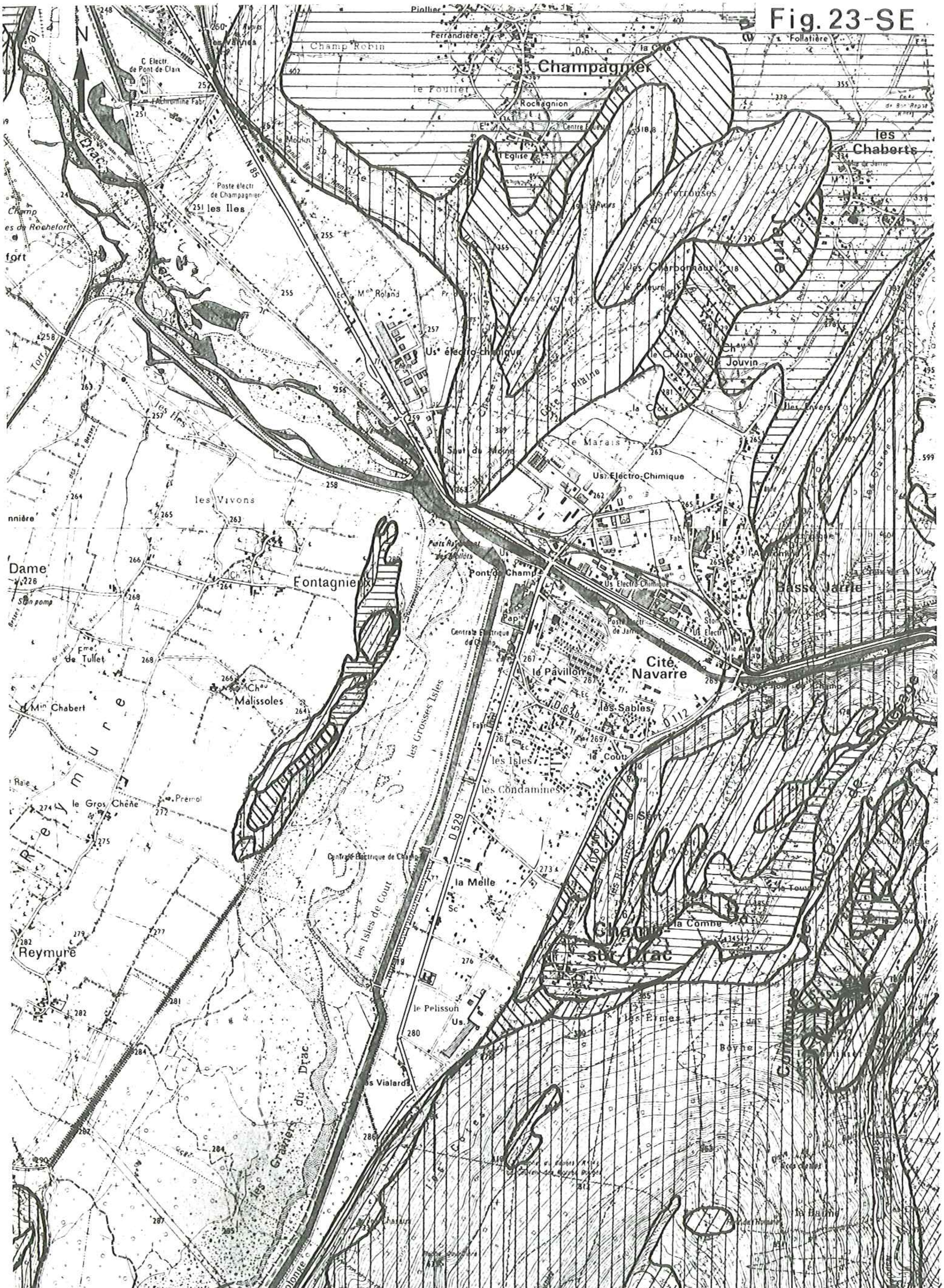

N
Allières-sur-Claix
la Bâtie
la Riboudie
Risset
Dideyre
Nivolon
Caserne
Commune de Varces-Allières et Risset
Pontcharra
Giraudière
Martinais-d'en-bas
les Tisserandes
Petit Moulin
Martinais-d'en-Haut
Brigaudière
Pont de la Gresse
Varces
Chât. de Varces
Meinget
les Gauthiers
le Poulat
la Bascule
Carlabeuf
les Bérards
Maubourg
Condamine
les Granges
le Pied du Bourg
l'Espère
Vif
Plaine
N 75
D 107

Fig. 23-SW


N
Champagnier
Champ Robin
Ferrandière
le Poullier
Rochagnion
la Cita
Follatière
les Chaberts
C. Electr. de Pont-de-Claix
Poste électr. de Champagnier
les Iles
Drac
N 85
Us. électro-chimique
les Perrouses
les Charbonnaux
le Prieuré
Jouvin
le Marais
Us. Electro-Chimique
Côte Plaine
les Vivons
Fontagnieu
Pont de Champ
Basse Jarrie
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
D 112
les Isles
les Condamines
les Crosses Isles
Malissoles
Mln Chabert
de Tullet
le Gros Chêne
Premol
Reymure
D 529
la Melle
la Combe
le Pelissou
Les Vialards
les Isles de Cout
les Graviers du Drac
Boyne
la Balme
Champ-sur-Drac
Fig. 23-SE

A. Zones de glissements de terrain

Bien qu'il existe toute une gamme continue de mouvements, depuis les glissements importants et profonds jusqu'aux glissements bénins, superficiels ou de faible ampleur, et que chaque exemple soit un cas particulier, l'appréciation géologique du phénomène devra permettre d'établir si une construction est quand même possible au prix d'une correction d'un coût raisonnable. Ce dernier cas sera donc cartographié à part.

A 1 - Localisation

Les glissements importants aussi bien que ceux de faible ampleur se situent pour la plupart sur le versant est du Vercors (communes de Seyssinet-Pariset, Seyssins, Claix).

A 2 - Morphologie

Dans tous les cas, la pente est forte (au moins 20 %) à l'exception de la partie aval du glissement du plateau Saint-Ange (5 - 10 %).

Ces mouvements montrent des bourrelets et parfois des niches d'arrachement très nettes (Saint-Ange, Pré-du-Four).

A 3 - Description sommaire

En général, les glissements reconnus affectent soit quelques mètres de la couverture morainique (glissements des Pinières, Bel-Air, l'Arthaud, le Châtelard, plateau Saint-Ange), soit la tranche altérée des marnes principalement valanginiennes (Les Fenouillères, les Clos, Cossey, les Magnins, C.D.106 e.

A 4 - Conditions hydrogéologiques

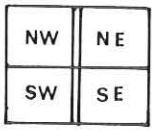
En dehors de la raideur de la pente et de la nature argileuse des terrains concernés, la présence de l'eau est un facteur prépondérant dans tous les mouvements observés. En effet, elle augmente la pression interstitielle dans les terrains de couverture. La présence de l'eau est due à des sources, des précipitations exceptionnelles ou à la fonte des neiges.

A 5 - Réglementation d'urbanisme

Toute construction est rigoureusement interdite lorsqu'il s'agit de glissements importants. Pour une demande de permis de construire sur les secteurs où les glissements sont réputés de faible ampleur, un rapport du géologue ou du géotechnicien agréé, précisant la nature des risques et les précautions à prendre sera nécessaire.

CARTE DE RISQUES NATURELS

Fig. 24



Zones de glissements de terrains
- Importants
- De faible ampleur

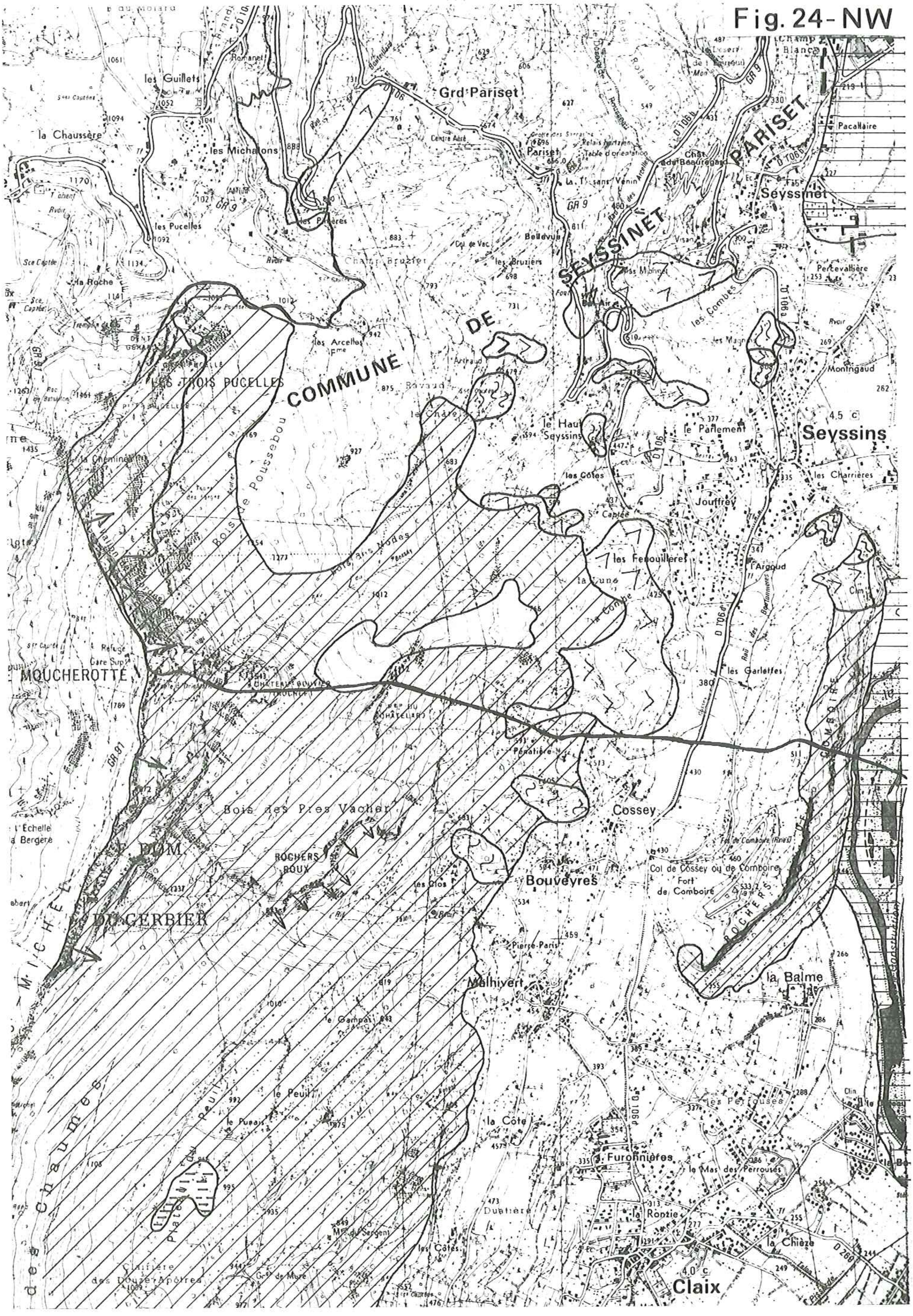
Zones marécageuses

Zones dangereuses
- Eboulements
- Avalanches
- Chutes de pierres

Zones de débordements de torrents

Surfaces submersibles

Communes qui ont déjà une carte de risques naturels établié par la D.D.A.



les Guillets
la Chaussère
les Michalons
Romanet
Grd Pariset
Pariset
Chât. de Beauregard
PARISET
SEYSSINET
Seyssinet
Pacallaire
Champ Blanc
les Pucelles
la Roche
Champ Bruzier
les Bruziers
Bellevue
les Arcelles
Percevalière
Moningaud
LES TROIS PUCELLES
COMMUNE
DE
Bois de Poussebou
le Haut Seyssins
le Parlement
Seyssins
les Charrières
les Côtes
Jouffrey
les Fenouillères
la Lune
la Combe
l'Argoud
MOUCHEROTTE
Refuge
Gare Sup.
les Garlettes
Pénatière
Cossey
Bois des Pres Vacher
DOM
ROCHERS ROUX
les Clos
Bouveyres
Col de Cossey ou de Comboire
Fort de Comboire
ROCHERS
DU GERBIER
MICHEL
Pierre-Paris
Malhivert
la Balme
le Gampas
le Peuil
les Perrouses
la Côte
Furonnières
le Mas des Perrouses
la Ronzie
la Chièze
les Côtes
des Chaumes
Claix
D 106
GR 9

Fig. 24-NW

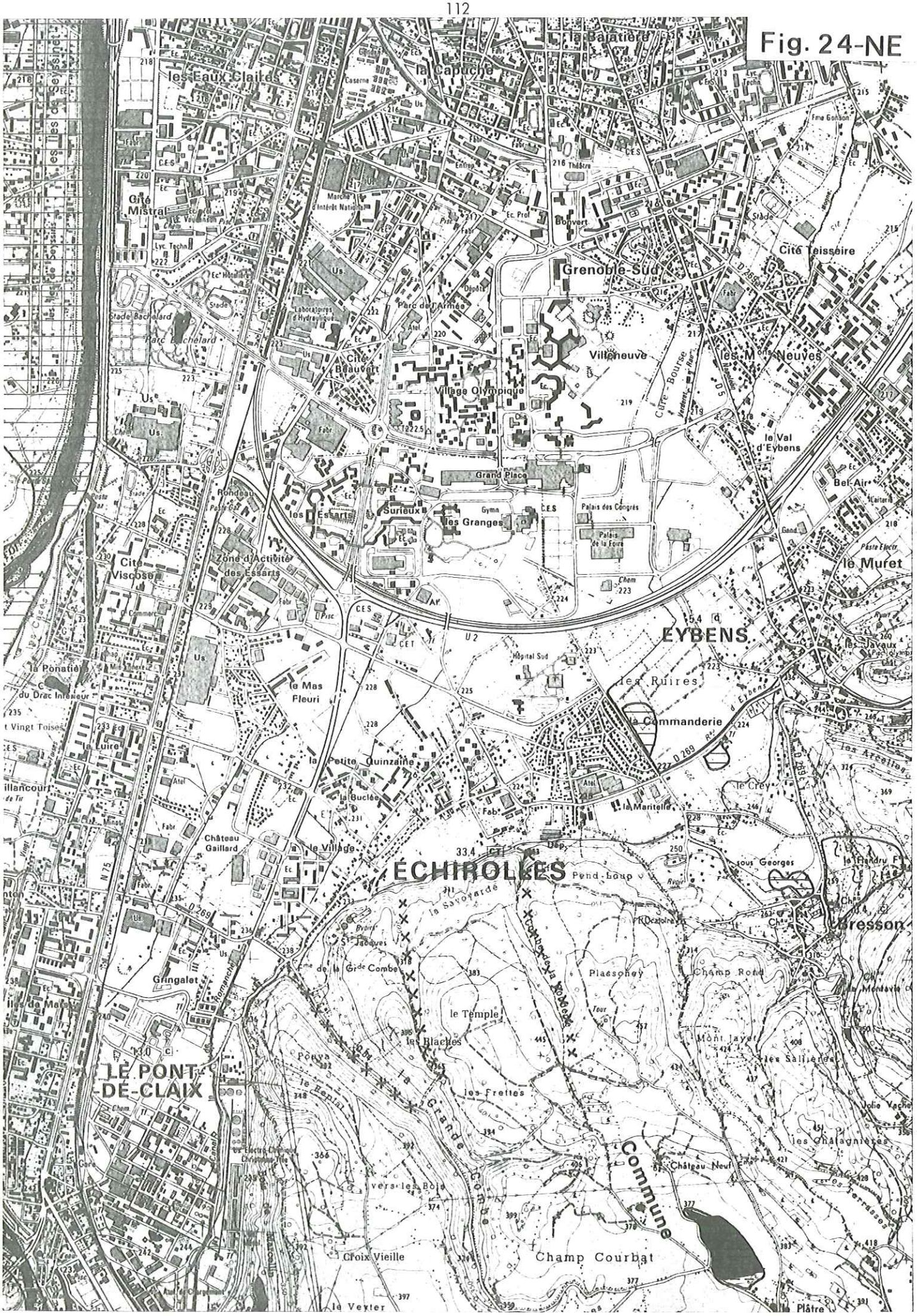


Fig. 24-NE
la Bajatière
la Capuche
les Eaux Claires
Cité Mistral
Grenoble-Sud
Cité Teisseire
Villeneuve
Cité Beauvert
Village Olympique
les Monts Neuves
le Val d'Eybens
Grand Place
Bel-Air
les Ésparts
Surieux
les Granges
Palais des Congrès
Palais de la Foire
le Muret
Cité Viscose
Zone d'Activité des Ésparts
EYBENS
Hôpital Sud
les Ruires
la Commanderie
le Mas Fleuri
la Petite Quinzaine
la Buclée
la Martelle
le Crey
Château Gaillard
le Village
ÉCHIROLLES
Pend-Loup
la Savoyarde
Bresson
Gringalet
Plassoney
Champ Rond
le Temple
les Blaches
Mont Layet
les Salières
LE PONT-DE-CLAIX
les Frettes
Jolie Vache
les Châtaignières
Commune
Château Neuf
vers les Bois
Croix Vieille
Champ Courbat
le Vexter
Plâtre

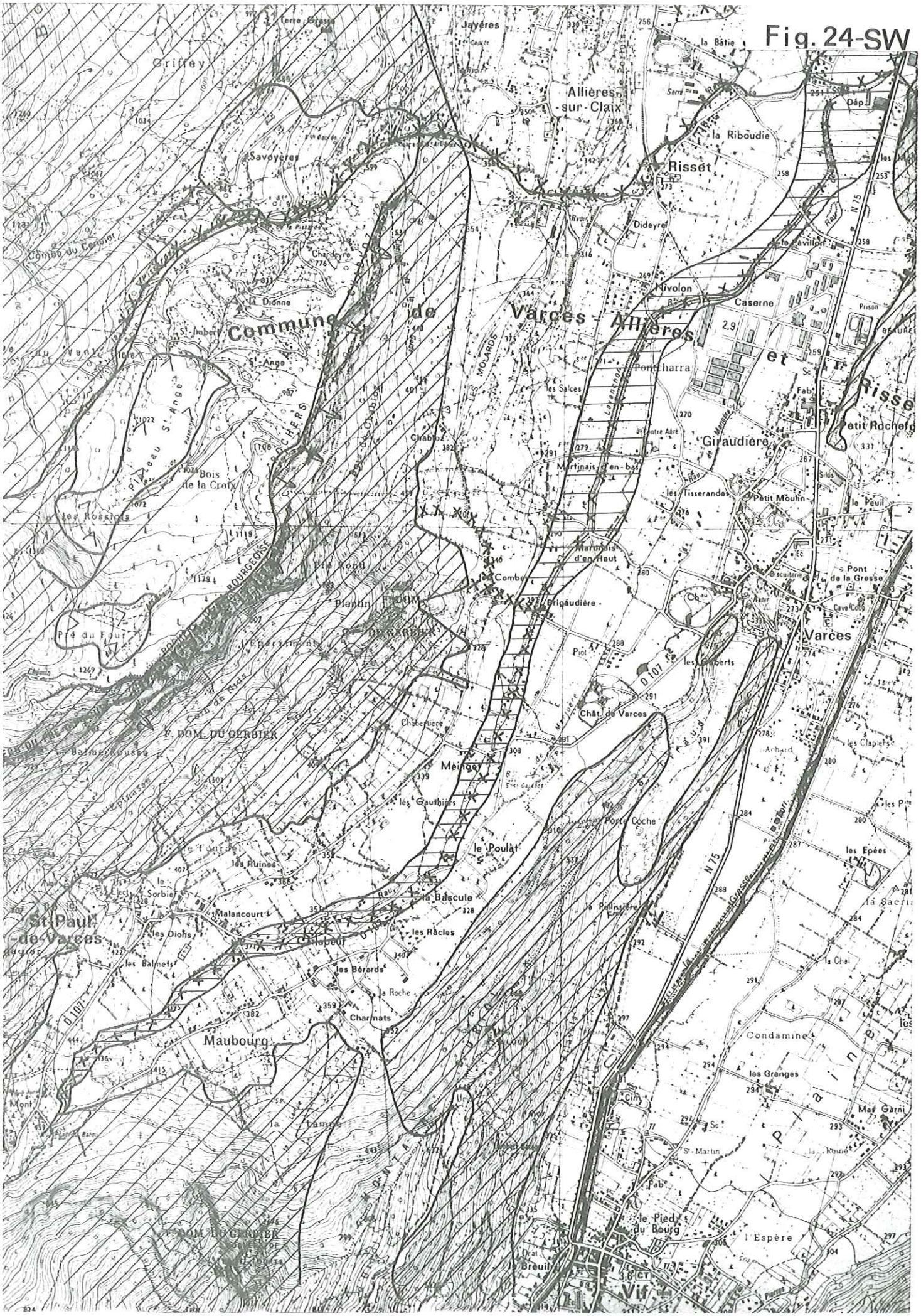


Fig. 24-SW
Jayères
Allières-sur-Claix
la Bâtie
la Riboudie
Risset
Savoyères
Dideyre
Nivolon
Caserne
Commune de Varces-Allières et Risset
Pontcharra
Giraudière
Petit Rochefort
Martinais-d'en-bas
les Tisserandes
Petit Moulin
Martinais-d'en-Haut
Brigaudière
Pont de la Gresse
Varces
Chât. de Varces
Meinge
les Gauthiers
le Poulat
Porte Coche
les Epées
la Bascule
les Racles
les Bérards
Charmats
Maubourg
St Paul-de-Varces
Malancourt
les Dions
les Balmets
Condamine
les Granges
Mas Garni
le Pied du Bourg
l'Espère
Vif
Bois de la Croix
Plantin
F. DOM. DU GERBIER
Chabloz
Chabertière
Piot
les Gaberts
Achard
les Clapiers
Pré du Four
Balme Rousse
Combe du Cerisier
Griffey
Terre Grasse
Chardeyre
la Dionne
St-Imbert
St-Ange
Plateau St-Ange
les Rossions
Pré Rond
Combe
Chabloz
Dép.
Prison
Fab.
Silos
le Peuil
Biscuiterie
Cave Coop
Ch.
Ruine
Mont
Uriel
Cim.
Sc.
St-Martin
Fab.
Orat.
Breuil
Pierres
N 75
D 107
Rau
Ruisseau
Grasse
Plaine

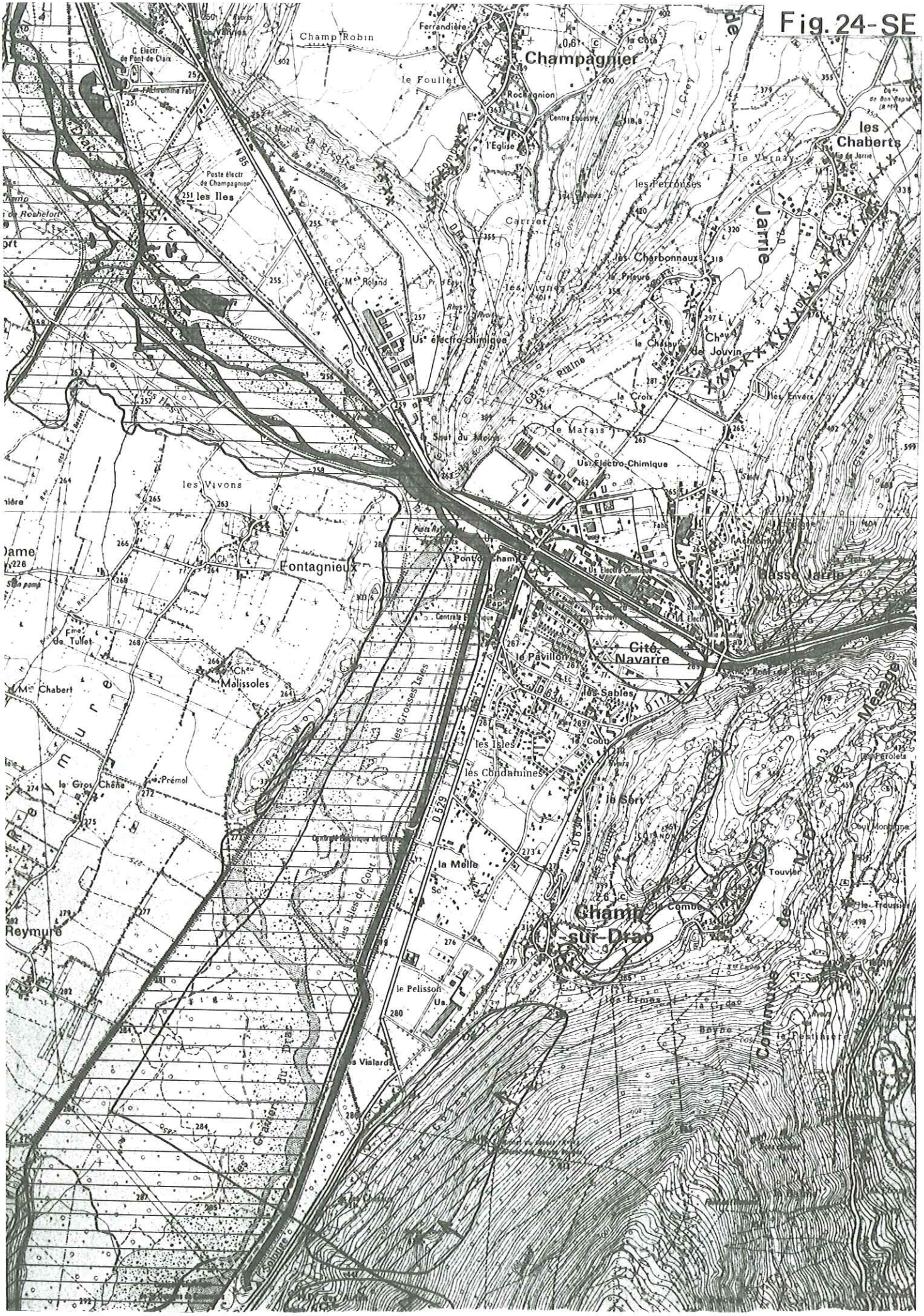
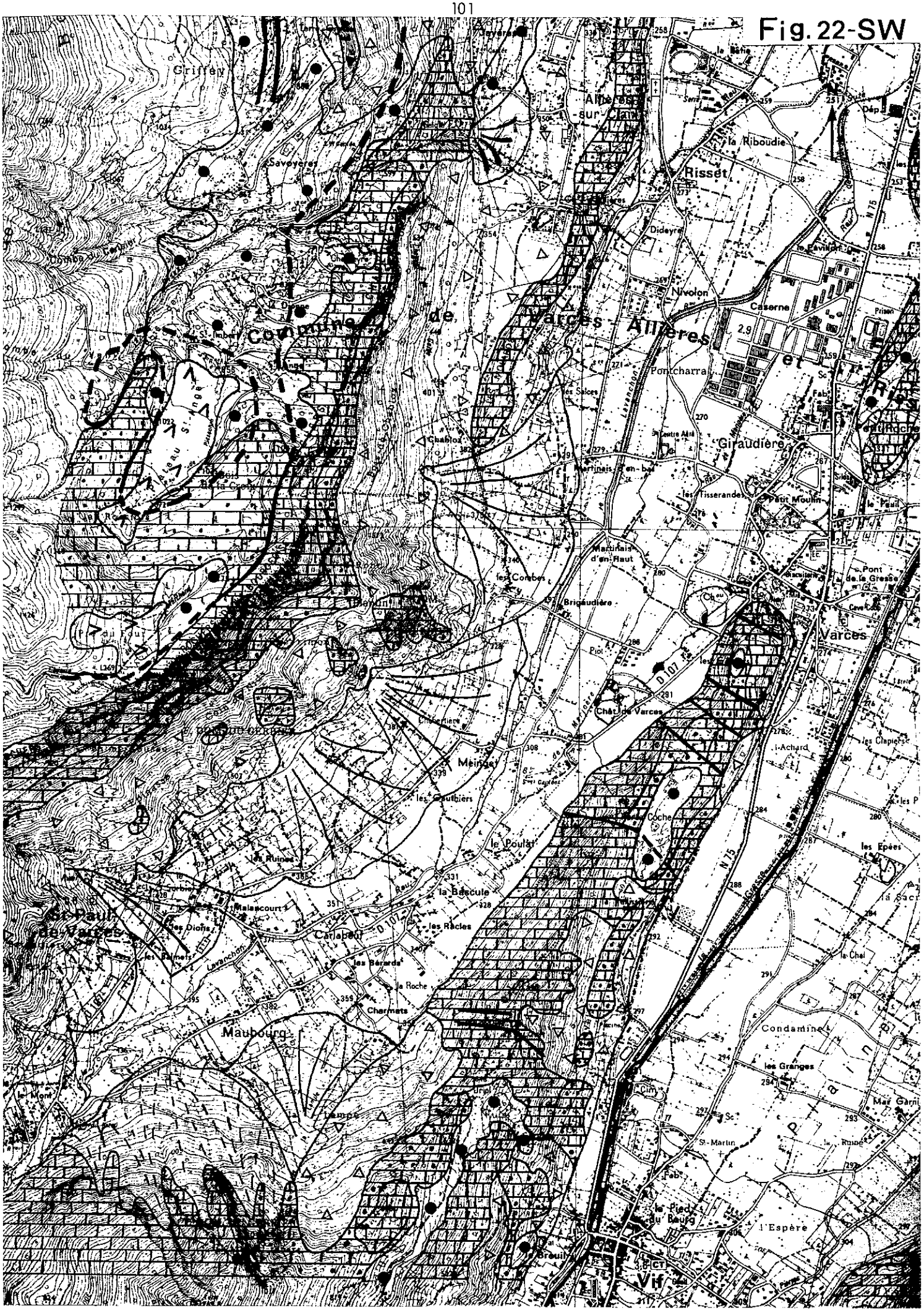

Champagnier
Champ Robin
Ferrandière
le Foullet
Rochagnion
l'Eglise
les Chaberts
les Perrouses
Carriet
les Charbonnaux
les Vignes
Jarrie
Us. électro-chimique
le Chasay
Ch.au de Jouvin
la Croix
le Marais
Us. Electro-Chimique
les Envers
les Vivons
Fontagnieux
Pont de Champ
Basse Jarrie
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
Malissoles
les Isles
les Condamines
le Sert
la Melle
Champ-sur-Drac
le Pelisson
Reymure
Prémol
le Gros Chêne
les Grosses Isles
les Isles de Cout
Touvier
Commune de N.D. de Mesage
la Pestinière
les Vialards
N 85
D 529

Fig. 24-SE

Fig.22-NE
les Eaux Claires
Cité Mistral
Grenoble-Sud
Cité Teissaire
Villeneuve
les M. Neuves
le Val d'Eybens
Cité Viscose
EYBENS
les Ruires
la Commanderie
le Mas Fleuri
la Petite Quinzaine
Villancourt
Château Gaillard
le Village
ÉCHIROLLES
Pond Loup
Plassonet
le Temple
les Frettes
Gringalet
LE PONT-DE-CLAIX
Commune
Champ Courbat

Fig. 22-SW


Griffey
Savoyères
Allières-sur-Claix
la Riboudie
Risset
Didèyre
Nivolon
Caserne
Communes de Varces Allières et Risset
Pontcharra
Giraudière
Martinais d'en-bas
les Tisserandes
Petit Moulin
Martinais d'en-Haut
les Combes
Brigaudière
Pont de la Gresse
Varces
Chât. de Varces
Meinget
les Gauthiers
le Poulat
la Bascule
les Racles
Carlabeuf
les Bérards
la Roche
Charmats
Maubourg
St-Paul de Varces
les Dions
Malancourt
les Ruines
Condamine
les Granges
St-Martin
le Pied du Bourg
l'Espère
Vif
les Epées
les Clapiers
l'Achard
Mar Garni
N 75
D 107

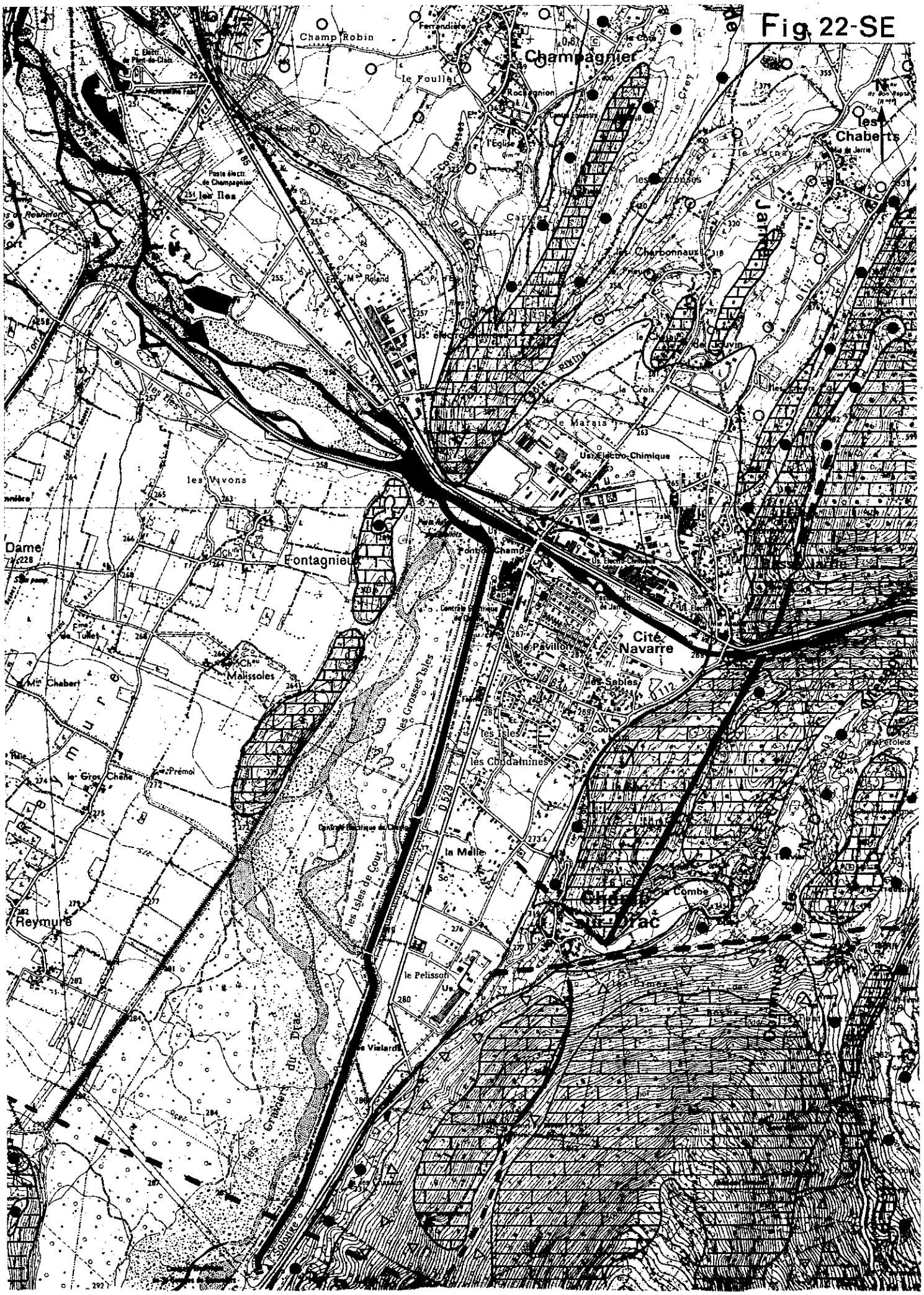

Champ Robin
Ferrandière
Champagnier
le Foullet
Rochagnion
l'Eglise
les Chaberts
Poste électr. de Champagnier
les Iles
les Charbonnaux
Us. électro-Chimique
le Marais
la Croix
les Vivons
Dame
Fontagnieux
Pont de Champ
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
Malissoles
Mlle Chabert
les Grosses Isles
les Isles
les Condamines
le Gros Chêne
Prémol
la Melle
Champ-sur-Drac
la Combe
Reymure
les Isles de Cout
le Pelisson
les Vialards
les Grandes du Drac
Solonge

Fig. 22-SE

Claix, Champagnier, Champ-sur-Drac et Echirolles, et une partie seulement de celui-ci pour Saint-Pierre-de-Mésage, Notre-Dame-de-Mésage, Montchaboud, Jarrie, Bresson, Eybens, Poisat et Grenoble.

Afin de respecter l'homogénéité de la figuration que présentent les cartes officielles déjà établies, et en considérant principalement l'intérêt qui s'attache aux territoires dont l'aménagement est envisagé par les autorités administratives, nous avons été amené à simplifier beaucoup les contours dans les zones qui resteront inhabitées et à faire porter au contraire l'essentiel de nos efforts sur la base des versants et sur les plaines elles-mêmes.

2. But de la carte

Cette carte doit permettre aux autorités administratives responsables de n'autoriser des aménagements qu'en zone exempte de risques ou sous couvert d'une étude géologique spécifique ; certaines sujétions peuvent même être imposées (protection contre les chutes de blocs par exemple).

3. Risques naturels

Les risques naturels pris en compte par cette carte relèvent de quatre catégories différentes :

- les glissements de terrain (soit importants, soit de faible conséquence ou correctibles) ;

- les zones rendues dangereuses par chutes de pierres, éboulements, écroulements ou avalanches ;

- les surfaces submersibles par inondation et les zones marécageuses ;

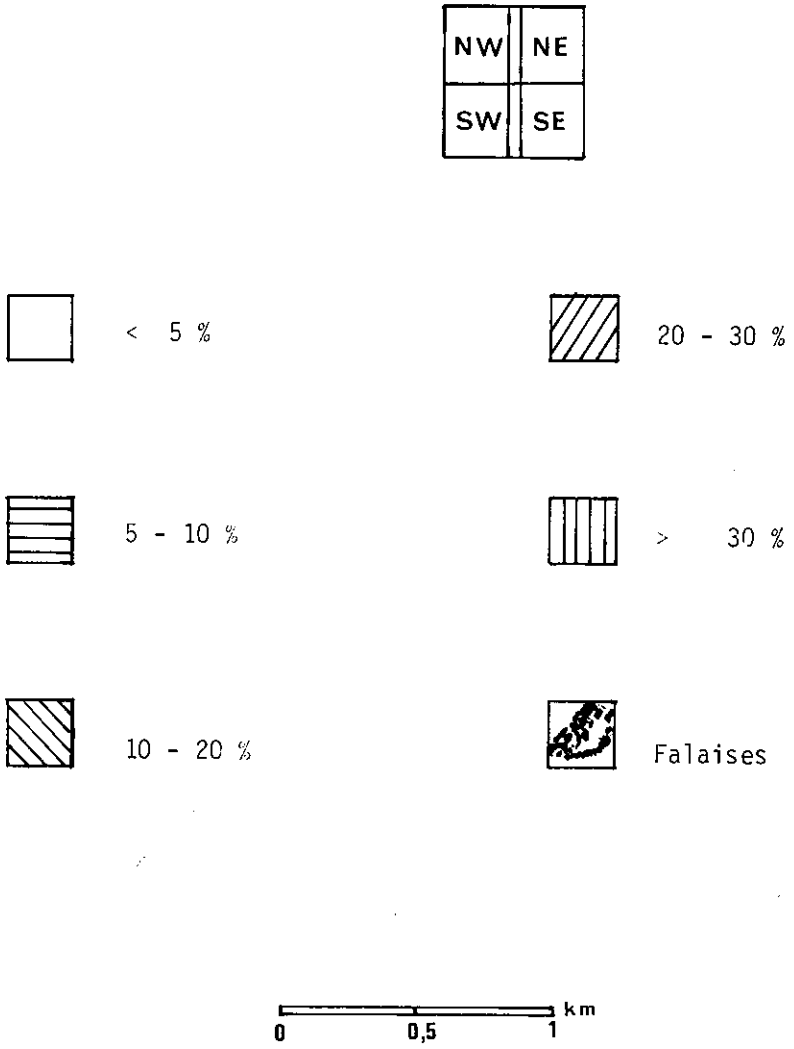
- les zones menacées par les débordements torrentiels.

Le détail de la cartographie et les dispositions réglementaires applicables, dans le département de l'Isère, aux zones exposées à chaque catégorie de risques naturels, sont exposés ci-dessous.

Ils faut préciser que ces dispositions administratives ne s'appliquent pour l'instant qu'aux communes pourvues d'une carte de risques naturels établie par la D.D.A. et qui ont été signalées ci-dessus.

CARTE CLINOGRAPHIQUE

Fig. 23



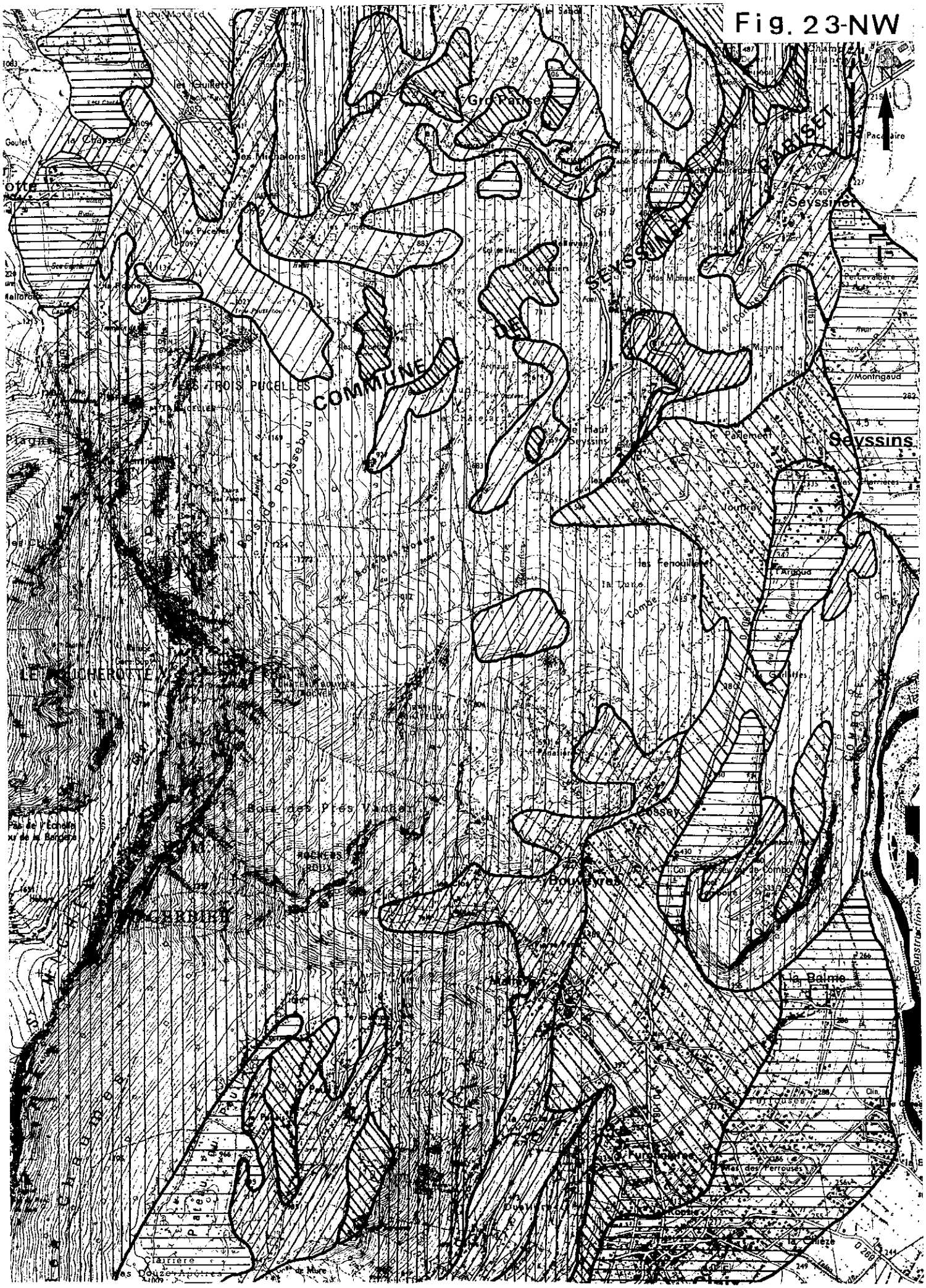
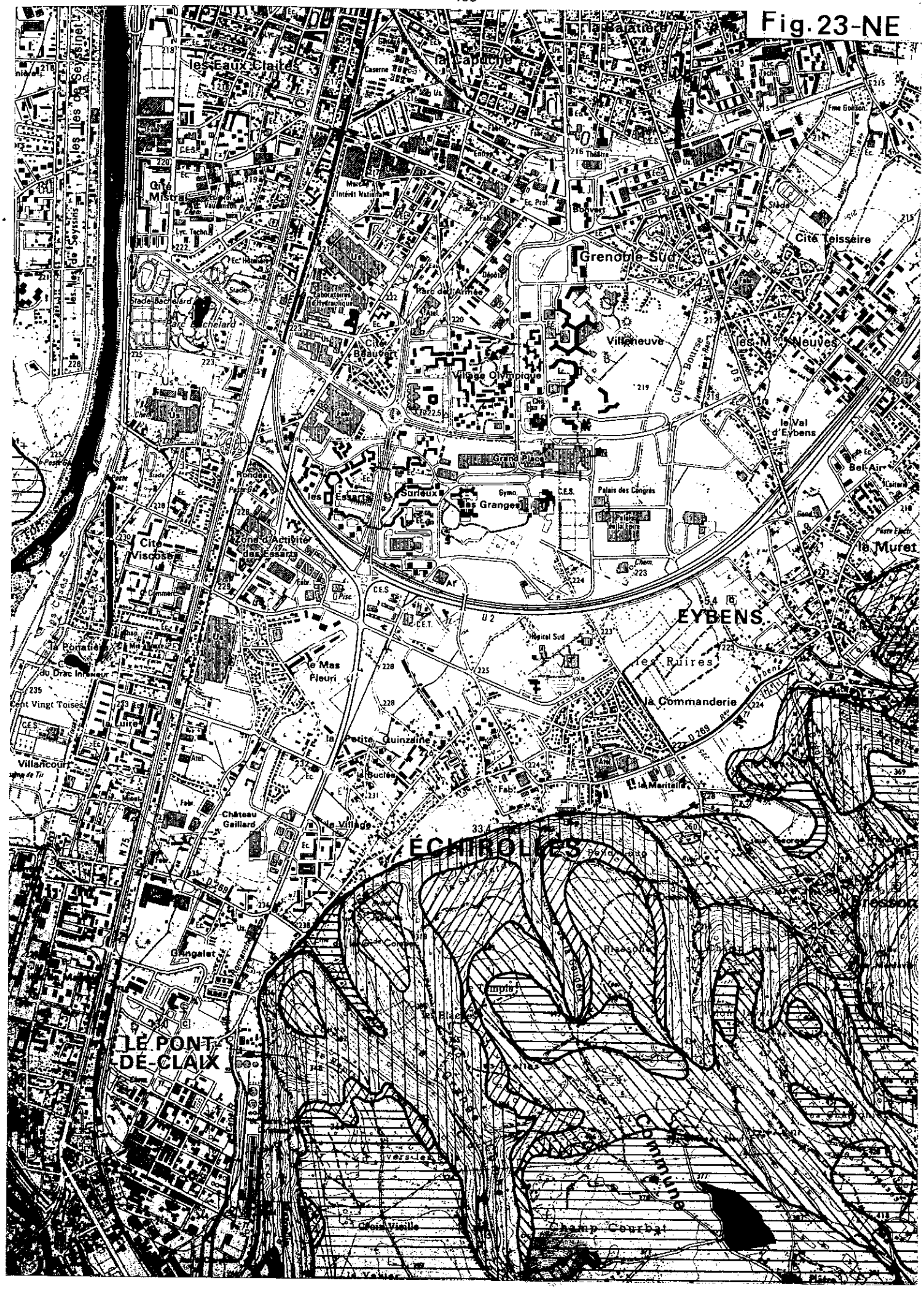

Gro Pariset
PARISET
Seyssinet
Seyssins
COMMUNE DE SEYSSINET
LES TROIS PUCELLES
Bois des Prés Vachers
Bouveyres
la Balme
Montrigaud
Percevalbère
Pacalaire
Clairière
Clin.

Fig. 23-NW

Fig. 23-NE


les Eaux Claires
la Capuche
Cité Mistral
Grenoble-Sud
Cité Teisseire
Villeneuve
les Mons Neuves
Village Olympique
Cité Beauvert
Parc de l'Armée
Parc Bachelard
Stade Bachelard
Grand Place
les Essarts
Surieux
les Granges
Palais des Congrès
Cité Viscose
Zone d'Activité des Essarts
le Val d'Eybens
Bel-Air
le Muret
EYBENS
les Ruires
la Commanderie
le Mas Fleuri
la Petite Quinzaine
la Buclée
la Maritelle
Château Gaillard
le Village
ÉCHIROLLES
Villancourt
Cent Vingt Toises
Gringalet
LE PONT-DE-CLAIX
Commune
Champ Courbat
Croix Vieille
Bresson

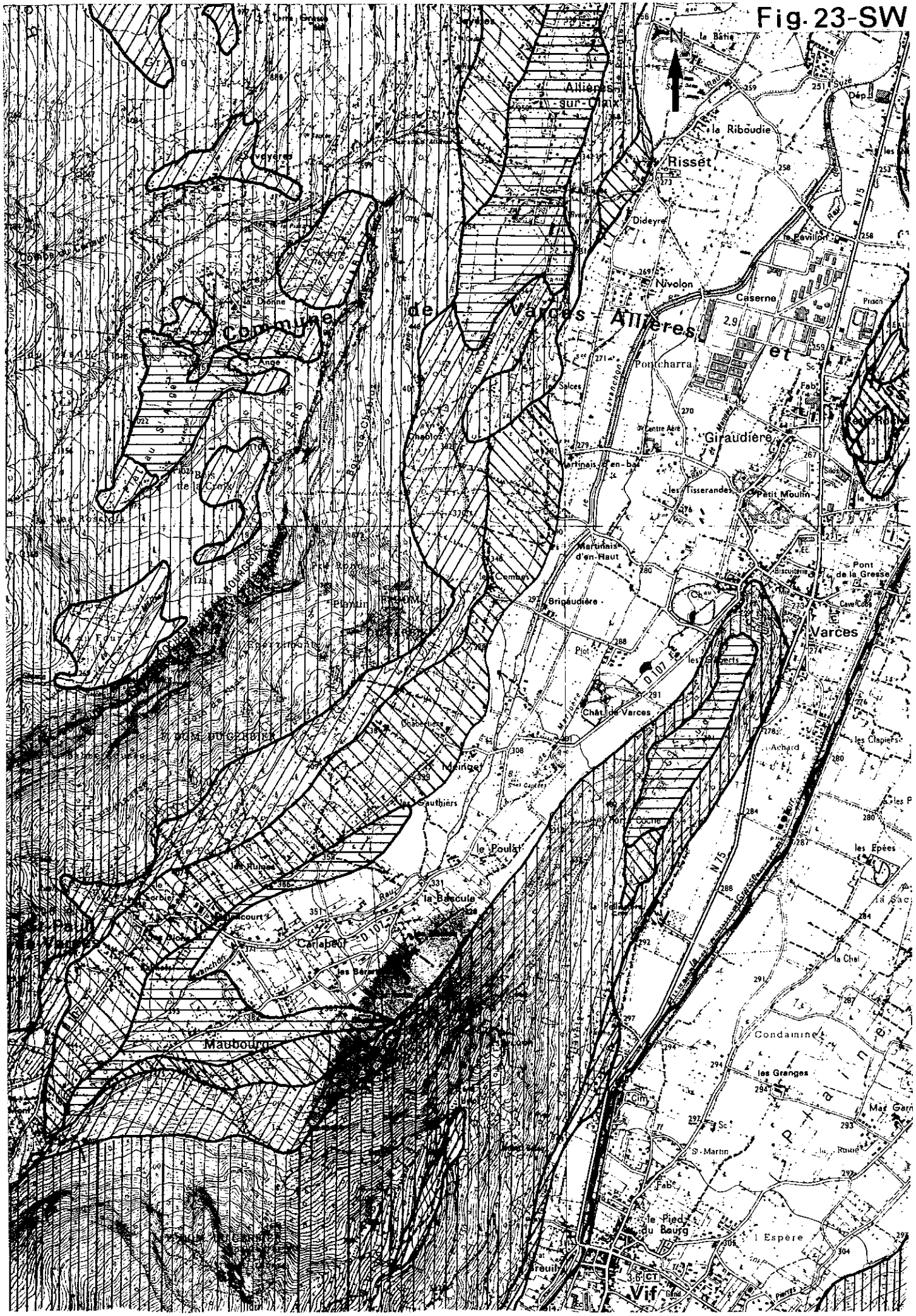


Fig. 23-SW
Commune de Varces-Allières et Risset
Allières-sur-Claix
Risset
la Riboudie
Dideyre
Nivolon
Caserne
Pontcharra
Giraudière
Petit Moulin
Martinais d'en-Haut
Briqaudière
Varces
Pont de la Gresse
Chât. de Varces
Meinge
les Gauthiers
le Poulat
la Bascule
Carlabeur
Maubourg
Condamine
les Granges
St-Martin
le Pied du Bourg
l'Espère
Vif
N 75
D 107

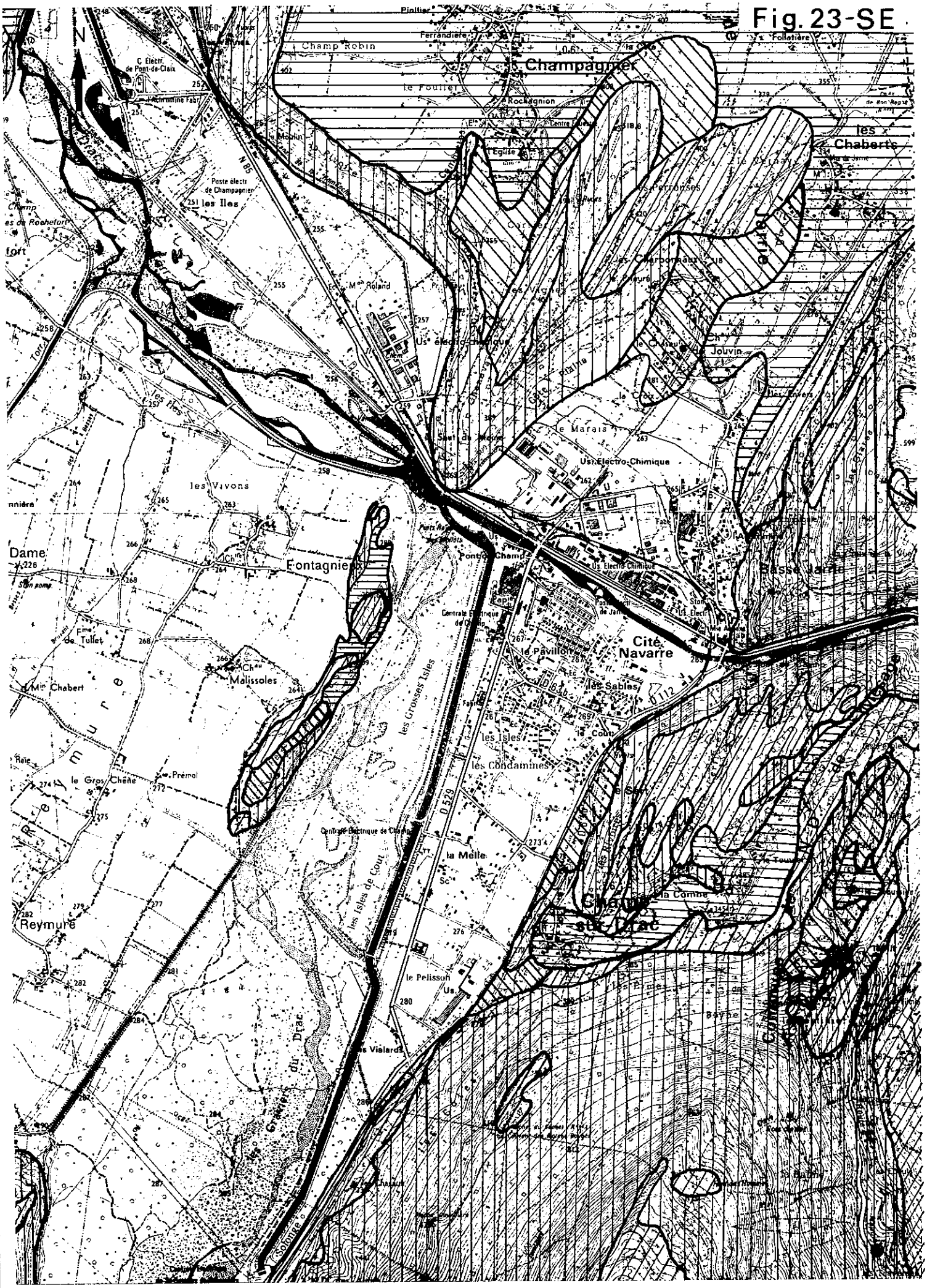

Champagnier
Champ Robin
le Fouller
Rochagnion
les Chaberts
les Perronses
les Charbonnaux
Jouvin
le Marais
Us. Electro-Chimique
les Iles
Poste électr. de Champagnier
les Vivons
Fontagnieux
Dame
Pont de Champ
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
les Isles
les Condamines
Malissoles
Mlin Chabert
Reymure
le Gros Chêne
Prémol
les Grosses Isles
les Isles de Cout
la Melle
la Combe
le Pelisson
les Vialards
Basse Jarrie
Jarrie
Drac
Reymure
Solonge
N 85
D 529
D 112

Fig. 23-SE

A. Zones de glissements de terrain

Bien qu'il existe toute une gamme continue de mouvements, depuis les glissements importants et profonds jusqu'aux glissements bénins, superficiels ou de faible ampleur, et que chaque exemple soit un cas particulier, l'appréciation géologique du phénomène devra permettre d'établir si une construction est quand même possible au prix d'une correction d'un coût raisonnable. Ce dernier cas sera donc cartographié à part.

A 1 - Localisation

Les glissements importants aussi bien que ceux de faible ampleur se situent pour la plupart sur le versant est du Vercors (communes de Seyssinet-Pariset, Seyssins, Claix).

A 2 - Morphologie

Dans tous les cas, la pente est forte (au moins 20 %) à l'exception de la partie aval du glissement du plateau Saint-Ange (5 - 10 %).

Ces mouvements montrent des bourrelets et parfois des niches d'arrachement très nettes (Saint-Ange, Pré-du-Four).

A 3 - Description sommaire

En général, les glissements reconnus affectent soit quelques mètres de la couverture morainique (glissements des Pinières, Bel-Air, l'Arthaud, le Châtelard, plateau Saint-Ange), soit la tranche altérée des marnes principalement valanginiennes (Les Fenouillères, les Clos, Cossey, les Magnins, C.D.106 e.

A 4 - Conditions hydrogéologiques

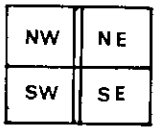
En dehors de la raideur de la pente et de la nature argileuse des terrains concernés, la présence de l'eau est un facteur prépondérant dans tous les mouvements observés. En effet, elle augmente la pression interstitielle dans les terrains de couverture. La présence de l'eau est due à des sources, des précipitations exceptionnelles ou à la fonte des neiges.

A 5 - Réglementation d'urbanisme

Toute construction est rigoureusement interdite lorsqu'il s'agit de glissements importants. Pour une demande de permis de construire sur les secteurs où les glissements sont réputés de faible ampleur, un rapport du géologue ou du géotechnicien agréé, précisant la nature des risques et les précautions à prendre sera nécessaire.

CARTE DE RISQUES NATURELS

Fig. 24



Zones de glissements de terrains
- Importants
- De faible ampleur

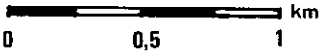
Zones marécageuses

Zones dangereuses
- Eboulements
- Avalanches
- Chutes de pierres

Zones de débordements de torrents

Surfaces submersibles

Communes qui ont déjà une carte de risques naturels établié par la D.D.A.



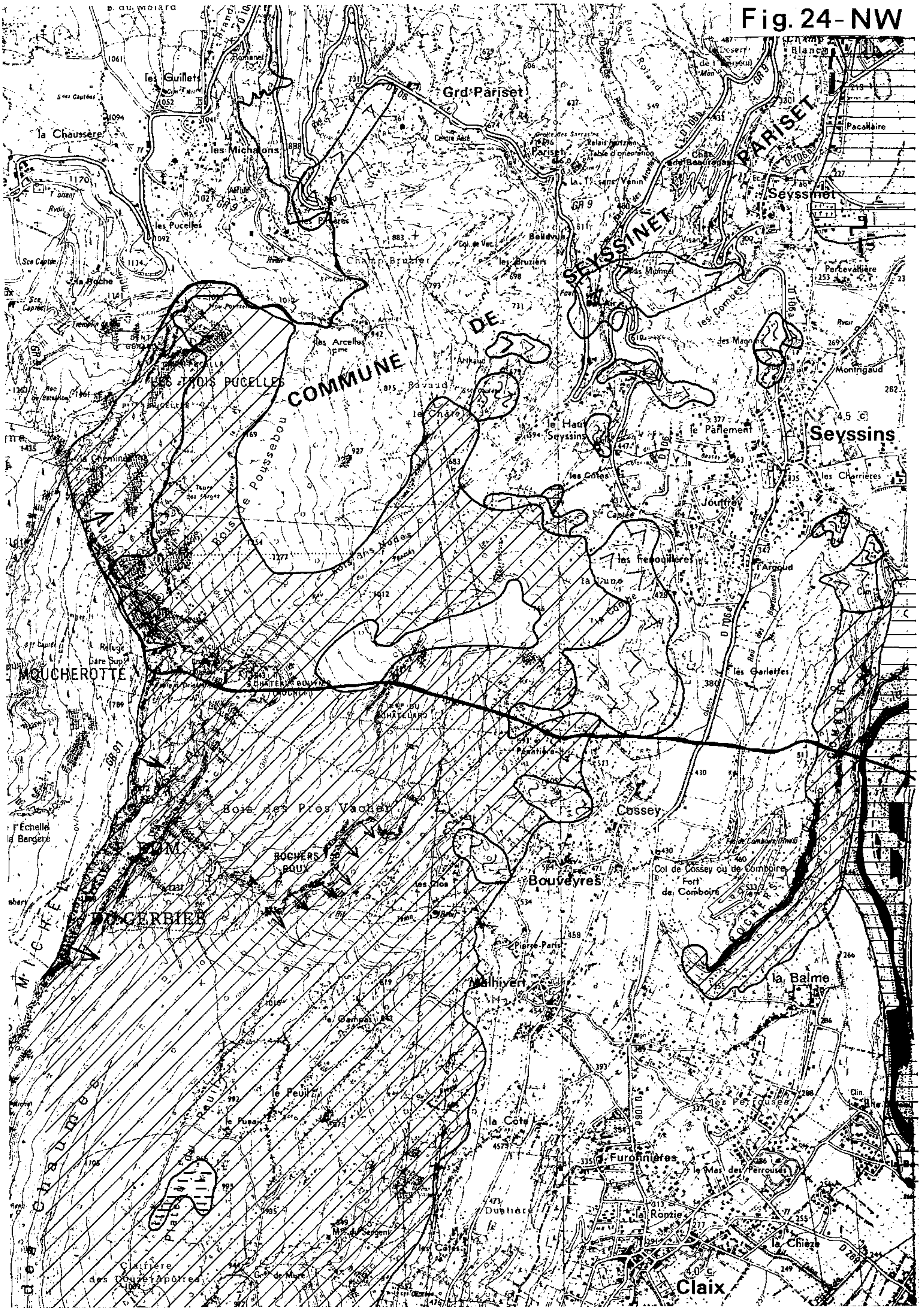


Fig. 24-NW
COMMUNE DE SEYSSINET PARISET
Grd Pariset
les Guillets
la Chaussère
les Michalons
les Pucelles
la Roche
LES TROIS PUCELLES
la Cheminée
MOUCHEROTTE
Refuge
Gare Sup.
les Arcelles
le Chalet
Bois de Poussebou
Bois des Noues
Champ Bruzier
les Bruziers
Bellevue
Pariset
Seyssinet
Percevalière
les Combes
les Magnes
Moningaud
Seyssins
le Parlement
le Haut Seyssins
les Côtes
Jouffrey
les Charrières
les Frenouillères
l'Argoud
les Garlettes
Cossey
Bouveyres
Col de Cossey ou de Comboire
Fort de Comboire
ROCHERS
la Balme
Bois des Prés Vacher
ROCHERS ROUX
les Clos
DU GERBIER
l'Echelle la Bergère
Pierre-Paris
Malhivert
le Peuil
la Côte
Furonnières
le Mas des Perrouses
les Perrouses
la Ronzie
la Chièze
Claix
Dutière
Clairière des Douze Apôtres
Plateau
M. I. C. H. E. L.
de Chaumes

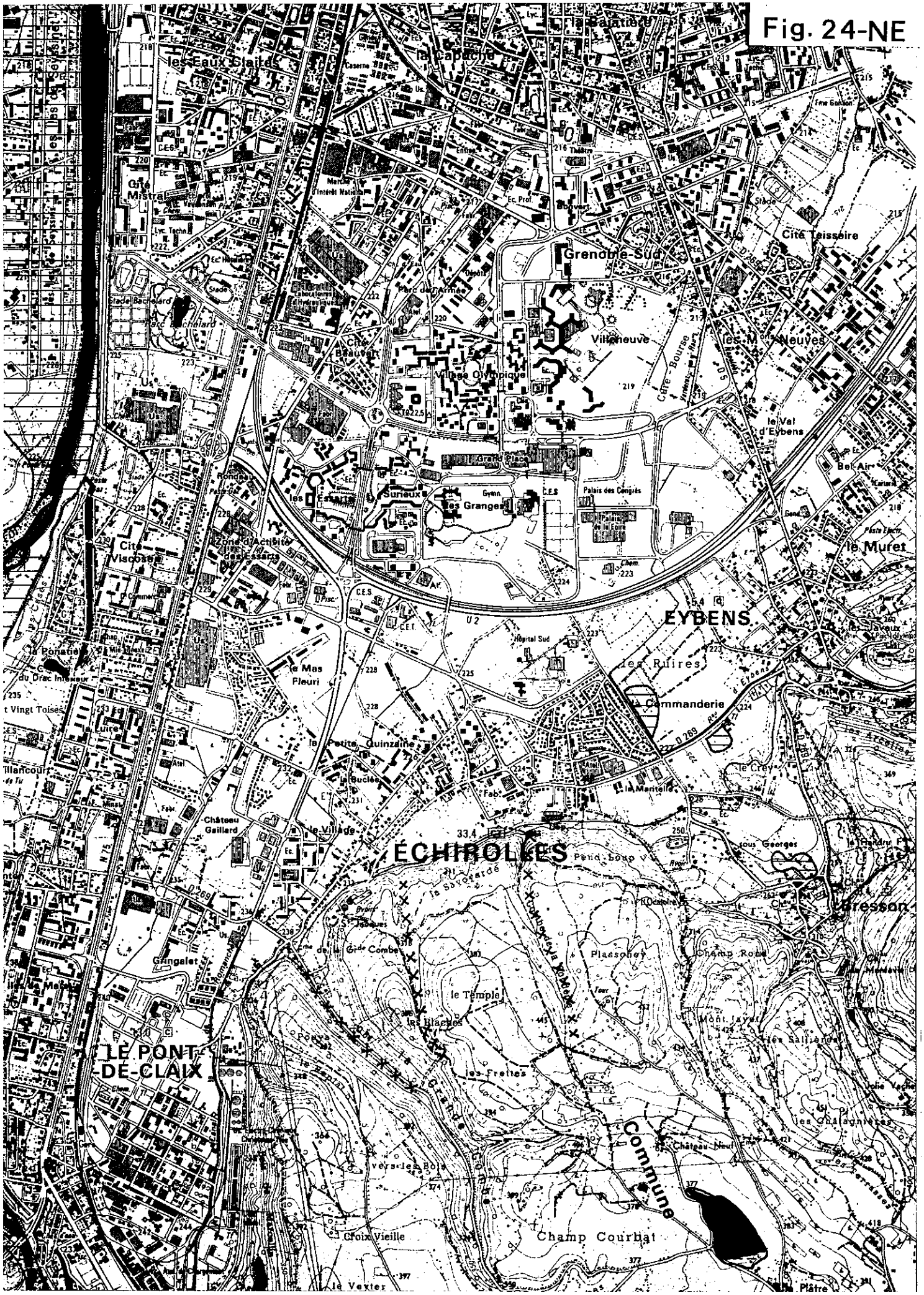
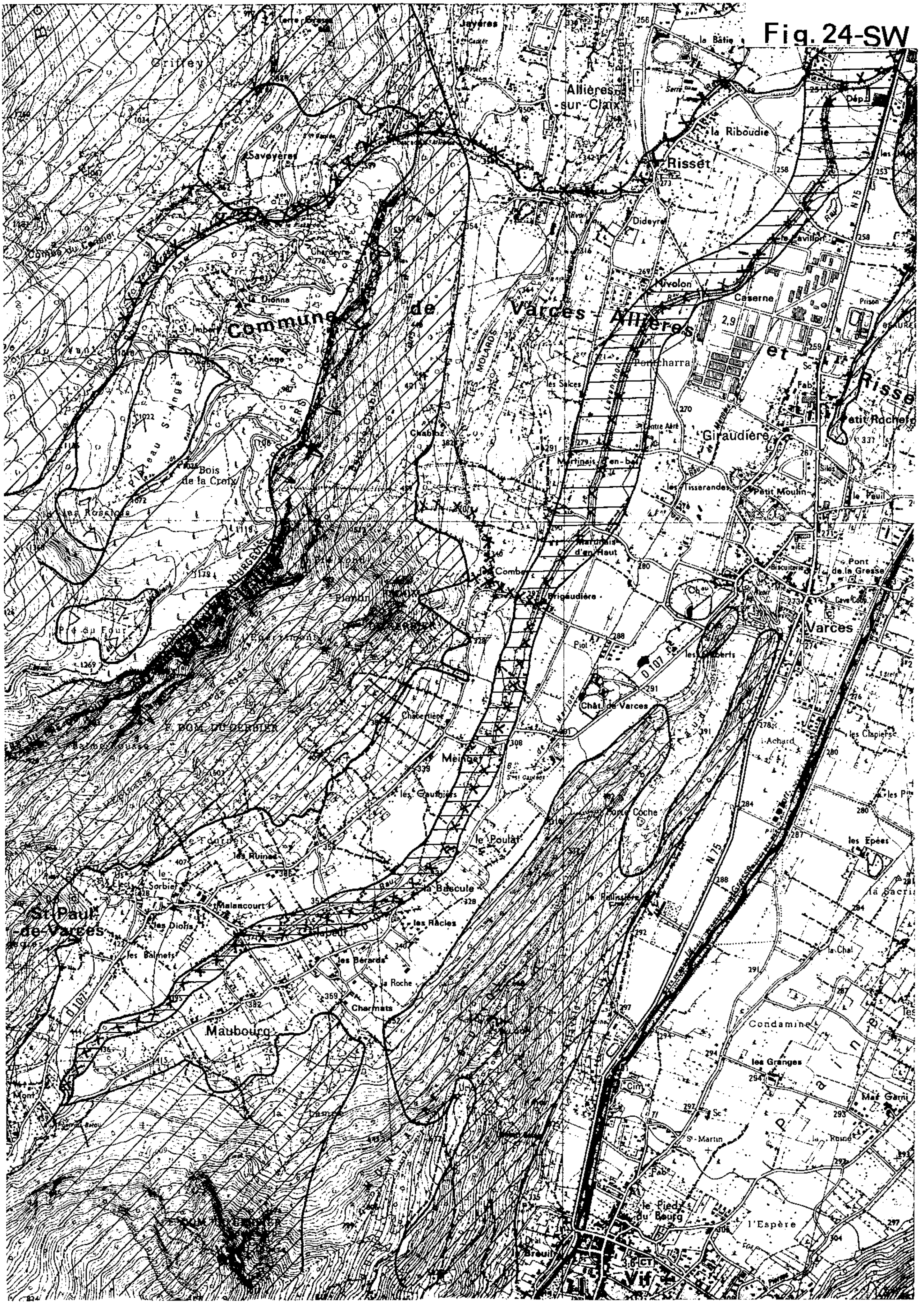

les Eaux Claires
la Capuche
Cité Mistral
Grenoble-Sud
Cité Teisseire
Villeneuve
les Mons Neuves
Village Olympique
Cité Beauvert
le Val d'Eybens
Bel-Air
Grand Place
Surieux
les Granges
les Essarts
Palais des Congrès
le Muret
Cité Viscose
Zone d'Activité des Essarts
EYBENS
les Ruires
la Commanderie
le Mas Fleuri
la Petite Quinzaine
la Buclée
le Village
Château Gaillard
ÉCHIROLLES
Pend-Loup
Bresson
Plassoney
Champ Rond
le Temple
les Blaches
les Frettes
Mont Jayet
les Salliéres
les Châtagnières
Gringalet
LE PONT-DE-CLAIX
Commune
Château Neuf
Croix Vieille
Champ Courbat
le Vexter
Plâtre

Fig. 24-NE

Fig. 24-SW


Commune de Varces Allières et Risset
Allières-sur-Claix
la Bâtie
la Riboudie
Risset
Dideyre
Rivolon
Caserne
Prison
Pontcharra
les Salces
Giraudière
Petit Rocheford
Martinais-d'en-bas
les Tisserandes
Petit Moulin
Martinais d'en Haut
les Combes
Brigaudière
Pont de la Gresse
Varces
Piot
D 107
Chât. de Varces
Chabertière
Meinget
les Gaubiers
le Poulat
les Clapiers
Achard
les Epées
la Sacristie
la Chal
Condamine
les Granges
Mas Garni
St Martin
l'Espère
le Pied du Bourg
Vif
N 75
Savoyères
Chardeyre
la Dionne
St Imbert
St Ange
Bois de la Croix
les Rosselots
Pré du Four
Balme Rousse
Chabloz
les Ruines
le Sorbier
Malancourt
St Paul de Varces
les Diots
les Balmets
la Bascule
les Racles
les Bérards
la Roche
Charmats
Maubourg
Jayères
Criffey
Combe du Cerisier
les Molards

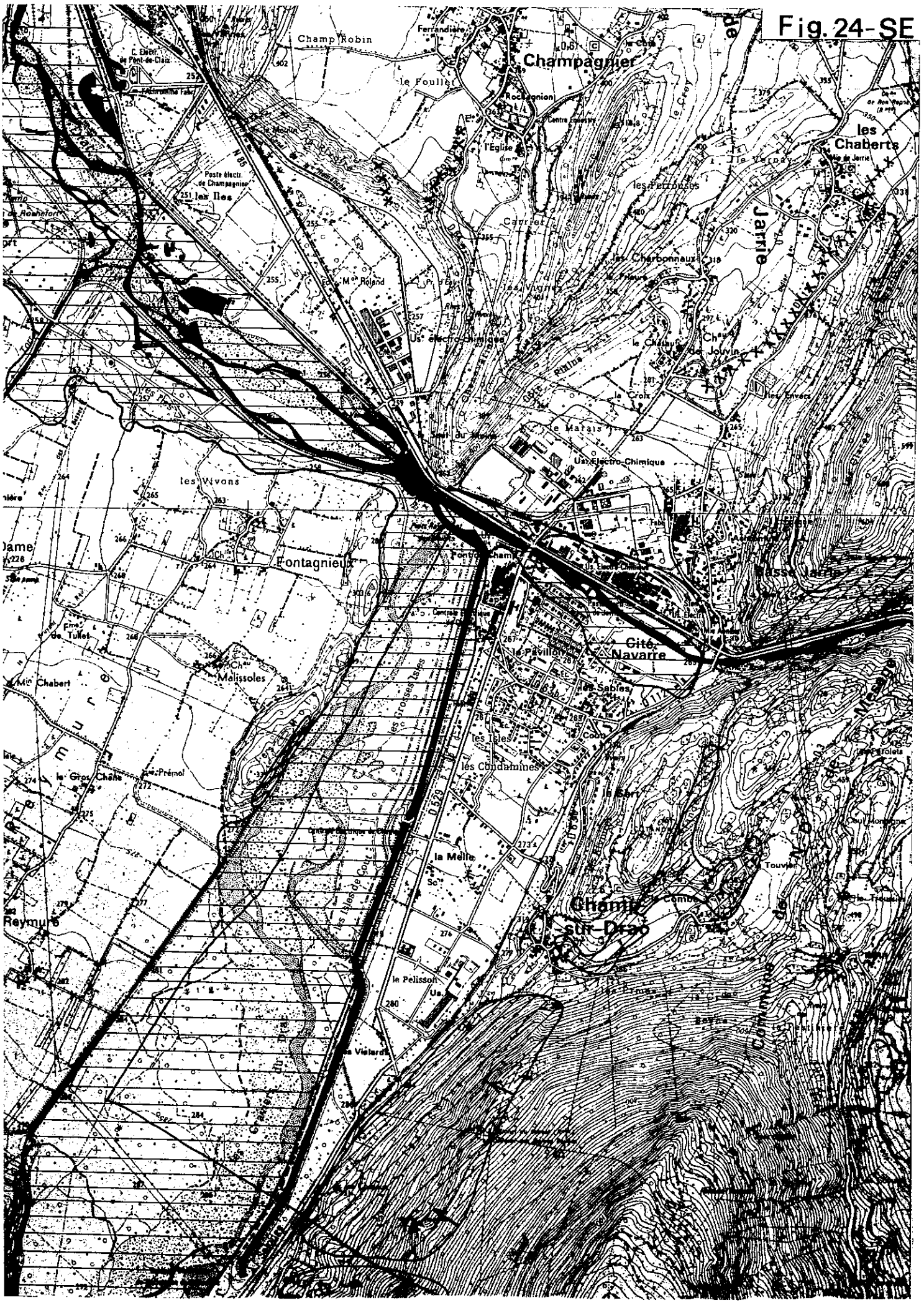

Champ Robin
Ferrandière
Champagnier
le Foullet
Rochagnion
l'Eglise
les Chaberts
le Vernay
les Perrouses
Carrier
les Charbonnaux
Jarrie
Poste électr. de Champagnier
les Iles
Mon Roland
Us. électro-chimique
le Chasau
Chau de Jouvin
le Croix
le Marais
Us. Electro-Chimique
les Vivons
Fontagnieux
Pont de Champ
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
les Isles
les Condamines
Malissoles
Chau Chabert
le Gros Chêne
Prémol
Reymure
la Melle
Champ sur Drac
le Pelisson
les Vialards
Touvier
Mesage

Fig. 24-SE

B. Zones exposées aux chutes de matériaux rocheux

Elles comprennent les surfaces sujettes aux écroulements rocheux, avalanches, éboulements et chutes de pierres.

B 1 - Localisation

La zone la plus étendue et la plus critique est déterminée par la présence de la double falaise urgonienne. La corniche supérieure (Saint-Michel - La Moucherotte - Les Trois Pucelles) est haute de 300 à 400 m ; l'autre (rochers de la Bourgeoise - rochers de Chabloz) de 100 à 400 m. Ces falaises alimentent en permanence les glacis d'éboulis situés sur la face orientale du Vercors.

En relation avec ces écroulements rocheux, il faut mentionner que le secteur du plateau du Peuil correspond à un ancien écroulement de vastes proportions. Les restes de celui-ci, plus ou moins bien recimentés, constituent à leur tour de petites falaises ruiniformes, susceptibles de lâcher périodiquement des blocs (route de Savoyères, crête des pylônes au NW de Malhivert). Ceci explique la très vaste étendue occupée sur ce versant par le figuré correspondant. Mais il s'agit d'un événement très ancien, antérieur à la mise en place de la moraine du Peuil, de telle sorte que, s'il était destiné à se reproduire à la même échelle, cette moraine en limiterait au moins en partie l'extension vers l'aval. Et d'autre part, en l'état actuel des lieux et en supposant une périodicité très faible pour ce phénomène, de très nombreux sites de la région du Peuil peuvent être considérés comme sûrs, à l'échelle humaine du temps.

Enfin, à un moindre degré, d'autres formations ont également leur part dans l'origine des blocs qui s'éboulent dans le versant E du Vercors : la barre du Valanginien supérieur (Rochers Roux) et le Jurassique supérieur (Comboire).

Il est possible aussi de déceler quelques chutes de pierres de faible ampleur sur le versant ouest du Beauplat, dont l'origine se situe vraisemblablement au contact Toarcien-Lias calcaire.

B 2 - Explication sommaire

Le facteur qui intervient le plus souvent est le cycle gel-dégel : il disloque les massifs rocheux urgoniens suivant les plans de discontinuité majeurs tels que stratification (pendages de 10 à 30° vers l'Ouest), fissures et fractures (la majorité presque verticales), surtout quand les terrains sous-jacents sont plus ou moins marneux (calcaires marneux de l'Hauterivien) et se tassent sous la charge au niveau du pied de la falaise.

B 3 - Estimation du risque

La limite des zones dangereuses doit être placée de façon à cerner la position actuelle et la trajectoire des plus gros blocs tombés dans le passé, souvent cachés dans la végétation.

Le rôle de la pente est fondamental pour l'estimation du risque. En effet, sa rugosité (les éboulis grossiers sont moins favorables aux longs parcours de blocs) et l'existence d'obstacles (dépressions, ressauts, arbres) raccourcissent la trajectoire des blocs (J. LETOURNEUR et al., 1978). Il faut tenir compte aussi de la taille initiale des blocs et de leur aptitude à se fragmenter, qui sont fonction de la nature et de la fissuration de la couche dont ils sont issus.

B 4 - Réglementation d'urbanisme

Compte tenu de la difficulté que l'on rencontre à préciser les limites des zones dangereuses, du fait du caractère aléatoire des phénomènes que nous venons de signaler, et du fait que le risque peut rester longtemps potentiel, la construction doit être envisagée avec des précautions.

Dans les zones où le risque est grand, toute construction est interdite. Dans les zones où le risque est faible, les constructions pourront être autorisées sous les mêmes réserves que pour les zones de glissements peu importants (rapport d'un géologue ou géotechnicien agréé) et en signifiant aux futurs propriétaires ou aux promoteurs qu'ils devront réaliser les ouvrages de protection nécessaires et ensuite les entretenir.

C. Zones inondables

C 1 - Localisation

Elles sont liées aux plaines alluviales du Drac, du Lavanchon et, dans une moindre proportion, de la Romanche.

C 2 - Estimation du risque

Actuellement, le risque de submersion est très faible, du fait de la rectification de leur tracé et des nombreux travaux d'endiguement réalisés sur les berges des trois cours d'eau.

Par ailleurs, les importantes retenues hydroélectriques établies sur les cours supérieurs de la Romanche et surtout du Drac ont grandement contribué à régulariser les débits.

C 3 - Réglementation d'urbanisme

Aucune construction n'est autorisée dans une zone qui recouvre plus ou moins le lit majeur. Cependant, des constructions pourront être autorisées si elles n'entravent pas l'écoulement des eaux et à la condition qu'elles soient surélevées (pieux) par rapport aux plus hautes eaux prévisibles.

D. Zones marécageuses

D 1 - Localisation

Peu étendues, on les rencontre sur les plateaux du Peuil et de Champagnier. Toutes les deux tirent vraisemblablement leur origine de lacs glaciaires.

D 2 - Réglementation d'urbanisme

Dans ces zones, les constructions pourront être autorisées, à la condition que le propriétaire ou le promoteur fournisse l'engagement de réaliser les travaux nécessaires d'assainissement et de consolidation du sol.

E. Zones de débordement de torrents

E 1 - Localisation

Il s'agit de quelques torrents descendant du versant est du Vercors et du plateau de Champagnier, la plupart d'entre eux actuellement canalisés et relativement peu dangereux.

Le Lavanchon, qui jadis connaissait des débordements dévastateurs et dont le lit était instable est maintenant en cours d'endiguement.

E 2 - Réglementation d'urbanisme

Cette réglementation interdit de construire à moins de 25 m de l'axe de ces torrents, cette marge pouvant toutefois être réduite si le torrent est plus ou moins encaissé ou efficacement canalisé.

V - SEISMICITE

Le secteur étudié se trouve dans la région SE de la France, la plus remarquable par le nombre et l'intensité de ses séismes, d'après les travaux publiés par J.P. ROTHE et ses collaborateurs depuis 1967.

1. Statistiques

D'après une statistique établie sur 72 ans (1901 - 1972), période encore trop courte, mais suffisante néanmoins pour exprimer une tendance, sur 199 séismes français identifiés, de magnitude > 4,1, 92 avaient leur épicentre dans le SE, dont les trois plus importants (M = 6,2). De 1961 à 1963, la région de Grenoble apparaît la plus active : séismes à Gières, d'intensité VI-VII (à 5 km au NE de notre terrain), à Corrençon, dans le Vercors (à 15 km au SW) et plus de soixante séismes au-dessous du lac de Monteynard lors de la mise en eau de la retenue (à 12 km au Sud de Vif).

2. Risque sismique

Le risque sismique maximal, c'est-à-dire la probabilité d'apparition d'un séisme destructeur (M > 5,5) dans un certain intervalle de temps T pour le SE de la France est, d'après C. RADU (1973), le suivant :

T (ans)	10	30	50	100
%	63,7	95,2	99,4	100

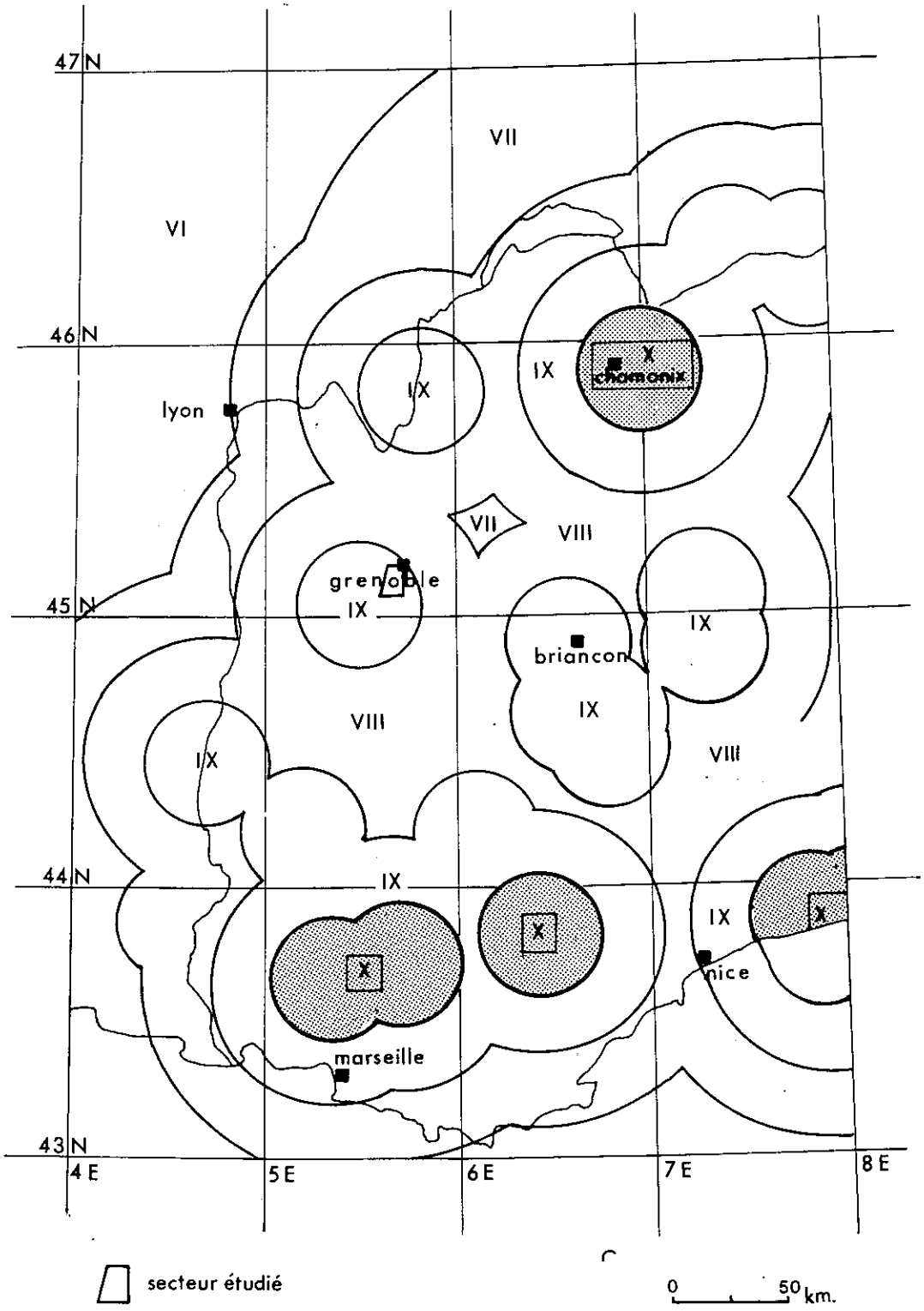
L'intensité maximale probable d'un séisme pour le secteur considéré est, selon J.P. ROTHE (1941), le degré 6 à 7, tandis que pour J.FRECHET (1978) elle est de 9 (fig. 25). Ces estimations doivent être accueillies avec prudence, car des exceptions malheureuses restent toujours possibles.

Compte tenu du fait que la qualité géotechnique du sol de fondation joue un rôle prépondérant quant aux effets des séismes sur les constructions, il faudra donc éviter ceux qui, comme les remblais, les éboulis et les terrains aquifères, augmentent l'amplitude des déplacements lors de secousses.

Plus généralement, l'application des Règles parasismiques publiées en France en 1969 s'impose pour les aménagements du secteur étudié.

Fig.25

Carte de l'intensité maximale possible d'un séisme dans le Sud-Est de la France (d'après J.FRECHET,1978)



SOUS-CHAPITRE V - 2

G R A N U L A T S

S O M M A I R E

I - GENERALITES

II - GRANULATS ALLUVIONNAIRES

III - GRANULATS DE ROCHES MASSIVES

I - GENERALITES

Les granulats ont essentiellement deux origines : les gisements de matériaux meubles (matériel alluvionnaire) et les gisements de roches massives.

Ils sont destinés à trois types d'emplois :

- la confection des bétons, pour lesquels on utilise principalement les alluvions ;

- la construction des routes, dans lesquelles il faut distinguer les couches de surface, formées de matériaux concassés (soit roches, soit alluvions) à haute performance et les couches de base et de fondation dont le choix dépendra du coût du matériau rendu au chantier ;

- autres emplois relativement moins importants, comme ballast, remblais, etc... où le choix est fonction de l'utilisation.

Actuellement, en France, environ 70 % de la production de granulats proviennent de matériaux meubles, essentiellement alluvionnaires, et 30 % du concassage de roches massives. La figure 26 résume ces données d'après les statistiques du S.E.T.R.A.* (L. PRIMEL et C. TOURENQ, 1976).

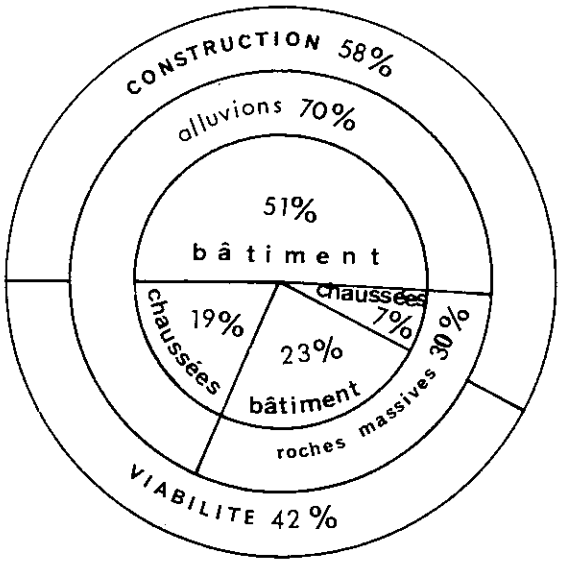


Fig. 26. - Utilisation des granulats de carrières.

* Service d'Etudes Techniques des Routes et des Autoroutes.

De façon schématique, on peut dire que les alluvions, qui sont des matériaux roulés, sont plus faciles à mettre en oeuvre dans le béton hydraulique, en même temps qu'elles présentent une grande facilité de lavage (propreté des sables ES > 70).

Les chaussées demandent en général une angularité élevée et sont moins exigeantes quant à la propreté (ES > 30), ce qui se traduit donc par l'utilisation plus systématique des roches massives ou des matériaux alluvionnaires contenant un pourcentage important d'éléments grossiers (concassage des plus gros éléments > 40 mm).

D'un point de vue économique, le coût de production des granulats est relativement faible vis-à-vis du coût du transport. On peut retenir par exemple que pour un granulat issu de roches massives, le coût d'un transport de 50 km par route est sensiblement égal à celui du granulat au départ de la carrière (M. PANET, 1977).

Le tableau XVII énumère les propriétés à retenir en fonction de l'emploi des granulats (d'après G. ARQUIE, 1976).

La figure 27 signale plus particulièrement la destination qui peut leur être donnée en viabilité, et la succession des essais permettant ce choix (d'après G. OLIVIER, 1977). Toutes les roches massives ayant une résistance mécanique suffisante sont susceptibles d'exploitation, et notamment les roches carbonatées dont la masse volumique apparente est supérieure à 2,35 g/cm^3, la résistance à la compression simple au moins égale à 700 bars (70 M Pa) et l'indice Los Angeles (L.A.) inférieur à 45 (L. PRIMEL et C. TOURENQ, 1976).

T A B L E A U XVII

Propriétés à retenir en fonction de l'emploi des granulats

Emplois	Caractéristiques				
	Granularité	Forme angularité	Propreté	Adhésivité	Résistance mécanique
Bétons ordinaires	Caractéristique importante - Granularité discontinue du type 2/3 gravillon 1/3 sable	Caractéristique peu importante	Qualité fondamentale, tant sous l'angle de la propreté chimique que sous celui de l'équivalent de sable (ES > 80).	Pratiquement toujours suffisante.	Exclusion des calcaires tendres.
Bétons de qualité supérieure	Caractéristique très importante. On attribue de plus en plus d'importance à la composition des éléments fins (entre 50µ et 500µ). Nombreux essais de détermination de la granularité idéale. Ségrégation à éviter	Caractéristiques peu importantes. Préférence pour les éléments ronds.	Qualité fondamentale tant sous l'angle de la propreté chimique que sous celui de l'équivalent de sable, d'autant plus à surveiller que l'on introduit des éléments fins(au-dessous de 100 µ).	Pratiquement toujours suffisante.	Limitation controversée du pourcentage de CO_3Ca notamment dans les sables et notamment pour les bétons routiers (lutte contre la glissance).
Ballast de voie ferrée	Caractéristique très importante. Il y a 2 sortes de matériaux l'un utilisé pour les travaux neufs, l'autre (plus fin) pour le "soufflage" - Granularité serrée dans les 2 cas, car le ballst doit rester non compact.	Caractéristique très importante, voire fondamentale, car la stabilité du ballast n'est assurée que par le frottement interne (entre éléments).	Caractéristique importante mais facile à assurer.	Sans objet.	Caractéristique fondamentale. Bien que la résistance à la fragilité paraisse la qualité essentielle, la SNCF s'appuie essentiellement sur l'essai Deval sec.
Assises routières non traitées	Caractéristique fondamentale. Prescriptions sévères - Courne idéale légèrement creuse pour augmenter la stabilité.	L'angularité est une caractéristique fondamentale puisque la stabilité n'est assurée que par le frottement interne.	Caractéristique fondamentale ES > 30, ES > 35, ES > 40 } suivant les cas	Sans objet.	Caractéristique fondamentale (résistance à l'attrition). Essai de base : micro Deval en présence d'eau (MDE). Mais L.A. aussi cité dans les Spécifications.
Assises routières traitées aux liants hydrauliques	Caractéristique fondamentale. Prescriptions sévères - Courbe conduisant à la compacité maximale.	L'angularité est une caractéristique importante, voire fondamentale pour certains traitements.	Caractéristique fondamentale ES > 30, ES > 40 } suivant les cas. Problèmes de pollution chimique.	Caractéristique moyennement importante. Adhésivité suffisante en pratique.	Caractéristique fondamentale (résistance à l'attrition). Bien que l'essai de base doive être le MDE, on utilise aussi le L.A.
Assises routières traitées aux liants hydrocarbonés	Caractéristique fondamentale. Prescriptions sévères - Courbe conduisant à la compacité maximale.	L'angularité est une caractéristique fondamentale.	Caractéristique fondamentale ES > 30, ES > 40 suivant les cas	Caractéristique importante, mais rarement testée (cf. infra).	Caractéristique fondamentale (résistance à l'attrition). Bien que l'essai de base doive être le MDE, on utilise aussi le LA.
Bétons bitumineux	Caractéristique fondamentale. Prescriptions très rigoureuses - Courbe très étudiée conduisant à une compacité voisine mais légèrement inférieure à la compacité maximale (une courbe trop pleine pourrait conduire à un "ressuage" du liant, dû à la glissance).	L'angularité est une caractéristique fondamentale tant pour la stabilité que pour la lutte contre la glissance.	Caractéristique fondamentale ES > 40 ou 45 suivant les cas	Caractéristique fondamentale, testée par le rapport de la résistance à la compression d'une éprouvette conservée dans l'eau à la résistance d'une éprouvette identique conservée à sec (Essai d'immersion-compression).	Caractéristique doublement fondamentale sous forme de résistance à l'attrition et de résistance au polissage.
Enduits superficiels	Caractéristique fondamentale - Granularité très serrée.	L'angularité et la forme sont toutes les 2 des caractéristiques fondamentales (lutte contre la glissance-risque des gravillons plats de se placer à plat).	La propriété est une caractéristique fondamentale. Les gravillons ne doivent pas comporter de poussières (notamment de concassage). Dépoussiérage ou lavage sont fréquemment employés.	Caractéristique fondamentale mais les insuffisances sont palliées par le "dopage".	Caractéristique fondamentale C.P.A. > 0,50.

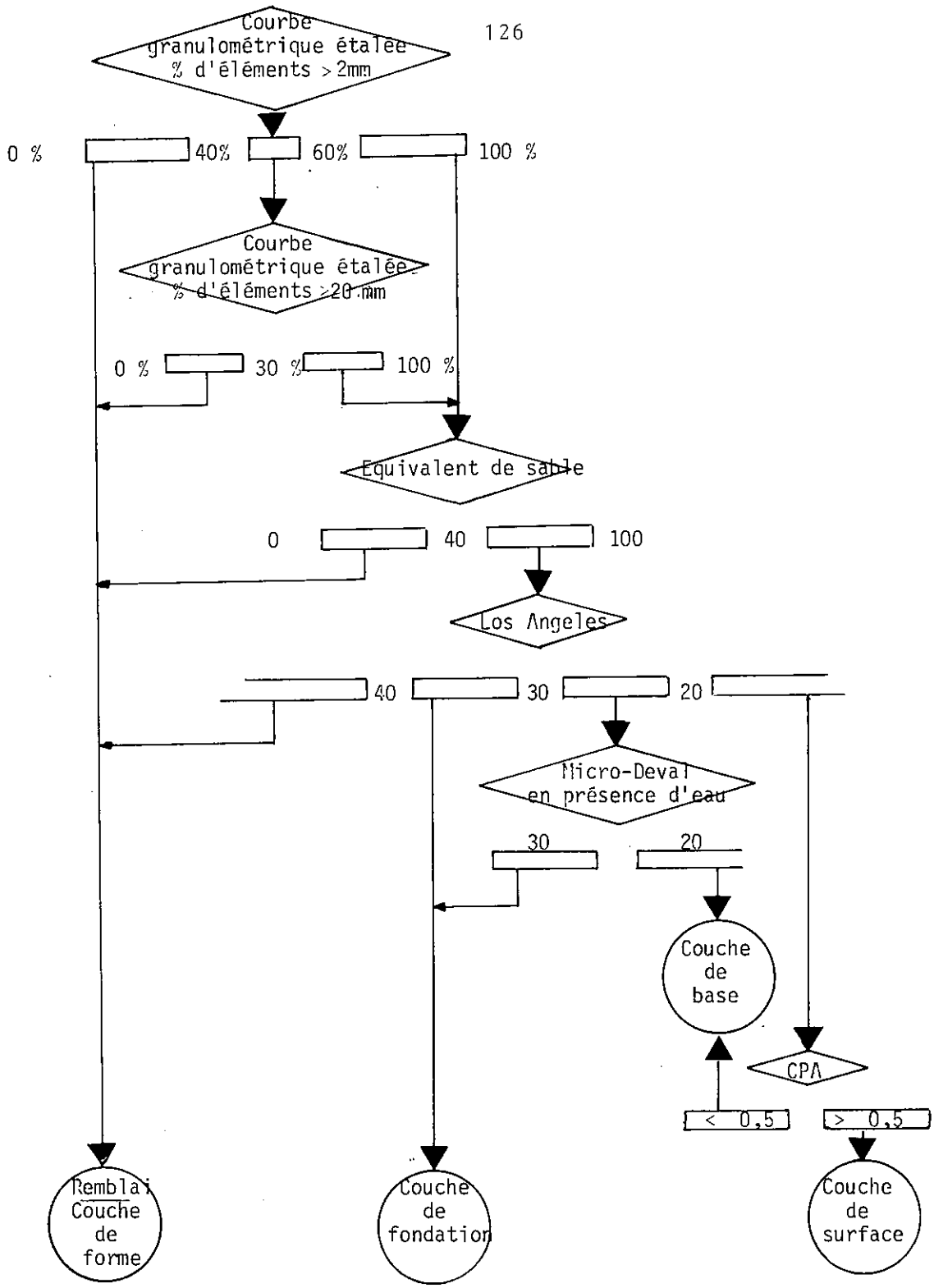


Fig. 27. - Utilisation des matériaux naturels en viabilité suivant une systématique de distribution.

Les roches massives, après concassage et broyage, donnent des sables moins propres et plus riches en fines (< 80 µ) que les matériaux alluvionnaires. Pour les utiliser en bétons hydrauliques, il est donc obligatoire de les laver.

Par contre, elles sont toujours utilisables dans les couches de chaussées, à la restriction près que la plupart des calcaires ne sont pas utilisés en couches de surface car ils se montrent trop aisément polissables.

Le tableau XVIII donne un ordre de grandeur des caractéristiques moyennes des principaux types de roches du point de vue de leur utilisation comme granulats (d'après G. ARQUIE, 1976, modifié).

TABLEAU XVIII (d'après G. ARQUIE, 1976, modifié)

Roche	Résistance à la compression simple (en bars)	M.D.E.	L.A. ou F.D.	C.P.A.	Observations
Calcaire tendre *	140	90	60	sans intérêt	matériau inutilisable
Calcaire moyen *	400	55	50	0,30	
Calcaire dur *	1 900	15	26	0,45	
Quartzite à grains fins	3 600	5	15	0,50 à 0,60	matériau excellent (mais posant des problèmes d'adhésivité)
Silex *	4 000	3	19	0,40	
Microgranite	1 200 à 2 400	50 à 15	35 à25	0,50 à 0,60	
Microdiorite	1 600 à 3 000	25 à 10	10 à 7	0,45 à 0,55	matériau excellent (pouvant cependant poser des problèmes de glissance)
Basalte	3 600	5	15	0,45 à 0,50	matériau excellent (mais posant souvent des problèmes de glissance)

*Dans le cas des roches carbonatées (dolomies, calcaires dolomitiques) ou du silex, on peut craindre des réactions alcalis-granulats.

M.D.E. : Essai Micro-Deval de la résistance à l'attrition.

L.A. ou F.D. : Essai Los Angeles ou essai de fracturation dynamique pour mesurer la fragilité.

C.P.A. : Coefficient de polissage accéléré.

Ces remarques préliminaires ont pour but d'introduire un recensement général des ressources en matériaux de la région, en précisant certains de leurs paramètres d'utilisation. Nous allons tenter, au surplus, de fournir un ordre de grandeur des réserves présumées exploitables (dans les cas des gisements alluvionnaires) et des réserves potentielles (gisements de roches massives).

Il nous faudra enfin tenir compte d'une série de contraintes interdisant l'exploitation de certaines zones (extension des zones urbaines, projets d'aménagement et d'équipement de la région, périmètres protégés pour captages d'eau, etc...) pour arriver à une estimation des réserves réellement exploitables.

La figure 28, extraite de G. OLIVIER, 1977, met en évidence par exemple les différentes phases d'évaluation des réserves de matériaux meubles pour chaussées, selon l'expérience acquise dans ce domaine par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Lyon.

Selon cette estimation, les réserves présumées exploitables représentent approximativement 30 % des réserves potentielles des zones étudiées, et le matériau effectivement élaboré pour chaussées n'en représente finalement pas plus de 3 %.

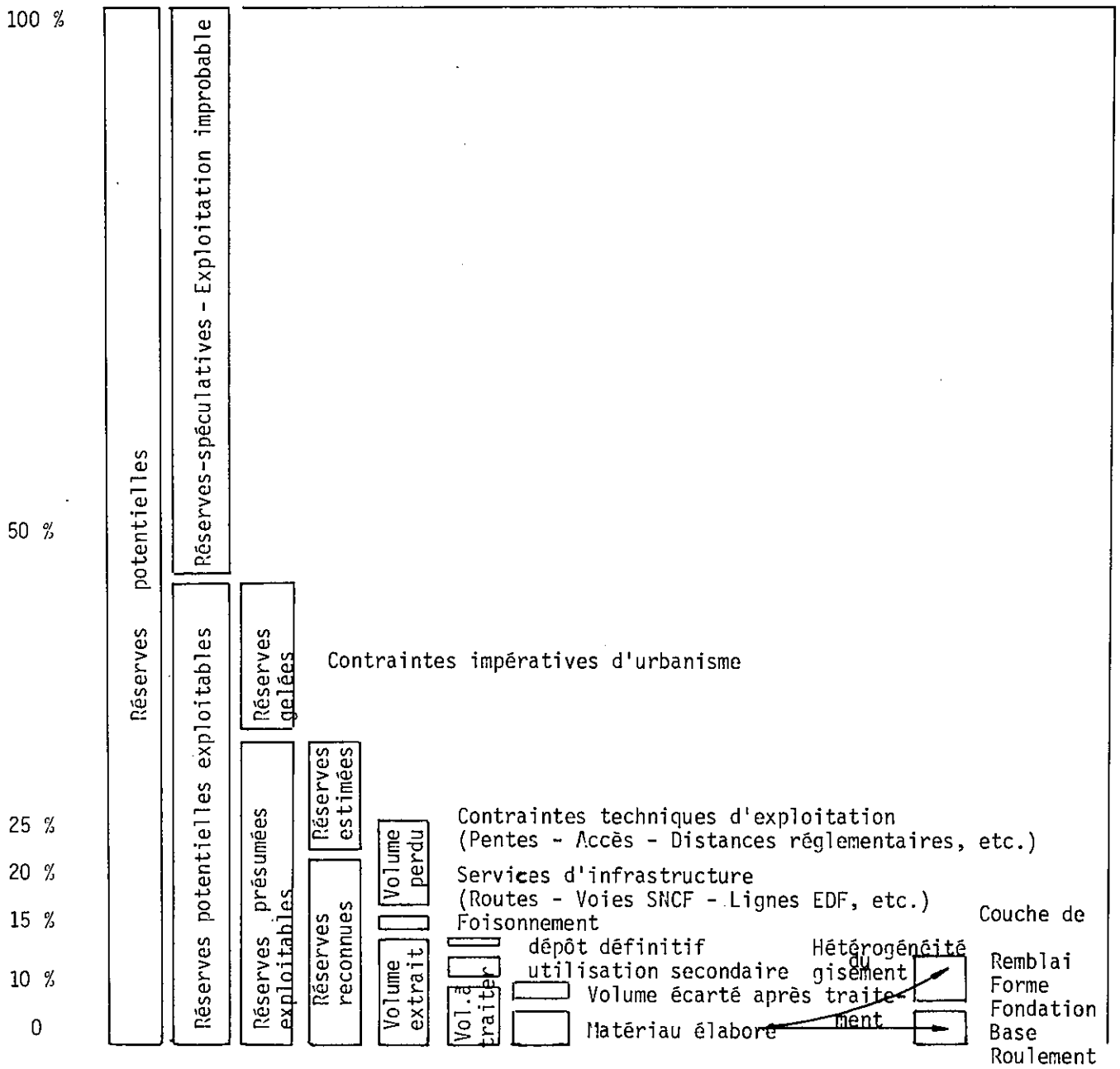


Fig. 28 - Shéma analytique de l'évaluation des réserves de matériaux meubles pour chaussées.

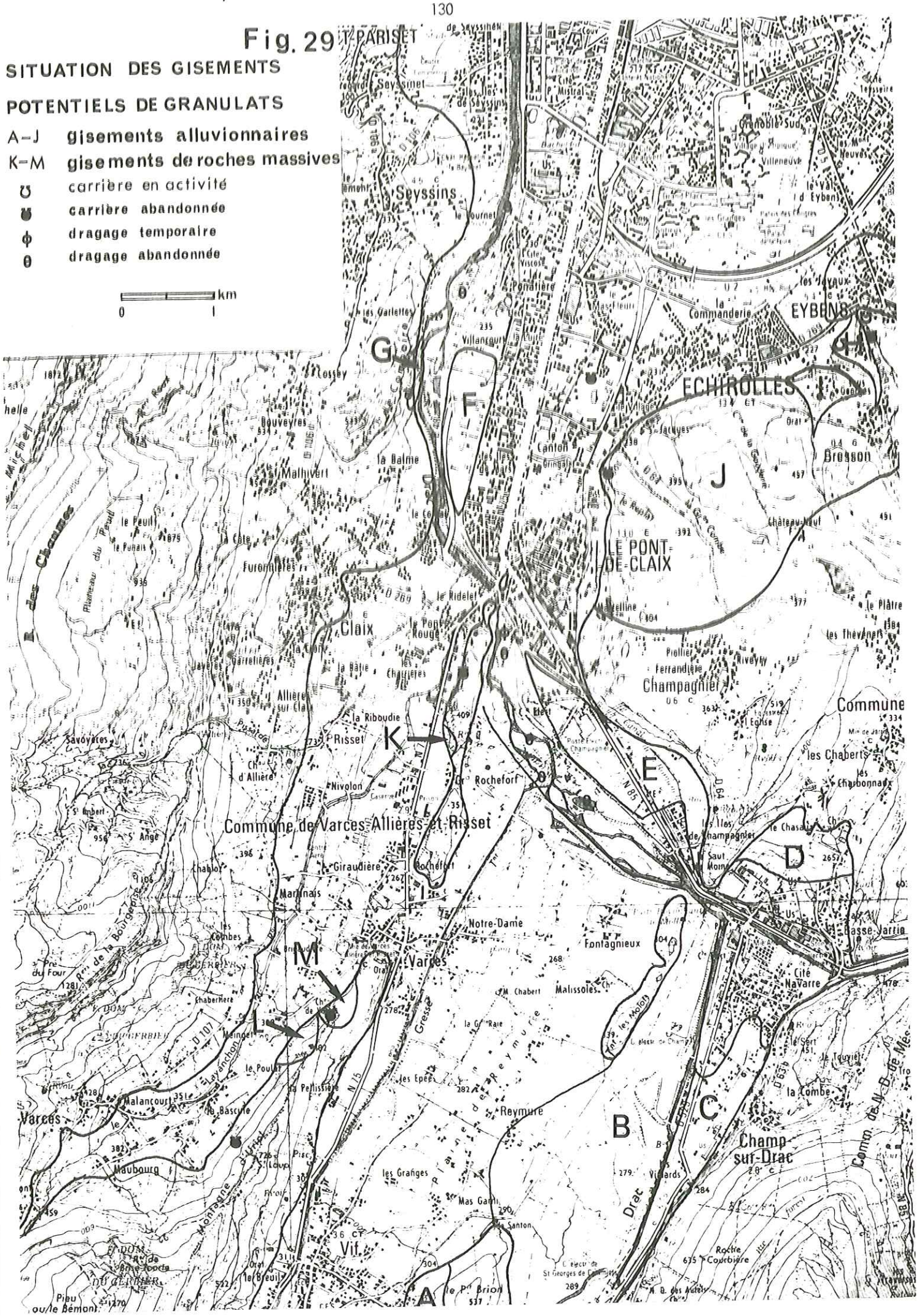


Fig. 29
SITUATION DES GISEMENTS
POTENTIELS DE GRANULATS
A–J gisements alluvionnaires
K–M gisements de roches massives
carrière en activité
carrière abandonnée
dragage temporaire
dragage abandonnée
0
1
km
Seyssins
ECHIROLLES
EYBENS
LE PONT-DE-CLAIX
Claix
Champagnier
Commune de Varces Allières et Risset
Varces
Champ-sur-Drac
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M

II - GRANULATS ALLUVIONNAIRES

Les besoins en matériaux alluvionnaires ont toujours été particulièrement importants dans la région grenobloise. Les Jeux Olympiques de 1968 se sont même trouvés à l'origine d'une augmentation non négligeable de la consommation.

Dans le Drac, lorsque le débit solide annuel moyen, à l'aval du confluent de la Romanche, était encore estimé à 250 000 m^3 (1946), les extractions d'alluvions étaient suffisamment alimentées par les crues.

Après 1958, plusieurs exploitations de ballastières se sont installées dans le lit du Drac, entre le Pont-de-Claix et le Saut du Moine, et le volume cumulé des matériaux qu'elles avaient prélevés, en fin 1968, était de l'ordre de 1 500 000 m^3, volume qui correspond assez exactement à l'abaissement moyen du lit du Drac, ce qui prouverait l'absence quasi totale d'apports solides par le Drac durant cet intervalle.

Ceci, consécutivement à la disparition des crues, provoquée par la mise en service des barrages E.D.F. et notamment par les retenues de Monteynard et Notre-Dame-de-Commiers.

On estime que les matériaux apportés par la Romanche équilibrent l'érosion naturelle.

L'augmentation de la consommation des granulats dans la région, le fait que la majeure partie de la plaine du Drac de Grenoble (cuvette grenobloise) est formée d'alluvions inexploitables par suite de l'habitat, l'absence de renouvellement des alluvions du Drac, l'interdiction (depuis 1969) d'exploiter certains des sites utilisés antérieurement (notamment pour protéger la nappe et les captages d'eau de la ville de Grenoble) et, récemment, la sensibilisation de l'opinion publique à l'environnement (cas de la "colline verte") font que l'extraction des granulats alluvionnaires, dans le secteur étudié, se heurte à de nombreuses complications et difficultés.

Nous décrivons maintenant une série de secteurs jugés plus ou moins favorables pour des emprunts éventuels (fig. 29) selon divers critères quantitatifs et qualitatifs, tels que :

- nature et structure géologiques,
- épaisseur de la découverte,
- profondeur de la nappe,
- volume du matériau exploitable,
- homogénéité du gisement,
- type de prospection,

- caractéristiques géotechniques,
- contraintes d'exploitation.

1. Versant SW du Petit Brion (secteur A) (fig. 30)

Placage d'alluvions fluvioglaciaires (A. LAMBERT et G. MONJUVENT, 1968) qui ressemblent aux dépôts caillouteux du plateau de Champagnier. Elles présentent parfois des lits horizontaux plus ou moins cimentés en conglomérats.

Découverte	Nappe	Type de prospection	Volume présumé exploitable
0 - 1 m	Discontinu	Sondages électriques (200 - 600 Ωm)	6×10^4 m^3

Echantillons	CH	Cu	Cc	Fraction 20 mm %	Fraction 2 mm %	Filler (%)	Calcimétrie (%)	Classification L.C.P.C.
39 40 42	15 - 36	12 - 44	0,2 - 3	0 - 39	64 - 81	2 - 4	23 - 30	Gb Gm

Contraintes d'exploitation : faible volume.

2. Plaine du Drac, entre le Saut du Moine et le Petit Brion (secteur B)(fig. 31)

Il s'agit d'alluvions récentes, dont l'épaisseur reconnue par sondages est de 40 m et l'épaisseur maximale prévue d'après les campagnes géophysiques de la COMPAGNIE GENERALE de GEOPHYSIQUE (1954) et de la SOCIETE DE RECHERCHES GEOPHYSIQUES (1958) est de 50 à 70 m.

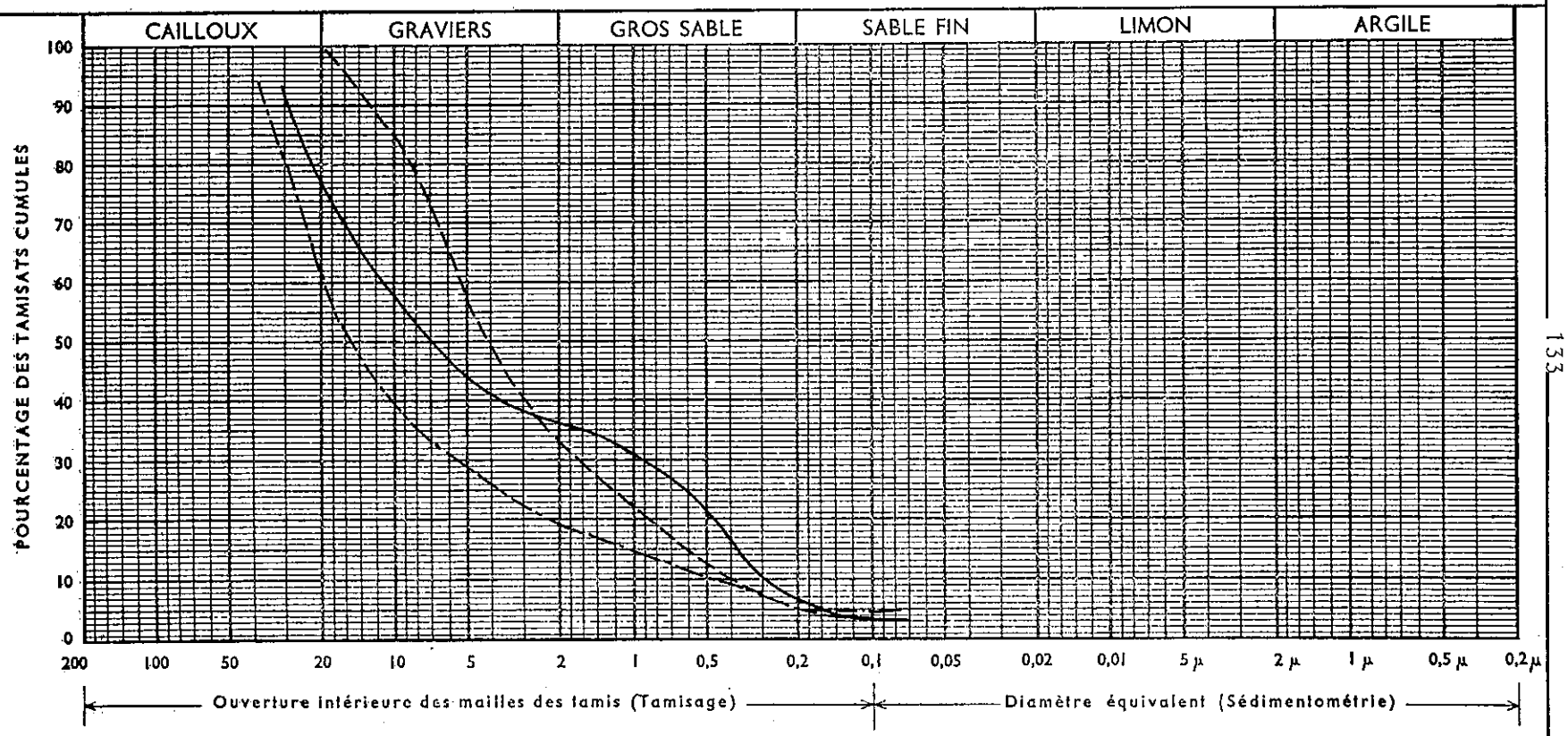
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 30. - Versant SW du Petit Brion

Désignation des échantillons
—·—·— N° 39
——— N° 40
— — — N° 42

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech 39				4	24,0		Gb
Ech 40				4	22,8		Gm
Ech 42				2	29,6		Gb

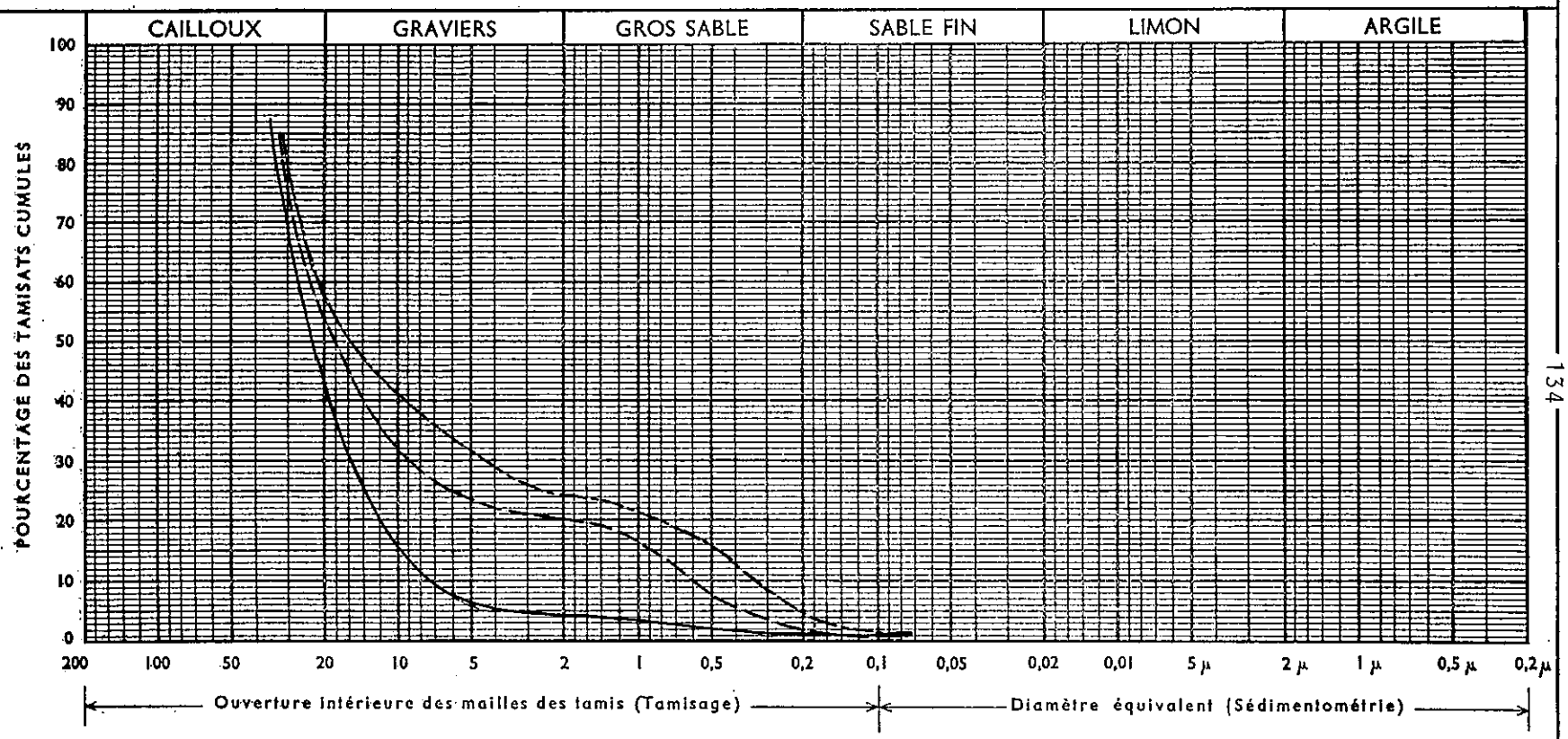
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 31. - Plaine du Drac (entre le Saut du Moine et le Petit Brion)

Désignation des échantillons
——— N° 43
—.—.— N° 44
– – – – N° 45

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech 43				0,2	32,8		Gb
Ech 44				2,0	29,2		Gb
Ech 45				0,7	33,6		Gm

Découverte (m)	Profondeur de la nappe (m)	(Ω m)	(m/s)	E.S.	$CaCO_3$ %	L.A.	Réserves présumées
0,0 - 0,5	5 - 7,5	400 - 3 000	1800-2000	50 - 80	50 - 60	18 - 20	3×10^5 m^3

Echantillons	CH	Cu	Cc	Fraction > 20 mm (%)	Fraction > 2 mm (%)	Filler (%)	Calcimétrie	Classification L.C.P.C.
43								Gb
44	3,5-70	4-71	1,3-5,4	43 - 60	75 - 95	0,2 - 2	29,2-33,6	
45								Gm

Contraintes d'exploitation : risque de polluer la nappe qui alimente les captages de la Ville de Grenoble.

3. Rive droite du Drac entre les Iles (au S) et la cité Navarre (au N) (secteur C)(fig. 32)

Alluvions anciennes du Drac avec intercalations d'éboulis du versant ouest du Beauplat et de moraines würmiennes.

Epaisseur de la découverte (m)	Profondeur de la nappe	Type de prospection	Epaisseur reconnue par sondages (m)	E.S.	Réserves présumées exploitables
0 - 2	6,5 - 9,5	Sondages mécaniques	20	15 - 30	5×10^5 m^3

Echantillon	CH	Cu	Cc	Fraction > 20 mm (%)	Fraction > 2 mm (%)	Filler (%)	Calcimétrie (%)	Classification L.C.P.C.
18	7 000	8 000	0,8	41	62	23	-	GL

Contraintes d'exploitation : secteur partiellement compris dans la"zone de protection absolue" de la nappe ; voisinage de la route N529 et du chemin de fer ; teneur en fines trop importante.

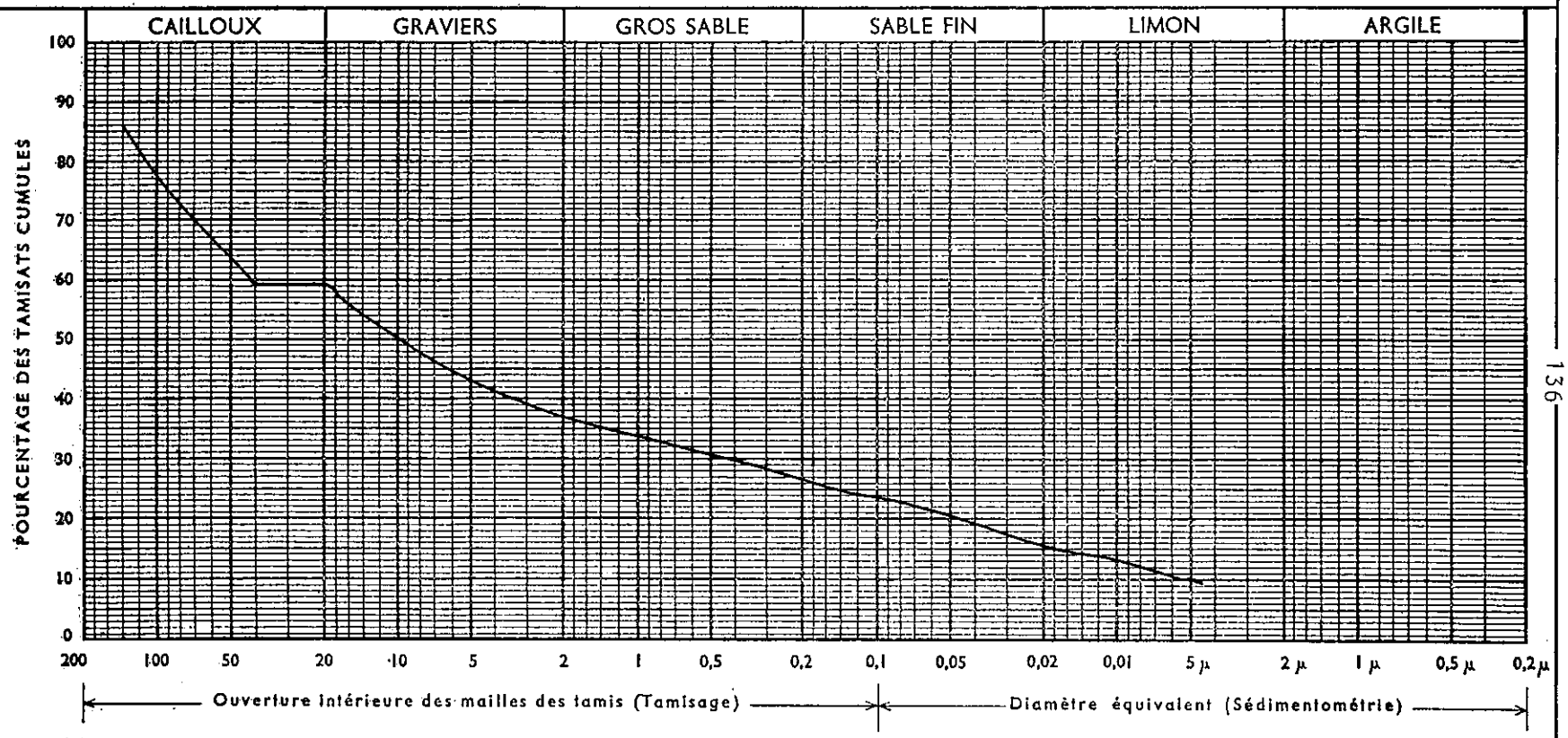
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 32. - Rive droite du Drac (entre les Iles et la cité Navarre)

Désignation des échantillons: N° 18

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech 18	27,5	5		23			GL
Ech							
Ech							

4. Secteur du Chasau, au NE du confluent de la Romanche (secteur D) (fig. 33)

Ce sont des alluvions modernes qui correspondent à un ancien chenal fluviatile.

Epaisseur de la découverte (m)	Profondeur de la nappe	Epaisseur reconnue par sondages (m)	Dimension maximale des cailloux en surface (mm)	Réserves présumées exploitables
0,5 - 0,8 (grave limoneuse échantillon n°37)	5,0	19	150	25 x 10^4 m^3

Echantillons	CH	Cu	Cc	Fraction > 20 mm (%)	Fraction > 2 mm (%)	Filler (%)	Calcimétrie (%)	Classification L.C.P.C.
37	1166	5000	112	40	72	16	16	GL
38	81	78	2,3	50	80	1,5	12	Gb

Contraintes d'exploitation : intercalations de niveaux organiques (tourbe).

5. Rive droite du Drac entre le Pont-de-Claix et le Saut du Moine (Secteur E) (fig. 34)

Il s'agit d'alluvions modernes du Drac (partie d'un ancien méandre du Drac).

Epaisseur de la découverte (m)	Profondeur de la nappe (m)	Epaisseur reconnue par sondages (m)	Dimension maximale des cailloux en surface (mm)	Réserves présumées exploitables
0,0 - 0,5 (échantillons)	5 - 10	28	120	15 x 10^4 m^3

Découverte

Echantillons	CH	Cu	Cc	Fraction > 20 mm (%)	Fraction > 2 mm (%)	Filler (%)	Calcimétrie (%)	Classification L.C.P.C.
9' et 35	32-1333	16-67	0,8-6	0 - 5	0 - 35	38 - 85	12,8	Lp SL

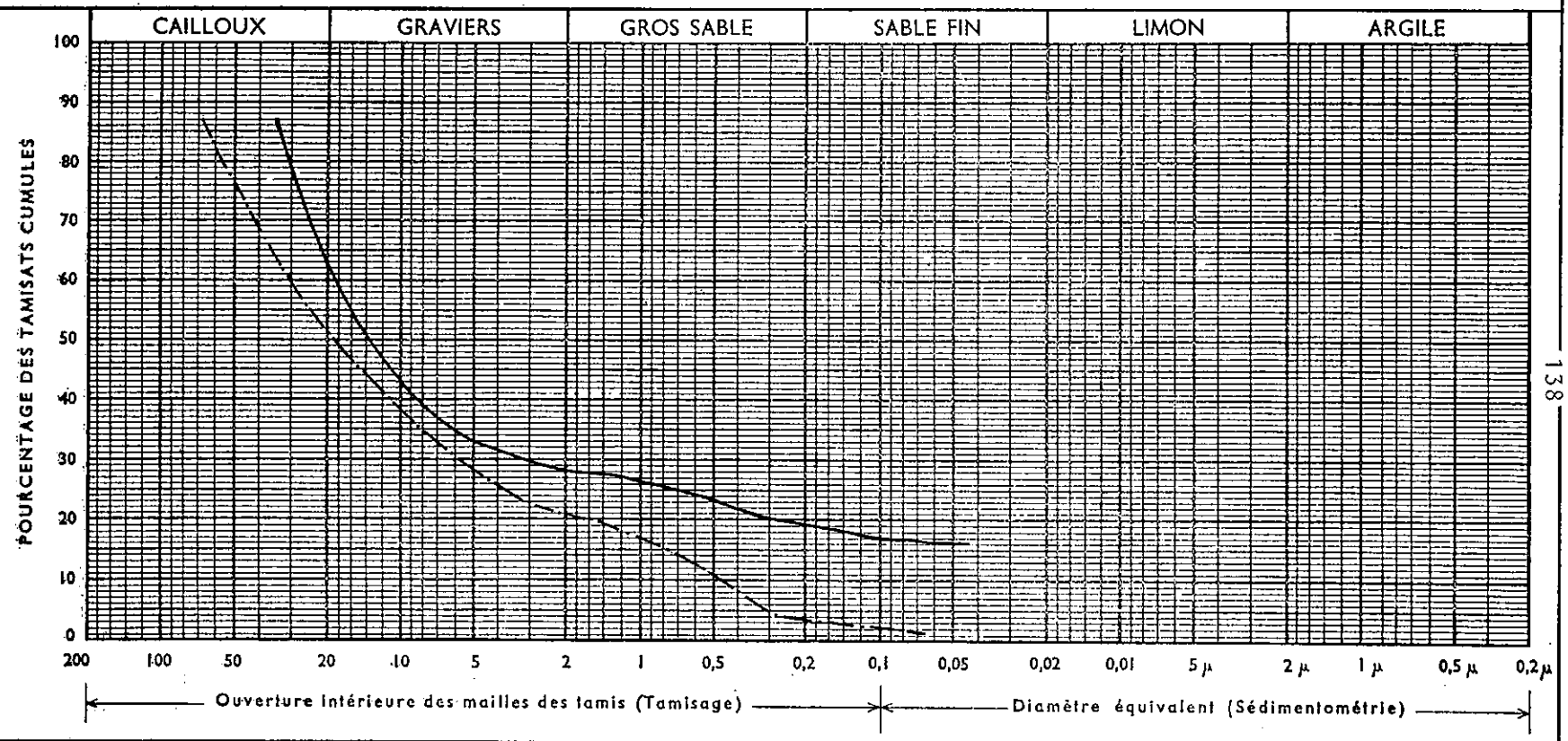
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 33. - Secteur du Chasau (au NE du confluent de la Romanche)

Désignation des échantillons: N° 37 — N° 38 — N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech 37	37	11		16	16		GL
Ech 38				1,5	12		Gb
Ech							

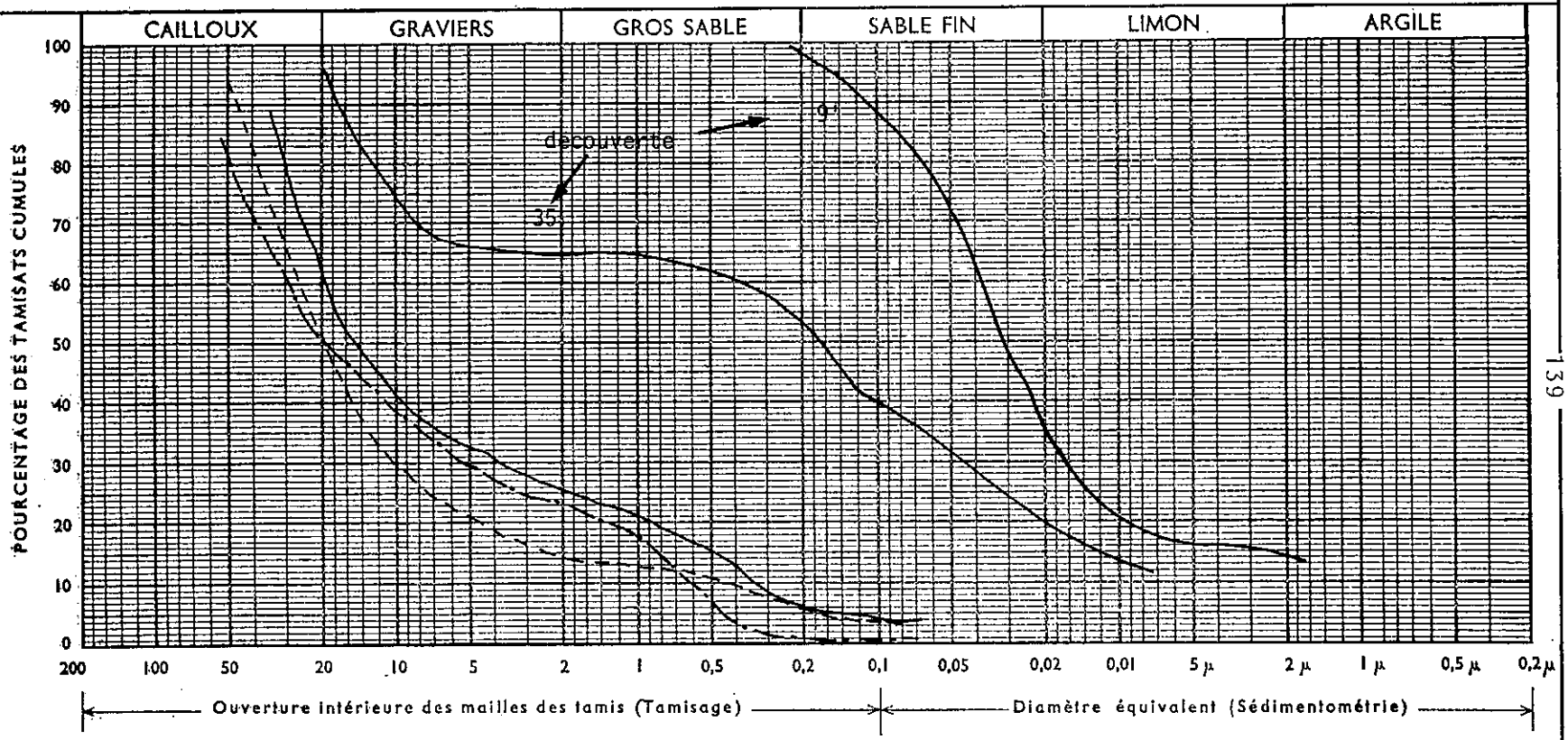
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 34. - Rive droite du Drac (entre le Pont-de-Claix et le Saut du Moine).

Désignation des échantillons
- N° 34 9' et 35
- N° 36
- N° 9

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech 34				3,5	16,8		Gb
Ech 36				1	21,6		Gb
Ech 9				3	-		Gm

Echantillons	CH	Cu	Cc	Fraction > 20 mm (%)	Fraction > 2 mm (%)	Filler (%)	Calcimétrie (%)	Classification L.C.P.C.
34								Gm
36	22 - 66	50 - 56	1,4 - 9	38 - 50	75 - 85	1 - 3,5	16,8-21,6	
9								Gb

Contraintes d'exploitation : secteur partiellement compris dans la zone de protection absolue de la nappe ; poste électrique de Champagnier ; usine électrique du Pont-de-Claix ; route nationale N85 ; importantes intercalations d'argiles dans les sables et graviers.

6. Rive droite du Drac au NW du Pont-de-Claix et au S de Villancourt (secteur F) (fig. 35)

Alluvions récentes du Drac.

Epaisseur de la découverte (m)	Profondeur de la nappe (m)	Dimension maximale des cailloux en surface (mm)	Epaisseur reconnue par sondages (m)	Réserves présumées exploitables (m^3)
0,0 - 0,3	10	250	14,5	8×10^4

Echantillons	CH	Cu	Cc	Fraction > 20 mm (%)	Fraction > 2 mm (%)	Filler (%)	Calcimétrie (%)	Classification L.C.P.C.
31								Gb
32	40-56	33-44	1,8-4,1	40	78 - 82	2 - 26	26-28,8	
33								Gm

Contraintes d'exploitation : d'après le S.D.A.U. (A.U.R.G., 1972), zone destinée à l'implantation industrielle. Intercalations argileuses (échantillon 33).

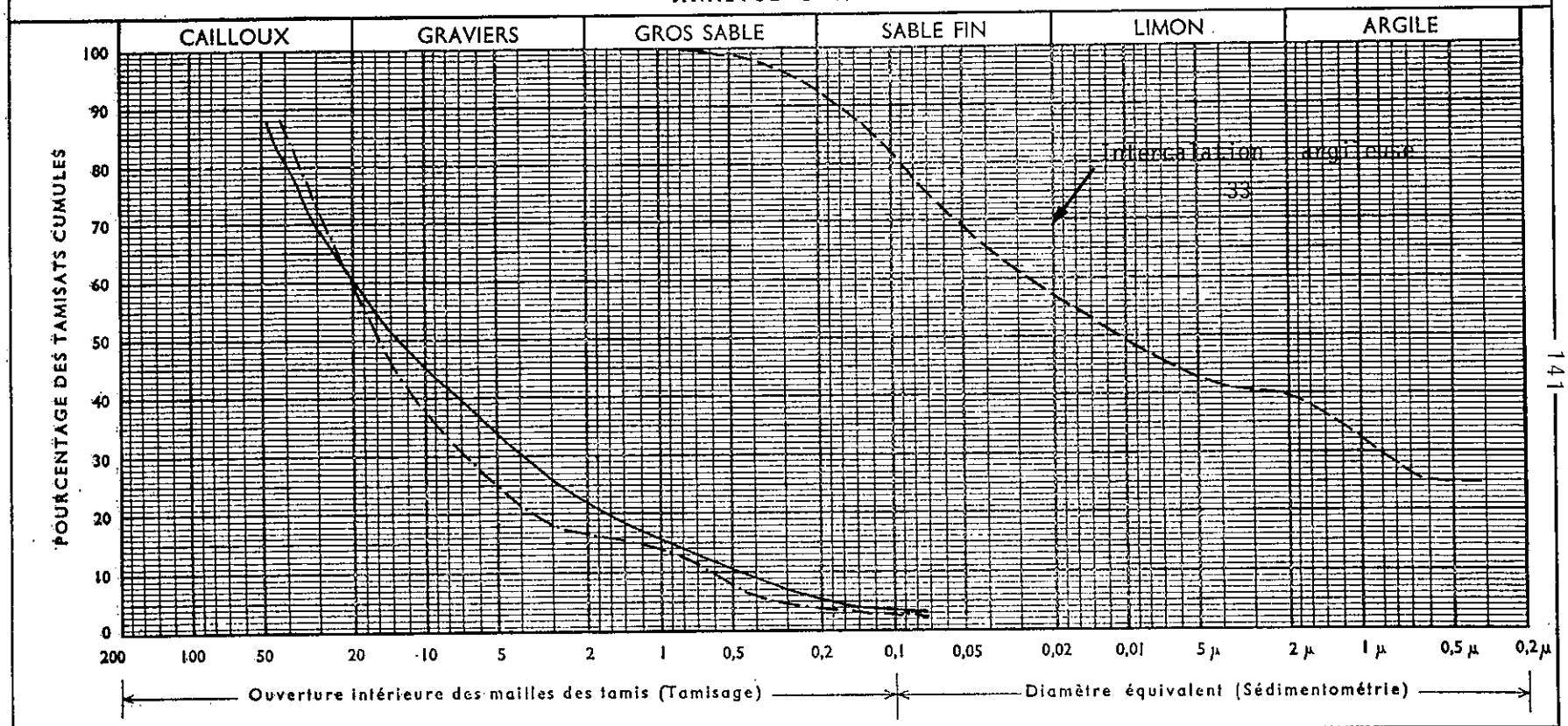
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 35. - Rive droite du Drac (au NW du Pont-de-Claix et au S de Villancourt)

Désignation des échantillons: N° 31 ; N° 32 ; N° 33

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech 31				3,5	26		Gb
Ech 32				2	28,8		Gm
Ech 33	34	8		77	28		Ap

7. Rochers de Comboire (secteur G)

Eboulis du type grave argilo-limoneuse avec un calibre moyen qui varie entre 60 et 200 mm et des blocs de 500 à 1000 mm plus ou moins abondants (fig. 36).

Epaisseur de la découverte (m)	Nappe	Type de prospection	Epaisseur reconnue (m)	Réserves présumées exploitables (m^3)
0,0 - 0,2	discontinue	Sondages à la pelle mécanique	5 - 7	10^5

D'après le Laboratoire Départemental des Ponts et Chaussées (1974), on a distingué deux secteurs du point de vue de la plasticité : un secteur "peu plastique" qui représente les 3/4 de la surface reconnue et un secteur "plastique".

Leurs caractéristiques géotechniques sont les suivantes (tableau XIX).

Tableau XIX

Caractéristiques géotechniques	Secteur "Peu plastique"	Secteur "Plastique"
CH	16 666 - 67	900 - 6 000
Cu	625 - 2 000	3 400 - 6 666
Cc	0,01 - 121	16 - 128
Fraction > 20 mm (%)	15 - 46	27 - 36
Fraction > 2 mm (%)	40 - 84	58 - 67
Filler (%)	10 - 45	19 - 26
W naturelle (fraction < 20mm)	6 - 11	11 - 13
W O.P.N. (%)	6,4 - 9	8,5
Densité sèche O.P.N. (g/cm^3)	2,09 - 2,21	2,12
E.S.	9 - 14	15 - 16
W_L	26 - 37	40 - 50
W_P	16 - 26	30 - 35
I_P	7 - 13	10 - 15
Classification géotechnique L.C.P.C.	GA - GA / GL	GL

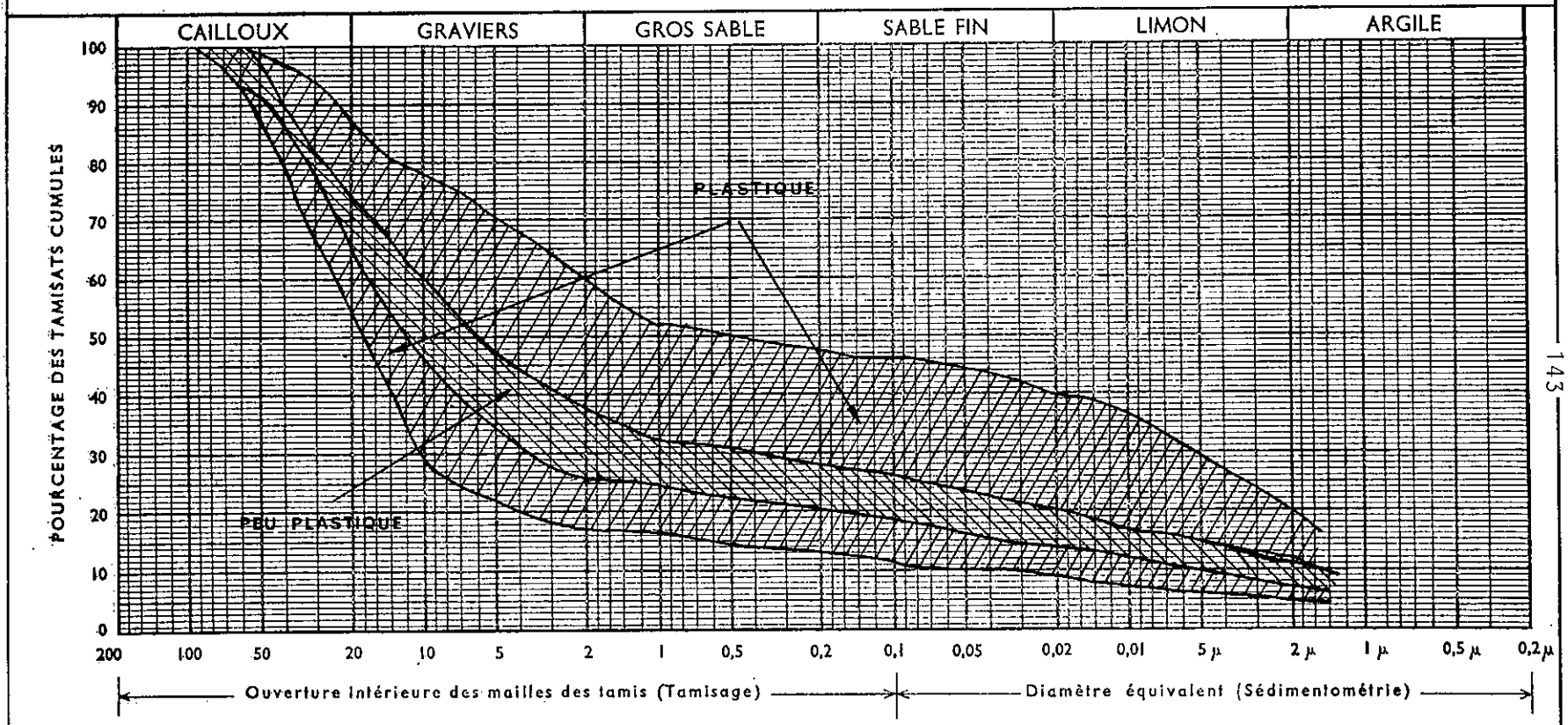
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 36. - Eboulis du rocher de Comboire

Désignation des échantillons
- ——— N° Fuseau représentatif
- —·—·— N°
- — — — N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG		E.S	Filler	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle	Désignation Géotechnique
	W.L	I.P		% < 80 µ		W %	
Ech							
Ech							
Ech							

Le matériau analysé est gélif selon le critère de Casagrande (la fraction < 0,02 mm est supérieure à 3 %).

Les essais Proctor montrent que la mise en oeuvre de ce matériau, pour la constitution d'une partie des remblais de l'autoroute B 48 sera facile, mais à la condition d'éviter une teneur en eau excessive.

Le matériau compacté devrait être peu perméable et sa résistance satisfaisante, par suite de la présence d'éléments anguleux qui constituent un bon squelette.

8. Secteur du Crey, au SW d'Eybens (secteur H)

Lambeau de terrasse correspondant à un dépôt alluvial deltaïque post-würmien (G. MONJUVENT, 1973).

On y observe un niveau supérieur horizontal, de 3-4 m d'épaisseur, formé de sables et cailloutis légèrement argileux. Le diamètre maximal des éléments atteint 160 mm.

Le niveau inférieur, de 7 à 10 m d'épaisseur, à couches de fort pendage (30° vers l'Ouest), est également constitué de sables et cailloutis plus propres que ceux de la couche supérieure. Le diamètre maximal des éléments atteint 120 mm (fig. 37).

Epaisseur de la découverte (m)	Nappe	Type de prospection	Réserves présumées exploitables (m^3)
0,2 - 0,5	discontinue	Sondages à la tarière Highway	15×10^4

Leurs caractéristiques géotechniques sont données par le tableau XX (d'après le L.R.P.C., Lyon).

Le critère de gélivité de Casagrande indique que ce matériau est gélif.

Observations : Carrière en activité.

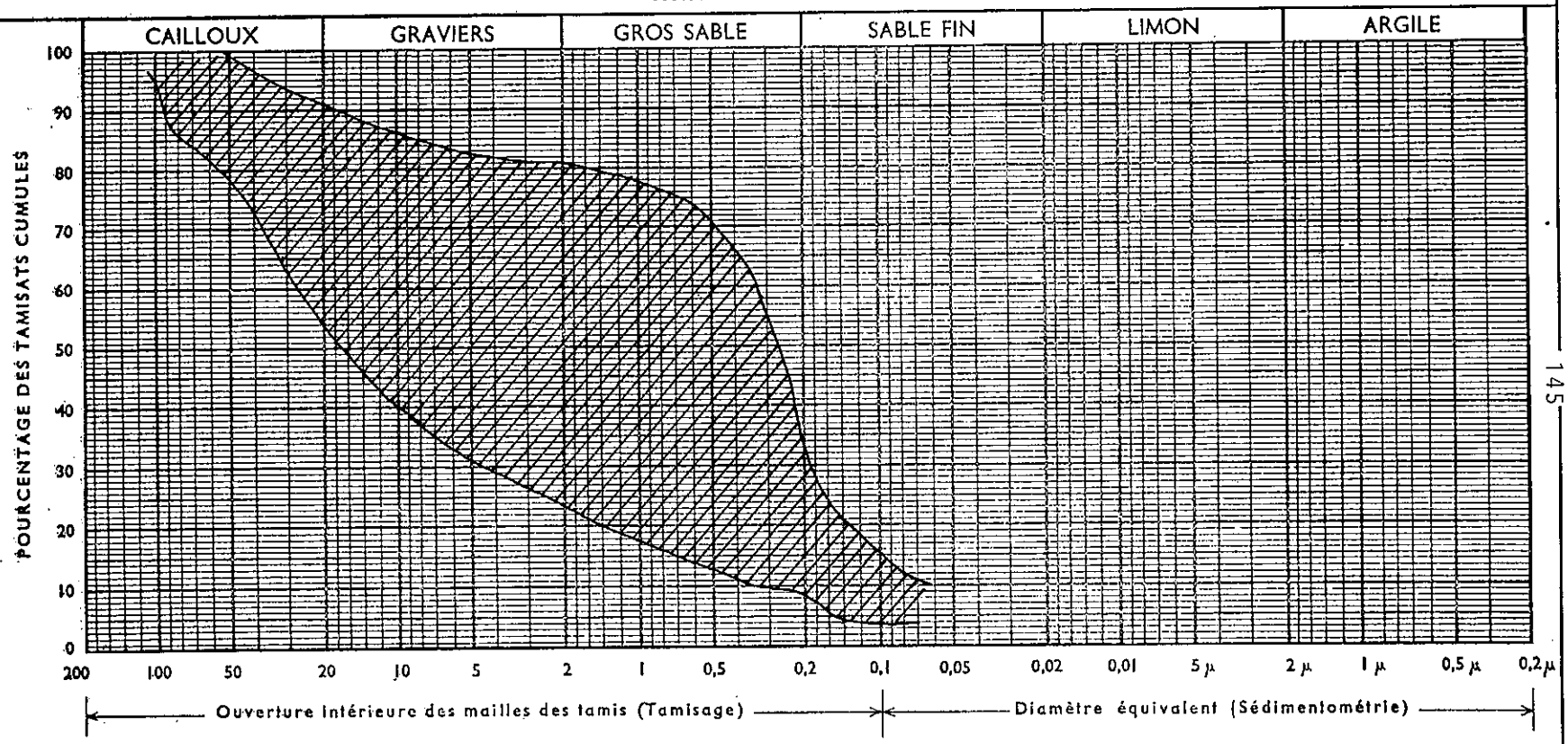
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 37. - Le Crey (au SW d'Eybens)

Désignation des échantillons
——— N° Fuseau représentatif
—·—·— N°
— — — — N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech							
Ech							
Ech							

Tableau XX

CH	75 - 115
Cu	5 - 83
Cc	1,6 - 2,6
Fraction > 20 mm (%)	9 - 45
Fraction > 2 mm (%)	20 - 75
Filler (%)	5 - 12
W O.P.N. (%)	7,05
W O.P.M. (%)	6,25
γ d O.P.N. (g/cm^3)	2,20
γ d O.P.M. (g/cm^3)	2,23
$CaCO_3$ (%)	27 - 28
E.S	15 - 33
W_L	20 - 26
W_P	13 - 17
I_P	7 - 9
Classification géotechnique	Gm / GA - Gb - GL -
L.C.P.C.	Sm / SL - Gb/GL

9. Secteur de Sous Georges au NW de Bresson (secteur I)

Dépôt de cône de déjection constitué par une couche supérieure de grave mal graduée argileuse avec du sable sur une épaisseur moyenne de 1,3 m. Ce matériau renferme quelques blocs de 180 mm.

Au-dessous, une grave bien graduée limoneuse avec du sable (fig. 38).

Epaisseur de la découverte (m)	Nappe	Type de prospection	Epaisseur reconnue (m)	Réserves présumées exploitables (m^3)
0,3 - 1,4 (terre végétale et limon)	discontinue	Sondages à la tarière Highway et sondages électroniques	4 (avec la tarière) 10-15 (avec les sondages électriques)	80-100 x 10^3

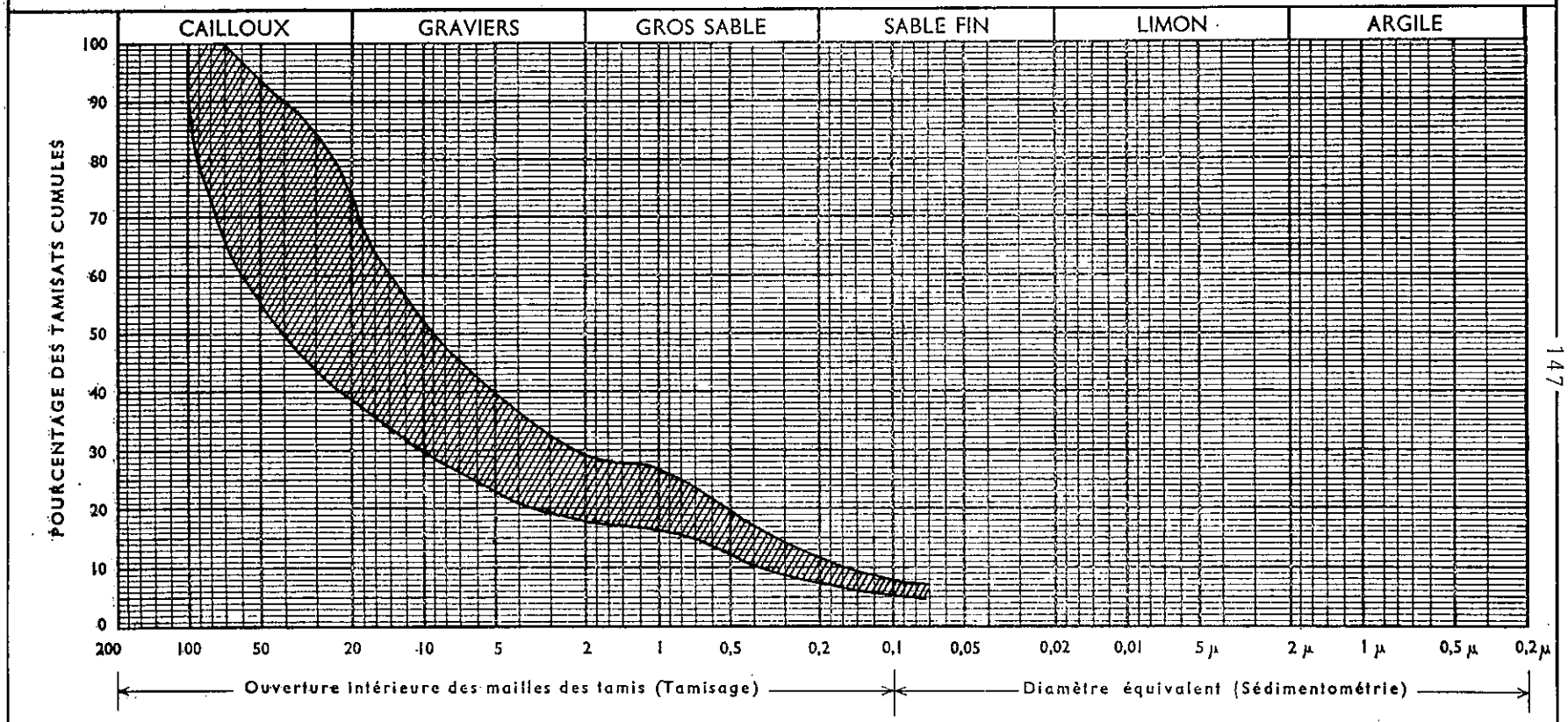
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 38. - Secteur de sous Georges (au NW de Bresson)

Désignation des échantillons
——— N° Fuseau représentatif
—.—.— N°
— — — — N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech							
Ech							
Ech							

Caractéristiques géotechniques
Tableau XXI

CH	94	-	125	
Cu	88	-	158	
Cc	1,8	-	5,0	
Fraction > 20 mm (%)	30	-	60	
Fraction > 2 mm (%)	70	-	80	
Filler (%)	5	-	8	
W O.P.N. (%)		7,1		
W O.P.M. (%)	6,4	-	5,75	
γ d O.P.N. (g/cm^3)	2,18	-	2,2	
γ d O.P.M. (g/cm^3)		2,28		
E.S.	21	-	32	
W_L	19	-	29	
Wp	13	-	19	
Ip	6	-	8	
Classification géotechnique	Gm - GA			Gb - GL
L.C.P.C.		Gm - GL		

Utilisation envisagée : remblais.

Contraintes d'exploitation : proximité du réservoir d'eau potable de 40 000 m^3.

10. Plateau de Champagnier (secteur J) (fig. 39)

La majeure partie du relief appelé plateau de Champagnier est formée par des alluvions flucio-glaciaires recouvertes partiellement par des terrains glaciaires.

La reconnaissance géophysique effectuée par sondages électriques sur la partie ouest du plateau (fig. 40) a permis de définir :

- un niveau inférieur graveleux pouvant atteindre 70 m d'épaisseur (750 - 2500 Ωm) ;

- un niveau supérieur d'une trentaine de mètres qui, à l'Ouest du village de Champagnier, est constitué soit par un matériau graveleux médiocre, soit par un matériau très sableux (400 - 550 Ωm). Au Nord et au Sud de ce village, on rencontre un bon matériau graveleux (900 - 1300 Ωm).

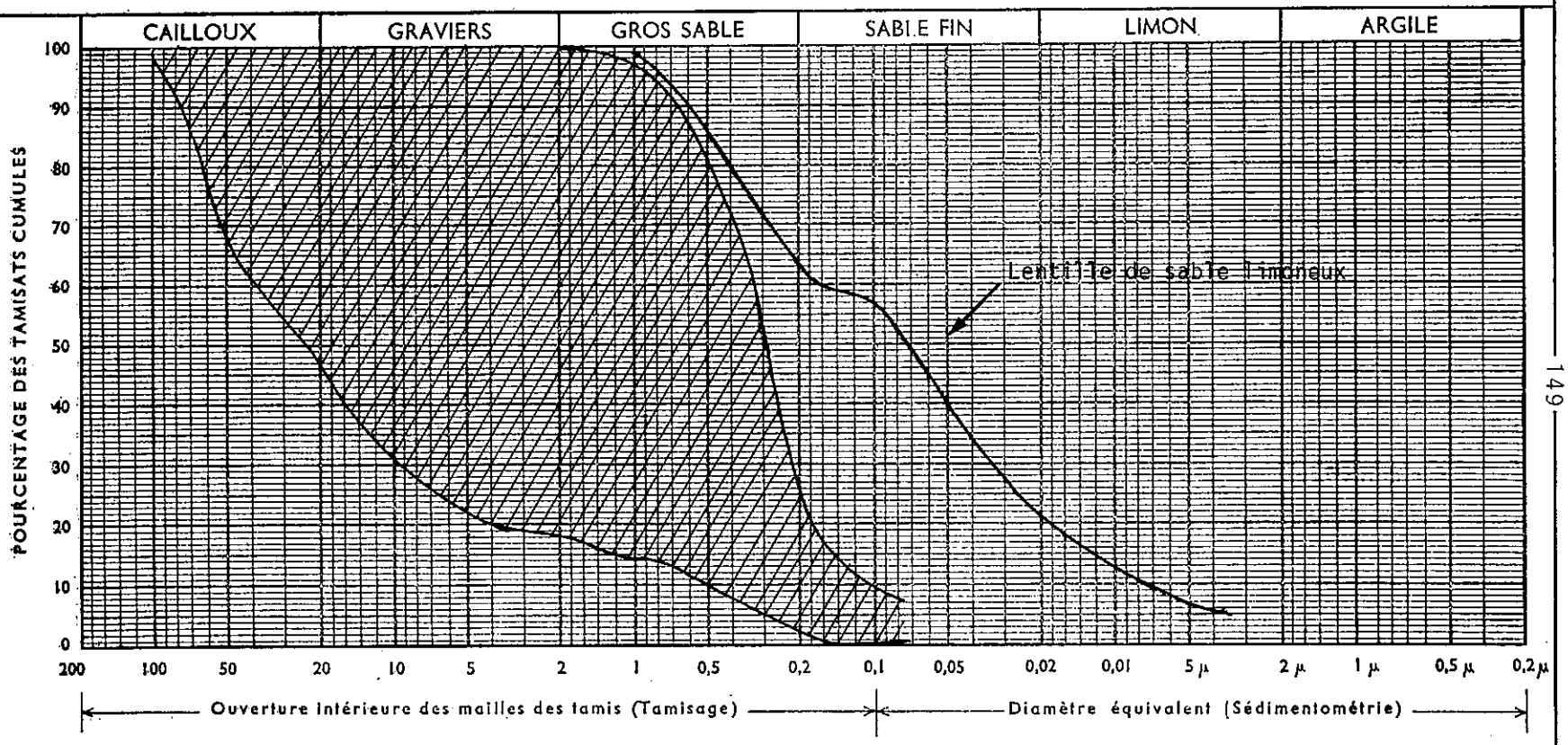
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 39. - Plateau de Champagnier.

Désignation des échantillons
N° Fuseau représentatif
N°
N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech							
Ech							
Ech							

Découverte	Nappe	Type de prospection	Réserves présumées exploitables
Végétale limoneuse peu épaisse (1-2 m) qui augmente sur les versants (150Ω m)	Discontinue, plutôt profonde	Sondages électriques	80-100 x 10^6 m^3

Echantillons	CH	Cu	Cc	Los Angeles	Fraction > 20 mm (%)	Fraction > 2 mm (%)	Filler (%)	E.S.	Calcimétrie (%)	Classification L.C.P.C.
10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 21, 22, 29	3,9-56	3,5-80	0,5-5,0	18-22	0-54	0-82	1-8	20-75	45-55	Gb Gm Gb-GL Sm Gm-GL

Les alluvions du plateau de Champagnier ont été exploitées dans une carrière de Gringalet (commune du Pont-de-Claix) et à Eybens (extrémité nord du plateau). Dans cette dernière, on trouve, de bas en haut, des sables propres sur une hauteur de 10-12 m avec quelques lentilles de sable limoneux ; au-dessus, une grave propre mal graduée avec du sable de 6-8 m d'épaisseur. Enfin, le niveau supérieur, de 12-15 m d'épaisseur, est une grave mal graduée très légèrement limoneuse.

Leurs caractéristiques géotechniques sont les suivantes (tableau XXII).

Tableau XXII

	Sable inférieur	Grave inférieure	Grave supérieure
CH	3,0 - 4,2	40 - 60	70 - 200
Cu	3,5 - 23	40 - 100	57 - 180
Cc	3,9 - 42	44,3 - 58,3	71,4 - 200
Fraction > 20 mm (%)	-	40 - 55	40 - 45
Fraction > 2 mm (%)	1 - 2	80 - 82	73 - 80
Filler (%)	10 - 15	2 - 4	5 - 9
E.S.	65 - 70	30 - 65	21 - 26
L.A.	-	-	24
$d\gamma$ O.P.M. (g/cm^3)	-	2,22	-
$W\gamma$ O.P.M. (%)	-	2,5	-
W_L	-	-	20
Ip	-	-	6
Classification L.C.P.C.	Sm	Gm	Gm - GL

III - GRANULATS DE ROCHES MASSIVES

Dans notre zone, l'étude des granulats de roches massives a été faite essentiellement sur les calcaires du Kimméridgien et du Portlandien (Thitonique) (fig. 29).

1. Versant SW de la montagne du Grand Rochefort (secteur K)

Il s'agit de calcaires durs et compacts de couleur gris noir et de bancs friables de couleur gris brun qui vont du Kimméridgien au Portlandien (Thitonique) et qui englobent probablement le sommet du Séquanien.

L'épaisseur moyenne des bancs de calcaires durs et compacts est de 13 cm (maximum 40 cm).

L'épaisseur moyenne des bancs de calcaires marneux tendres et friables est de 5 cm.

La direction de ces bancs est de 27°E et le pendage moyen de 56°W. Il existe aussi d'autres plans de discontinuité, beaucoup moins importants que la stratification, qui sont visibles sur la figure 40 (J.C. FAYADAT et J. MARTEAU, 1972).

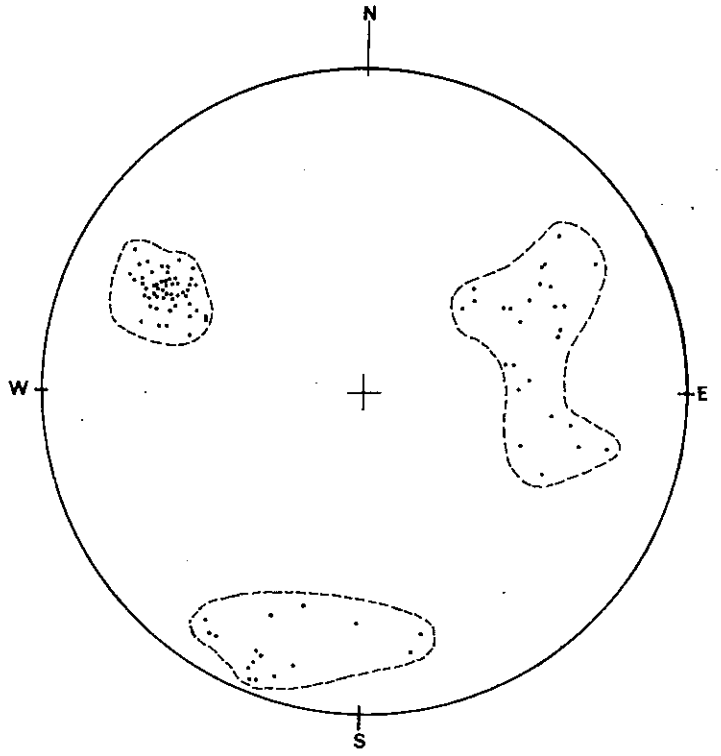


Fig. 40. - Représentation stéréographique des discontinuités dans le calcaire (SW de la montagne de Grand Rochefort).

D'après J.C. FAYADAT et J. MARTEAU (1972), les calcaires durs ont 85 à 92 % de Ca CO_3 et les bancs friables et tendres sont formés de calcaires marneux (66 à 72 % de Ca CO_3) légèrement dolomitisés (5 - 7,5 de Mg CO_3).

La résistance à la compression simple des calcaires durs varie entre 890 et 1840 bars, et la densité entre 2,5 et 2,8 g/cm^3.

Il est probable que les calcaires marneux friables, qui n'ont pas fait l'objet d'essais, doivent avoir une résistance inférieure à 700 bars.

On peut conclure, après cette étude sommaire, que les calcaires de cette zone constituent un matériau convenable pour remblais, assises de chaussées ou agrégats pour béton, à la condition d'éviter les bancs calcaires-marneux, friables, non seulement à cause d'une résistance mécanique insuffisante, mais aussi dans les cas des agrégats pour béton, à cause du risque d'une réaction entre les bases du ciment et ces calcaires marneux dolomitisés (R. LESAGE et R. SIERRA, 1977).

Il paraît difficile, à l'échelle d'une exploitation industrielle, d'éviter, lors de l'extraction, tout mélange des calcaires durs et compacts avec les lits marneux.

Le volume potentiel exploitable est de l'ordre de 1 à 2 M m^3.

2. Versant NW de la montagne d'Uriol, à 1,4 km au SW de Varces (secteur L)

Il est formé de calcaires sublithographiques du Thitonique, durs et compacts, en bancs de 0,3 m à 4 m, de direction 30 à 35°E et pendage 50-55°NW. On y trouve parfois des intercalations (0,2 à 0,4 m) de calcaires très fracturés et fissurés.

Des failles importantes, de direction 30 à 40°E et pendage 40 à 50°SE, avec des rejets qui atteignent parfois 2 m, affectent cette formation.

Le front de taille pourra atteindre rapidement une hauteur de 150 m et le volume potentiel exploitable peut ainsi être évalué de 6 à 8 x 10^5 m^3.

Ce secteur peut même fournir des blocs de 2 à 5 tonnes qu'on utilise dans la région pour protéger le parement de certaines digues.

Plus au SW, les formations de calcaires massifs du Thitonique sont très im-

portantes, mais l'exploitation semble difficile en raison de la hauteur du front de taille : 180 à 220 m.

3. Versant NW de la montagne d'Uriol (secteur compris entre Varces et une carrière abandonnée, située en face du Château de Varces) (secteur M)

Il est aussi formé de calcaires durs et compacts, mais en bancs inférieurs à 50 cm, généralement séparés par des calcaires marneux en bancs minces de 10 cm ou moins.

La résistance à la compression simple de ces calcaires (échantillons 6-1, 6-2, 6-4) varie entre 712 et 1063 bars (tableau IL).

Le résultat de l'essai Los Angeles exécuté sur l'échantillon N° 6 (32,1) indique une qualité moyenne pour une éventuelle utilisation comme assises de chaussées.

Le volume exploitable peut atteindre 200 000 m^3.

IV - CONCLUSION

De tous les secteurs, alluvionnaires ou non, étudiés comme gisements de granulats potentiels sur notre terrain, le plateau de Champagnier est le plus favorable, du fait de ses dimensions, des caractéristiques géotechniques du produit et de la proximité de Grenoble.

Cependant, ces matériaux ne présentent pas partout le même intérêt ; certains lits, principalement sur les versants S et SW sont consolidés en conglomérats.

Le secteur le plus intéressant, en raison de la faible extension des bancs consolidés et de la facilité de l'accès, est la partie nord-ouest, qui pourrait s'exploiter depuis la Grande Combe, vers le NE et le SW.

Pour l'exploiter, il faudra une planification rigoureuse qui tienne compte des aspects esthétiques et urbanistiques du plateau de Champagnier, surtout si le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la région grenobloise projette de le conserver comme un environnement naturel de qualité, capable d'accueillir des zones de loisirs de plein air ouvertes au public.

En dehors des zones étudiées existent d'autres secteurs qui pourraient être considérés a priori comme intéressants pour leurs ressources en granulats alluvionnaires. C'est le cas, par exemple, du secteur de Seyssinet en rive gauche du Drac, mais l'extension prévue de la zone urbaine de Grenoble et l'épaisseur relativement faible des graves et sables (6 - 10 m), contenant par ailleurs des lentilles argileuses ou limoneuses et limités en profondeur par des argiles partiellement tourbeuses, font que la zone de Seyssinet ne peut finalement pas être considérée comme favorable.

De la même manière, le lit du Drac entre le Pont-de-Claix et le Saut du Moine, jadis exploité par dragage, en dépit de ses caractéristiques géotechniques et de ses réserves (facteurs très favorables, à l'égal de ceux qui se présentent, à l'amont, en secteur B), ne peut plus être mis en exploitation parce qu'un abaissement du lit du Drac, faute du renouvellement des alluvions, provoquerait un drainage et un rabattement de la nappe influençant les puits de la ville de Grenoble, très proches, sans compter le risque de pollution qui pourrait en résulter.

Bien que l'exploitation des roches massives, à la montagne d'Uriol, doive être, à l'heure actuelle, beaucoup plus onéreuse que l'extraction des granulats alluvionnaires du plateau de Champagnier, ces gisements représentent d'importantes réserves pour l'avenir.

CHAPITRE VI

CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DES SOLS ET DES ROCHES

S O M M A I R E

I GENERALITES

II PROPRIETES GEOTECHNIQUES DES TERRAINS DE COUVERTURE

III SUBSTRATUM ROCHEUX

I - GENERALITES

L'étude géotechnique des différentes formations de notre terrain nous amène, d'abord, à une division en deux catégories :

- Les formations tendres ou meubles (terrains de couverture) qui sont appelées aussi sols dans un sens élargi ;

- Les formations ou terrains rocheux qui constituent le substratum.

Dans la première catégorie nous allons analyser d'abord le remplissage des vallées et ensuite les formations des versants.

Dans la deuxième catégorie, nous tenterons de différentier les quatre séries rocheuses qui affleurent dans la région.

Il est important d'insister sur la densité inégale de l'information géologique et géotechnique disponible (sondages mécaniques, essais géotechniques, etc.) bien que celle-ci ait été améliorée dans certains secteurs au moyen de quelques études complémentaires. Ainsi, pour certains types de sols ou roches, nous n'aurons parfois que très peu de renseignements techniques.

II - PROPRIETES GEOTECHNIQUES DES TERRAINS DE COUVERTURE

1 - ALLUVIONS DU LAVANCHON

A - LITHOLOGIE

On rencontre de haut en bas :

- Une faible couverture végétale, dont l'épaisseur moyenne est de 40 cm ;

...

- Les graviers et sables du lit mineur du Lavanchon ;
- Une puissante formation principalement argileuse avec passages tourbeux dont l'épaisseur varie entre 8 m, au Nord, près du Drac (fig. 41), et 20-30 m et peut-être plus au sud, à l'amont de Varces (fig. 42) ;
- En profondeur, une formation de graviers sableux et de galets reconnue seulement sur quelques mètres.

La limite entre ces deux dernières formations est généralement assez nette, sauf très localement où le passage de l'argile molle à la grave se fait plus graduellement.

D'après M. GIGNOUX et L. MORET (1952) les alluvions argileuses de surface doivent leur origine à un barrage du Lavanchon par les alluvions du Drac, à l'amont duquel se sont accumulés les apports provenant des formations marneuses situées en amont de Varces.

Une datation par le carbone 14 des éléments végétaux situés à la base des alluvions argileuses, attribue un âge maximal de 10 000 ans à cette formation, c'est-à-dire, post-würmien (G. MONJUVENT, Communication orale).

B - HYDROGEOLOGIE

On a déjà signalé que la nappe du Lavanchon est captive sous la formation superficielle argileuse et devient artésienne dans quelques points de la vallée.

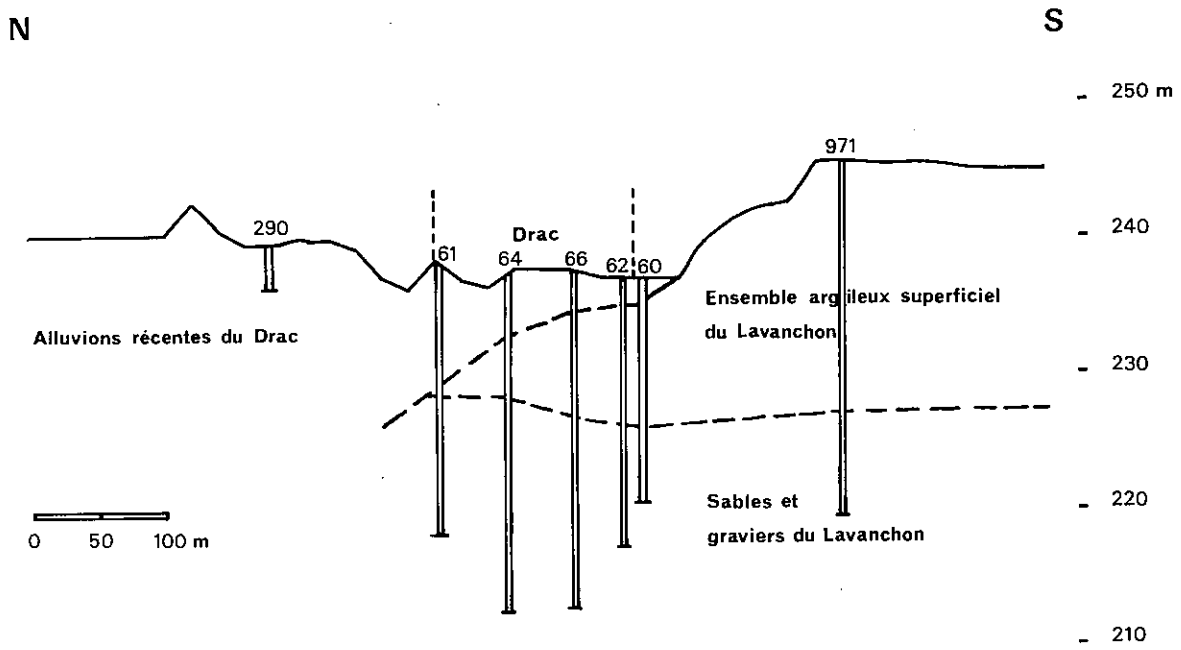
La formation de sables et graviers est très perméable : $1,5.\ 10^{-2}$ à $1,3.\ 10^{-3}$ m/s.

...

COUPE GEOLOGIQUE LONGITUDINALE

Fig.41

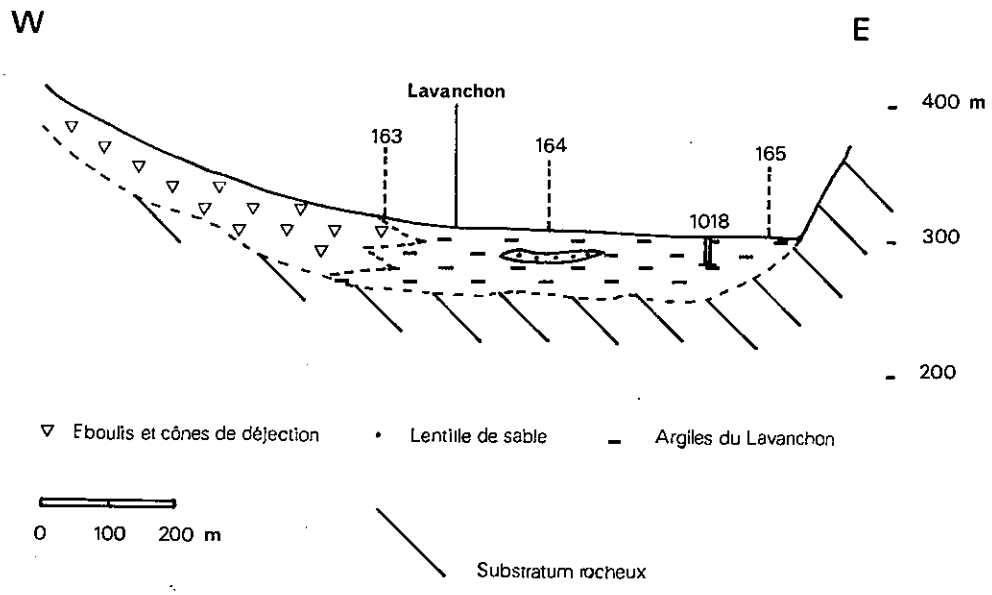
CONFLUENT LAVANCHON–DRAC



COUPE GEOLOGIQUE TRANSVERSALE

Fig.42

CHATEAU DE VARCES



C - PROPRIETES PHYSIQUES ET MECANIQUES DES ARGILES DU LAVANCHON

Les données ci-dessous ont été recueillies à partir des essais ponctuels réalisés principalement au long du projet de l'autoroute B 48.

Tableau XXIII

W_l (%)	I_p (%)	Filler %	E.S.	Calcimétrie %	Classification L.C.P.C.
18-84	7-52	81-99	< 5	24,8 - 52	A_p, A_t

C1 - Teneur en eau naturelle

$$23 < W_{nat} < 62$$

C2 - Densité humide

$$1,71 < \gamma < 2,01$$

C3 - Densité sèche

$$0,91 < \gamma_d < 1,55$$

C4 - Résistance au cisaillement

Essai consolidé non drainé (contrainte effective)

$$18° < \varphi'_{cu} < 33°$$

$$0 < C'_{cu} < 0,2 \text{ bar}$$

...

Essai non consolidé non drainé

$\varphi_{uu} = 0$

$0,14 < C_{uu} < 0,8$ bar

Essai consolidé non drainé (contrainte totale)

$2° < \varphi_{cu} < 31°$

$0,05 < C_{cu} < 1$ bar

C5 - Compressibilité

Indice des vides initial : $0,65 \leq e_0 \leq 1,62$

Coefficient de compressibilité : $0,16 \leq C_c \leq 0,7$

C6 - Résistance en pointe au pénétromètre

$4 < R_p < 23$ bar

C7 - Coefficient de consolidation

$1,07.\ 10^{-2} < C_v < 1,5.\ 10^{-4}\ cm^2/s$

C8 - Résistivité

Elle varie entre 10 et 25 Ω.m

...

C9 - Essais pressiométriques

$5 \leqslant E \leqslant 185$ bar $\qquad 0,5 \leqslant P_f \leqslant 8,9$ bar

$1,2 \leqslant P_l \leqslant 14,9$

C10 - Vitesse sismique (jusqu'à 5 m. de profondeur)

$900 \leqslant V_s \leqslant 1\ 600$ m/s

La figure 43 montre les courbes granulométriques des argiles et des dépôts récents du lit mineur du Lavanchon.

2 - Alluvions de la Gresse, de la Romanche et du Drac (à l'amont du Pont-de-Claix)

A partir d'une soixantaine des sondages mécaniques, une trentaine de sondages électriques et neuf échantillons prélevés, tous situés sur la carte des points de mesures, il est possible de se faire une bonne idée de la nature du remplissage de ces vallées.

On rencontre du haut vers le bas :

- Les limons de surface,
- Les alluvions récentes de la Romanche, de la Gresse et du Drac,
- Les alluvions de la plaine de Reymure.

A - <u>LIMONS</u>

De couleur grise, ils présentent dans la plaine de Reymure, une épaisseur variant entre 1 et 6 m (cf. carte géologique de surface, à - 2m, et à - 4 m du remplissage alluvial, à la fin

...

INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 43. — ALLUVIONS DU LAVANCHON

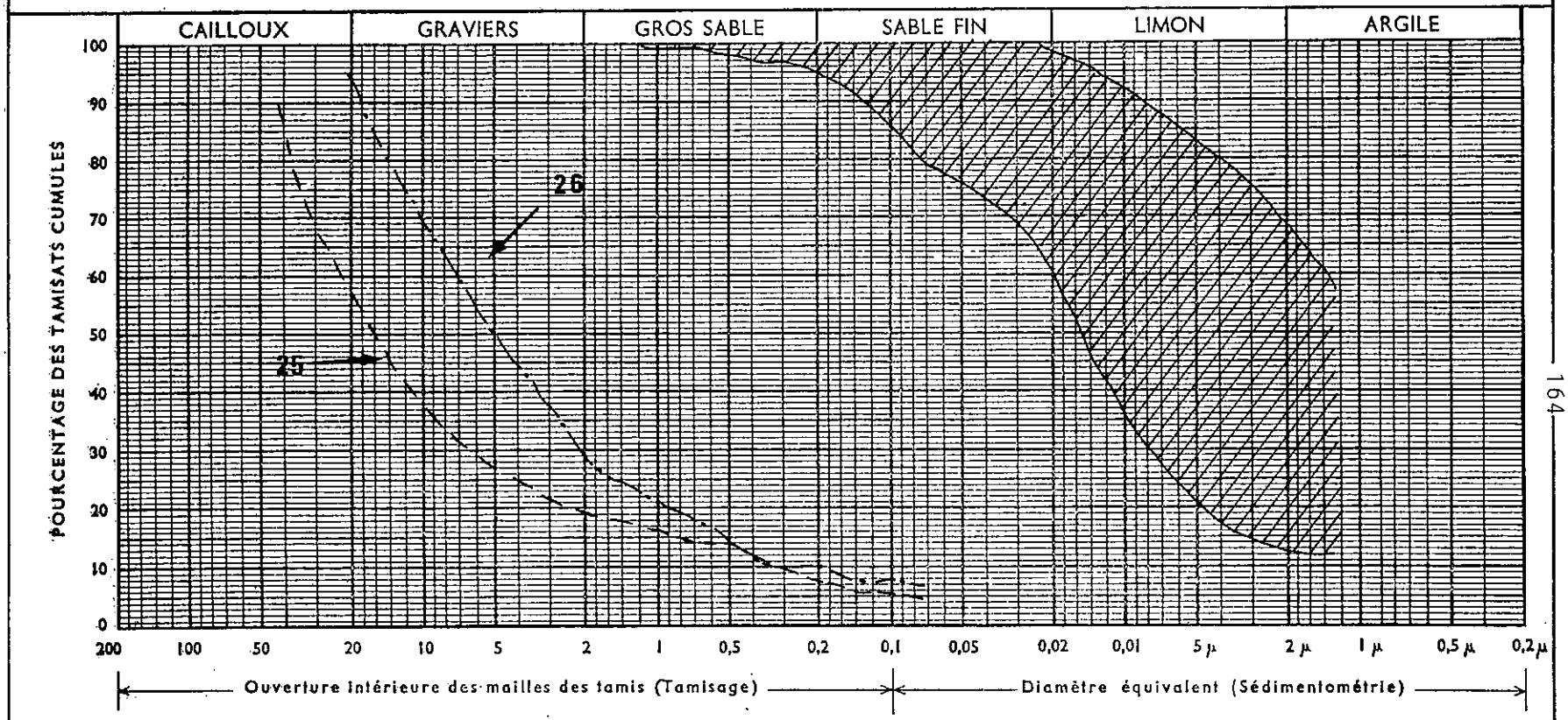
Désignation des échantillons

——— N° Fuseau représentatif des argiles de surface

—·—·— N°

— — — — N° Alluvions récentes du lit mineur

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech							
Ech							
Ech							

de ce mémoire).

Ce sont des matériaux fins, très souvent argileux et sableux (fig.44).

A1 - Propriétés physiques et mécaniques (tableau XXIV)

Tableau XXIV

W_{nat} (%)	W_l (%)	I_p (%)	>20 mm (%)	>2 mm (%)	Filler (%)	E.S.	Classification L.C.P.C.
16-25	24,5-37	6-15	0	0-37	54-93	< 5	A_p, L_p

B - Alluvions récentes de la Romanche, de la Gresse et du Drac

Elles se situent dans les vallées actuelles de ces trois rivières et sont constituées de galets roulés, sables, lentilles d'argiles et limons.

Les dépôts de la Romanche, près de son confluent, ont une épaisseur de 20 à 30 m. Ceux de la Gresse ne dépassent probablement pas la quinzaine de mètres.

Les dépôts du Drac, en face de la trouée de Reymure, n'atteindraient pas plus de 50 m (fig.45).

B1 - Granulométrie

La figure 31 montre les courbes granulométriques des échantillons prélevés dans les alluvions récentes du Drac.

...

INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig.44:– PLAINE DE REYMURE

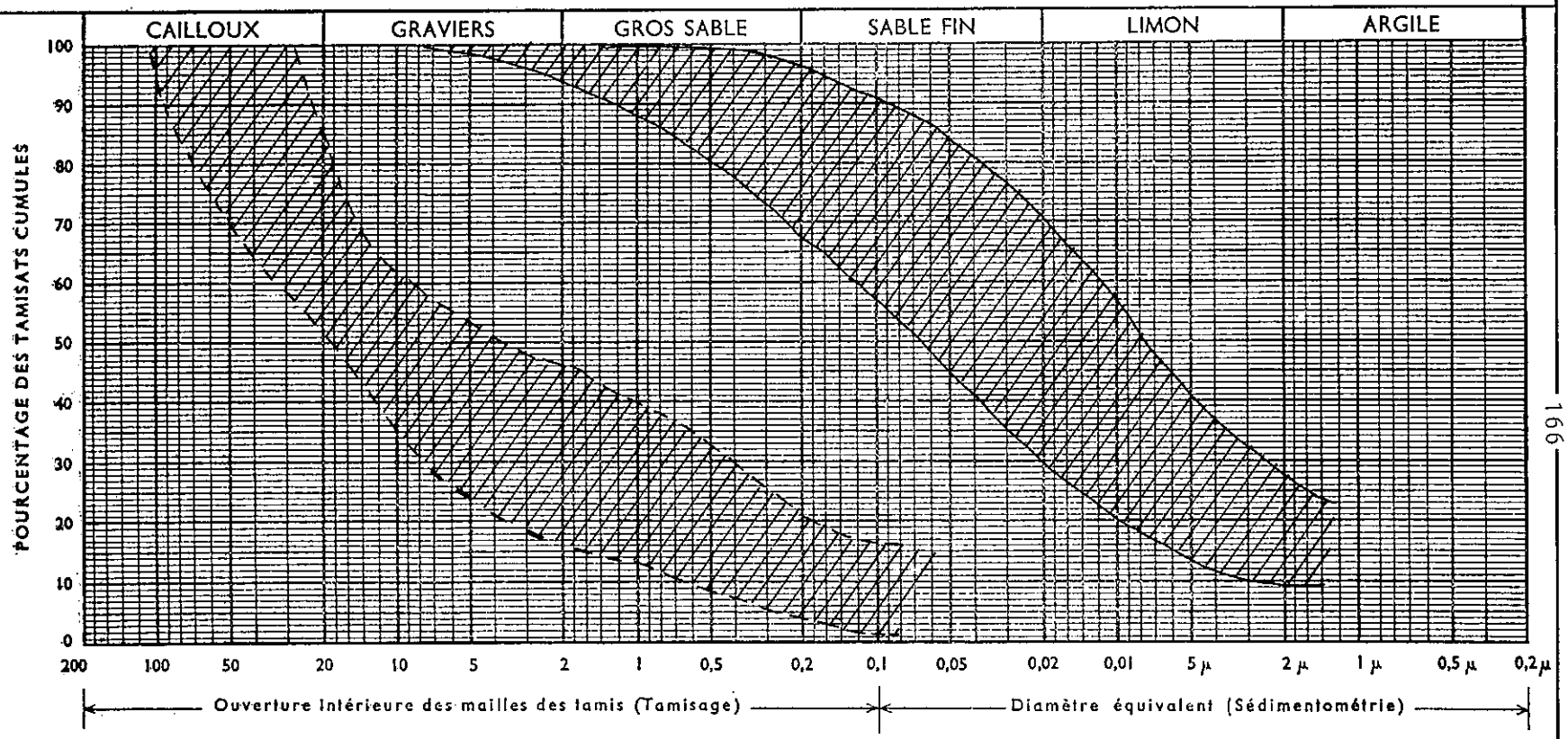
Désignation des échantillons

——— N° Fuseau représentatif des limons de surface

—·—·— N°

– – – – N° Fuseau représentatif des alluvions

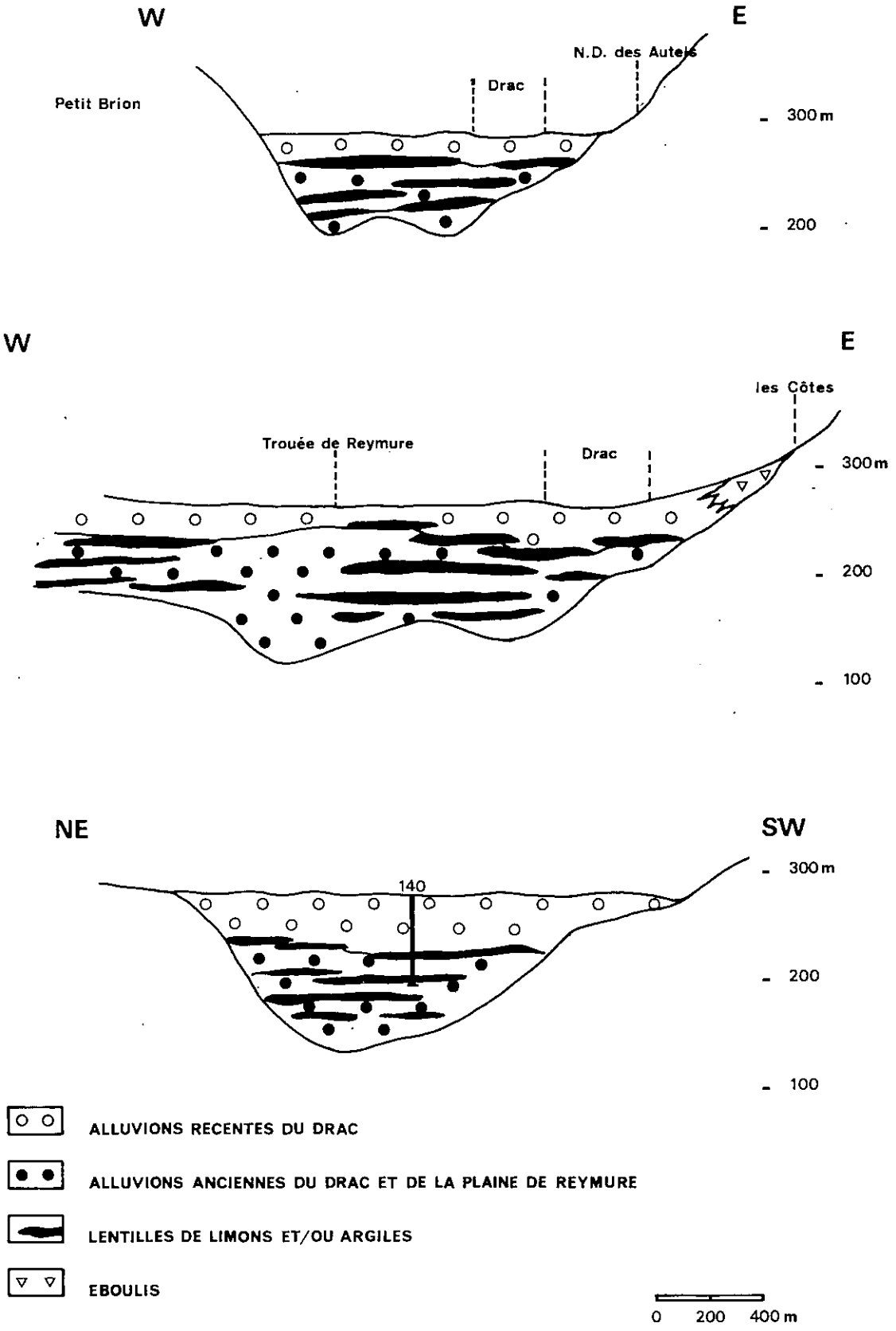
ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech							
Ech							
Ech							

COUPES GEOLOGIQUES DE LA VALLEE DU DRAC ET DE LA TROUEE DE REYMURE

Fig.45



La figure 46 correspond aux courbes granulométriques des alluvions récentes de la Gresse (échantillons 23 et 24) et de la Romanche (16 et 17).

B2 - Perméabilité

La perméabilité mesurée au moyen des essais Lefranc dans quelques sondages situés dans la plaine alluviale du Drac varie entre 2.10^{-2} et $3,2.10^{-3}$ m/s (cf. annexe 1), ce qui peut être considéré comme assez élevé.

C - Alluvions de la plaine de Reymure

Ces dépôts correspondent à un ancien lit du Drac, würmien ou même post-würmien, qui aurait emprunté la trouée de Reymure. Ce sont des graviers et sables très perméables sur la tranche des quarante premiers mètres (K entre 1.10^{-2} et 5.10^{-3} m/s), à l'exception de la zone bordant à l'Est le Petit Rochefort, la montagne d'Uriol, et la zone de Vif (cf. carte géologique du remplissage alluvial, à -10 m sous la surface, à la fin du mémoire).

D'après les campagnes géophysiques de 1954 et 1958 (COMPAGNIE GENERALE de GEOPHYSIQUE et SOCIETE de RECHERCHES GEOPHYSIQUES, respectivement) l'épaisseur maximale des alluvions de la plaine de Reymure atteindrait 130 - 150 m (trouée de Reymure) (fig.45).

C1 - Granulométrie

Le tableau XXV résume les principales caractéristiques granulométriques et la figure 44 fournit le fuseau représentatif.

...

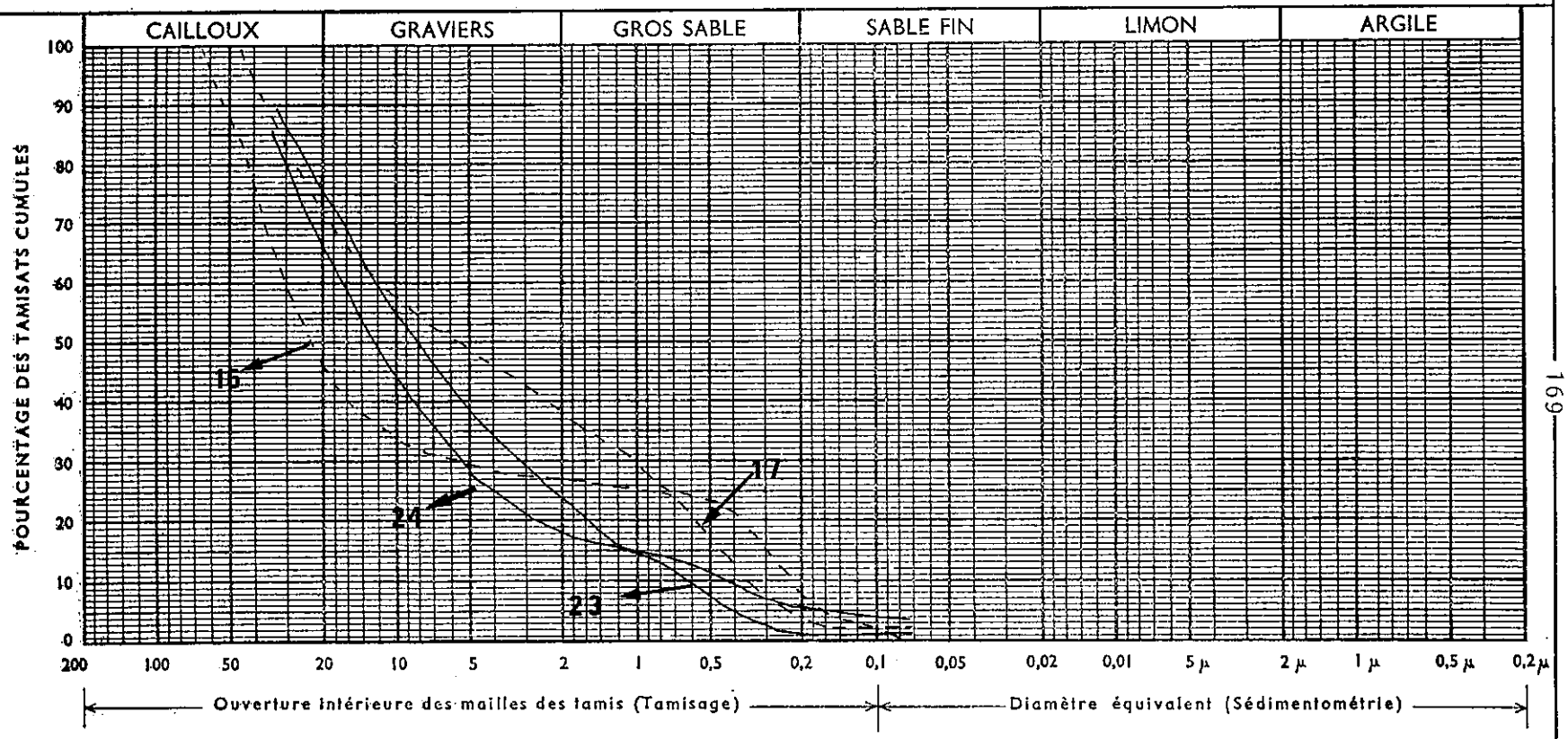
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 46 . - ALLUVIONS RECENTES

Désignation des échantillons
——— N° Lit mineur de la Gresse
—.—.— N°
— — — N° Lit mineur de la Romanche

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech							
Ech							
Ech							

Tableau XXV

>20 mm (%)	>2 mm (%)	E.S.	Filler (%)	Classification L.C.P.C.
10-48	10-63	18-51	2,7 - 15,9	G_b, G_m, GA

3 - Alluvions de la plaine de Grenoble

La plaine de Grenoble est constituée par un remplissage quaternaire, qui dépasse 400 m d'épaisseur. Les nombreux sondages mécaniques effectués (700 environ) ont permis de distinguer :

- Des limons de surface ;
- Des alluvions récentes du Drac.

A - Limons de surface

Il s'agit des dépôts de couleur grise situés dans la partie est de la plaine de Grenoble, en relation vraisemblablement avec les débordements de l'Isère (cf. carte géologique de surface du remplissage alluvial).

Il est fréquent de retrouver dans cette formation des passées tourbeuses noirâtres. Son épaisseur est comprise habituellement entre 0 et 6 m, et dépasse parfois 10 m.

Les analyses granulométriques montrent que les matériaux qui constituent cette formation sont très divers, allant des sables à des argiles qui peuvent renfermer jusqu'à 32% d'éléments inférieurs à 2 microns (fig.47).

...

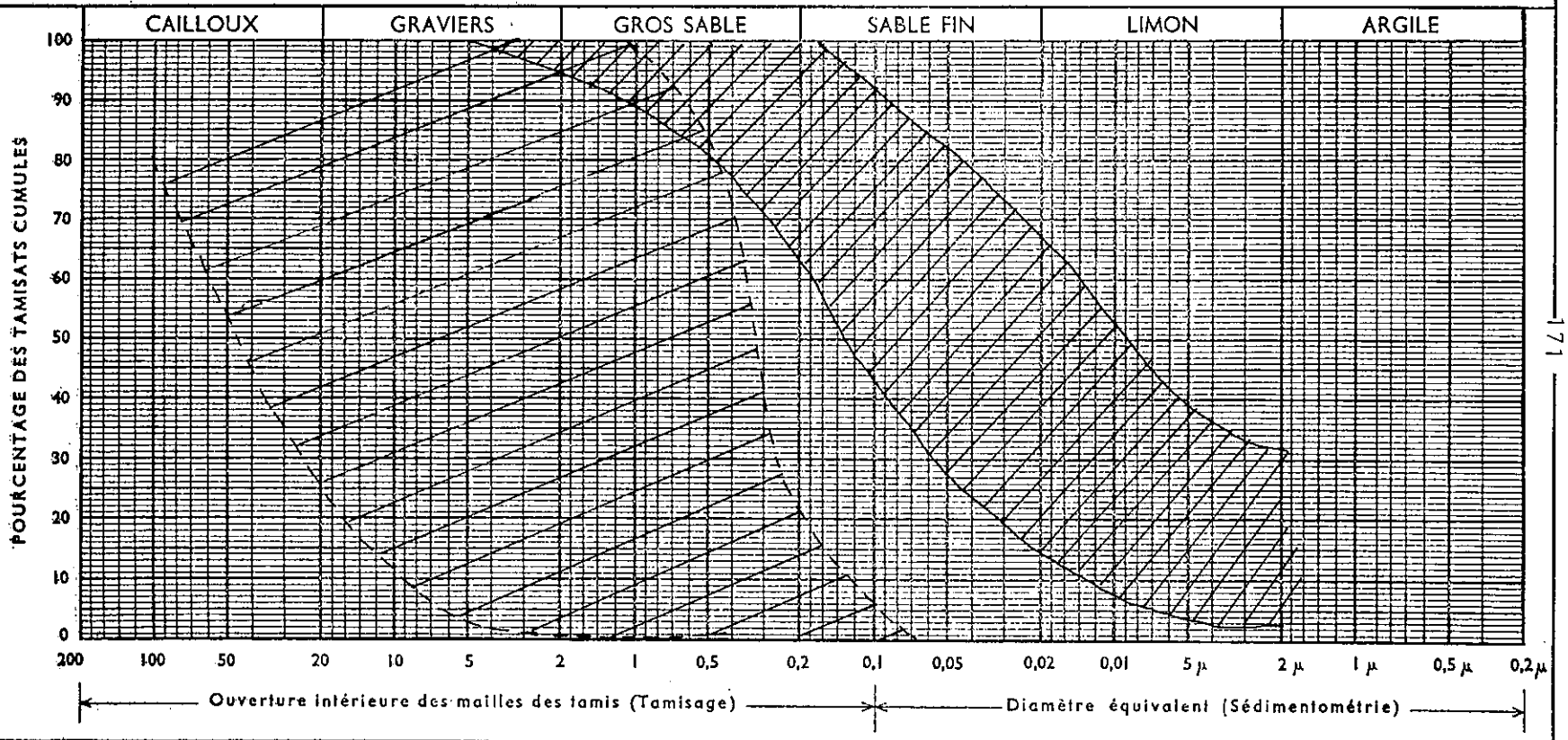
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 47. - PLAINE DE GRENOBLE

Désignation des échantillons
- N° Limons de surface
- N°
- N° Sables et graviers

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech							
Ech							
Ech							

A1 - Propriétés physiques et mécaniques (tableau XXVI)

Tableau XXVI

W_{nat} (%)	W_l (%)	I_p (%)	C_{cu} (bars)	φ_{cu} (degré)	R_p (Rec.pénétrom., bars)	K m/s	Classification L.C.P.C.
27-42,8	22-40	12-19	2	30	10-200	$6,5.10^{-7}$	A_p

D'après leur coefficient d'activité, ces matériaux sont généralement à classer dans les argiles normales à actives.

Le tableau XXVII donne quelques caractéristiques géotechniques des niveaux tourbeux présents dans le secteur est de la plaine.

Tableau XXVII

W_{nat} (%)	W_l (%)	W_p (%)	> 2 mm (%)	Filler (%)	E.S.	Classification L.C.P.C.
24,3-170	62-65	24-41	8-29	63-92	5	O_t, A_t.

...

B - Alluvions récentes du Drac

B1 - Sables et graviers

Cette formation, très hétérogène, est constituée par des sables, graviers et galets mélangés en proportions variables.

Le fuseau de la fig.47 met en relief l'extrême diversité des matériaux rencontrés qui vont des sables à granulométrie assez serrée, comprise entre 1 et 0,1 mm à des matériaux constitués essentiellement par des galets et graviers.

Leurs propriétés physiques et mécaniques sont résumées dans le tableau XXVIII

Tableau XXVIII

>20 mm (%)	>2 mm (%)	Filler (%)	E.S.	R_p (bar)	C_{cu} (bar)	φ_{cu} (degré)	K (m/s)
0-65	0-99	0-11	60-73	6-500	0	37	10^{-2}-10^{-3}

B2 - Lentilles limono-argileuses

Il s'agit de lentilles, ayant des épaisseurs comprises entre quelques décimètres et 3,5 m, contenues dans les sables et graviers.

La fig.48 donne le résultat des analyses granulométriques faites sur ces matériaux.

...

INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 48 .- PLAINE DE GRENOBLE

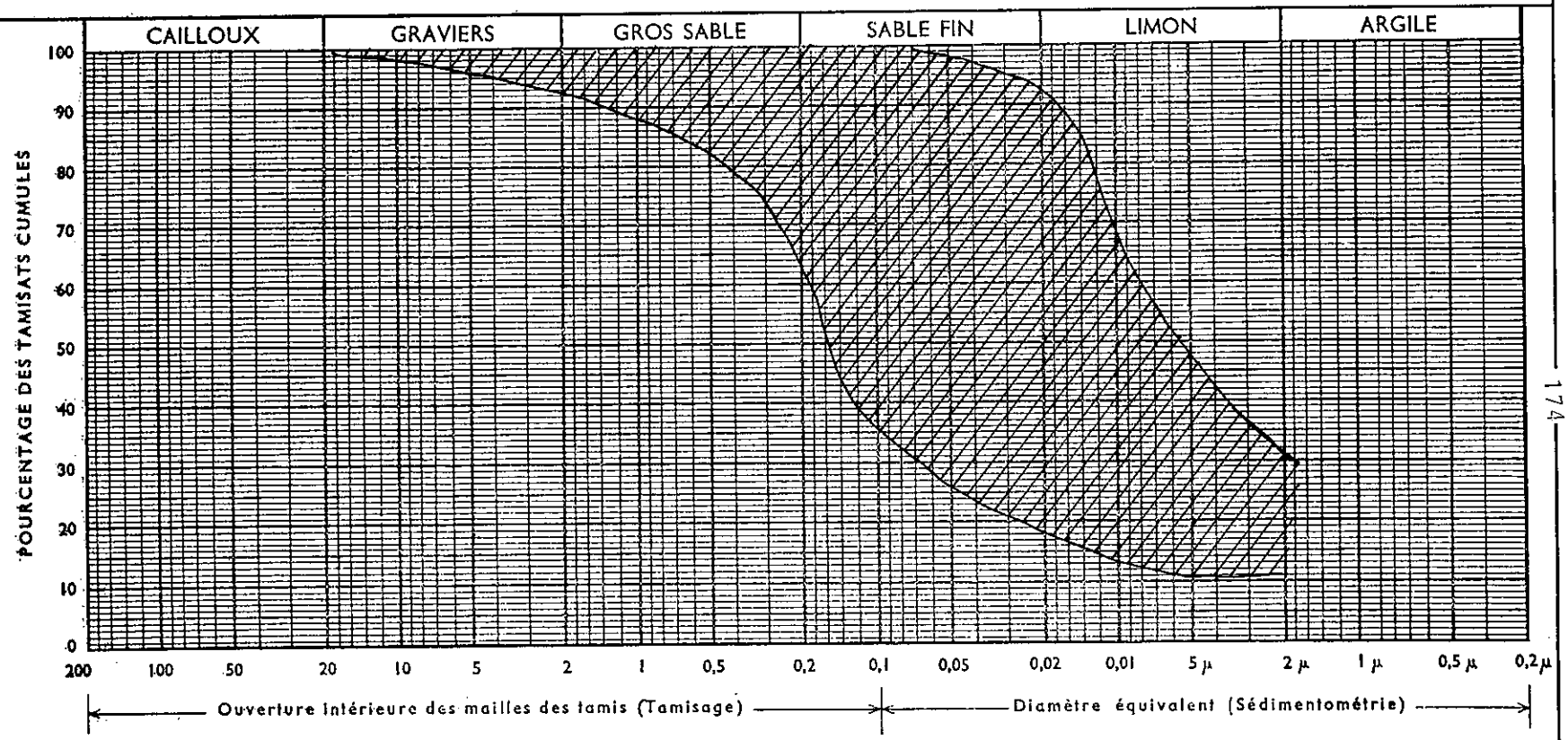
Désignation des échantillons

N° Lentilles sablo-limono-argileuses dans les sables

N° et graviers

N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG		E.S	Filler	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle	Désignation Géotechnique
	W.L	I.P		% < 80 µ		W %	
Ech							
Ech							
Ech							

Ils sont à prédominance nettement limoneuse mais ils se trouvent mélangés à des sables et parfois même des graviers ; ils contiennent un pourcentage d'éléments inférieurs à 2 microns compris entre 10 et 30 %.

B3- Argiles de la rive gauche du Drac (cf. carte géologique de surface du remplissage alluvial).

Sur la rive gauche du Drac, entre le rocher de Comboire au Sud et la ville de Sassenage au Nord, le remplissage alluvial récent de la plaine est entrecoupé de nombreuses formations argileuses qui peuvent atteindre jusqu'à 20 m. Leurs propriétés physiques et mécaniques sont données par le tableau XXIX.

Tableau XXIX

W_{nat} (%)	W_l (%)	I_p (%)	γ_d (g /cm^3)	C_{cu} (bars)	Classification LCPC
20,6-40,0	32-50	21,4-24	1,05-1,48	0,57-0,63	A_t, A_p

4 - Alluvions fluvio-glaciaires

Elles ne sont représentées que sur le seul plateau de Champagnier. Leur granulométrie et leurs propriétés physiques et mécaniques sont données par la fig.39 et le tableau XXII respectivement.

...

5 - Cônes de déjection et nappes d'épandage

Ces formations occupent la plus grande partie du versant oriental du Vercors.

Compte tenu que ces formations présentent dans leur ensemble de grandes similitudes, elles ont été regroupées sous un même fuseau granulométrique (fig.49)

A- Caractéristiques physiques et mécaniques (tableau XXX)

Tableau XXX

W_1 (%)	I_p (%)	>20 mm (%)	>2 mm (%)	E.S.	Classification L.C.P.C.
19-37	5-19	0-60	5-80	21-32	G_m, G_A, G_b, G_1, A_p

6 - Dépôts morainiques

Ils sont situés sur le versant oriental du Vercors, sur le plateau de Champagnier et sur la partie basse du versant occidental du Conest (fig.22)

A - Granulométrie

La fig.50 montre leur fuseau représentatif et le tableau XXXI leurs caractéristiques géotechniques principales.

...

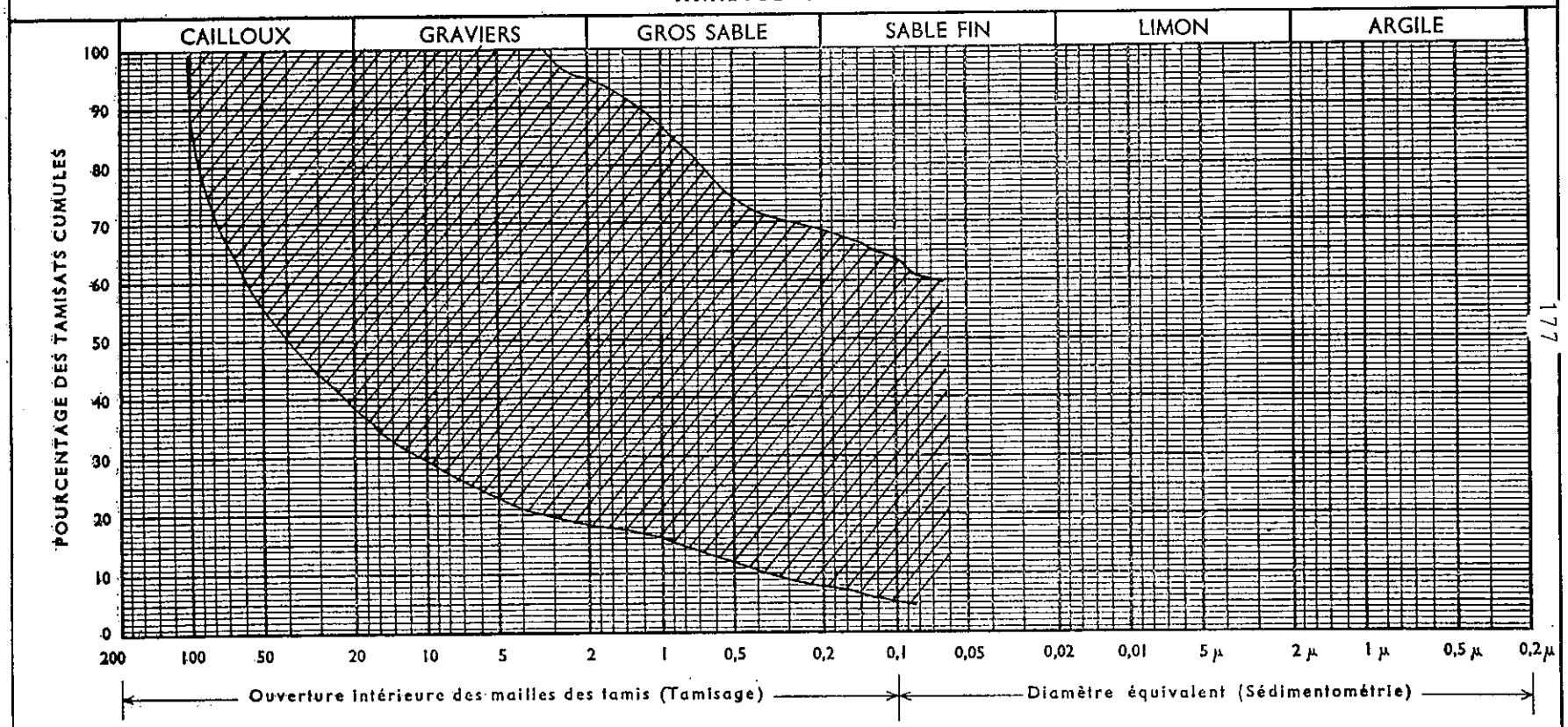
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 49 .- CONES DE DEYECTIONS ET NAPPES D' EPANDAGE

Désignation des échantillons
- ——— N° Fuseau représentatif
- —·—·— N°
- — — — N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG		E.S	Filler	% CO_3 Ca	Teneur en Eau Naturelle	Désignation Géotechnique
	W.L	I.P		% < 80 µ		W %	
Ech							
Ech							
Ech							

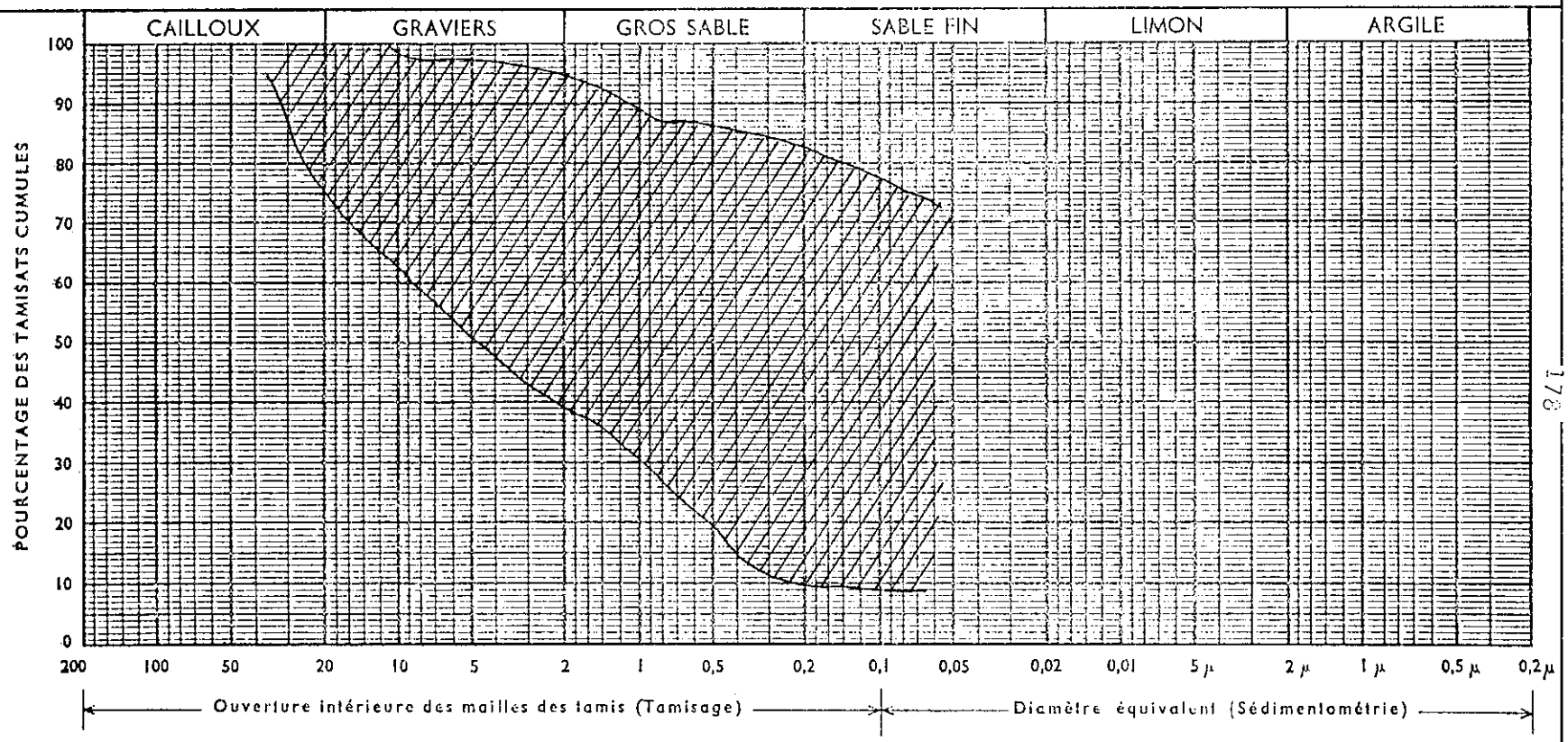
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de géologie appliquée

Fig. 50 .- DEPOTS MORAINIQUES

Désignation des échantillons
N° Fuseau représentatif
N°
N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



	LIMITES D'ATTERBERG W.L	LIMITES D'ATTERBERG I.P	E.S	Filler % < 80 µ	% CO_3Ca	Teneur en Eau Naturelle W %	Désignation Géotechnique
Ech							
Ech							
Ech							

Tableau XXXI

W_l (%)	I_p (%)	>20 mm (%)	>2mm (%)	Filler (%)	Calcimétrie (%)	Classification L.C.P.C.
37-40	11,5-19,5	0-25	6-60	9-76	25,2-41,6	G_m, G_A, A_p, S_L

7 - Eboulis et écroulements

Ces formations occupent aussi bien le versant oriental du Vercors, notamment sa partie haute, que le versant occidental du Conest.

Les éboulis peuvent être soit vifs, soit stabilisés et, dans ce dernier cas, colonisés par la végétation.

Les écroulements se distinguent des éboulis par leurs grandes dimensions. En effet, dans le cas de l'écroulement de la falaise qui domine la plateau du Peuil, on a identifié un énorme panneau calcaire mesurant 700 x 100 x 100 m !

La figure 36 et le tableau XIX représentent assez bien les caractéristiques granulométriques et les propriétés physiques et mécaniques des éboulis en général, respectivement.

III - SUBSTRATUM ROCHEUX

Nous avons regroupé les séries rocheuses en ensembles lithologiques qui devraient présenter des propriétés géotechniques voisines.

...

On a distingué quatre catégories :

- Les séries calcaires
- Les séries marno calcaires
- Les séries marneuses
- Les évaporites

1 - Séries calcaires

Elles regroupent cinq étages : le Séquanien, le Tithonique, la partie supérieure du Valanginien, l'Urgonien et le Sénonien. Ces niveaux se situent sur la montagne d'Uriol-Grand Rochefort et sur le versant est du Vercors.

A - Propriétés physiques et mécaniques

A1 - Gélivité

Des cycles de gel-dégel (25) étalés sur une période de 5 semaines, ont été effectués sur 12 échantillons provenant de la partie sud-ouest de la montagne du Grand Rochefort (calcaires du Séquanien et du Tithonique) (FAYADAT et MARTEAU, 1972). De manière générale, on peut dire que la perte de poids subie par la plupart de ces échantillons est minime : ils sont donc très peu sensibles au gel.

A2 - Compression simple

Des essais de compression simple sur les mêmes échantillons après les cycles gel-dégel, ont donné entre 97 et 184 M Pa.

...

Sur des échantillons similaires mais non soumis aux cycles gel et dégel, les valeurs obtenues varient entre 83 et 163 M Pa.

Compte tenu de ces résultats, nous pouvons conclure que les essais de gélivité n'ont pas affecté la résistance mécanique des échantillons.

En outre, on peut signaler que ces calcaires présentent en général, une bonne résistance à la compression simple.

Nous avons prélevé 4 échantillons de calcaires très durs et compacts du Sénonien à Seyssinet pour les soumettre à des essais de compression monoaxiaux (avec et sans mesure de la déformation). Les valeurs obtenues varient entre 110 et 145 M Pa (contrainte de rupture).

Les 3 échantillons prélevés dans le Tithonique du versant occidental de la montagne d'Uriol (en amont de Varces), donnent de valeurs inférieures : 71,2 à 106,3 M Pa.

A3 - Module d'élasticité

Le module d'élasticité, d'après la figure 51, est de l'ordre de 60 000 M Pa pour les calcaires du Sénonien de Seyssinet et de 70 000 M Pa pour les calcaires du Tithonique de la montagne d'Uriol (fig.52).

A4 - Coefficient de Poisson

Il est voisin de 0,25 pour les calcaires du Sénonien de Seyssinet (fig.51) et de 0,32 pour ceux du Tithonique de la montagne d'Uriol (fig.52).

...

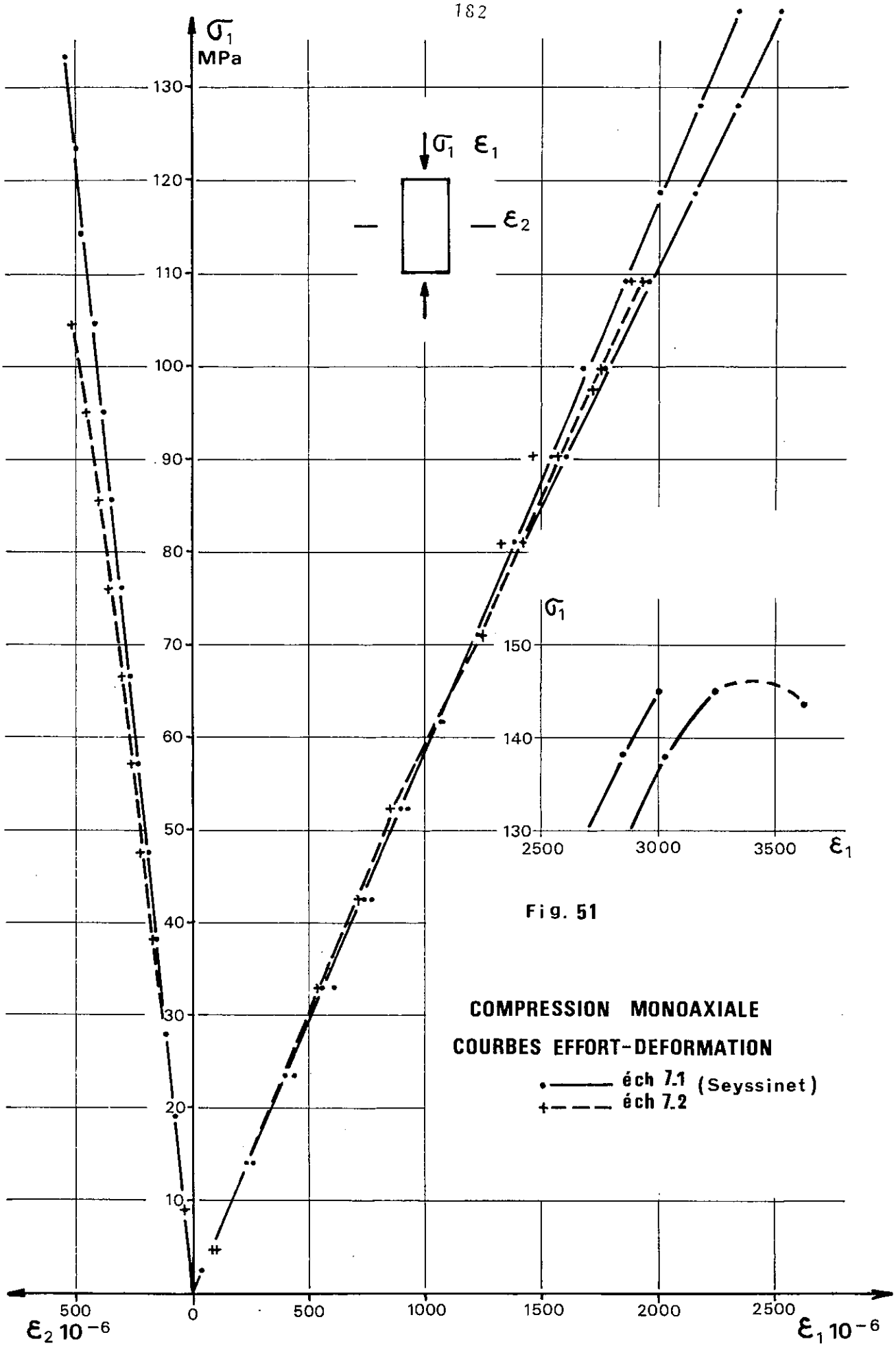

σ1
MPa
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
σ1 ε1
ε2
σ1
150
140
130
2500
3000
3500
ε1
500
0
500
1000
1500
2000
2500
ε2 10⁻⁶
ε1 10⁻⁶
COMPRESSION MONOAXIALE
COURBES EFFORT-DEFORMATION
éch 7.1 (Seyssinet)
éch 7.2

Fig. 51

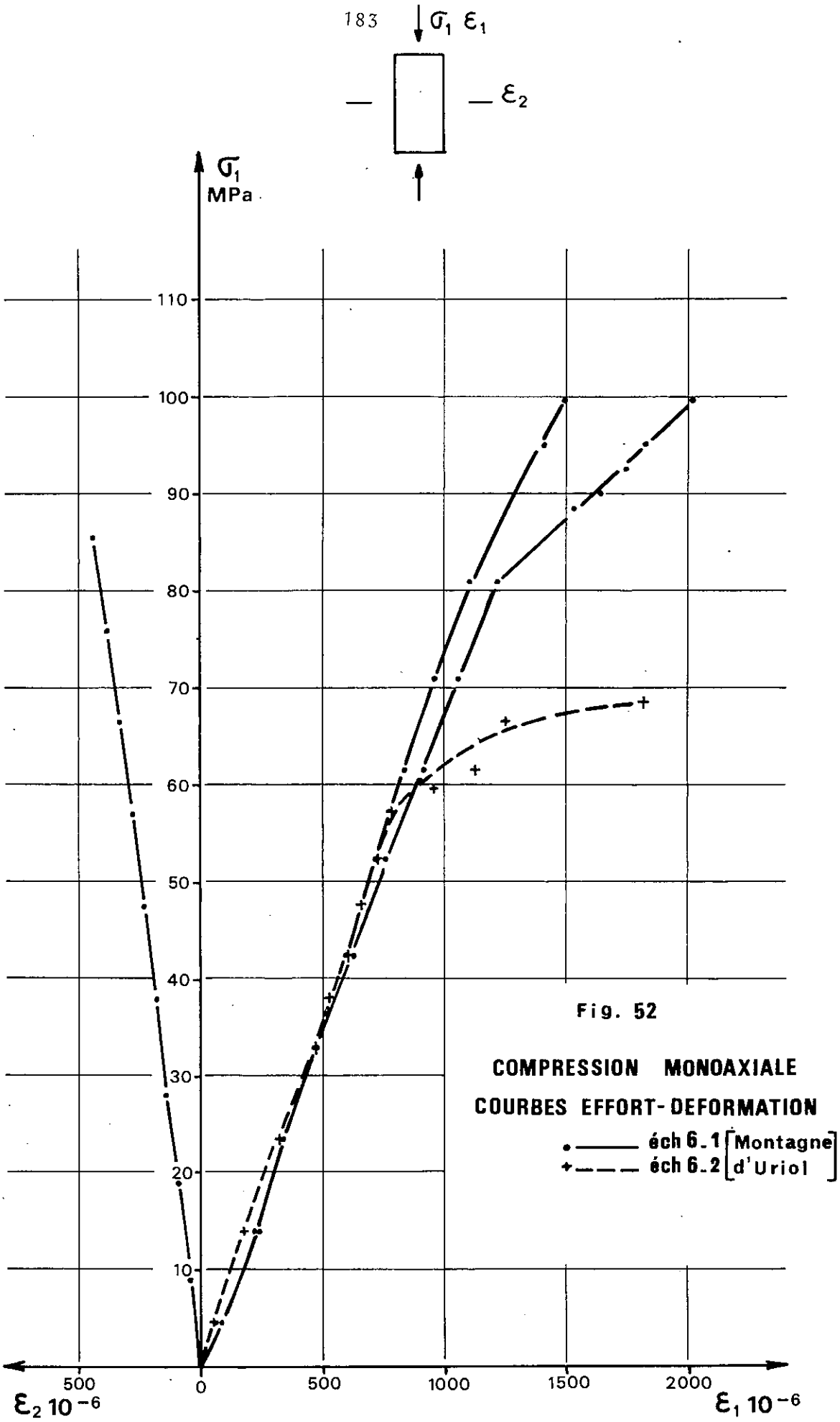

σ1 ε1
ε2
σ1
MPa
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
500
0
500
1000
1500
2000
ε2 10⁻⁶
ε1 10⁻⁶
COMPRESSION MONOAXIALE
COURBES EFFORT-DEFORMATION
éch 6.1 [Montagne
éch 6.2 d'Uriol]

Fig. 52

Dans les deux cas, ils sont très proches de l'élasticité (élasticité linéaire = 0,333).

A5 - Essais brésiliens

Ces essais donnent un ordre de grandeur de la résistance à la traction.

Pour les calcaires du Sénonien de Seyssinet on trouve des valeurs comprises entre 7,6 et 12 M Pa, qui peuvent être considérées comme moyennes à fortes.

Pour les calcaires du Tithonique de la montagne d'Uriol ces valeurs se situent entre 5 et 6,7 M Pa (qualité moyenne).

D'après ces essais préliminaires on peut signaler que les calcaires de Seyssinet et de la montagne d'Uriol sont des roches à dominante élastique-fragile.

A6 - Essai Los Angeles

Nous avons réalisé enfin un essai Los Angeles sur un échantillon de la montagne d'Uriol en vue d'une possibilité d'utilisation comme gisement de granulats routiers.

Le résultat (32,1) indique une qualité moyenne. Il est logique de penser que l'indice L.A. des calcaires du Sénonien de Seyssinet serait meilleur.

...

B - Matériaux utilisables

Les calcaires tithoniques du Grand Rochefort et de la montagne d'Uriol ont été exploités autrefois pour la construction de digues le long du Drac à Fontagnieux et le long de l'Isère, à Gières et Domène.

2 - Séries marno-calcaires

Elles regroupent dix étages : le Lias inférieur et moyen, le Toarcien, l'Aalénien (bien que il s'agisse plutôt de schistes marneux), le Jurassique moyen indifférencié, l'Argovien, la Rauracien, le Kimméridgien, le Berriasien, l'Hauterivien et le Barrémien.

Cet ensemble constitue la plus grande partie des affleurements du substratum figurés sur la carte.

A - Propriétés physiques et mécaniques

Nous avons prélevé quelques échantillons appartenant à cette série pour essayer de déterminer leur résistance à la compression simple et à la traction. Malheureusement, nous n'avons pas pu réaliser, dans les blocs prélevés, de carottes convenables, mais ceci donne déjà une idée de leur faible qualité mécanique.

A part cela, nous disposons de quelques mesures sismiques. Lorsqu'il s'agit de la tranche superficielle altérée, les vitesses varient entre 350 et 1 000 m/s et pour la roche saine, elles vont jusqu'à 4 000 m/s (les Molots).

B - Aptitude aux travaux

Lorsque des terrassements en déblai doivent être effectués dans ces séries, il faut porter une grande attention à leur disposition structurale. En effet, les versants orientés en

...

aval-pendage sont aisément déstabilisés et l'on risque d'y provoquer des glissements.

3 - Séries marneuses

Elles regroupent principalement les marnes de la base du Valanginien situées sur la face orientale du Vercors et notamment dans le secteur compris entre Malhivert (commune de Claix) et Seyssinet (fig.22. NW).

A - Propriétés physiques et mécaniques

Les marnes valanginiennes constituent une formation assez tendre et altérable qui, du fait de son imperméabilité, se trouve aisément désagrégée par l'action du ruissellement.

Ces marnes sont souvent à l'origine des glissements qui surviennent dans le secteur ci-dessus, les facteurs défavorables étant l'inclinaison de la surface topographique, la puissance de la tranche altérée et sa teneur en eau.

Nous avons rencontré sur le terrain des marnes saines, grises, des marnes altérées (sols), jaunâtres et toute une gamme d'altérations.

Le tableau XXXII donne quelques caractéristiques géotechniques principales des marnes altérées, à partir d'essais géotechniques effectués par le L.R.P.C. de Lyon à l'occasion de glissements.

...

Tableau XXXII

Sondages	W %	E.S.	V (m/s)	We	I_p	R_c kg/cm^2	Classification L.C.P.C.
118,1039, 1045, 1051,1052	16	5	marne altérée	35	18	0 25	A_p
	21,6		200-2150 marne saine 2150-3000	50,6	31,5	5	

B - Aptitude aux travaux

Il est possible de fonder un habitat de type individuel sur les marnes saines. Cependant, on doit protéger les fouilles de la pluie et du ruissellement et plus tard éviter les infiltrations, compte tenu de leur altérabilité.

4 - Les évaporites

Elles appartiennent au Trias et affleurent dans le secteur de la Combe de Champ (commune de Champ-sur-Drac) (fig.22-SE).

Il s'agit notamment de gypse et anhydrite de structure massive, compacte, saccharoïde, en disposition anticlinale.

A - Propriétés physiques et mécaniques (tableau XXXIII)

...

Tableau XXXIII

γs g /cm3	γd g /cm3	Vitesse du son V_l(m/s)	V_t(m/s)	R_c M Pa	T_d M Pa	Module d'élasticité M Pa	Coef. de Poisson
2,35	2,31	3 815	2 400	13,7	0,6	41	0,19
		4 450		48	2,2		

B - Aptitude aux travaux

Il est rappelé que, du fait de sa solubilité, le gypse est un terrain particulièrement impropre à la construction.

CHAPITRE VII

CONCLUSIONS

Ce travail, d'abord basé sur l'examen et la compilation de dossiers de provenances très différentes et étayé par la suite avec notre apport personnel, a permis de réunir une masse considérable de données dont la plupart a été mise en mémoire à l'I.R.I.G.M. par nos soins en collaboration avec G. MERCIECA. En effet, nous avons rassemblé les résultats de près de 1300 sondages (mécaniques, électriques et sismiques) ; d'environ 200 mesures en situ (pénétrométriques et pressiométriques) et de près de 500 essais de lab oratoire (limites d'Atterberg, calcimétries, essais mécaniques divers, etc.).

Malheureusement, la densité des points de mesure n'a pas été homogène, ce qui implique l'impossibilité d'extrapolations uniformément valables.

Au terme de cette étude il reste comme résultats positifs une connaissance assez précise du comportement de la nappe du Drac (battement, profondeur par rapport au sol) et notamment son degré de vulnérabilité à la pollution, surtout si l'on envisage la construction d'une autoroute à l'amont des captages de la ville de Grenoble.

Dans le domaine de la cartographie géotechnique proprement dite on a maintenant une idée d'ensemble des risques naturels de la région avec glissements importants sur les communes de Seyssins et de Seyssinet-Pariset, liés aux marnes altérées et chutes de pierres et écroulements sur la commune de Claix.

La recherche et l'étude des gisements possibles des granulats de la région a abouti à la conclusion que le plateau de Champagnier reste le seul gisement important du fait de ses dimensions, des caractéristiques géotechniques et de la proximité de Grenoble.

...

L'analyse des caractéristiques des terrains de couverture attire l'attention sur la mauvaise qualité des limons de surface et lentilles de tourbe présents sur la partie Est de la plaine de Grenoble et des argiles plastiques de la rive gauche du Drac, au Nord du rocher de Comboire.

Pour ce qui est du substratum rocheux, nous pensons avoir contribué à combler le manque de données mécaniques existant dans ce type d'études, mais on doit prévoir encore d'autres reconnaissances qui puissent fournir des informations dans d'autres domaines de la mécanique de roches, la gamme des essais dans ce domaine étant trop riche et trop spécifique pour être traitée de façon exhaustive dans un travail à caractère général et synthétique.

ANNEXES

RELEVES PIEZOMETRIQUES

N° du point de mesure	Coordonnées Lambert X	Y	Z	Cote Nappe 8.10.59	Cote Nappe 18.11.65	
			Zone de St-Georges-de-Commiers			
*S.G.6	865 410	310 940	293,67	289,16	288,76	+ 0,4
S.G.7	865 390	310 650	296,13	290,82	290,61	+ 0,2
			Zone de Vif			
V.F.1	862 660	311 530	308,30	278,05	277,2	+ 0,9
V.F.2	864 900	311 940	298,40	266,44	265,4	+ 1,0
V.F.3	863 060	312 520	295,58	265,13	264,21	+ 0,9
			Zone de Champ-sur-Drac			
* C.P.3	867 540	314 915	268,34	262,47	259,91	+ 2,6
* C.P.6	867 170	313 950	270,41	266,63	262,86	+ 3,8
C.P.7	866 810	314 175	269,17	266,24	262,24	+ 4,0
C.P.11	866 930	313 290	273,53	268,94	265,17	+ 3,8
C.P.12	866 580	313 400	268,31	269,29	265,26	+ 4,0
C.P.13	866 182	313 323	277,25	271,45	269,88	+ 1,6
* C.P.14	866 445	312 805	279,81	271,64	268,36	+ 2,9
C.P.15	866 640	312 750	279,08	271,24	268,06	+ 3,2
C.P.22	866 630	314 340	268,89	265,23	262,02	+ 3,2
C.P.25	867 270	314 550	269,43	285,92	283,97	+ 2,0
C.P.28	866 310	312 100	284,10	278,52	275,02	+ 3,5
C.P.30	866 560	312 550	280,77	272,39	269,49	+ 2,9
			Zone de Reymure			
R.E.2	865 380	313 730	275,85	264,36	261,88	+ 2,5
* R.E.3	864 865	313 975	176,37	260,27	258,67	+ 1,6
R.E.4	864 165	312 560	290,26	264,59	263,66	+ 0,9
R.E.5	864 750	311 475	292,68	285,37	286,18	- 0,8
R.E.6	865 000	311 920	288,84	280,24	280,52	- 0,3
* R.E.7	865 360	312 390	284,44	276,82	275,27	+ 1,6
R.E.8	865 360	312 390	284,46	274,25	270,19	+ 4,1
R.E.9	865 020	312 720	283,99	270,47	269,07	+ 1,4
R.E.11	865 350	311 590	290,71	284,23	284,75	- 0,5
R.E.12	865 750	312 165	284,75	280,21	277,92	+ 2,3
R.E.13	864 730	312 300	288,52	273,51	273,64	- 0,1
R.E.14	864 470	313 330	281,76	261,85	260,51	+ 1,3
R.E.15	865 445	313 335	279,87	268,62	265,43	+ 3,2
* R.E.18	865 130	312 855	282,01	267,94	265,72	+ 2,2

N° du point de mesure	Coordonnées Lambert X	Y	Z	Cote Nappe 8.10.59	Cote Nappe 18.11.65	
			Zone de Varces			
V.S.1	854 765	315 275	265,73	255,22	254,24	+ 1,0
V.S.2	864 220	315 520	266,83	255,49	254,44	+ 1,1
V.S.4	863 570	314 230	278,92	258,70	257,15	+ 1,6
V.S.5	863 280	313 400	287,91	261,99	260,90	+ 1,1
V.S.6	864 410	314 420	273,54	258,16	256,91	+ 1,3
* V.S.7	863 790	315 120	271,39	257,05	255,90	+ 1,2
V.S.8	863 440	315 430	270,85	255,42	255,52	- 0,1
V.S.9	863 130	315 620	270,52	256,2	255,0	+ 1,2
V.S.10	863 360	314 925	274,73	257,64	256,44	+ 1,2
V.S.11	862 960	315 230	273,72	257,09	255,94	+ 1,2
V.S.12	862 870	313 170	291,52	263,49	262,84	+ 0,7
V.S.13	863 775	315 400	270,20	256,92	255,74	+ 1,2
			Zone de Fontagnieux			
F.4	865 975	315 445	261,00	255,18	255,31	- 0,1
F.5	865 730	315 740	257,77	254,68	254,15	+ 0,5
F.6	865 650	315 440	261,97	254,86	254,6	+ 0,3
F.8	865 550	314 620	268,28	256,45	255,3	+ 1,2
F.9	865 540	315 810	258,12	254,23	253,99	+ 0,2
F.10	865 405	315 875	259,73	253,92	249,5	+ 4,4
F.11	865 365	315 645	261,64	254,21	253,51	+ 0,7
F.12	865 400	315 395	264,10	254,72	254,2	+ 0,5
F.13	865 220	316 050	255,08	253,13	252,37	+ 0,8
F.14	865 245	315 905	257,96	253,65	252,74	+ 0,9
F.16	865 165	315 770	262,2	253,77	252,36	+ 1,4
F.18	865 045	315 160	254,69	252,6	252,51	+ 0,1
F.19	865 060	315 960	255,65	253,25	252,27	+ 1,0
F.20	864 905	316 105	254,97	252,8	251,88	+ 0,9
F.21	864 900	315 900	262,31	253,33	252,4	+ 0,9
F.22	864 770	316 185	256,15	252,31	251,44	+ 0,9
* F.23	864 845	316 530	257,76	250,51	249,44	+ 1,1
F.24	864 655	316 365	256,42	251,39	250,66	+ 0,7
F.25	864 570	316 186	260,58	252,54	251,67	+ 0,9
F.28	866 300	315 645	259,73	255,66	255,58	+ 0,1
F.30	865 630	315 745	258,34	254,35	254,01	+ 0,3
F.35	865 187	315 932	255,82	253,53	252,48	+ 1,1
			Zone de Rochefort			
R.T.1	864 375	317 195	248,20	246,53	245,97	+ 0,6
R.T.2	864 600	316 750	252,16	248,8	248,18	+ 0,6
* R.T.3	864 520	316 550	254,74	249,74	249,22	+ 0,5
R.T.5	864 430	316 736	252,36	248,48	248,09	+ 0,4
R.T.6	864 240	316 635	252,36	248,89	248,56	+ 0,3
R.T.7	864 350	316 375	260,12	250,71	250,14	+ 0,6
R.T.8	864 110	315 780	264,48	254,9	253,82	+ 1,1
R.T.10	863 935	315 530	268,63	255,97	254,95	+ 1,0

N° du point de mesure	Coordonnées Lambert X	Y	Z	Cote Nappe 8.10.59	Cote Nappe 18.11.65	
			Zone de Rochefort (suite)			
R.T.11	864 160	316 140	261,45	252,77	252,03	+ 0,7
R.T.12	864 390	316 870	251,60	247,89	247,44	+ 0,5
			Zone de Jarrie			
J.1	867 060	315 680	262,88	260,83	259,71	+ 1,1
* J.2	867 460	315 770	264,02	261,13	258,77	+ 2,4
J.3	867 600	315 940	263,71	261,27	259,71	+ 1,6
J.4	868 000	316 090	265,21	262,14	260,28	+ 1,9
J.11	868 205	315 555	265,64	262,38	259,51	+ 2,9
J.17	868 090	315 935	265	262,5	259,41	+ 3,1
J.18	867 910	315 545	265	262,45	258,95	+ 3,5
			Zone de Champagnier			
CR 2	865 535	316 540	254,87	250,46	249,76	+ 0,7
* CR 3	865 800	316 890	255,60	251,72	250,48	+ 1,2
CR 4	866 200	317 100	255,73	252,69	251,65	+ 1,0
CR 5	866 165	316 225	257,78	255,25	254,4	+ 0,9
CR 6	866 610	316 415	259,83	254,79	253,4	+ 1,4
CR 8	866 515	315 885	260,77	258,53	258,32	+ 0,2
CR 11	866 410	316 660	258,01	253,56	251,91	+ 1,7
CR 12	865 575	317 435	251,56	248,88	247,57	+ 1,3
			Zone de Pont-de-Claix			
PX 1	864 880	317 720	247,48	243,31	242,85	+ 0,5
PX 2	864 750	317 410	249,31	245,6	244,61	+ 1,0
* PX 3	864 770	319 360	244,24	234,81	233,09	+ 1,7
* PX 6	865 000	318 430	247,63	237,41	238,41	- 1,0
PX 7	865 420	320 575	236,14	227,8	226,29	+ 1,5
PX 8	865 120	320 660	236,53	227,61	223,44	+ 4,2
PX 9	864 651	320 800	236,63	228,25	227,05	+ 1,2
PX 10	864 180	320 810	236,82	228,81	227,81	+ 1,0

* Piézomètres contractuels.

RELEVES PIEZOMETRIQUES

N° du point de mesure	Coordonnées Lambert X	Y	Z	Cote Nappe 9.07.75	Cote Nappe 12.07.76	Cote Nappe 28.07.77	Profondeur de la nappe par rapport au sol 28.07.77	12.07.76
Zone de St-Georges-de-Commiers								
S G 1	864 730	310 230	304,59	297,01	296,79	296,82	7,7	7,8
S G 2	864 770	310 505	298,84	298,84	294,9	294,83	4,0	4,0
S G 6	865 390	310 650	293,67	288,16	287,95	288,52	5,1	5,7
Zone de Vif								
V F 4	862 340	311 900	306,59	279,09	276,99	-	-	29,6
Zone de Champ-sur-Drac								
C P 1	868 050	314 700	268,43	261,4	258,94	264,59	3,8	9,5
C P 3	867 540	314 915	268,34	261,4	258,94	261,3	7,0	9,4
C P 6	867 170	313 950	270,41	264,17	262,73	264,26	6,2	7,7
C P 7	866 810	314 175	269,17	262,77	261,42	262,62	6,6	7,8
C P 11	866 930	313 290	273,53	267,09	265,82	267,75	5,8	7,7
C P 12	866 580	313 400	276,42	-	266,03	267,66	9,8	10,4
C P 13	866 182	313 323	277,25	271,98	267,93	270,44	6,8	9,3
C P 15	866 640	312 750	279,08	270,4	268,79	269,83	9,3	10,3
C P 22	866 630	314 340	268,89	263,04	261,06	262,15	6,7	7,8
C P 25	865 720	311 410	289,90	283,71	283,26	284,39	5,5	6,6
C P 26	865 900	311 710	287,88	280,71	279,35	281,41	6,5	8,5
C P 32	867 150	313 365	273,74	266,37	264,95	266,57	7,2	8,8
C P 34	866 460	313 800	272,36	266,26	263,08	264,64	7,7	9,3
C P 35	866 570	314 080	271,66	263,92	261,61	262,86	8,8	10,1
C P 36	866 700	314 630	266,65	262,31	260,55	261,57	5,1	6,1
C P 37	866 765	314 870	265,15	261,68	260,09	261,03	4,1	5,1
C P 44	867 080	315 100	267,68	260,83	259,18	260,60	7,1	8,5
C P 45	866 110	312 195	284,62	278,37	276,91	278,19	6,4	7,7
C P 46	866 260	312 640	281,86	275,2	274,18	275,84	6,0	7,7
C P 47	866 310	312 820	280,80	274,1	272,1	271,06	9,7	8,7
C P 48	866 430	314 450	269,57	-	-	262,44	7,1	-
C P 50	866 430	314 450	267,26	264,85	261,3	262,46	4,8	6,0
C P 51	866 530	314 465	268,18	263,58	261,11	262,20	6,0	7,1
C P 52	866 660	314 495	267,31	262,75	260,84	261,87	5,5	6,5
C P 54	866 830	315 200	262,88	260,88	257,2	260,59	2,3	5,7
C P 55	866 855	315 395	264,34	260,38	258,9	-	-	5,4
C P 60	866 595	314 150	270,62	263,65	261,47	262,75	7,9	9,2
C P 61	866 330	312 955	279,96	272,47	270,06	272,14	7,8	9,9

N° du point de mesure	Coordonnées Lambert X	Y	Z	Cote Nappe 9.07.75	Cote Nappe 12.07.76	Cote Nappe 28.07.77	Profondeur de la nappe par rapport au sol 28.07.77	12.07.76
				Zone de Reymure				
R.E.3	864 865	313 975	276,37	259,99	258,92	261,12	15,3	17,5
R.E.4	864 165	312 560	290,26	265,53	264,21	266,41	23,8	26,1
R.E.5	864 750	311 475	292,68	286,43	286,3	286,68	6,0	6,4
R.E.7	865 360	312 390	284,44	278,34	277,12	278,49	5,9	7,3
R.E.10	863 885	313 385	283,38	266,58	259,65	262,53	20,8	23,7
R.E.12	865 750	312 165	284,75	280,3	278,84	-	-	5,9
R.E.13	864 730	312 300	288,52	274,99	275,87	276,07	12,4	12,7
R.E.14	864 470	313 330	281,76	262,24	260,78	263,02	18,7	21,0
R.E.15	865 445	313 335	279,87	265,87	267,08	270,87	9,0	12,8
R.E.18bis	865 130	312 855	282,01	267,86	266,39	270,26	11,7	15,6
				Zone de Varces				
V.S.1	854 765	315 275	265,73	255,67	253,5	255,45	10,3	12,2
V.S.2	864 220	315 520	266,83	255,17	254,0	255,95	10,9	12,8
V.S.3	863 985	315 035	270,24	256,63	255,47	257,70	12,5	14,7
V.S.7	863 790	315 120	271,39	257,07	255,46	257,94	13,5	15,9
V.S.9	863 130	315 620	270,52	256,24	254,78	257,25	13,3	15,7
				Zone de Fontagnieux				
F.4	865 975	315 445	261,00	254,07	254,53	255,48	5,5	6,5
F.5	865 730	315 740	257,77	254,4	253,52	254,47	3,3	4,3
F.6	865 650	315 440	261,97	254,45	253,69	254,72	7,2	8,3
F.7	865 495	314 910	266,79	-	254,63	255,49	11,3	12,2
F.8	865 550	314 620	268,28	255,5	254,69	256,05	12,2	13,6
F.9	865 540	315 810	258,12	253,93	253,2	254,05	4,1	4,9
F.10	865 405	315 875	259,73	253,38	252,67	253,58	6,1	7,1
F.11	865 365	315 645	261,64	253,64	252,96	253,98	7,7	8,7
F.13	865 220	316 050	255,08	252,8	252,1	253,03	2,1	3,0
F.14	865 245	315 905	257,96	253,1	252,08	253,48	4,5	5,9
F.15	865 185	315 920	258,85	252,84	252,09	253,19	5,7	6,8
F.17	864 915	314 650	270,75	-	255,95	-	-	14,8
F.18	865 045	315 160	254,69	252,8	252,11	253,06	1,6	2,6
F.19	865 060	315 960	257,48	252,54	251,88	252,98	4,5	5,7
F.20	864 905	316 105	254,97	251,63	249,23	251,03	3,9	5,7
F.21	864 900	315 900	262,31	251,22	-	252,65	9,7	-
F.22	864 770	316 185	256,15	251,22	250,46	252,00	4,2	5,7
F.23	864 845	316 530	257,76	253,87	252,68	253,98	3,7	5,1
F.24	864 655	316 365	256,42	250,7	249,84	251,11	5,3	6,6
F.25	864 570	316 185	260,58	251,78	250,87	252,40	8,2	9,7
F.28	866 300	315 649	259,73	254,98	254,04	254,92	4,8	5,7
F.31	865 580	313 780	275,37	-	265,3	-	-	10,0

N° du point de mesure	Coordonnées Lambert X	Y	Z	Cote Nappe 9.07.75	Cote Nappe 12.07.76	Cote Nappe 28.07.77	Profondeur de la nappe par rapport au sol 28.07.77	12.07.76
				Zone de Rochefort				
R T 1	864 375	317 195	248,20	245,53	243,36	245,23	4,0	4,8
R T 2	864 600	316 750	251,90	248,05	247,14	248,12	3,8	4,8
R T 3	864 520	316 550	254,76	249,5	248,73	249,69	5,1	6,0
R T 4	864 480	316 350	257,36	251,74	250,10	251,16	6,2	7,3
R T 5	864 430	316 736	251,82	248,39	246,11	248,24	3,6	5,7
R T 6	864 240	316 635	252,36	248,42	-	248,86	3,5	-
R T 7	864 350	316 375	260,12	250,16	249,24	250,45	9,7	10,9
R T 8	864 110	315 780	264,48	254,56	252,39	255,32	9,2	12,1
R T 10	863 935	315 530	268,63	256,55	255,24	256,60	12,0	13,4
R T 11	864 160	316 140	261,45	252,3	251,43	252,85	8,6	10,0
R T 12	864 390	316 870	251,60	246,95	245,36	247,35	4,3	6,2
				Zone de Jarrie				
J 2	867 060	315 680	264,02	259,58	258,1	259,14	4,9	5,9
J 3	867 600	315 940	265,18	259,66	258,58	259,89	5,2	6,6
J 20	866 765	315 565	264,82	260,7	259,1	260,55	4,3	5,7
J 21	866 815	315 550	265,19	260,43	258,8	260,50	4,6	6,4
				Zone de Champagnier				
C R 3	865 800	316 890	255,60	250,52	249,33	250,75	4,9	6,3
C R 4	866 200	317 100	255,73	252,18	251,6	252,23	3,5	4,1
C R 6	866 610	316 415	259,83	253,81	252,81	255,10	4,7	7,0
C R 8	866 515	315 885	260,77	257,81	256,59	257,72	3,0	4,2
C R 11	866 410	316 660	258,01	252,52	252,36	252,69	5,3	5,7
				Zone du Pont-de-Claix				
P X 4	864 500	318 555	246,17	236,17	235,26	235,80	10,4	10,9
P X 6	865 000	318 430	247,63	238,98	238,21	238,73	8,9	9,4
P X 7	865 420	320 575	236,14	225,5	226,96	227,41	8,7	9,2
P X 9	864 651	320 800	236,63	226,22	225,50	226,65	10,0	11,1
P X 10	864 180	320 810	236,82	226,84	226,60	226,73	10,1	10,2
P X 11	864 900	317 750	246,87	241,09	240,56	241,07	5,8	6,3
P X 12	864 130	319 130	244,70	234,87	233,86	234,99	9,7	10,8
P X 14	864 510	319 840	241,51	230,83	230,0	230,66	10,9	11,5
P X 17	864 270	322 020	233,48	223,43	222,95	-	-	10,5
P X 18	865 290	321 580	232,30	222,49	221,90	-	-	10,4

Puits de Captages

P R 1	864 320	316 875	250,9	Puits de Rochefort
P R 2	864 890	316 270	255,2	Puits de Fontagnieux
P R 4	866 450	315 280	265,9	Puits de Molots
P S 1	865 405	315 875	259,7	Puits de secours
P S 2	865 185	315 920	258,85	Puits de secours

ESSAIS DE PERMEABILITE (Lefranc)

N° Sondage	Profon-deur	Nature Géolog.	K (m/s)	N° Sondage	Profon-deur	Nature Géolog.	K (m/s)
131	8,1 - 8,2	GS	$7,2.10^{-3}$	136	13,0-13,1	GS	$2 ; 10^{-3}$
131	10,0-10,1	GS	$5,6.10^{-3}$	141	4,4-4,5	GS	$1,8.10^{-2}$
131	12,1-12,2	GS	$2,3.10^{-3}$	141	6,3-6,4	GS	$1,9.10^{-3}$
131	14,0-14,1	GS	$4,3.10^{-3}$	141	8,3-8,4	GS	$2,3.10^{-3}$
132	35,7-36,8	GSa	$1,3.10^{-3}$	141	10,3-10,4	GS	$2,2.10^{-3}$
132	36,9-37,0	GSa	$2,2.10^{-3}$	141	12,3-12,4	GS	$8,5.10^{-3}$
134	2,4-2,5	GS	$5 .10^{-3}$	141	18,1-18,2	GSa	$1,4.10^{-3}$
134	4,5-4,6	GSl	$5,7.10^{-4}$	141	20,0-20,1	GSa	$1,2.10^{-3}$
134	6,6-6,7	GSl	$2,8.10^{-4}$	143	17,8-17,9	GSA	$1 . 10^{-3}$
134	8,8-8,9	GSl	$1,7-10^{-3}$	143	19,9-20,0	GSA	$1,8.10^{-3}$
134	10,2-10,3	GSl	$1,5-10^{-3}$	149	26,2-26,3	GSA	$1,2.10^{-3}$
134	12,2-12,3	GSl	$1,3.10^{-3}$	149	28,2-28,9	GSA	$2,3.10^{-3}$
134	14,3-14,4	GSl	$1,2.10^{-3}$	149	30,1-30,2	GSA	$2,3.10^{-5}$
134	16,3-16,4	GSl	$1,1.10^{-3}$	149	32,2-32,2	GSA	$9 . 10^{-4}$
134	18,5-18,6	GSl	$1,6.10^{-3}$	151	4,1-4,2	GS	$1 . 10^{-3}$
134	20,3-20,4	GS	$1,1.10^{-3}$	151	6,2-6,3	GS	$1,5.10^{-3}$
134	22,1-22,2	GSl	$1,2.10^{-3}$	151	8,2-8,3	GSl	$9 . 10^{-4}$
134	24,0-24,1	GSl	$3,6.10^{-4}$	151	10,2-10,3	GSl	$7 . 10^{-4}$
134	26,0-26,1	GSl	$9,5.10^{-4}$	151	12,2-12,3	GSl	$6.. 10^{-4}$
134	27,9-28,0	GSl	$1,9.10^{-3}$	151	14,2-14,3	GSl	$3 . 10^{-4}$
134	29,8-29,9	GSl	$1,4.10^{-3}$	151	16,2-16,3	GSl	$2,5.10^{-4}$
134	31,7-31,8	GSl	$4,4.10^{-4}$	151	18,2-18,3	GS	$1 . 10^{-3}$
134	33,6-33,7	GSl	$2,7.10^{-4}$	151	20,2-20,3	GSl	$1,1.10^{-3}$
134	35,5-35,6	GSl	$2,6.10^{-4}$	151	22,2-22,3	GSl	$1,3.10^{-3}$
135	7,3-7,4	GS	$1,2.10^{-3}$	151	24,2-24,3	GSl	$1,4.10^{-3}$
135	9,3-9,4	GS	$7,3.10^{-3}$	151	26,2-26,3	GSl	$1,5.10^{-3}$
135	11,2-11,3	GS	$8,3.10^{-3}$	151	28,2-28,9	GSl	$6,4.10^{-4}$
135	13,1-13,2	GS	$1,8.10^{-3}$	151	30,2-30,3	GSl	$4,1.10^{-4}$
136	6,0-6,1	GSl	$4,3.10^{-4}$	151	32,3-32,3	GSl	$4,6.10^{-4}$
136	8,0-8,1	GS	$6 . 10^{-3}$	153	5,4-5,5	GS	$8,6.10^{-4}$
136	10,1-10,2	GS	$1 . 10^{-3}$	153	7,4-7,5	GS	$1,5.10^{-3}$

153	9,3-9,4	GS	$2,9.10^{-2}$
153	11,3-11,4	GS	$1,5.10^{-3}$
153	13,0-13,1	GS	$1,5.10^{-3}$
154	7,0-7,1	GS	$3 . 10^{-3}$
154	8,9-9,0	GS	$8,3.10^{-4}$
154	11,2-11,3	GSa	$4,4.10^{-4}$
154	13,5-13,6	GSa	$2,8.10^{-4}$
250	4,3-4,4	GS	$1,3.10^{-2}$
250	6,0-6,1	GS	$1,2.10^{-2}$
251	6,4-6,5	GA	$4 . 10^{-5}$
251	8,5-8,6	GA	$8 . 10^{-6}$
251	10,5-10,6	GA	$8 . 10^{-6}$
251	12,6-12,7	GA	$1,8.10^{-5}$
251	14,6-14,7	GA	$2 . 10^{-6}$
252	33,9-34,0	GSA	$3,4.10^{-3}$
252	37,2-37,3	GA	$8,0.10^{-6}$
252	42,1-42,3	GA	$1,3.10^{-6}$
252	44,0-44,2	GA	$1,1.10^{-6}$
253	35,0	GSA	$6,5.10^{-6}$
253	40,3	GSA	$5 . 10^{-6}$
254	10,4-10,5	GLA	$9 . 10^{-6}$
254	12,6-12,7	GS	$1,4.10^{-3}$
254	14,7-14,8	GS	$1,6.10^{-3}$
254	16,9-17,0	GS	$2,7.10^{-3}$
254	18,0-18,1	GS	$2,2.10^{-3}$
255	23,0	GSA	$3,8.10^{-6}$
255	26,8	GSA	$1,6.10^{-6}$
255	28,4	GSA	$8,5.10^{-6}$
255	30,0	GSA	$1,6.10^{-6}$
256	23,1-23,2	GS	$3,2.10^{-3}$
256	25,1-25,2	GS	$1,5.10^{-2}$
256	27,1-27,2	GS	$1,5.10^{-2}$
257	6,0-16,9	L7 A5 GSA	Etanche
257	21,1-21,2	GS	$1,4.10^{-2}$
257	23,0-23,1	GS	$2,5.10^{-2}$
257	25,1-25,2	GS	$7 . 10^{-3}$
258	4,0-16,0	A5S GSA A5S	Etanche
258	19,7-19,8	GSA	$3,8.10^{-3}$
258	21,0-21,1	GSA	$7 . 10^{-3}$
259	17,0-17,5	GSA	$3,6.10^{-3}$
259	19,1-19,2	GSA	$1,6.10^{-3}$
259	22,0-22,1	GSA	$1,5.10^{-3}$
260	25,2-25,3	GSA	$1,1.10^{-3}$
260	28,5-28,7	GSA	$5,5.10^{-4}$
260	29,5-29,6	GSA	$8 . 10^{-4}$
263	9,5	GSa	$9,3.10^{-4}$
263	13,3	GS	$1,1.10^{-3}$
264	4,9	GS	$2,6.10^{-3}$
264	12,7	GS	$1,8.10^{-3}$
265	4,7	GS	$1,3.10^{-3}$
265	7,6	GS	$1,2.10^{-3}$
265	10,2	GA	$1,7.10^{-3}$
265	11,5	GA	$1,2.10^{-3}$
266	13,1	GSA	$4,5.10^{-3}$
268	4,3 - 4,4	GSa	$4 . 10^{-3}$
268	6,3 - 6,4	GSa	$1 . 10^{-3}$
268	8,4 - 8,5	GSa	$5 . 10^{-3}$
268	11,3 -11,4	GSa	$2 ; 10^{-3}$
269	1,4	GS	Etanche
269	4,4	GSA	Très perméable
269	6,6	GSA	Peu perméable
269	8,7	GSA	Très perméable
269	10,8	GSA	Peu perméable
269	12,9	GSA	Peu perméable
270	4,0 - 4,1	GS	$4 . 10^{-3}$
270	6,0 - 6,1	GS	$4 . 10^{-3}$
270	8,1 - 8,2	GS	$3 . 10^{-3}$
270	10,2-10,3	GS	$5 . 10^{-3}$
272	4,2 - 4,3	GS	$3 . 10^{-3}$
272	6,3 - 6,4	GS	$5 ; 10^{-3}$
272	8,3 - 8,4	GS	$5 . 10^{-3}$
272	10,6-10,7	GS	$5 . 10^{-3}$
272	13,1-13,2	GS	$3 . 10^{-3}$
273	3,3 - 3,4	GS	$4 . 10^{-3}$
273	5,5 - 5,6	GS	$4 . 10^{-3}$
273	7,6 - 7,7	GS	$4 . 10^{-3}$
273	9,5 - 9,6	GS	$4 . 10^{-3}$
273	12,5-12,6	GS	$2,5.10^{-3}$

274	4,3 - 4,4	GS	$1,8.10^{-3}$
274	6,5 - 6,6	GS	$3 . 10^{-3}$
274	8,6 - 8,7	GS	$4 . 10^{-3}$
274	10,6-10,7	GS	$3 . 10^{-3}$
274	12,5-12,6	GS	$5 . 10^{-3}$
275	6,1 - 6,2	GSA	$5 . 10^{-3}$
275	8,3 - 8,4	GSA	$2,5.10^{-3}$
275	10,4-10,5	GSA	$8 . 10^{-3}$
275	12,4-12,5	GSA	$1,2.10^{-2}$
275	14,6-14,7	GSA	$1,8.10^{-2}$
275	15,9-16,0	GSA	$4 . 10^{-3}$
276	3,8	GSA	Etanche
276	6,6	GSA	Très perméable
276	8,5	GSA	Assez perméable
276	10,7	GSA	Peu perméable
276	12,8	GSA	Assez perméable
276	14,9	GSA	Assez perméable
276	16,2	GSA	Assez perméable
278	6,2 - 6,3	GSA	$2,1.10^{-6}$
283	3,0 - 3,1	GS	$2 . 10^{-2}$
283	5,4 - 5,5	GS	$5,2.10^{-3}$
283	7,4 - 7,5	GS	$9 . 10^{-3}$
283	9,5 - 9,6	GS	$8,6.10^{-3}$
283	11,5-11,6	GSa	$3 . 10^{-3}$
283	13,4-13,5	GSa	$5 . 10^{-3}$
283	15,5-15,6	GSa	$6,5.10^{-3}$
283	17,6-17,7	GSa	$5,5.10^{-3}$
283	19,6-19,7	GSa	$5 . 10^{-3}$
284	6,3 - 6,4	GS	$1,2.10^{-2}$
284	8,4 - 8,5	GS	$1,2.10^{-2}$
284	10,4-10,5	GS	$1,1.10^{-2}$
284	12,3-12,4	GS	$1,2.10^{-2}$
284	14,3-14,4	GSa	$6,8.10^{-3}$
284	16,4-16,5	GSa	$3,2.10^{-3}$
284	18,3-18,4	GSa	$6,6.10^{-3}$
284	20,2-20,3	GSa	$1 . 10^{-2}$
285	4,2 - 4,3	GS	$8,5.10^{-3}$
285	6,2 - 6,3	GS	$6,5.10^{-3}$
285	8,3 - 8,4	GS	$1,5.10^{-2}$
285	10,4-10,5	GS	$2 . 10^{-2}$
285	12,4-12,5	GS	$1,1.10^{-2}$
285	15,0-15,1	GS	$7 . 10^{-3}$
287	18,4-18,5	GSA	$7 . 10^{-6}$
287	20,4-20,5	GS	$9 . 10^{-3}$
287	23,2-23,3	GS	$4,5.10^{-3}$
288	14,6-14,8	GS	$4,0.10^{-5}$
288	16,7-16,9	GS	$5,6.10^{-4}$
288	18,7-18,9	GS	$7,3.10^{-4}$
288	22,0-22,3	GS	$9,0.10^{-4}$
289	17,6-17,7	GSA	$2 . 10^{-5}$
289	19,0-19,2	GSA	$4 . 10^{-4}$
289	20,4-20,5	GSA	$1,5.10^{-3}$
289	23,0-23,1	GSA	$1,2.10^{-2}$
290	5,3-5,4	GS	$4,4.10^{-3}$
290	7,3-7,4	GS	$4,4.10^{-3}$
290	9,3-9,4	GS	$5,8.10^{-3}$
290	11,0-11,1	GSL	$5,8.10^{-3}$
291	5,8-5,9	GS	$3,9.10^{-4}$
291	7,8-7,9	GS	$2,5.10^{-4}$
291	9,8-9,9	GS	$4,4.10^{-3}$
291	11,3-11,4	GS	$3,7.10^{-3}$
292	6,5-6,6	GS	$3,2.10^{-3}$
292	8,5-8,6	GS	$1,6.10^{-3}$
292	10,5-10,6	GS	$9,3.10^{-4}$
292	13,5-13,6	GS	$1 . 10^{-3}$
293	4,3-4,4	GS	$9 . 10^{-4}$
293	6,3-6,4	GS	$7 . 10^{-3}$
293	8,3-8,4	GS	$2 . 10^{-3}$
293	10,3-10,4	GS	$2 . 10^{-2}$
293	12,4-12,5	GS	$9 . 10^{-3}$
293	14,4-14,5	GS	$4 . 10^{-3}$
293	16,4-16,5	GS	$2 ; 10^{-3}$
293	18,4-18,5	GS	$8 . 10^{-3}$
293	20,4-20,5	GS	$4 . 10^{-3}$
293	22,4-22,5	GS	$4 . 10^{-3}$
293	24,4-24,5	GS	$3 . 10^{-3}$
294	8,2	A5	Etanche
294	10,3	GS	Etanche
294	14,2-14,3	GS	$3 . 10^{-3}$
294	16,1-16,2	GS	$1,2.10^{-2}$

294	17,2-17,3	GS	$4,6.10^{-3}$
295	12,6-12,7	GS	$4 . 10^{-3}$
295	14,7-14,8	GS	$6 . 10^{-3}$
295	16,8-16,9	GS	$8 . 10^{-3}$
295	18,5-22,9	A5	Etanche
297	27,0-27,2	GS	$5 . 10^{-4}$
297	30,0-30,5	GS	$6 . 10^{-3}$
371	4,1 - 4,2	GS	$1,6.10^{-2}$
371	18,0-18,2	GS	$2,4.10^{-6}$
371	19,1-19,2	GS	$8 . 10^{-3}$
371	20,5-20,6	GS	$6,5.10^{-3}$
372	6,2 - 6,3	GS	$8 . 10^{-2}$
372	8,3 - 8,4	GS	$1 . 10^{-2}$
373	3,6 - 3,7	GS	$2,4.10^{-2}$
373	5,8 - 5,9	GS	$1,8.10^{-2}$
373	8,0 - 8,1	GS	$1,8.10^{-2}$
373	10,0-10,1	GS	$2,8.10^{-3}$
373	11,9-12,0	GS	$1,7.10^{-2}$
373	14,2-14,3	GS	$8 . 10^{-3}$
373	16,3-16,4	GS	$1,8.10^{-2}$
373	18,3-18,4	GS	$1,4-10^{-2}$
373	20,4-20,5	GS	$1,0.10^{-2}$
373	22,5-22,6	GS	$1,9.10^{-2}$
373	24,7-24,8	GS	$5,6.10^{-3}$
373	25,5-25,6	GS	$3,6.10^{-3}$
375	2,3 - 2,4	GSl	$1,7.10^{-4}$
375	4,3 - 4,4	GS	$3,2.10^{-3}$
375	6,3 - 6,4	GS	$3,2.10^{-3}$
375	8,3 - 8,4	GSl	$2,4.10^{-3}$
375	10,3-10,4	GSl	$4,6.10^{-3}$
375	12,3-12,4	GSl	$5,2.10^{-3}$
375	14,3-14,4	GSl	$3 . 10^{-3}$
375	16,3-16,4	GSl	$1,9.10^{-3}$
375	18,3-18,4	GSl	$2,7.10^{-3}$
375	20,3-20,4	GSl	$5,3.10^{-3}$
375	22,3-22,4	GSl	$3,5.10^{-3}$
375	24,3-24,4	GSa	$2,3.10^{-3}$
375	26,3-26,4	GSa	$1,3.10^{-3}$
375	28,3-28,4	GSa	$2,0.10^{-3}$
375	29,9-30,0	GSa	$1,4-10^{-3}$
379	6,3 - 6,4	GA	Etanche
379	8,3 - 8,4	GA	Etanche
379	10,3-10,4	GA	Etanche
379	19,7-19,8	GSA	$9 . 10^{-4}$
379	22,5-22,6	GSA	$4 . 10^{-3}$
380	4,0 - 4,3	A5	Etanche
380	5,0 - 5,5	A5	Etanche
380	6,5 - 6,8	A5	Etanche
380	8,5 - 8,8	A2	Etanche
380	10,6-10,9	A2	Etanche
380	12,7-13,2	A2	Etanche
380	14,8-15,3	A2	Etanche
380	16,9-17,3	A2	Etanche
380	19,0-19,3	A2	Etanche
380	22,2-22,3	GAs	$1,5.10^{-3}$
380	24,2-24,3	GSa	$1,3.10^{-3}$
380	25,5-25,6	GSa	$2,0.10^{-3}$
382	2,5 - 2,6	GSa	$1,2.10^{-3}$
382	4,5 - 4,6	GSa	$2,6.10^{-3}$
382	6,5 - 6,6	GSa	$9 . 10^{-3}$
382	8,5 - 8,6	GS	$9 . 10^{-3}$
382	10,5-10,6	GSa	$2,1.10^{-3}$
382	12,5-12,6	GSa	$3,3.10^{-3}$
382	14,5-14,6	GSa	$1,5.10^{-3}$
382	16,5-16,6	GSa	$1,7.10^{-3}$
382	18,5-18,6	GSa	$2,4.10^{-3}$
382	20,5-20,6	GSa	$1,1.10^{-3}$
382	22,5-22,6	GSa	$1,8.10^{-5}$
382	24,5-24,6	GSa	$3,9.10^{-3}$
382	26,5-26,6	GSa	$1,1.10^{-3}$
382	28,5-28,6	GSa	$2,2.10^{-3}$
382	30,1-30,2	GSa	$1,9.10^{-3}$
383	6,3 - 6,4	GS	$1,2.10^{-2}$
383	8,4 - 8,5	GS	$1,2.10^{-2}$
383	10,4-10,5	GS	$1,1.10^{-2}$
383	12,3-12,4	GS	$1,2.10^{-2}$
383	14,3-14,4	GSa	$6,8.10^{-3}$
383	16,4-16,5	GSa	$3,2.10^{-3}$
383	18,3-18,4	GSa	$6,6.10^{-3}$
383	20,2-20,3	GSa	$1 . 10^{-2}$
384	4,4	GA	Etanche
384	6,3	GA	Etanche

384	10,6	GA	Etanche
385	4,4 - 4,5	GS	$1,8.10^{-2}$
385	6,3 - 6,4	GS	$1,9.10^{-3}$
385	8,3 - 8,4	GS	$2,3.10^{-3}$
385	10,3-10,4	GS	$2,2.10^{-3}$
385	12,3-12,4	GS	$8,5.10^{-3}$
385	18,1-18,2	GSa	$1,4.10^{-3}$
385	20,0-20,1	GSa	$1,2.10^{-3}$
386	3,0 - 3,1	GS	$2 . 10^{-3}$
386	5,4 - 5,5	GS	$5,2.10^{-3}$
386	7,5 - 7,6	GS	$9 . 10^{-3}$
386	9,5 - 9,6	GS	$8,6.10^{-3}$
386	11,5-11,6	GSa	$3 . 10^{-3}$
386	13,4-13,5	GSa	$5 . 10^{-3}$
386	15,5-15,6	GSa	$6,5.10^{-3}$
386	17,6-17,7	GSa	$5,5.10^{-3}$
386	19,6-19,7	GSa	$5 . 10^{-3}$
387	4,0 - 4,1	GS	$9,0.10^{-3}$
387	6,2 - 6,3	GS	$2,5.10^{-3}$
387	8,5 - 8,6	GS	$3,3.10^{-3}$
387	12,3-12,4	A2-7	Etanche
387	12,4-20,2	A2-7	Etanche
388	2,1 - 2,2	GA	Etanche
388	4,3 - 4,4	A5	Etanche
388	6,2 - 6,4	A5	Etanche
388	8,0 - 8,2	A5	Etanche
388	9,9 -10,0	A5	Etanche
388	12,0-12,1	GSA	$1,2.10^{-3}$
388	16,1-16,2	GSA	$1,7.10^{-3}$
809	5,1	G	$3,4.10^{-4}$
809	7,6	GSa	$1,3.10^{-3}$
809	11,6	Ga	$1,6.10^{-3}$
1.016	12,3	GS	$7,1.10^{-3}$

N°	X	Y	Z	Prof. max. du son-dage (m)	Prof. de la nappe (m)	Date de l'exé-cution son-dage
1	868 560	323 625	217.0	17.5	1.4	(11.65)
2	868 585	323 625	217.0	13.5	1.2	(11.65)
3	868 590	323 600	217.0	13.6	1.1	(11.65)
4	868 600	323 605	217.0	13.5	-	(11.65)
5	868 610	323 590	217.0	13.0	1.3	(11.65)
6	868 630	323 595	217.0	12.5	1.3	(11.65)
7	865 430	323 015	225.0	12.3	4.2	(02.66)
8	865 425	323 000	226.0	15.2	4.2	(02.66)
9	865 435	323 000	226.0	12.6	4.2	(02.66)
10	865 425	322 950	226.0	12.6	4.2	(02.66)
11	865 415	322 925	226.0	15.0	3.6	(03.66)
12	865 425	322 925	226.0	15.6	3.5	(03.66)
13	865 430	322 910	226.0	15.4	3.6	(03.66)
14	865 410	322 890	226.0	15.7	3.7	(03.66)
15	865 420	322 890	226.0	15.0	3.8	(03.66)
16	865 410	322 870	226.0	15.5	3.7	(03.66)
17	865 025	325 430	217.0	6.0	4.0	(02.66)
18	865 25	325 445	217.0	6.0	3.5	(02.66)
19	865 910	325 470	218.0	6.0	-	-
20	865 510	323 520	223.0	6.0	4.2	(05.66)
21	865 465	323 555	223.0	8.0	4.1	(05.66)
22	865 450	323 560	223.0	10.0	4.2	(05.66)
23	865 445	323 580	223.0	12.0	4.5	(05.66)
24	865 440	323 565	223.0	10.0	4.7	(05.66)
25	865 425	323 580	223.0	12.0	4.5	(05.66)
26	865 420	323 595	223.0	10.0	4.4	(05.66)
27	865 415	323 585	223.0	12.0	4.6	(05.66)
28	865 400	323 605	222.5	12.0	4.4	(05.66)
29	865 395	323 595	222.5	10.0	4.4	(05.66)
30	865 380	323 620	223.0	12.0	4.5	(05.66)
31	865 375	323 605	223.0	15.0	4.7	(05.66)
32	865 350	323 635	223.0	15.0	4.7	(05.66)
33	865 350	323 620	223.0	12.0	-	(05.66)
34	865 340	323 630	223.0	10.0	4.2	(05.66)
35	865 320	323 655	223.0	12.0	4.7	(05.66)
36	865 315	323 650	223.0	12.0	4.8	(05.66)
37	865 280	323 680	222.5	18.0	5.1	(05.66)
38	865 275	323 670	222.5	12.0	5.0	(05.66)
39	865 255	323 690	222.5	18.0	5.2	(05.66)
40	865 245	323 710	222.0	12.0	5.1	(05.66)
41	865 240	323 700	222.0	18.0	5.2	(05.66)
42	865 230	323 710	222.0	15.3	5.4	(05.66)
43	865 220	323 715	222.5	12.0	5.5	(05.66)
44	865 205	323 725	222.5	10.0	5.6	(05.66)
45	865 195	323 735	222.5	10.0	5.5	(05.66)
46	865 165	323 765	222.5	10.0	5.4	(05.66)
47	865 160	323 755	222.5	10.0	5.8	(05.66)
48	867 780	320 925	275.3	3.6	-	08.65
49	867 715	320 840	285.5	3.6	-	08.65
50	867 765	329 985	267.6	4.2	-	08.65
51	867 615	320 965	267.2	3.6	-	08.65
52	867 745	320 730	295.5	2.8	-	08.65
53	867 925	320 935	268.0	2.6	-	08.65
54	868 120	321 335	235.0	4.9	-	08.65
55	868 250	321 280	243.0	6.0	-	08.65
56	868 205	321 295	240.0	4.2	-	08.65
57	868 260	321 555	253.0	4.1	-	08.65
58	868 150	321 430	243.0	6.0	-	08.65
59	867 995	321 445	242.0	6.0	-	08.65
60	863 770	319 250	237.8	20.0	3.2	(12.71)
61	863 810	319 365	237.6	20.0	3.0	(01.72)
62	863 775	319 250	237.8	26.0	8.5	(01.72)
63	863 810	319 320	237.7	25.0	7.7	(01.72)
64	863 795	319 340	237.8	25.0	3.3	(01.72)
65	863 795	319 275	237.4	25.0	8.7	(01.72)
66	863 780	319 295	237.4	25.0	8.6	(01.72)
67	863 815	319 365	237.6	11.0	3.0	(01.72)
68	868 090	322 980	220.6	15.0	2.2	(12.65)
69	868 095	322 990	220.6	15.0	2.2	(12.65)
70	868 087	322 975	220.6	15.0	2.2	(12.65)
71	868 083	322 985	220.6	15.0	2.2	(12.65)
72	868 085	322 965	220.6	15.0	-	12.65

73	868	080	322	980	220.6	14.0	-	12.65	113	862	605	321	845	395.0	2.2	-	(09.73)
74	865	100	321	440	232.5	10.0	8.2	(03.61)	114	686	560	323	480	217.0	10.0	1.0	(01.64)
75	864	985	320	890	234.0	10.0	-	04.61	115	868	540	323	465	217.0	12.0	1.1	(06.64)
76	865	380	320	750	234.5	10.0	7.7	(04.61)	116	868	590	323	505	217.0	12.0	0.8	(06.64)
77	865	080	321	925	231.5	10.0	8.0	(04.61)	117	868	600	323	540	217.0	10.5	0.7	(06.64)
78	865	375	321	030	234.0	10.0	8.1	(04.61)	118	862	355	322	245	455.0	2.4	-	09.73
79	865	935	323	180	224.0	10.0	3.0	(03.61)	119	868	550	323	445	217.0	12.0	0.6	(06.64)
80	865	860	322	970	224.0	10.0	3.1	(03.61)	120	868	515	323	430	217.0	12.0	1.1	(06.64)
81	865	900	322	730	227.0	10.0	4.4	(03.61)	121	865	420	323	660	223.0	400.0	-	01.44
82	865	650	322	270	227.0	10.0	4.9	(03.61)	122	864	075	323	885	221.0	20.0	5.8	(03.73)
83	865	535	322	875	226.0	10.0	4.8	(03.61)	123	864	070	323	860	221.0	20.0	5.6	(03.73)
84	865	370	322	675	228.0	10.0	3.8	(03.61)	124	864	155	323	790	221.0	20.0	5.2	(03.73)
85	865	215	322	900	225.5	10.0	3.3	(03.61)	125	864	050	323	830	221.0	15.0	5.2	(03.73)
86	865	515	322	455	228.0	10.0	4.5	(03.61)	126	864	060	323	805	221.0	15.0	5.4	(03.73)
87	863	700	325	500	217.0	22.0	2.6	(07.70)	127	864	025	323	800	221.0	15.0	5.2	(03.73)
88	863	770	325	000	217.0	12.0	2.5	(07.70)	128	864	020	323	870	221.0	15.0	5.3	(03.73)
89	865	710	325	175	217.0	10.5	3.0	(12.65)	129	864	040	323	890	221.0	15.0	5.3	(03.73)
90	865	650	324	795	217.0	10.0	5.0	(02.66)	130	864	025	323	910	221.0	15.0	5.4	(03.73)
91	865	620	324	775	217.0	10.0	5.0	(02.66)	131	864	270	322	020	232.7	14.5	6.7	(04.60)
92	865	450	323	900	222.0	10.0	4.0	(12.65)	132	864	000	311	940	298.4	37.0	30.5	(12.56)
93	865	715	324	770	217.0	6.0	3.0	04.66	133	867	600	315	940	263.7	8.2	2.0	(02.57)
94	865	710	324	740	217.0	12.0	3.1	04.66	134	864	317	317	710	246.9	40.0	2.4	(05.60)
95	865	685	324	775	217.0	20.0	3.7	04.66	135	864	510	319	940	241.5	14.6	8.1	(04.60)
96	865	680	324	650	217.0	12.0	3.6	04.66	136	864	130	319	130	244.7	13.1	6.7	(04.60)
97	865	625	324	800	217.0	10.0	3.8	04.66	137	864	500	318	730	245.4	12.5	9.2	(11.62)
98	865	620	324	775	217.0	20.0	3.6	04.66	138	864	530	318	730	246.7	14.7	10.0	(02.63)
99	865	605	324	800	217.0	10.0	3.5	(04.66)	139	863	885	313	385	283.4	34.0	22.0	(05.56)
100	865	605	324	775	217.0	6.0	3.5	(04.66)	140	865	130	312	855	281.0	78.0	8.8	(05.59)
101	868	610	323	555	217.0	28.0	0.7	(09.63)	141	865	340	312	370	283.8	20.1	3.7	(09.56)
102	868	560	323	555	217.0	15.0	1.3	(09.63)	142	865	800	316	890	254.1	20.2	2.7	(01.57)
103	868	530	323	425	217.0	20.0	1.6	(10.63)	143	863	790	315	120	270.3	24.7	11.4	(10.56)
104	868	475	323	495	217.0	20.0	1.6	(10.63)	144	866	445	312	805	279.8	14.7	12.7	(10.62)
105	868	520	323	530	217.0	20.0	1.6	(10.63)	145	866	580	313	390	275.0	14.8	8.1	(10.62)
106	868	550	323	535	217.0	15.0	1.1	(12.63)	146	866	315	313	915	266.5	9.0	5.5	(10.62)
107	868	530	323	510	217.0	18.0	1.2	(12.63)	147	865	410	310	940	292.7	11.2	3.6	(03.58)
108	868	495	323	535	217.0	18.0	1.0	(12.63)	148	864	430	316	736	251.4	19.0	2.8	(09.50)
109	868	520	323	560	217.0	17.0	1.1	(12.63)	149	863	060	312	520	294.4	32.3	24.3	(09.56)
110	868	490	323	505	217.0	14.0	1.0	(12.63)	150	867	170	313	950	269.4	15.0	7.4	(09.62)
111	868	545	323	590	217.0	15.6	0.9	(01.64)	151	864	900	317	870	245.9	144.7	2.8	(11.59)
112	868	555	323	605	217.0	14.3	0.9	(01.64)	152	865	000	318	430	247.6	18.0	7.4	(09.61)

153	865	190	319	870	238.6	13.1	5.2	(04.60)	193	867	045	324	250	216.5	20.0	1.0	02.66
154	866	150	321	270	229.7	13.6	5.3	(04.60)	194	867	130	324	290	216.5	20.0	1.0	02.66
155	864	555	309	830	303.0	51.3	-	-	195	867	485	324	565	215.6	2.2	0.5	10.63
156	866	170	323	520	222.0	30.8	4.0	(08.65)	196	867	500	324	525	215.6	2.1	0.5	10.63
157	866	440	323	570	220.7	20.0	3.4	(11.65)	197	868	538	323	591	216.3	15.0	1.2	08.67
158	866	650	323	510	220.4	20.0	2.8	11.65	198	868	549	323	621	216.0	15.0	1.1	08.67
159	866	950	322	530	218.9	20.5	2.3	11.65	199	868	482	323	548	216.6	15.0	3.5	01.68
160	867	320	323	470	218.8	29.0	1.5	11.65	200	868	400	323	600	216.6	15.0	3.5	01.68
161	866	550	323	850	219.2	21.2	2.7	11.65	201	865	459	324	609	218.4	15.0	3.5	12.64
162	867	150	322	880	219.2	20.5	1.3	11.65	202	865	454	324	584	218.5	15.0	1.6	12.64
163	867	240	323	820	220.7	20.0	1.8	11.65	203	865	488	324	590	218.5	10.0	1.6	12.64
164	866	470	323	150	222.3	31.2	3.7	11.65	204	866	771	325	320	215.0	22.0	1.9	05.65
165	865	970	323	900	223.4	20.0	4.2	11.65	205	866	773	325	347	215.0	20.0	1.9	05.65
166	866	700	322	850	222.4	30.2	3.0	11.65	206	866	805	325	318	215.0	20.0	2.6	05.65
167	866	220	322	700	224.4	50.0	3.7	11.65	207	866	807	325	344	215.0	20.0	1.9	06.65
168	865	945	322	640	225.5	30.0	4.8	11.65	208	868	192	323	650	216.6	20.0	0.9	10.64
169	865	310	322	740	225.7	30.0	4.8	11.65	209	868	200	323	665	216.6	20.0	0.6	11.64
170	867	015	324	120	216.8	50.0	1.1	11.65	210	868	211	323	638	216.7	20.0	0.5	11.64
171	865	550	322	900	224.7	20.0	4.3	11.65	211	868	220	323	650	216.7	20.0	0.6	11.64
172	866	965	324	055	217.5	20.0	2.0	05.70	212	868	230	323	625	216.8	20.0	0.6	11.64
173	866	965	324	115	217.5	20.0	1.8	05.70	213	868	328	323	638	216.8	20.0	0.6	11.64
174	866	900	324	110	217.5	30.0	2.0	05.70	214	868	463	324	049	215.2	20.0	1.1	07.65
175	866	920	324	160	217.0	20.0	2.1	(05.70)	215	868	470	324	022	215.2	25.0	0.2	07.65
176	866	900	324	210	217.0	20.0	1.7	(06.70)	216	868	511	324	388	215.5	25.0	0.2	07.65
177	866	955	324	215	217.0	15.0	1.7	06.70	217	868	542	324	383	215.5	20.0	0.2	07.65
178	866	950	324	115	217.5	12.0	2.1	06.70	218	868	163	325	135	213.5	20.2	1.8	11.62
179	866	955	324	055	217.5	10.0	1.9	(06.70)	219	868	125	325	073	213.5	20.0	1.8	11.62
180	866	231	322	483	225.7	25.0	6.8	(01.70)	220	868	140	325	095	213.5	20.0	1.8	11.62
181	866	106	322	475	225.7	25.0	5.2	01.70	221	868	150	325	115	213.5	20.0	1.8	11.62
182	866	148	322	421	225.7	25.0	5.8	(01.70)	222	868	190	325	154	213.5	13.5	1.8	11.62
183	868	382	323	138	218.5	4.8	1.8	(01.68)	223	868	200	325	132	213.5	20.0	1.8	11.62
184	868	384	323	104	218.5	4.8	2.0	(01.68)	224	868	217	325	120	213.5	20.0	1.9	12.62
185	868	418	323	062	218.5	2.7	2.0	(01.68)	225	868	205	325	105	213.5	20.0	1.8	12.62
186	868	375	323	128	218.5	18.0	2.0	(12.67)	226	868	187	325	120	213.5	20.0	1.8	12.62
187	868	383	323	159	218.5	15.0	2.0	(12.67)	227	868	167	325	174	213.5	13.5	1.8	12.62
188	868	396	323	133	218.5	12.2	1.9	(12.67)	228	868	830	323	439	216.5	9.5	-	-
189	868	395	323	109	218.5	12.5	1.6	(05.69)	229	868	852	323	458	216.6	10.0	-	-
190	867	000	324	280	216.5	15.0	1.3	02.66	230	868	872	323	485	216.7	10.0	-	-
191	867	050	324	300	216.5	20.0	1.1	02.66	231	866	902	324	982	215.5	15.0	2.2	03.65
192	867	130	324	320	216.5	20.0	1.0	02.66	232	866	872	324	982	215.5	10.0	2.3	05.65

233	866	875	324	925	215.5	12.0	2.0	05.65	272	866	440	312	370	280.9	13.2	-	-
234	868	241	325	460	213.5	10.0	1.5	06.61	273	866	150	313	800	272.1	12.6	2.2	04.58
235	868	230	325	492	213.5	10.0	1.5	06.61	274	866	120	313	140	276.3	12.6	2.7	04.58
236	868	218	325	525	213.5	10.0	1.5	06.61	275	866	800	312	910	276.4	16.0	4.8	04.58
237	868	784	323	800	215.4	20.0	0.4	03.65	276	866	560	312	580	279.8	16.2	5.8	04.58
238	868	835	323	800	215.4	20.0	0.3	03.65	277	866	165	316	225	257.4	15.0	2.3	(01.51)
239	868	850	323	680	215.9	22.0	0.3	03.65	278	866	410	316	660	257.2	8.8	3.7	02.57
240	868	854	323	600	216.0	20.0	0.8	03.65	279	865	380	313	730	275.0	12.0	8.0	(05.51)
241	868	780	323	590	216.2	21.0	1.4	03.65	280	864	865	313	975	275.5	30.0	16.7	(04.54)
242	868	700	323	580	216.4	20.0	0.5	03.65	281	864	165	312	560	289.9	45.5	24.0	(54)
243	868	700	323	650	216.4	20.0	1.0	03.65	282	864	750	311	475	292.4	23.5	5.5	(01.55)
244	868	800	323	660	216.2	20.0	1.1	04.65	283	864	930	311	920	288.1	19.7	5.1	(09.56)
245	868	780	323	695	216.1	20.0	1.0	04.65	284	865	660	312	875	278.9	20.2	4.6	(08.56)
246	868	808	323	805	215.4	21.0	0.3	03.65	285	865	810	312	250	280.7	15.1	2.8	(02.58)
247	868	770	323	737	216.0	25.0	0.3	03.65	286	864	640	312	125	289.4	8.7	-	-
248	868	840	323	737	215.9	20.0	0.3	03.65	287	864	470	313	330	280.8	23.3	17.1	06.57
249	868	700	323	615	216.4	20.1	0.3	03.65	288	864	690	313	230	279.9	22.3	17.6	03.58
250	865	110	310	740	292.5	7.2	1.0	03.58	289	864	320	313	570	278.8	23.1	16.6	03.58
251	865	350	310	650	295.1	14.7	-	-	290	863	730	320	010	239.0	11.2	4.5	03.60
252	862	660	311	530	307.4	44.4	30.5	11.56	291	863	800	320	890	235.8	11.4	5.1	04.60
253	862	340	311	900	305.9	40.6	26.4	03.57	292	865	290	321	570	231.3	13.7	6.0	04.60
254	863	775	315	400	269.2	18.1	10.7	03.58	293	864	390	316	870	250.4	24.5	2.3	07.58
255	862	870	313	170	290.8	30.2	22.1	03.57	294	864	160	316	140	261.0	17.3	8.8	(02.57)
256	862	960	315	230	273.4	27.3	17.*4	01.57	295	863	860	315	530	266.6	23.0	11.5	(02.57)
257	863	360	314	925	273.8	25.2	16.4	01.57	296	864	110	315	780	264.1	23.0	8.9	(06.56)
258	863	440	315	430	270.1	21.3	11.*1	10.56	297	864	350	316	375	259.8	31.3	9.2	(12.56)
259	864	410	314	420	272.5	22.1	14.7	01.57	298	865	730	315	740	257.5	19.5	2.0	(09.50)
260	863	280	313	400	286.9	29.6	21.8	12.56	299	865	540	315	810	255.7	16.7	1.5	03.50
261	864	765	315	275	265.1	16.0	-	-	300	865	395	315	625	260.0	18.2	6.0	-
262	866	211	312	390	281.9	12.0	-	-	301	865	400	315	395	263.4	13.0	8.0	-
263	866	060	311	920	284.9	14.9	11.4	02.57	302	865	245	315	905	254.8	17.0	1.6	02.49
264	865	960	311	630	287.0	15.0	-	05.55	303	865	165	315	770	261.3	15.3	6.0	-
265	865	800	311	360	289.0	15.0	-	04.55	304	865	045	316	160	253.7	10.7	1.0	09.50
266	865	830	311	350	288.9	20.2	-	04.55	305	865	060	315	960	255.5	21.2	1.8	-
267	867	650	314	400	267.6	17.8	3.6	04.57	306	868	593	323	506	216.9	20.0	0.6	(12.66)
268	865	720	311	410	288.9	11.5	2.5	03.58	307	868	589	323	485	217.0	20.0	0.6	(12.66)
269	865	900	311	710	286.8	12.9	2.9	03.58	308	868	569	323	475	217.0	20.0	0.6	(12.66)
270	866	150	311	830	285.0	12.3	2.1	03.58	309	868	565	323	453	217.2	18.0	0.4	(12.66)
271	866	310	312	100	283.0	9.3	2.2	03.58	310	868	543	323	445	217.2	17.0	0.5	(12.66)
									311	868	540	323	423	217.3	20.0	0.5	(12.66)

* Nappe en charge

312	868	640	323	374	217.4	17.0	0.7	(01.67)	352	868	650	324	058	215.2	17.0	1.0	(07.64)
313	868	622	323	389	217.4	30.0	0.7	(01.67)	353	868	619	324	089	215.2	15.0	0.6	(07.64)
314	868	653	323	394	217.4	30.0	0.7	(01.67)	354	868	552	324	050	215.3	15.0	0.4	(07.64)
315	868	637	323	406	217.3	18.0	0.5	(01.67)	355	868	579	324	092	215.3	22.0	0.5	(07.64)
316	866	645	324	405	217.5	25.0	2.0	(06.66)	356	868	617	324	127	215.3	15.0	0.6	(07.64)
317	866	700	324	409	217.5	25.0	2.0	(06.66)	357	868	637	324	174	215.3	15.0	0.7	(07.64)
318	866	700	324	386	217.5	25.0	2.1	(06.66)	358	868	631	324	297	215.2	20.0	0.8	(07.64)
319	866	700	324	365	217.5	25.0	2.2	(06.66)	359	868	601	324	272	215.2	18.0	0.8	(07.64)
320	866	737	324	378	217.8	30.0	2.1	(06.66)	360	868	578	324	234	215.2	18.0	0.8	(07.64)
321	866	773	324	380	217.0	30.0	2.0	(06.66)	361	868	594	324	199	215.2	16.0	0.6	(07.64)
322	866	772	324	360	217.0	15.0	2.0	(06.66)	362	868	539	324	196	215.2	16.0	1.2	(07.64)
323	866	793	324	365	217.0	30.0	2.1	(05.66)	363	868	579	324	170	215.2	16.0	0.6	(07.64)
324	866	829	324	368	217.0	20.0	1.9	(06.66)	364	868	556	324	152	215.2	16.0	1.0	(07.64)
325	866	832	324	340	217.0	20.0	2.0	(06.66)	365	868	527	324	126	215.2	15.0	0.1	(07.64)
326	866	774	324	338	217.0	15.0	2.1	(06.66)	366	868	507	324	093	215.2	20.0	0.1	(07.64)
327	866	775	324	391	217.0	23.0	2.1	(06.66)	367	864	905	316	105	254.6	15.7	1.0	(09.50)
328	866	802	324	385	217.0	30.0	2.0	(05.66)	368	864	900	315	900	261.7	18.5	-	-
329	866	783	324	345	217.0	30.0	2.0	(05.66)	369	864	770	316	185	255.4	15.5	2.0	(09.50)
330	866	805	324	342	217.0	30.0	2.1	(05.66)	370	864	570	316	185	260.2	13.0	-	-
331	866	938	325	171	215.0	15.4	1.3	(12.62)	371	866	300	315	645	252.0	20.7	3.8	(02.57)
332	866	890	325	176	215.0	15.1	1.4	(12.62)	372	865	580	313	745	274.5	9.5	4.3	03.58
333	968	523	323	911	215.6	2.1	1.0	(05.62)	373	865	630	315	745	256.7	25.6	2.4	(03.57)
334	868	531	323	920	215.6	2.1	1.0	(05.62)	374	865	580	314	035	271.9	12.4	6.0	(04.58)
335	868	536	323	929	215.6	1.9	1.0	(05.62)	375	865	187	315	932	254.8	30.1	1.2	(11.59)
336	868	546	323	938	215.6	1.8	1.0	(05.62)	376	865	495	314	910	266.1	25.0	7.8	(04.55)
337	868	500	323	883	215.6	2.2	1.0	(05.62)	377	865	650	315	440	261.7	11.0	7.2	(10.49)
338	867	190	324	450	215.6	15.0	1.1	(05.66)	378	865	975	315	445	260.6	15.0	-	-
339	867	240	324	470	215.6	15.0	1.0	(05.66)	379	863	570	314	230	278.1	22.6	16.6	(10.56)
340	867	260	324	510	215.5	15.0	1.1	(05.66)	380	863	130	315	620	269.5	25.6	12.6	(12.56)
341	867	340	324	540	215.5	16.0	0.8	(05.66)	381	865	185	315	920	255.0	17.0	-	06.51
342	866	379	325	590	214.5	20.9	2.0	(05.63)	382	865	418	315	882	256.0	30.1	1.9	(11.59)
343	866	382	325	604	214.5	20.9	2.0	(05.63)	383	865	650	312	950	278.9	20.2	4.6	(08.56)
344	866	392	325	620	214.5	18.0	2.0	(05.63)	384	865	445	313	335	278.9	18.0	7.2	(04.58)
345	866	530	325	219	215.0	2.5	1.5	(04.62)	385	865	350	312	500	284.0	20.1	3.7	(09.56)
346	866	540	325	215	215.0	1.3	1.5	(04.62)	386	865	100	312	050	288.2	19.7	5.1	(09.56)
347	866	542	325	222	215.0	1.3	1.5	(04.62)	387	865	800	316	890	254.2	20.2	2.7	(01.57)
348	866	561	325	210	215.0	1.3	1.5	(04.62)	388	864	170	315	470	266.0	16.2	8.9*	(10.56)
349	866	567	325	209	215.0	1.6	1.5	(04.62)	389	865	405	315	875	255.8	14.8	-	(12.50)
350	868	625	324	029	215.2	20.0	0.8	(07.64)	390	865	745	324	680	217.0	9.5	2.0	(08.58)
351	868	594	324	055	215.2	15.0	0.6	(07.64)									

* Nappe en charge

391	865	720	324	690	217.0	9.2	1.8	(08.58)	431	865	305	324	105	221.5	12.0	-	-
392	865	755	324	645	217.0	8.5	2.0	(08.58)	432	865	275	323	630	223.0	16.0	2.7	-
393	865	690	324	700	217.0	10.0	1.7	(08.58)	433	866	695	323	600	219.0	10.0	3.2	(10.68)
394	865	720	324	595	217.0	15.1	2.0	(08.58)	434	866	675	323	645	219.0	10.0	2.8	(11.68)
395	865	685	324	600	217.0	15.0	2.0	(08.58)	435	866	770	323	550	219.0	10.0	2.1	(10.68)
396	865	715	324	545	217.0	11.0	2.0	(09.58)	436	866	655	323	570	219.0	10.0	3.1	(11.68)
397	865	675	324	550	217.0	10.0	2.0	(09.58)	437	866	710	323	515	219.0	10.0	3.1	(11.68)
398	865	770	324	670	217.0	9.0	2.0	(08.58)	438	866	670	323	530	219.0	10.0	3.3	(11.68)
399	865	675	324	700	217.0	8.5	1.9	(08.58)	439	866	935	323	515	219.0	25.0	2.8	(05.69)
400	866	575	325	185	215.0	17.0	2.5	(10.64)	440	866	915	323	560	219.0	25.0	3.6	(05.69)
401	866	585	325	135	215.0	17.0	2.5	(11.64)	441	866	855	323	575	219.0	25.0	4.2	(05.69)
402	866	560	325	130	215.0	24.5	2.5	(11.64)	442	866	830	323	545	219.0	25.0	3.8	(05.69)
403	865	215	324	400	219.0	7.0	3.6	(10.67)	443	866	835	323	560	219.0	20.0	.	04.69
404	865	235	324	385	219.0	7.0	3.5	(10.67)	444	966	895	323	650	219.0	25.0		04.69
405	865	210	324	365	219.0	7.0	3.6	(10.67)	445	866	945	323	645	219.0	27.4	2.7	(04.69)
406	864	985	324	610	219.5	18.0	2.9	(02.66)	446	867	040	323	600	219.0	25.0	2.4	(04.69)
407	864	965	324	610	219.5	10.5	3.0	(02.66)	447	866	955	323	685	219.0	30.0	2.7	(04.69)
408	865	005	324	610	219.5	10.0	2.8	(02.66)	448	866	955	323	720	219.0	30.0	2.4	(04.69)
409	864	585	324	200	222.0	20.0	4.2	(09.64)	449	866	910	323	755	218.0	30.0	2.7	(05.69)
410	864	615	324	230	222.0	20.0	4.3	(09.64)	450	866	865	323	750	218.5	22.4	2.4	(05.69)
411	864	610	324	285	221.5	20.0	4.3	(09.64)	451	866	880	323	795	218.5	30.0	2.8	(05.69)
412	864	585	324	320	221.5	22.0	4.2	(09.64)	452	866	875	323	825	218.5	30.0	2.7	(05.69)
413	864	656	324	360	221.5	20.0	4.2	(09.64)	453	866	855	323	845	218.5	23.2	2.7	(05.69)
414	864	565	324	400	221.5	20.0	4.1	(09.64)	454	866	850	323	880	218.5	30.0	2.7	(05.69)
415	864	565	324	450	221.5	22.0	4.0	(09.64)	455	866	880	323	910	218.0	25.0	2.7	(06.69)
416	864	565	324	505	221.5	20.0	4.2	(09.64)	456	866	905	323	945	218.0	25.0	2.7	(05.69)
417	864	565	324	580	221.5	20.0	4.1	(09.64)	457	866	935	323	960	218.0	25.0	2.7	(05.69)
418	864	600	324	580	221.0	20.0	4.0	(09.64)	458	866	960	323	960	218.0	25.0	2.2	(05.69)
419	864	625	324	535	221.0	20.0	4.2	(09.64)	459	866	980	323	960	218.0	20.0	2.3	(05.69)
420	864	670	324	535	220.5	22.0	4.3	(09.64)	460	866	995	323	760	218.5	30.0	2.4	(04.69)
421	864	715	324	535	220.5	21.0	4.2	(09.64)	461	867	050	323	760	218.5	20.0	2.4	(05.69)
422	864	655	324	455	221.0	30.0	4.4	(08.64)	462	867	020	323	810	218.5	25.0	2.4	(05.69)
423	864	695	324	485	221.0	30.0	6.2	(08.64)	463	864	080	320	410	237.4	7.0	-	03.72
424	864	720	324	455	221.0	30.0	5.8	(08.64)	464	863	995	320	435	237.7	7.0	-	03.72
425	865	400	324	285	220.0	15.0	3.5	(01.64)	465	866	935	324	700	215.1	26.0	2.4	(05.66)
426	865	385	324	245	220.0	15.0	1.8	(02.64)	466	867	040	324	690	214.8	22.0	2.4	(05.66)
427	865	405	324	255	220.0	30.0	3.6	(01.64)	467	867	040	324	660	214.6	22.0	1.4	(06.66)
428	865	400	324	235	220.0	30.0	1.9	(01.64)	468	866	990	324	670	215.1	22.0	2.3	(06.66)
429	865	425	324	235	220.0	15.0	1.9	(02.64)	469	866	930	324	655	215.3	22.0	5.0	(06.66)
430	865	410	324	200	220.0	15.0	2.1	(02.69)	470	866	985	324	640	215.5	22.0	2.8	(06.66)

471	867	055	324	640	215.3	22.0	2.8	(06.66)	511	866	780	325	440	213.5	13.4	1.8	(09.58)
472	867	015	325	485	214.0	16.0	1.1	(04.65)	512	866	780	325	400	213.5	15.2	1.4	(09.58)
473	867	035	325	455	214.0	15.0	1.3	(04.65)	513	866	735	325	440	213.5	25.0	3.8	(09.58)
474	866	190	325	395	217.0	15.0	-	02.65	514	866	090	324	270	219.0	20.0	3.0	(11.64)
475	866	225	325	395	214.0	15.0	-	02.65	515	866	110	324	310	219.0	10.0	3.0	(11.64)
476	866	480	324	950	215.0	15.0	-	01.66	516	866	065	324	275	219.0	10.0	3.0	(11.64)
477	866	460	324	940	215.0	13.0	2.5	(01.66)	517	866	570	325	035	215.0	10.0	3.0	(01.61)
478	866	465	324	965	215.0	7.5	2.5	(01.66)	518	866	635	325	010	215.0	10.1	2.9	(01.61)
479	868	055	325	225	214.0	20.0	-	11.61	519	866	610	324	975	215.0	20.0	2.8	(01.61)
480	868	075	325	270	214.0	20.0	1.1	(11.61)	520	866	610	325	020	215.0	10.0	2.8	(01.61)
481	868	065	325	330	214.0	17.0	1.2	(11.61)	521	866	630	324	990	215.0	6.8	2.8	(01.61)
482	868	115	325	240	214.0	16.4	1.2	(11.61)	522	866	560	325	030	215.0	17.0	2.8	(01.61)
483	868	080	325	255	214.0	25.0	1.3	(10.62)	523	866	605	325	190	219.0	8.0	2.3	(05.62)
484	868	085	325	240	214.0	30.0	1.3	(11.62)	524	867	525	325	155	213.5	15.0	1.6	(10.64)
485	868	070	325	290	214.0	25.0	1.7	(11.62)	525	867	510	325	155	213.5	15.0	1.6	(10.64)
486	868	070	325	305	214.0	25.0	1.6	(11.62)	526	867	520	325	140	213.5	15.0	1.5	(10.64)
487	867	805	325	485	213.5	20.0	2.0	(08.69)	527	867	505	325	120	213.5	15.0	1.5	(10.64)
488	867	835	325	495	213.5	15.0	-	-	528	867	525	325	120	213.5	15.0	1.5	(10.64)
489	867	845	325	515	213.5	20.0	2.0	(09.69)	529	867	515	325	095	213.5	15.0	1.4	(10.64)
490	867	825	325	510	213.5	12.5	-	-	530	867	500	325	025	213.5	15.0	1.6	(10.64)
491	867	830	325	485	213.5	15.0	-	-	531	867	505	325	045	213.5	15.0	1.6	(10.64)
492	867	815	325	495	213.5	20.0	2.0	(09.69)	532	867	510	325	000	213.5	15.0	1.5	(11.64)
493	868	155	325	240	212.9	10.0	-	05.66	533	866	605	325	420	213.5	15.2	2.6	(01.63)
494	868	155	325	290	212.7	10.0	-	05.66	534	866	620	325	400	213.5	18.3	2.1	(01.63)
495	868	155	325	335	212.7	10.0	1.1	(05.66)	535	866	595	325	365	213.5	13.5	2.7	(01.63)
496	868	175	325	235	212.9	10.0	-	05.66	536	866	560	325	350	213.5	12.7	2.1	(02.63)
497	868	185	325	275	212.8	11.0	1.2	(06.66)	537	866	525	325	335	213.5	14.0	2.3	(02.63)
498	868	175	325	340	212.7	10.0	1.1	(06.66)	538	866	515	325	345	213.5	14.8	2.5	(02.63)
499	868	205	325	235	212.4	10.0	1.5	(06.66)	539	866	510	325	325	213.5	10.8	2.1	(02.63)
500	868	215	325	280	212.6	16.0	0.9	(06.66)	540	866	930	324	885	215.5	20.0	2.5	(12.67)
501	867	810	325	345	213.0	16.0	1.3	(10.66)	541	866	905	324	885	215.5	25.9	1.3	(12.67)
502	866	610	323	235	222.0	20.0	2.8	(01.66)	542	866	910	324	850	215.5	17.0	1.4	(12.67)
503	866	155	323	520	221.5	7.0	3.7	(01.66)	543	866	915	324	820	215.5	16.5	1.0	(01.68)
504	866	265	323	655	220.0	20.0	3.5	(01.66)	544	866	895	324	820	215.5	17.0	1.0	(01.68)
505	865	600	323	325	225.0	6.0	2.7	(61)	545	866	920	324	795	215.5	16.0	1.7	(01.68)
506	866	635	325	480	213.5	11.4	2.1	(09.58)	546	866	890	324	790	215.5	20.0	1.8	(01.68)
507	866	685	325	500	213.5	12.5	1.9	(09.58)	547	867	705	325	290	213.0	12.0	1.3	(03.62)
508	866	710	325	495	213.5	11.7	2.2	(09.58)	548	867	710	325	305	213.0	15.0	1.3	(03.62)
509	866	740	325	495	213.5	14.1	2.9	(09.58)	549	867	705	325	320	213.0	12.0	1.4	(03.62)
510	866	775	325	500	213.5	11.9	2.0	(09.58)	550	866	720	325	275	213.5	15.0	-	-

551	866	150	325	415	213.0	20.0	2.7	(02.64)	591[2]	865	250	319	530	240.5	27.4		02.62
552	866	120	325	460	213.0	14.0	3.0	(02.64)	592	865	220	319	850	238.6	30.0		02.62
553	866	140	325	460	213.0	12.0	3.0	(02.64)	593	864	990	319	630	240.2	30.0		02.62
554	866	145	325	430	213.0	12.0	3.0	(02.64)	594	864	740	319	750	240.0	28.5		02.62
555	864	800	324	845	219.0	20.0	3.4	(04.68)	595	865	190	318	930	244.1	18.0		02.62
556	864	770	324	810	219.0	18.0	3.3	(04.68)	596	865	010	319	610	240.0	20.0		02.62
557	865	885	325	380	215.0	15.0	3.0	(07.66)	597	867	050	315	530	262.0	25.0	1.0	(06.65)
558	865	880	325	370	215.0	30.0	3.1	(03.66)	598	867	135	315	555	262.0	25.0	2.2	(05.65)
559	865	890	325	355	215.0	30.0	3.3	(03.66)	599	867	045	325	010	214.0	10.0	1.4	(01.64)
560	865	900	325	365	215.0	30.0	3.1	(04.66)	600	867	050	315	030	214.0	10.0	1.4	(01.64)
561	866	970	324	575	216.5	22.0	2.6	(04.69)	601	867	030	325	025	214.0	10.0	1.4	(01.64)
562	866	900	324	585	216.5	22.0	3.5	(04.69)	602	867	010	325	020	214.0	10.0	1.4	(01.64)
563	866	915	324	540	216.5	25.0	2.8	(04.69)	603	867	015	325	035	214.0	10.0	1.4	(01.64)
564	867	215	324	790	215.0	12.0	-	05.71	604	864	805	321	225	233.0	20.0	8.8	(02.64)
565	867	305	324	870	215.0	12.0	1.5	(05.71)	605	864	815	321	170	233.0	12.6	3.8	(02.64)
566	867	875	325	535	212.5	15.0	1.2	-	606	863	370	317	920	249.0	15.0	-	- 35
567	867	870	325	545	212.5	13.4	0.8	-	607	864	850	319	020	242.0	15.0		04.64
568	865	415	324	375	218.5	15.0	3.9	(12.68)	608[10]	865	060	322	180	229.0	10.0	4.6	(05.62)
569	865	470	324	375	218.5	15.0	1.2	(12.68)	609	865	125	325	000	218.0	20.0		05.65
570	865	495	324	385	218.5	15.0	1.0	(12.68)	610	865	125	324	960	218.0	20.0		05.65
571	867	650	324	165	216.5	15.0	1.3	(09.71)	611	865	060	325	000	218.0	20.0		05.65
572	866	760	323	275	221.0	20.0	6.1	(02.71)	612	865	080	325	020	218.0	20.0		06.66
573	866	710	323	275	221.0	20.0	6.4	(02.71)	613[6]	866	370	316	230	258.0	36.0	2.3	(07.64)
574	866	735	323	235	221.0	20.0	6.3	(02.71)	614	868	440	323	820	216.0	15.0	0.9	(09.66)
575	866	115	323	525	222.0	30.0	4.5	(02.69)	615	868	485	323	865	216.0	15.0	0.7	(09.66)
576	866	140	323	545	222.0	30.0	4.8	(02.69)	616	868	535	323	825	216.0	15.0	0.7	(09.66)
577	866	100	323	595	222.0	25.0	5.2	(02.69)	617	868	500	323	780	216.0	15.3	0.6	(09.66)
578	866	080	323	595	222.0	15.0	5.2	(02.69)	618	868	475	323	745	216.0	16.0	1.0	(09.66)
579	866	115	323	575	222.0	28.0	4.9	(02.69)	619	868	455	323	760	216.0	15.0	0.7	(09.66)
580	866	080	323	520	222.0	30.0	4.3	(02.69)	620	868	470	323	835	216.0	15.0	0.7	(09.66)
581	866	130	323	540	222.0	18.0	4.8	(03.69)	621	868	500	323	845	216.0	15.0	0.7	(09.66)
582	866	145	323	525	222.0	25.0	4.9	(03.69)	622	868	525	323	840	216.0	20.0	0.8	(09.66)
583	866	090	323	565	222.0	30.0	7.0	(03.69)	623	868	480	323	800	216.0	16.0	0.7	(09.66)
584	866	075	323	580	222.0	25.0	5.2	(03.69)	624	868	670	323	955	216.0	2.7	1.2	(07.71)
585	864	280	325	235	218.0	31.0		07.63	625	868	660	323	985	216.0	3.2	1.2	(07.71)
586	864	275	325	230	218.0	21.0		07.63	626	868	620	323	995	216.0	2.7	1.2	(07.71)
587	864	280	325	180	218.0	19.0		07.63	627	868	300	324	140	215.5	15.0	0.4	(08.64)
588	864	270	325	180	218.0	19.0		07.63	628	868	300	324	170	215.5	17.0	0.4	(08.64)
589	864	285	325	100	218.0	18.5		07.63	629	868	305	324	200	215.5	14.0	0.4	(08.64)
590	864	270	325	100	218.0	18.5		07.63	630	868	310	324	220	215.5	15.0	0.4	(08.64)

631	868	310	324	235	215.5	17.0	0.4	(08.64)	671	868	550	323	845	217.0	10.0	0.7	(07.62)
632	868	325	324	255	215.5	17.0	0.4	(08.64)	672	868	540	323	850	217.0	13.0	0.7	(07.62)
633	868	270	324	275	215.5	14.0	0.4	(08.64)	673	868	530	323	855	217.0	10.0	0.7	(07.62)
634	868	290	324	295	215.5	15.0	0.4	(08.64)	674	868	565	323	945	217.0	16.0	0.6	(07.62)
635	868	375	324	255	215.5	20.0	0.3	(08.64)	675	868	765	325	585	214.0	20.0	0.8	(03.63)
636	868	375	324	220	215.5	25.0	0.3	(08.64)	676	868	745	325	520	214.0	20.0	0.5	(03.63)
637	868	405	324	230	215.5	15.0	0.3	(08.64)	677	868	145	323	725	217.0	20.0	0.6	(10.64)
638	868	405	324	205	215.5	20.0	0.3	(08.64)	678	868	155	323	710	217.0	20.0	0.3	(10.64)
639	868	415	324	175	215.5	15.0	0.3	(09.64)	679	868	130	323	710	217.0	20.0	0.6	(10.64)
640	868	380	324	165	215.5	16.0	0.3	(09.64)	680	868	145	323	695	217.0	20.0	0.6	(10.64)
641	868	410	324	140	215.5	20.0	0.2	(09.64)	681	868	110	323	685	217.0	20.0	0.7	(10.64)
642	868	442	324	140	215.5	30.0	0.3	(08.64)	682	868	125	323	670	217.0	20.0	0.6	(10.64)
643	868	460	324	115	215.5	20.0	0.4	(08.64)	683	864	810	324	470	220.5	31.0	2.8	(03.70)
644	868	485	324	175	215.5	16.0	0.4	(08.64)	684	866	905	323	450	219.0	35.0	3.7	(04.69)
645	868	500	324	200	215.5	18.0	0.5	(07.64)	685	866	925	323	475	219.0	25.0	3.4	(04.69)
646	868	355	324	205	215.0	17.0	0.6	(08.64)	686	866	070	323	440	222.0	10.0	4.3	(07.68)
647	868	710	324	945	215.0	16.0	0.9	(02.65)	687	866	070	323	395	222.0	10.0	4.7	(07.68)
648	868	690	324	940	215.0	21.0	0.7	(02.65)	688	866	110	323	350	222.0	10.0	4.6	(07.68)
649	868	695	324	975	215.0	16.0	0.8	(02.65)	689	868	760	325	430	214.0	20.0	2.1	(09.66)
650	868	645	324	975	215.0	15.5	0.6	(01.65)	690	868	745	325	415	214.0	12.6	1.7	(09.66)
651	868	635	324	985	215.0	16.0	1.0	(01.65)	691	868	770	325	395	214.0	12.1	1.9	(09.66)
652	868	670	324	900	217.0	20.0	0.6	(09.64)	692	868	735	325	370	214.0	20.0	1.6	(09.66)
653	868	675	324	880	217.0	20.0	0.6	(09.64)	693	868	750	325	380	214.0	9.0	1.7	(09.66)
654	868	200	323	955	216.5	15.0	0.5	(10.62)	694[4]	865	920	324	030	222.0	10.0	2.3	(05.62)
655	868	500	324	040	216.0	20.0	1.1	(07.65)	695	864	600	321	410	233.0	27.0	7.3	(02.65)
656	868	500	324	025	216.0	25.0	0.2	(07.65)	696[8]	864	740	321	310	233.0	16.0	7.6	(02.65)
657	868	605	323	960	216.0	25.0	0.2	(07.65)	697	864	850	324	190	222.0	10.0	-	(04.57)
658	868	620	323	960	216.0	20.0	0.2	(07.65)	698	865	930	323	580	221.5	15.0	3.5	(03.66)
659	868	495	323	875	217.0	10.0	0.5	(06.62)	699	865	920	324	580	217.5	10.0		04.59
660	868	505	323	885	217.0	10.0	0.5	(06.62)	700	866	720	325	160	214.0	12.2		
661	868	515	323	890	217.0	10.0	0.5	(06.62)	701	864	920	323	640	222.4	15.0		10.60
662	868	530	323	905	217.0	10.0	0.5	(06.62)	702	865	100	321	900	229.6	16.1		10.64
663	868	540	323	920	217.0	10.0	0.6	(06.62)	703	864	870	316	170	254.3	26.0		
664	868	545	323	945	217.0	10.0	0.6	(06.62)	704	865	470	323	820	222.0	15.0	4.2	(10.63)
665	868	555	323	935	217.0	10.0	0.5	(06.62)	705[3]	867	470	324	630	215.0	18.1	1.4	(05.66)
666	868	560	323	950	217.0	10.0	0.5	(06.62)	706	863	910	325	285	218.0	18.0	2.3	(10.64)
667	868	580	323	935	217.0	10.0	0.6	(06.62)	707	863	910	325	270	218.0	15.0	2.3	(10.64)
668	868	595	323	925	217.0	10.0	0.7	(06.62)	708	863	930	325	285	218.0	15.0	2.3	(10.64)
669	868	610	323	910	217.0	10.0	0.7	(07.62)	709	863	930	325	270	218.0	15.0	2.3	(10.64)
670	868	620	323	900	217.0	10.0	0.7	(07.62)	710	863	950	325	285	218.0	15.0	2.3	(10.64)

711	863	950	325	270	218.0	15.0	2.3	(10.64)
712	863	965	325	285	218.0	15.0	2.0	(10.64)
713	863	965	325	270	218.0	15.0	2.5	(10.64)
714	863	980	325	285	218.0	15.0	2.0	(10.64)
715	863	980	325	270	218.0	15.0	2.0	(10.64)
716	863	900	325	280	218.0	15.0	2.3	(10.64)
717	863	900	325	225	218.0	13.0	2.5	(08.66)
718	863	895	325	240	218.0	18.0	2.3	(08.66)
719	863	895	325	255	218.0	10.0	2.1	(07.66)
720	863	915	325	255	218.0	12.5	2.1	(06.66)
721	863	915	325	240	218.0	12.8	2.5	(06.66)
722	863	930	325	240	218.0	13.0	2.4	(08.66)
723	863	930	325	255	218.0	12.5	2.2	(07.66)
724	863	950	325	240	218.0	13.0	2.3	(08.66)
725	863	950	325	255	218.0	13.0	2.1	(07.66)
726	863	970	325	240	218.0	13.5	2.3	(08.66)
727	863	970	325	255	218.0	13.0	2.1	(07.66)
728	863	985	325	240	218.0	13.3	2.2	(08.66)
729	864	000	325	240	218.0	14.0	2.7	(08.66)
730	863	990	325	255	218.0	13.0	2.3	(08.66)
731	864	000	325	255	218.0	12.5	2.4	(08.66)
732	863	995	325	270	218.0	13.0	2.3	(08.66)
733	864	000	325	290	218.0	13.0	2.3	(08.66)
734	863	990	325	290	218.0	13.0	2.2	(08.66)
735	863	995	325	305	218.0	18.0	2.3	(08.66)
736	863	995	325	315	218.0	18.0	2.3	(08.66)
737	863	990	325	310	218.0	18.0	2.3	(08.66)
738	864	115	325	290	218.0	15.0	1.7	
739	864	115	325	270	218.0	15.0	2.0	
740	864	015	324	500	221.0	15.0	11.1	(11.62)
741	863	215	325	155	223.0	10.0	5.2	(02.61)
742	863	985	325	000	218.0	21.6	2.4	(06.65)
743	863	985	325	050	218.0	21.6	2.4	(06.65)
744	864	105	324	725	219.0	20.0	3.5	(09.70)
745	864	105	324	740	219.0	15.0	3.3	(09.70)
746	864	105	324	760	219.0	14.0	3.6	(09.70)
747	864	135	324	400	221.0	10.0	3.6	(07.63)
748	864	135	324	435	221.0	15.0	3.6	(07.63)
749	863	395	325	360	218.0	12.0	1.0	(05.68)
750	863	840	325	265	218.0	14.8	3.8	(03.66)
751	863	840	325	215	218.0	18.0	1.9	(03.66)
752	863	805	325	215	218.9	10.0	3.3	(03.66)
753	863	805	325	240	218.0	14.0	3.4	(03.66)
754	866	035	323	045	223.0	15.0	5.8	(04.69)
755	866	065	323	040	223.0	15.0	5.0	(04.69)
756	866	100	323	030	223.0	20.0	6.2	(04.69)
757	866	110	323	055	223.0	20.0	6.5	(04.69)
758	866	145	323	045	223.0	16.0	6.8	(04.69)
759	864	615	320	605	236.0	15.0	8.0	(02.63)
760	864	505	320	595	236.0	10.0	8.2	(02.63)
761	864	585	320	555	236.0	15.0	8.0	(02.63)
762	864	575	320	505	236.0	15.0	8.0	(02.63)
763	864	495	320	545	236.0	10.0	8.0	(02.63)
764	864	430	320	550	236.0	15.0	8.3	(02.63)
765	865	850	322	685	227.0	10.0	3.4	(03.69)
766	820	820	322	695	227.0	10.0	3.4	(03.69)
767	865	790	322	705	227.0	20.0	3.0	(03.69)
768	865	775	322	735	227.0	20.0	3.1	(03.69)
769	865	735	322	715	227.0	20.0	5.2	(03.69)
770	865	845	322	605	225.0	20.0	4.0	(07.68)
771	865	800	322	625	225.0	30.0	4.2	(06.68)
772	866	130	322	465	225.0	30.0	4.5	(06.68)
773	866	160	322	430	225.0	30.0	4.5	(06.68)
774	866	205	322	460	225.0	30.0	5.0	(06.68)
775	865	730	323	100	226.0	20.0	6.5	(04.69)
776	865	775	323	095	226.0	20.0	6.5	(04.69)
777	865	810	323	100	226.0	15.0	6.4	(04.69)
778	865	625	323	570	217.0	14.2	0.9	(01.64)
779	868	550	323	545	217.0	12.0	0.4	(06.64)
780	868	265	322	325	225.0	10.0	-	01.61
781	864	620	321	460	233.0	15.0	7.7	(03.65)
782	864	685	321	455	233.0	15.0	7.3	(03.65)
783	864	555	321	445	233.0	15.0	7.5	(03.65)
784	864	540	321	475	233.0	15.0	7.2	(03.65)
785	864	540	321	410	233.0	15.0	7.3	(03.65)
786	864	515	321	305	233.0	15.0	7.2	(02.65)
787	867	310	321	480	225.0	14.0	5.2	(12.68)
788	867	405	321	490	225.0	12.0	3.6	(12.68)

789	867	375	321	450	225.0	16.0	4.7	(12.68)	829	867	190	322	470	223.0	15.0	2.1	(09.68)
790	867	355	321	420	225.0	15.0	3.8	(12.68)	830	867	200	322	455	223.0	15.0	2.2	(09.68)
791	867	425	321	455	225.0	12.0	3.6	(12.68)	831	867	185	322	450	223.0	15.0	2.2	(09.68)
792[3]	867	225	315	900	260.0	19.0	-	12.69	832	867	300	322	515	223.0	15.0	-	09.68
793	865	500	325	210	217.0	20.0	-	10.69	833	867	290	322	495	223.0	15.0	-	09.68
794	865	700	323	680	222.0	20.0	4.5	(03.68)	834	867	280	322	510	223.0	15.0	-	09.68
795	865	720	323	675	222.0	20.0	4.4	(03.68)	835	867	060	322	070	223.0	30.0	2.4	(07.66)
796	865	715	323	640	222.0	20.0	4.5	(03.68)	836	867	060	322	045	223.0	19.0	2.8	(07.66)
797	865	700	323	650	222.0	20.0	4.5	(02.68)	837	867	060	322	015	223.0	30.0	2.7	(07.66)
798	865	690	323	630	222.0	25.0	4.3	(02.68)	838	867	085	322	070	223.0	30.0	2.8	(07.66)
799	865	700	323	615	222.0	20.0	4.3	(03.68)	839	867	085	322	045	223.0	30.0	2.9	(07.66)
800	862	450	317	660	261.0	10.0	4.3	(07.70)	840	867	085	322	015	223.0	30.0	2.7	(07.66)
801	862	545	317	660	261.0	10.0	4.2	(07.70)	841	867	015	322	030	223.0	20.0	2.8	(07.66)
802	862	620	317	660	259.0	15.0	4.0	(07.70)	842	867	040	322	030	223.0	15.0	2.8	(07.66)
803	862	740	317	660	260.0	10.0	3.8	(07.70)	843	867	015	322	005	223.0	21.5	2.9	(07.66)
804	862	595	317	450	265.0	15.0	9.8	(07.70)	844	867	040	322	005	223.0	21.1	2.7	(07.66)
805	863	650	317	100	255.0	13.1	-	06.72	845	866	985	322	050	223.0	10.0	2.7	(07.66)
806	863	985	315	035	269.7	22.0			846	866	985	321	985	223.0	10.0	2.9	(07.66)
807	866	940	315	180	267.0	20.0	-	01.62	847	867	025	322	050	223.0	10.0	2.7	(07.66)
808	867	150	314	940	267.0	20.0	-	01.62	848	867	025	321	985	223.0	10.0	2.6	(07.66)
809	866	150	312	210	283.0	15.0	-	57	849	867	100	322	050	223.0	10.0	2.7	(07.66)
810	864	345	318	995	243.0	5.0	0.7	(12.68)	850	867	100	321	985	223.0	10.0	2.6	(07.66)
811	864	330	318	985	243.0	15.0	0.7	(12.68)	851	865	220	322	660	226.0	10.0	3.8	(07.66)
812	864	315	318	970	243.0	10.0	0.7	(12.68)	852	865	210	322	645	226.0	10.0	3.9	(07.66)
813[1,6]	865	225	320	515	236.0	20.0	6.4	(03.65-	853	865	190	322	620	226.0	10.0	3.9	(07.66)
814[2]	866	245	322	650	225.0	22.5	4.6	(03.71)	854	865	175	322	600	226.0	10.0	3.7	(07.66)
815	864	725	321	415	233.0	15.0	7.0	(10.68)	855	865	245	322	645	226.0	10.0	4.5	(07.66)
816	865	380	318	785	245.0	10.0	-	09.68	856	865	230	322	615	226.0	10.0	3.7	(07.66)
817	865	325	318	790	245.0	3.0	-	09.68	857	865	210	322	580	226.0	10.0	3.6	(07.66)
818	864	425	320	150	242.0	15.0	9.4	(01.70)	858	865	275	322	625	226.0	10.0	3.9	(07.66)
819	864	445	320	080	242.0	15.0	9.0	(01.70)	859	865	255	322	595	226.0	10.0	3.8	(07.66)
820	864	380	320	060	242.0	15.0	9.3	(01.70)	860	865	235	322	565	226.0	10.0	3.9	(06.66)
821	864	340	320	035	242.0	20.0	9.5	(01.70)	861	865	295	322	600	226.0	10.0	4.4	(06.66)
822	864	305	320	065	242.0	15.0	9.3	(01.70)	862	865	275	322	585	226.0	10.0	4.6	(06.66)
823	864	250	320	070	242.0	20.0	9.2	(01.70)	863	865	265	322	560	226.0	10.0	4.5	(06.66)
824	864	205	320	135	242.0	15.0	9.9	(01.70)	864	865	315	322	570	226.0	10.0	4.7	(07.66)
825	867	265	322	530	223.0	25.0	1.9	(09.68)	865	865	300	322	550	226.0	10.0	5.2	(07.66)
826	867	265	322	505	223.0	15.0	2.0	(09.68)	866	868	430	324	105	216.0	15.0	1.0	(04.68)
827	867	225	322	445	223.0	20.0	1.9	(09.68)	867	868	400	324	065	216.0	15.7	0.6	(04.68)
828	867	190	322	460	223.0	25.0	2.3	(09.68)	868	868	365	324	015	216.0	15.0	1.0	(04.68)

869	868	390	323	945	216.0	20.0	1.0	(04.68)	909	867	195	322	997	221.3	3.9	3.6	(02.73)
870	868	365	323	900	216.0	15.0	1.0	(04.68)	910	867	130	322	930	221.7	4.1	3.9	(02.73)
871	868	370	323	935	216.0	2.5	-	04.68	911	867	195	322	895	221.5	3.6	3.6	(02.73)
872	868	385	323	975	216.0	2.0	-	04.68	912	867	285	322	675	221.5	3.0	3.0	(07.74)
873	868	370	323	920	216.0	2.0	-	04.68	913	867	270	322	650	221.5	3.0	3.0	(07.74)
874	868	380	323	900	216.0	1.5	-	04.68	914	867	240	322	670	221.5	3.0	3.0	(07.74)
875	868	350	323	920	216.0	2.0	-	04.68	915	865	275	323	705	223.0	-	-	-
876	868	345	324	010	216.0	6.0	-	04.68	916	865	305	323	700	223.0	-	-	-
877	868	380	324	040	216.0	5.4	-	04.68	917	865	305	323	720	223.0	-	-	-
878	868	380	324	065	216.0	5.3	-	04.68	918	865	280	323	725	223.0	-	-	-
879	868	410	324	045	216.0	5.4	-	04.68	919	867	035	324	540	215.4	10.0	1.6	(11.65)
880	868	415	324	080	216.0	5.0	-	04.68	920	867	040	324	480	215.9	10.0	1.0	(11.65)
881	863	660	316	545	262.0	16.0	9.8	(11.66)	921	867	295	324	490	215.2	10.0	0.8	(12.65)
882	863	680	316	465	262.0	16.0	9.2	(11.66)	922	867	210	324	455	215.6	12.1	1.3	(11.65)
883	863	670	316	420	262.0	20.0	9.1	(11.66)	923	867	175	324	400	215.9	10.0	1.1	(12.65)
884	863	630	316	425	262.0	15.0	8.4	(11.66)	924	867	110	324	380	215.0	10.0	1.2	(12.65)
885	863	640	316	475	262.0	15.6	9.6	(11.66)	925	867	130	324	435	215.7	11.0	1.2	(12.65)
886	863	500	316	395	262.0	17.0	7.2	(11.66)	926	867	090	324	515	215.6	10.0	1.3	(11.65)
887	866	650	323	195	220.5	20.0	3.5	(09.72)	927	867	415	324	550	214.8	8.0	1.2	(12.65)
888	866	655	323	145	221.5	20.0	3.4	(09.72)	928	866	975	323	230	220.7	28.0	3.1	(12.69)
889	866	660	323	110	221.5	20.0	4.0	(09.72)	929	866	975	323	175	221.1	28.7	3.5	(12.69)
890	867	240	323	630	218.7	5.0	-	05.75	930	866	930	323	200	220.9	28.4	3.6	(12.69)
891	867	250	323	595	218.9	25.0	3.0	(05.75)	931	867	015	323	200	220.8	20.0	3.7	(12.69)
892	867	265	323	565	219.1	15.0	-	05.75	932	867	015	323	260	220.4	21.9	3.2	(12.69)
893	867	265	323	550	219.2	4.0	2.8	(05.75)	933	866	935	323	130	221.0	27.1	-	12.69
894	867	275	323	595	220.4	6.0	-	05.75	934	865	700	323	420	223.0	3.2	-	12.65
895	867	065	323	145	220.4	21.0	3.4	(11.74)	935	865	960	323	180	224.0	3.0	-	12.65
896	867	065	323	125	220.5	21.0	3.3	(11.74)	936	866	435	322	590	225.0	4.4	3.4	(12.65)
897	867	065	323	105	220.7	13.0	3.3	(11.74)	937	865	985	322	750	226.0	4.0	-	12.65
898	867	085	323	105	220.7	12.0	3.2	(11.74)	938	866	700	323	675	219.0	2.8	2.6	(12.65)
899	864	075	320	125	243.0	7.0	7.8	(11.71)	939	867	175	323	110	220.0	2.8	1.6	(12.65)
900	864	125	320	155	243.0	5.5	7.5	(11.71)	940	867	265	322	615	223.0	2.0	1.2	(12.65)
901	864	100	320	100	243.0	5.8	7.5	(11.71)	941	866	315	323	200	222.5	2.0	-	12.65
902	866	115	325	170	215.0	23.8	1.6	(08.55)	942	866	595	324	075	218.0	3.0	2.7	(12.65)
903	864	855	325	260	218.0	16.0	3.5	(08.65)	943	867	220	323	710	218.5	2.1	1.2	(12.65)
904	866	805	323	090	221.4	15.0			944	867	350	323	765	218.5	2.5	1.5	(12.65)
905	866	690	323	355	221.0	14.0	-	08.67	945	866	985	324	160	217.0	3.8	1.0	(12.65)
906	868	275	325	400	215.0	20.0	1.0	(05.63)	946	866	170	322	390	227.0	15.0	2.2	(02.66)
907	868	340	325	370	215.0	20.0	1.2	(05.63)	947	866	160	322	380	227.0	15.3	2.2	(02.66)
908	868	250	325	320	215.0	17.8	1.1	(05.63)	948	866	155	322	370	227.0	15.0	2.2	(02.66)

949	866	150	322	360	227.0	15.0	2.2	(02.66)	989	865	540	318	665	300.0	25.0	-	12.72
950	866	140	322	320	227.0	15.0	3.5	(03.66)	990	865	530	318	745	295.0	25.0	-	12.72
951	866	130	322	300	227.0	15.0	3.5	(03.66)	991	865	410	318	595	255.0	8.0	-	12.72
952	865	925	322	500	226.0	15.0	4.4	(03.66)	992	865	160	322	795	225.7	4.5	-	01.65
953	865	900	322	515	226.0	12.0	4.5	(03.66)	993	865	420	322	635	226.5	4.0	-	01.65
954	865	895	322	500	226.0	12.0	4.4	(03.66)	994	865	640	322	510	226.0	2.0	-	01.65
955	865	895	322	485	226.0	15.0	4.3	(03.66)	995	865	850	322	300	227.0	5.0	-	01.65
956	865	890	322	470	226.0	12.0	4.5	(03.66)	996	866	770	322	240	224.3	6.0	5.5	(01.65)
957	865	885	322	425	226.0	12.0	4.4	(03.66)	997	867	030	322	290	223.5	3.5	3.5	(01.65)
958	865	880	322	410	226.0	12.0	4.4	(03.66)	998	867	215	322	325	222.8	3.0	2.7	(01.65)
959	865	875	322	390	226.0	15.0	4.6	(03.66)	999	867	530	322	440	222.9	3.5	3.5	(01.65)
960	865	870	322	360	226.0	12.0	4.7	(03.66)	1000	867	805	322	580	224.6	5.0	5.5	(01.65)
961[8]	865	995	323	110	223.2	10.0	3.7	(12.65)	1001	868	005	322	780	222.0	3.2	3.0	(01.65)
962[6]	866	175	322	365	222.9	15.0	4.5	(02.66)	1002	868	120	322	840	221.2	3.5	3.0	(01.65)
963	863	750	317	025	256.2	8.1	3.0	(08.71)	1003	868	195	323	005	219.5	2.8	2.6	(01.65)
964	864	545	324	080	222.7	4.0	-	04.72	1004	868	385	323	185	218.3	3.0	2.7	(01.65)
965	864	510	324	085	224.2	12.0	-	04.72	1005	868	470	323	400	217.4	5.0	-	01.65
966	864	490	322	840	227.4	3.5	-	04.72	1006	868	790	323	695	215.5	5.4	0.5	(02.65)
967	864	440	322	850	226.8	15.0	-	04.72	1007	868	695	323	720	215.8	5.4	0.6	(02.65)
968	863	825	320	945	236.0	10.0	-	04.72	1008	868	660	323	755	215.5	5.4	0.7	(02.65)
969	863	775	320	435	236.0	12.0	-	04.72	1009	868	775	323	845	215.2	1.6	1.0	(02.65)
970	863	730	320	435	236.0	12.0	-	05.72	1010	868	800	323	835	215.2	2.7	1.5	(02.65)
971	863	725	319	100	245.3	27.0	-	05.72	1011	868	710	323	905	215.4	4.2	-	01.65
972	863	580	318	645	244.8	20.0	-	05.72	1012	868	675	322	375	265.0	-	-	08.65
973	863	230	317	625	249.5	20.0		05.72	1013	865	300	322	860	226.0	4.0	-	-
974	863	420	317	235	251.3	22.0		05.72	1014	866	060	319	960	270.0	3.5	-	-
975	863	635	317	035	254.7	20.0	2.5	(05.72)	1015	865	140	312	930	280.7	79.2	-	-
976	863	140	316	680	258.0	5.8	3.0	(08.71)	1016	866	800	314	160	268.8	15.6	-	-
977	864	545	316	210	260.0	2.0	-	08.71	1017	867	150	313	365	272.7	12.6	2.9	
978	865	050	315	760	262.0	5.7	-	08.71	1018	862	150	314	125	301.0	20.0	-	03.78
979	865	535	315	600	260.0	4.3	-	08.71	1019	864	850	323	360	224.0	21.5	-	-
980	866	175	315	355	261.0	3.7	-	08.71	1020	865	220	316	050	254.7	20.4	1.7	(- 50)
981	862	590	310	815	318.8	2.7	-	04.76	1021	865	300	318	900	244.0	17.0	-	-
982	863	205	311	100	307.8	3.0	-	04.76	1022	867	850	315	300	263.0	12.0	-	-
983	863	515	311	345	307.0	3.0	-	04.76	1023	867	850	315	325	265.0	10.0	-	-
984	863	925	311	700	298.5	3.0	-	04.76	1024	867	850	315	430	266.0	10.0	-	-
985	863	605	317	080	253.0	12.0	-	06.72	1025	865	365	318	425	271.5	-	-	-
986	867	765	314	770	268.0	6.0	-	06.67	1026	865	345	318	385	269.5	-	-	-
987[8]	864	675	325	335	217.4	50.2	3.9	(03.66)	1027	865	330	318	355	268.2	-	-	-
988[4]	867	130	325	295	214.0	30.0	1.2	(01.66)									

1028	865	400	318	400	269.8	-		
1029	865	385	318	370	268.0	-		
1030	865	365	318	340	265.5	-		
1031	865	435	318	385	269.8	-		
1032	865	400	318	320	262.8	-		
1033	865	420	318	270	250.0	-		
1034	862	850	316	510	261.3	21.5	4.0	(11.71)
1035	862	820	316	430	263.4	22.0	3.5	(11.71)
1036	862	780	316	350	264.0	11.0	3.6	(11.71)
1037	863	240	316	640	259.2	17.0	4.5	(11.71)
1038	863	120	316	680	256.7	17.0	3.0	(11.71)
1039	860	475	324	160	856.7	4.0	-	08.66
1040	860	450	324	160	856.5	5.7	-	08.66
1041	860	530	324	190	851.0	3.5	-	06.66
1042	860	490	324	200	850.1	3.8	-	08.66
1043	860	475	324	220	849.0	3.8	-	08.66
1044	860	460	324	250	846.7	6.0	-	08.66
1045	860	550	324	220	842.7	4.3	-	08.66
1046	860	530	324	240	840.7	6.0	-	08.66
1047	860	510	324	260	841.0	6.0	-	08.66
1048	860	505	324	120	862.0	8.6	1.2	(03.67)
1049	860	480	324	120	865.0	11.8	-	03.67
1050	860	470	324	125	864.0	12.5	-	03.67
1051	860	715	323	840	295.0	1.9	-	02.78
1052	860	690	323	835	300.0	1.0	-	02.78

CODE DES COUPES DE SONDAGES MECANIQUES

LITHOLOGIE

R : remblai
TV : terre végétale
A : argile
AV : argile varvée
L : limon
T : tourbe
S : sable
G : gravier - galet
B : bloc
O : matière organique (débris végétaux)
SR : substratum rocheux
SM : substratum marneux
SS : substratum schisteux

COULEUR

1 : noir
2 : gris
3 : bleu
4 : vert
5 : rouge
6 : rouge
8 : blanc

+ : dur
X : tendre
≠ : coquillage
p : plastique

EXEMPLES

AG6 : Argile graveleuse rouge
Ls2 : Limon légèrement sableux gris
SL4+ : Sable limoneux vert, dur.

COUPES DES SONDAGES MECANIQUES

1.	0.0 - 0.3	TV
	- 5.5	L
	- 8.8	G
	- 10.2	S 2-3
	- 11.2	L
	- 12.7	GS
	- 17.5	LG
2.	0.0 - 0.4	TV
	- 5.2	L
	- 9.6	GS
	- 10.4	L
	- 13.5	GS
3.	0.0 - 0.4	TV
	- 6.2	L
	- 13.6	GS
4.	0.0 - 0.4	TV
	- 6.0	L
	- 10.5	GS
	- 13.5	GL
5.	0.0 - 0.5	TV
	- 6.8	L
	- 8.4	G
	- 10.4	S 2-3
	- 13.0	G
6.	0.0 - 0.4	TV
	- 6.0	L
	- 12.5	G
7.	0.0 - 1.4	TV 7x
	- 1.8	LS x
	- 3.5	L xg
	- 5.3	GS
	- 5.9	B+
	- 10.0	GS 2
	- 12.3	GS
8.	0.0 - 1.2	TV 7x
	- 1.8	LSX
	- 2.0	SL
	- 15.2	GS
9.	0.0 - 1.0	TVx
	- 2.0	LSx
	- 11.8	GS
10.	0.0 - 1.0	TVx
	- 1.6	Lx
	- 1.9	S
	- 12.6	GS
11.	0.0 - 1.6	TV
	- 2.2	Ls
	- 4.1	Gs
	- 6.2	Gs
	- 8.5	Gs
	- 15.0	GS
12.	0.0 - 1.7	TVx
	- 2.0	SL
	- 2.5	LSG
	- 15.6	GS
13.	0.0 - 1.6	TVx
	- 2.0	Sl
	- 2.4	LS
	- 15.5	GS
14.	0.0 - 1.5	TVx
	- 1.9	SL
	- 15.7	GS
15.	0.0 - 1.5	TVx
	- 1.8	SL
	- 2.2	LSG
	- 15.0	GS
16.	0.0 - 1.2	TVx
	- 1.4	SL
	- 1.9	LG
	- 4.1	Gs
	- 6.0	Gs
	- 6.4	SG
	- 15.0	GS
17.	0.0 - 0.2	R
	- 1.3	A2G
	- 6.0	GSa
18.	0.0 - 0.2	R
	- 1.5	SG2
	- 6.0	SGa
19.	0.0 - 1.5	R
	- 6.0	GS 2a
20.	0.0 - 0.4	R
	- 1.0	A2
	- 3.1	S2Lg
	- 6.0	GS2
21.	0.0 - 0.4	R
	- 1.2	A2
	- 4.1	G
	- 8.0	GS2
22.	0.0 - 0.4	R
	- 0.8	A2
	- 4.2	G
	- 10.0	GS2
23.	0.0 - 0.6	TVLS
	- 3.7	GS
	- 6.5	S2G
	- 12.0	SGa

24. 0.0 - 0.6 TVSL
- 3.7 GS
- 8.2 SG
- 10.0 SGa

25. 0.0 - 1.4 LG
- 3.4 GS
- 6.9 S2G
- 7.3 AG
- 10.2 S2Ga
- 12.0 GSa

26. 0.0 - 2.6 SLG
- 4.4 GS
- 10.0 S2Ga

27. 0.0 - 1.1 LS
- 4.5 GS
- 12.0 SGa

28. 0.0 - 2.6 SLG
- 3.5 L2SG
- 4.5 GS
- 12.0 SGl

29. 0.0 - 0.5 TV
- 1.9 LS
- 4.2 GS
- 10.0 S2G

30. 0.0 - 0.5 TV
- 1.8 SLG
- 4.5 GS
- 12.0 S2Ga

31. 0.0 - 0.7 TV
- 4.5 GS
- 11.0 S2Ga
- 11.6 L2G
- 15.0 SGl

32. 0.0 - 1.0 TVGS
- 5.0 GS
- 10.5 S2Ga
- 11.4 LGS
- 16.0 GSa

33. 0.0 - 1.5 LG
- 4.3 GS
- 12.0 S2Ga

34. 0.0 - 0.8 TV
- 4.2 GS
- 9.2 S2G
- 10.0 SGl

35. 0.0 - 0.8 GSL
- 4.7 GS
- 10.6 S2Ga
- 12.0 SGl

36. 0.0 - 0.8 SGA
- 4.7 GS
- 10.2 S2Ga
- 12.0 SG

37. 0.0 - 0.8 TV
- 5.0 GS
- 10.4 GS2
- 18.0 GS

38. 0.0 - 12.0 GS2

39. 0.0 - 1.2 SG
- 5.2 GS
- 9.5 GS2
- 10.4 S2l
- 13.7 S2Gl
- 18.0 GSa

40. 0.0 - 0.5 R
- 1.8 S2G
- 5.2 GS
- 12.0 S2Gl

41. 0.0 - 1.6 SG
- 5.2 GS
- 12.8 S2Gl
- 18.0 GS2l

42. 0.0 - 0.8 SLG
- 5.1 GS
- 9.8 S2Gl
- 15.3 S2G

43. 0.0 - 0.8 SG
- 5.7 GS
- 12.0 S2Gl

44. 0.0 - 0.9 SGl
- 5.8 GS
- 10.0 S2Gl

45. 0.0 - 1.2 S2g
- 6.0 GS
- 10.0 S2Gl

46. 0.0 - 0.6 R
- 5.4 GS
- 6.7 GS2l
- 10.0 S2Gl

47. 0.0 - 0.8 TV
- 1.8 SLg
- 6.0 GS
- 10.0 GS2l

48. 0.0 - 0.2 TV
- 2.0 GSA6
- 3.6 GSL7

49. 0.0 - 0.2 TV
- 0.8 LG6
- 1.7 GLs7
- 3.6 GLS7

50. 0.0 - 0.2 TV
- 0.7 GL7
- 1.4 GSl
- 3.4 GLS
- 4.2 GSL

51. 0.0 - 0.2 TV
- 0.6 LG7
- 1.4 GL7
- 3.6 GLS7

52. 0.0 - 0.4 R
- 2.3 GLs
- 2.8 GLs

53. 0.0 - 0.2 TV
- 0.5 LAG
- 1.3 GL
- 2.6 GAs

54. 0.0 - 0.2 TV
- 2.2 GAS
- 4.4 GS2
- 4.9 GAS

55.
0.0 - 0.2 TV
- 0.6 LAG 5-6
- 1.2 LGA
- 1.5 GLA7
- 2.2 GLs
- 2.6 GS1
- 3.5 S2g
- 3.8 GS
- 5.0 SLg
- 5.5 GSL
- 6.0 GS2

56.
0.0 - 0.2 TV
- 0.7 LAg 5-6
- 1.6 LAG 5-6
- 4.2 GSa 2

57.
0.0 - 0.2 TV
- 0.8 LAg
- 1.9 GLA5
- 4.1 GS17

58.
0.0 - 0.2 TV
- 0.5 LAG5
- 1.5 GLA5
- 3.1 GSL
- 3.9 SG2
- 4.1 GS
- 6.0 GS1

59.
0.0 - 0.2 TV
- 1.8 GSL
- 2.4 SG12
- 4.0 GSa
- 5.5 GS2
- 6.0 GSA

60.
0.0 - 2.1 GS
- 7.2 A20
- 8.8 A70
- 10.9 LS20
- 11.4 GA
- 15.0 GS

61.
0.0 - 3.6 GS
- 8.6 GS2
- 9.2 G
- 10.0 AGo
- 12.5 GS1 2-1
- 20.0 GS 2-1

62.
0.0 - 1.7 G
- 7.2 A8S
- 10.6 A3
- 17.0 G2S
- 20.0 Sg
- 26.0 G2S

63.
0.0 - 4.4 GS2
- 8.5 AS2
- 9.5 AG2
- 25.0 GS2

64.
0.0 - 4.2 GS2
- 4.7 AS
- 8.3 AS8
- 10.0 S21
- 25.0 GS2

65.
0.0 - 2.8 G2
- 7.2 A2S
- 8.3 A3S
- 12.0 SA2
- 16.6 G2
- 18.0 S2
- 25.0 G2S

66.
0.0 - 3.6 S2g
- 7.5 AS8
- 9.6 A7G
- 15.0 GS2
- 16.9 SG2
- 25.0 G2S

67.
0.0 - 3.6 GS
- 8.6 GS2
- 9.2 G
- 9.7 GA
- 11.0 GL

68.
0.0 - 1.1 R
- 4.0 L 2-3
- 7.4 SG
- 9.2 LS
- 11.6 GS
- 12.6 T
- 15.0 GL

69.
0.0 - 0.8 R
- 3.3 L 2-3
- 7.7 GS
- 9.7 L
- 10.5 T
- 15.0 SG

70.
0.0 - 0.4 R
- 1.5 SG
- 3.4 L 2-5
- 8.7 GS
- 9.8 L 2-3
- 12.8 GS
- 15.0 GL

71.
0.0 - 0.3 R
- 1.6 SG
- 2.9 L 2-5
- 6.4 GS
- 8.1 L 2-3
- 15.0 GS

72.
0.0 - 0.6 R
- 1.2 LS 2-4
- 3.6 L7
- 13.3 GS
- 15.0 L2-3G

73.
0.0 - 1.0 R
- 3.1 L 2-5
- 13.0 GS
- 14.0 L 2-3

74.
0.0 - 0.9 TV
- 10.0 GS

75.
0.0 - 1.4 TV
- 10.0 GS

76.
0.0 - 0.7 TV
- 10.0 GS

77.
0.0 - 0.65 TV
- 10.0 GS

78.
0.0 - 0.3 TV
- 10.0 GS

79.	0.0 - 0.9	TV
	- 10.0	GS
80.	0.0 - 1.1	TV
	- 1.8	G
	- 2.3	A5
	- 10.0	GS
81.	0.0 - 1.5	TV
	- 10.0	GS
82.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.8	TVG
	- 10.0	GS
83.	0.0 - 1.8	TV
	- 10.0	GS
84.	0.0 - 0.9	TV
	- 10.0	GS
85.	0.0 - 1.2	TV
	- 10.0	G
86.	0.0 - 1.9	TV
	- 10.0	GS
87.	0.0 - 1.3	TV
	- 2.4	SG
	- 4.5	LA
	- 8.8	SG
	- 9.5	Sg
	- 12.2	SG
	- 19.7	At2
	- 22.0	SG
88.	0.0 - 0.6	TV
	- 4.5	LA2
	- 11.9	SG2
	- 12.0	A2
89.	0.0 - 4.8	G
	- 8.5	SG1
	- 10.5	SG
90.	0.0 - 10.0	GS
91.	0.0 - 3.0	AG
	- 6.0	Ga
	- 7.5	SG
92.	0.0 - 2.5	R
	- 5.0	SG
	- 10.0	SG
93.	0.0 - 1.0	R
	- 3.0	G
	- 6.0	GS2
94.	0.0 - 1.0	R
	- 2.5	G
	- 10.0	GS2
	- 12.0	G
95.	0.0 - 1.0	R
	- 3.7	G
	- 16.5	GS2
	- 18.0	SL
	- 20.0	GS2
96.	0.0 - 1.2	R
	- 2.7	G
	- 3.6	G
	- 10.0	GS2
	- 12.0	G
97.	0.0 - 1.4	R
	- 10.0	GS2
98.	0.0 - 1.4	R
	- 4.7	G
	- 5.3	SL
	- 9.0	GS2
	- 10.2	SL
	- 14.0	GS2
	- 20.0	GS2
99.	0.0 - 3.5	R
	- 10.0	GS2
100.	0.0 - 0.5	R
	- 3.5	G
	- 6.0	GS2
101.	0.0 - 2.6	TVA
	- 5.8	LAS2
	- 7.2	AT2
	- 8.5	S2
	- 9.0	A2
	- 10.6	Ga
	- 14.3	LAT2
	- 17.8	A2
	- 19.2	AT2
	- 21.3	S2
	- 21.8	AT2
	- 23.0	AT1
	- 28.0	AS2
102.	0.0 - 1.4	TV
	- 1.7	A5
	- 2.0	A2
	- 3.4	AS1
	- 6.5	AS2
	- 7.1	A1
	- 12.0	GS
	- 13.1	AT1
	- 15.0	AS2
103.	0.0 - 2.1	TV
	- 3.2	AS2
	- 5.6	AS1
	- 7.9	A0
	- 12.5	AS2
	- 13.0	AT2
	- 20.0	AS2
104.	0.0 - 2.8	TVA
	- 5.0	As2
	- 8.0	AS2
	- 10.8	A2
	- 17.6	AT2
	- 20.0	A2
105.	0.0 - 1.8	TV
	- 6.9	A2
	- 8.0	A0
	- 8.5	A2
	- 11.3	GS
	- 16.4	AT
	- 20.0	A2
106.	0.0 - 0.4	TV7
	- 2.5	A 2-7
	- 7.7	AS2
	- 8.7	AS02
	- 9.0	AS2
	- 10.0	S02
	- 12.1	GS2
	- 14.1	T0
	- 15.0	A2
107.	0.0 - 0.6	TV7
	- 3.4	A 2-7
	- 4.8	AS2
	- 7.4	A02
	- 10.0	AS2
	- 14.2	AT2
	- 18.0	A2

108.	0.0 - 0.7	TV7
	- 2.8	A 2-7
	- 4.7	A2
	- 6.6	AS2
	- 12.6	GS
	- 14.7	AS2
	- 18.0	A2
109.	0.0 - 0.6	TV7
	- 2.9	A 2-7
	- 5.0	A2
	- 6.7	AS2
	- 7.0	SG2
	- 14.0	GS
	- 17.0	A2
110.	0.0 - 0.6	TV7
	- 0.7	AS8
	- 3.7	A 2-7
	- 4.8	AS2
	- 14.0	A2
111.	0.0 - 0.5	TV7
	- 4.1	AT2
	- 5.7	A2
	- 6.6	SAT
	- 10.0	GS
	- 10.3	SG
	- 13.6	GS
	- 14.3	AT1
	- 14.9	S2
	- 15.6	A2
112.	0.0 - 0.6	TV7
	- 3.0	A7
	- 5.4	A2
	- 8.0	GS
	- 8.2	TS
	- 8.4	S
	- 11.5	GS
	- 12.5	GS
	- 14.3	A2
113.	0.0 - 0.5	TV 5-7 Ag
	- 2.2	A5g
114	0.0 - 0.4	TV7
	- 0.6	T
	- 5.7	ATS2
	- 6.3	AT2
	- 10.0	A2

115.	0.0 - 0.4	TV7
	- 2.5	SA 2-5
	- 4.9	AS2
	- 5.1	AS2
	- 7.5	LAS
	- 11.2	AS2
	- 12.0	AST2
116.	0.0 - 0.8	R
	- 1.5	LAS
	- 2.8	ATO2
	- 4.8	AS 2-5
	- 5.1	LAS
	- 6.5	LASO
	- 6.8	SL5
	- 11.7	AS2
	- 12.0	AST2
117.	0.0 - 0.4	TV7
	- 2.1	AO 2-5
	- 4.3	AS2
	- 5.5	LAS
	- 10.3	AS2
	- 10.5	S2
118.	0.0 - 0.3	TV 7-6
	- 0.8	A 7-5 g+
	- 2.4	A 7-5-2+
119.	0.0 - 0.4	TV7
	- 3.2	AS 2-5
	- 5.1	LAS
	- 7.7	AS2
	- 9.0	Asto2
	- 11.2	As2
	- 11.5	Asto2
	- 12.0	As2
120.	0.0 - 0.6	A5
	- 3.2	AS 2-5
	- 5.1	SA
	- 9.7	LAS
	- 11.0	AS2
	- 12.0	ASt2
121.*	0.0 - 70.0	GS
	- 400	A
122.	0.0 - 0.7	TV
	- 10.0	GS
	- 13.5	A2
	- 20.0	GS

123.	0.0 - 0.5	TV
	- 8.5	GS
	- 13.2	A2
	- 20.0	GS
124.	0.0 - 0.7	TV
	- 8.1	GS
	- 8.5	SA5
	- 13.4	A2
	- 20.0	GS
125.	0.0 - 0.6	TV
	- 8.5	GS
	- 8.6	AS5
	- 13.4	A2
	- 15.0	GS
126.	0.0 - 0.6	TV
	- 8.4	GS
	- 8.9	GA
	- 13.0	SA2
	- 15.0	GS
127.	0.0 - 0.5	TV
	- 0.8	SA
	- 7.0	GS
	- 7.5	Ag5
	- 13.2	SA2
	- 15.0	GS
128.	0.0 - 0.3	TV
	- 0.8	SA
	- 7.1	GS
	- 7.8	Ag2
	- 13.1	SA2
	- 15.0	GS
129.	0.0 - 0.3	TV
	- 0.8	SA
	- 7.6	GS
	- 9.4	Ag
	- 14.0	AS2
	- 15.0	GS
130.	0.0 - 0.4	TV
	- 0.8	SA
	- 8.6	GS
	- 12.6	AS2
	- 15.0	GS
131.	0.0 - 14.5	GS

* Sondage de Beauvert

132. 0.0 - 0.8 L
- 9.7 GS
- 14.6 AS5
- 16.2 GA5
- 32.7 GA
- 37.0 GS

133. 0.0 - 0.6 L7
- 5.6 GS
- 6.6 S2
- 7.2 T7
- 7.6 GS
- 8.2 A2

134. 0.0 - 2.7 GS
- 19.2 GS1
- 21.7 GS
- 36.4 GS1
- 37.2 L5
- 40.0 SL2

135. 0.0 - 14.6 GS

136. 0.0 - 2.2 GS
- 5.2 GS12
- 6.2 GS15
- 13.1 GS

137. 0.0 - 1.2 L2
- 2.9 GS1
- 12.5 GS

138. 0.0 - 14.7 GS

139. 0.0 - 2.0 TV
- 20.0 GL
- 21.0 A
- 31.3 L
- 34.0 Ga

140. 0.0 - 35.0 GS
- 45.0 GS1
- 49.9 GS
- 53.1 GS1
- 57.5 GS
- 59.9 GS1
- 65.0 GS
- 70.3 GSL
- 72.4 GA
- 74.4 GSL
- 75.5 GA
- 77.7 GS
- 78.0 G

141. 0.0 - 12.9 GS
- 20.1 GSa

142. 0.0 - 0.7 LG
- 11.8 GS
- 20.2 A 2-7

143. 0.0 - 0.8 TVg
- 4.3 GSa
- 11.9 AS5
- 24.7 GSa

144. 0.0 - 5.8 GS1
- 7.5 GSa
- 14.7 GS1

145. 0.0 - 14.8 GS1

146. 0.0 - 9.0 GS

147. 0.0 - 3.7 GS
- 11.2 GSa

148. 0.0 - 1.0 TVg
- 1.7 SA
- 3.3 GS
- 4.0 S
- 8.5 GS
- 19.0 Sg

149. 0.0 - 1.0 TVL7
- 2.2 LG 2-5
- 3.0 L5
- 7.2 GSAs
- 11.7 AS5
- 32.3 GSA

150. 0.0 - 1.5 TVL
- 15.0 G

151. 0.0 - 8.2 GS
- 16.2 GS1
- 18.8 GS
- 30.1 GS1
- 32.8 GSL
- 46.6 SA2
- 48.6 ASg
- 68.8 LA2
- 75.2 GAs
- 79.5 GSa
- 82.6 GSA
- 85.7 GS1
- 91.6 Gsa
- 98.0 LA
- 104.0 Ls2
- 121.0 SL
- 144.7 LS2

152. 0.0 - 0.7 TV
- 18.0 G

153. 0.0 - 13.1 GS

154. 0.0 - 10.2 GS
- 13.6 GSa

155. 0.0 - 44.6 GS
- 48.3 S
- 51.3 SS

156. 0.0 - 1.2 Ag7
- 8.5 GS
- 10.2 S
- 22.0 GS
- 22.4 A3
- 30.8 SA 2-3

157. 0.0 - 1.4 Ag7
- 3.5 G
- 6.4 GS
- 7.6 S
- 14.2 GS
- 14.6 A3
- 16.2 SA 2-3
- 20.0 GS

158. 0.0 - 2.1 ALS7
- 15.2 GS
- 18.5 S5
- 18.8 A3
- 20.0 SA 2-3

159. 0.0 - 0.6 A7
- 17.5 GS
- 19.0 S5
- 19.6 GS
- 20.0 A3
- 20.5 SA 2-3

160. 0.0 - 0.8 A7
- 9.6 GS
- 11.0 S5
- 17.0 GS
- 20.5 A3
- 23.0 SA 2-3
- 25.0 GS
- 27.0 SA 2-3
- 28.0 A3
- 29.0 SA 2-3

161. 0.0 - 0.6 Ag7
- 9.0 GS
- 11.0 S
- 13.0 GS
- 13.6 S5
- 20.6 GS
- 21.2 A3

162. 0.0 - 0.5 A7
- 3.0 LSA2
- 12.5 GS
- 13.2 S5
- 18.0 GS
- 18.5 S5
- 19.0 Ag
- 20.5 Ag3

163. 0.0 - 1.0 A7
- 8.5 GS
- 10.0 S5
- 14.0 GS
- 15.8 Ag 2-3
- 17.3 AS5
- 20.0 GS

164. 0.0 - 1.2 Ag7
- 14.0 GS
- 14.6 S5
- 16.0 GS
- 16.2 A3
- 20.0 GS5
- 21.1 SL5
- 22.2 GS3
- 24.6 Ag 2-3
- 28.5 A3
- 30.8 S2
- 31.2 SL 2-3

165. 0.0 - 1.2 A7
- 13.0 GS
- 20.0 S5

166. 0.0 - 1.0 A7
- 1.5 L2
- 10.8 GS
- 12.0 GS5
- 18.2 GS
- 20.3 G
- 30.2 SA 2-3

167. 0.0 - 1.0 A7
- 1.5 L2
- 8.6 GS
- 8.8 S5
- 9.8 Ag 3
- 15.4 GS
- 17.0 A3
- 18.8 AS
- 20.5 S2
- 22.8 G
- 36.5 AS1
- 45.3 SL
- 47.2 AS2
- 50.0 S3

168. 0.0 - 1.0 A7
- 1.8 LA2g
- 16.5 GS
- 30.0

169. 0.0 - 1.0 Ag7
- 2.0 LS2
- 2.6 Ag
- 18.5 GS
- 20.5 S
- 30.0 GS

170. 0.0 - 1.0 A7
- 2.5 AS2
- 29.2 GS
- 35.2 SA 2-3
- 36.5 S3
- 50.0 AS 2-3

171. 0.0 - 0.8 A7
- 1.2 SL2
- 16.8 GS
- 20.0 S5

172. 0.0 - 0.5 TV
- 2.2 R
- 2.7 L
- 8.0 G2
- 8.4 L1
- 20.0 G2

173. 0.0 - 0.7 TV
- 2.0 A5
- 3.5 T1
- 10.0 G2
- 10.3 T1
- 20.0 G2

174. 0.0 - 0.7 TV
- 1.5 L2
- 2.9 A2
- 5.5 G2
- 7.0 T1
- 21.5 G2
- 30.0 A2

175. 0.0 - 0.5 TV
- 1.9 A5
- 3.0 A2
- 5.0 G2
- 7.1 T1
- 7.8 A2
- 20.0 G2

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

176. 0.0 - 0.5 TV
- 1.5 L5
- 2.3 AS
- 3.4 T1
- 4.7 AS
- 5.0 G2
- 7.8 T2
- 20.0 G2

177. 0.0 - 0.5 TV
- 2.7 A5
- 3.2 L
- 5.8 G2
- 7.0 T1
- 15.0 GG

178. 0.0 - 0.5 TV
- 1.2 A5
- 3.4 A2
- 12.0 G2

179. 0.0 - 0.6 TV
- 1.6 A5
- 2.8 A2
- 5.8 G2
- 7.3 T2
- 10.0 G2

180. 0.0 - 1.6 A
- 10.0 G2
- 12.1 AS
- 12.6 T
- 15.4 G
- 17.8 A
- 24.0 G
- 25.0 S

181. 0.0 - 0.5 TV
- 1.5 S
- 2.3 A7
- 13.1 G
- 19.7 A
- 25.0 G

182. 0.0 - 0.5 TV
- 1.6 A7
- 9.9 G
- 10.2 A2
- 13.0 G
- 15.8 S
- 16.6 T
- 20.2 A
- 25.0 G

183. 0.0 - 1.0 A5
- 1.1 S2
- 1.7 T
- 2.8 A3
- 4.3 LN
- 4.6 S2
- 4.8 A3

184. 0.0 - 1.8 A7
- 4.3 A3
- 4.6 S2
- 4.8 A3

185. 0.0 - 0.8 A7
- 1.8 A5
- 2.4 L
- 2.7 S

186. 0.0 - 0.5 TV
- 0.9 A5
- 2.5 T1
- 3.4 GA1
- 5.1 SA
- 11.2 G2
- 16.2 A2
- 18.0 S2

187. 0.0 - 0.4 TV
- 2.7 A5
- 4.6 G2
- 6.4 SA
- 7.0 GS
- 11.0 G2
- 15.0 A2

188. 0.0 - 0.4 TV
- 1.8 A5
- 4.8 SA2
- 11.2 G2
- 12.2 A2

189. 0.0 - 0.4 R
- 1.8 A5
- 5.8 T2
- 10.7 G2
- 12.5 A2

190. 0.0 - 0.4 TV
- 1.7 L
- 1.8 S2
- 4.0 SA
- 6.4 G2
- 7.1 T1
- 8.7 SA
- 15.0 G2

191. 0.0 - 0.4 TV
- 0.8 A2
- 1.5 T
- 4.2 AS
- 5.8 G2
- 6.5 A1
- 7.6 AS
- 20.0 G2

192. 0.0 - 0.4 TV
- 1.2 A2
- 3.8 AS
- 6.8 G2
- 7.1 T
- 8.7 AS
- 20.0 G2

193. 0.0 - 0.9 R
- 2.1 A2
- 3.4 A1
- 6.8 G2
- 7.0 T
- 8.7 AS
- 20.0 G2

194. 0.0 - 0.4 TV
- 3.8 A2
- 6.2 G2
- 7.8 SA
- 9.1 A1
- 18.8 G2
- 20.0 A1

195. 0.0 - 0.4 TV
- 2.2 L2

196. 0.0 - 0.4 TV
- 2.1 L2

197. 0.0 - 0.6 A5
- 3.5 AO2
- 6.3 SA
- 12.1 G
- 15.0 T2

198. 0.0 - 0.8 A5
- 2.6 AO2
- 3.1 T2
- 6.3 A2
- 6.5 T
- 12.2 G
- 15.0 T2

199. 0.0 - 0.2 TV
- 1.0 A5
- 1.1 T
- 2.0 A2
- 2.3 T
- 5.2 G
- 6.1 GA
- 12.5 G
- 15.0 AO2

200. 0.0 - 0.3 TV
- 1.4 L
- 1.8 ?
- 2.8 SA
- 3.5 GA
- 7.0 G
- 7.5 GA
- 13.4 G
- 15.0 AO2

201. 0.0 - 15.0 G

202. 0.0 - 15.0 G

203. 0.0 - 10.0 G

204. 0.0 - 0.3 TV
- 1.8 A7
- 6.0 A2
- 10.7 AO2
- 22.0 G

205. 0.0 - 0.3 TV
- 1.1 A7
- 4.8 A2
- 5.5 SA2
- 10.2 AO2
- 20.0 G

206. 0.0 - 0.3 TV
- 1.5 A7
- 2.2 S
- 2.6 A2
- 6.5 G
- 10.0 AO2
- 20.0 G

207. 0.0 - 0.3 TV
- 2.0 R
- 2.6 A7
- 6.0 G
- 9.9 AO2
- 20.0 G

208. 0.0 - 1.2 L2
- 6.2 GS
- 6.8 A2
- 10.0 G
- 14.7 GS
- 20.0 A2

209. 0.0 - 1.1 L2
- 6.2 G
- 14.7 GS2
- 20.0 A2

210. 0.0 - 1.1 L2
- 4.6 GS
- 6.5 G
- 15.8 GS
- 20.0 A2

211. 0.0 - 1.3 L2
- 12.0 GS
- 14.9 G
- 20.0 A2

212. 0.0 - 2.2 L2
- 16.0 GS
- 20.0 AO2

213. 0.0 - 1.8 L2
- 5.7 GS
- 6.5 T2
- 14.5 GS
- 20.0 A2

214. 0.0 - 1.0 S5
- 1.8 A5
- 3.0 A2
- 4.0 T2
- 5.3 A2
- 6.0 SA
- 6.8 SL
- 7.5 A2
- 15.3 G
- 17.3 T
- 20.0 A2

215. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 SA
- 3.2 A2
- 4.2 T
- 4.6 A2
- 5.5 SA
- 6.6 A2
- 14.5 G
- 18.0 AO2
- 25.0 A2

216. 0.0 - 1.1 SA5
- 1.3 SA2
- 2.6 T
- 5.4 G
- 6.7 A2
- 14.5 G
- 23.0 A2
- 25.0 AO2

217. 0.0 - 0.3 TV
- 2.0 A2
- 5.8 G
- 7.1 A2
- 7.2 T
- 13.8 G
- 13.9 T
- 20.0 A2

218. 0.0 - 0.5 TV
- 6.2 A3
- 9.9 T
- 20.2 GS

219. 0.0 - 0.5 TV
- 6.0 A3
- 9.1 T
- 15.0 GS
- 20.0 SA

220.	0.0 - 0.6	TV
	- 5.5	A3
	- 9.0	T
	- 20.0	GS
221.	0.0 - 0.6	TV
	- 6.0	A3
	- 9.0	T
	- 12.0	G
	- 20.0	S
222.	0.0 - 0.5	TV
	- 6.0	A3
	- 9.5	T
	- 13.5	G
223.	0.0 - 0.5	TV
	- 5.0	A3
	- 9.4	T
	- 11.0	G
	- 20.0	S
224.	0.0 - 0.5	TV
	- 2.1	SA
	- 6.5	A3
	- 9.1	T
	- 11.5	G
	- 20.0	S
225.	0.0 - 0.5	TV
	- 2.1	SA
	- 6.2	A3
	- 9.2	T
	- 12.0	G
	- 20.0	S
226.	0.0 - 0.5	TV
	- 2.1	SA
	- 6.1	A3
	- 9.1	T
	- 20.0	G
227.	0.0 - 0.5	TV
	- 6.2	A3
	- 12.3	A0
	- 13.5	G
228.	0.0 - 0.4	TV
	- 2.8	A5
	- 4.3	A2
	- 7.2	G
	- 9.5	A2
229.	0.0 - 0.4	TV
	- 2.9	A2
	- 4.6	SA
	- 7.6	G
	- 10.0	A2
230.	0.0 - 0.4	TV
	- 2.3	T
	- 4.3	A2
	- 4.5	T
	- 7.4	G
	- 8.6	A2
	- 8.7	T
	- 10.0	A2
231.	0.0 - 0.6	TV
	- 2.4	A7
	- 5.5	A2
	- 6.0	T
	- 9.2	A0
	- 15.0	G
232.	0.0 - 3.2	A7
	- 5.7	A2
	- 9.4	A02
	- 9.6	T
	- 10.0	G
233.	0.0 - 0.3	TV
	- 2.7	A7
	- 4.5	A2
	- 10.0	A02
	- 12.0	G
234.	0.0 - 0.3	TV
	- 10.0	A03
235.	0.0 - 0.3	TV
	- 10.0	A03
236.	0.0 - 0.3	TV
	- 10.0	A03
237.	0.0 - 0.4	TV
	- 2.8	A
	- 3.0	T
	- 10.0	A2
	- 11.2	T
	- 20.0	S2
238.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.0	S5
	- 3.3	A5
	- 4.3	A1
	- 5.0	SA
	- 6.6	A2
	- 6.8	SA
	- 12.2	A2
	- 12.6	T
	- 14.0	A2
	- 14.6	SA
	- 18.4	A2
	- 20.0	S2
239.	0.0 - 0.4	TV
	- 0.8	S5
	- 2.8	A5
	- 10.0	A2
	- 10.6	T2
	- 11.4	A2
	- 20.3	S2
	- 22.0	A2
240.	0.0 - 0.6	TV
	- 1.7	A5
	- 2.4	SA2
	- 3.5	A2
	- 4.0	T
	- 5.8	A2
	- 13.0	G
	- 14.5	SA
	- 17.0	A2
	- 17.3	T
	- 19.0	A2
	- 20.0	SA
241.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.5	SA
	- 2.9	A5
	- 3.3	S2
	- 3.6	A2
	- 4.3	T
	- 8.2	A2
	- 12.5	G
	- 12.7	T
	- 16.6	S
	- 18.3	A2
	- 19.3	T2
	- 20.0	A2
	- 21.0	S2

242. 0.0 - 0.4 TV
- 2.9 SA
- 3.2 T
- 4.0 A2
- 4.6 SA
- 5.8 AO2
- 10.7 G
- 12.0 A2
- 15.0 SA
- 18.6 A2
- 20.0 SA

243. 0.0 - 0.3 TV
- 2.9 SA5
- 3.7 T2
- 4.4 SA2
- 5.0 A2
- 9.5 G
- 10.6 A2
- 11.7 T
- 14.1 SA
- 14.6 A2
- 15.0 T
- 16.5 AO2
- 20.0 S2

244. 0.0 - 0.3 TV
- 2.9 SA5
- 3.3 T
- 3.9 A2
- 4.9 SA
- 5.5 AO2
- 6.0 SA2
- 9.7 G
- 10.4 A2
- 11.5 T
- 14.0 SA2
- 14.2 T
- 16.3 A2
- 20.0 SA2

245. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 SA
- 2.0 G
- 2.5 A5
- 2.7 T
- 3.7 A2
- 4.2 SA
- 7.2 T
- 7.7 SA2
- 8.3 G
- 9.0 A2
- 11.5 SA2
- 12.8 AO2
- 18.0 SA2
- 18.6 A2
- 20.0 SA2

246. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 SA
- 2.7 A2
- 3.3 T
- 4.4 SA
- 9.0 G
- 11.3 A2
- 12.0 T
- 17.4 A
- 21.0 SA2

247. 0.0 - 0.4 TV
- 2.0 A7
- 2.5 T
- 3.8 A2
- 4.4 SA
- 4.8 AO2
- 10.7 G
- 12.2 T1
- 16.0 A2
- 16.3 T
- 18.8 A2
- 20.4 S2
- 25.0 A2

248. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 A7
- 1.1 S
- 1.6 A2
- 2.4 T
- 5.5 A2
- 5.8 T
- 6.3 A2
- 8.4 G
- 10.8 A2
- 11.3 T
- 15.6 A2
- 17.3 AO2
- 17.6 A2
- 20.0 S2

249. 0.0 - 0.4 TV
- 1.4 A5
- 1.7 SA2
- 2.1 A1
- 2.5 T
- 5.0 A2
- 11.5 G
- 12.7 A2
- 13.0 S2
- 18.7 A2
- 19.6 A1
- 20.1 GS

250. 0.0 - 7.2 SG

251. 0.0 - 14.7 SGA

252. 0.0 - 0.5 TV
- 8.0 GA
- 44.4 SGA

253. 0.0 - 0.8 TVL
- 40.6 SGA

254. 0.0 - 6.0 L5
- 11.0 SGLA
- 18.1 GS

255. 0.0 - 1.2 TVL
- 4.3 LA5
- 16.2 GSA5
- 19.4 SA5
- 30.2 GSa

256. 0.0 - 4.0 L5
- 22.7 A2
- 27.3 GS

257. 0.0 - 10.0 L7
- 11.6 A5
- 15.5 GSA
- 17.4 S2
- 20.0 GSA
- 25.2 GS

258. 0.0 - 1.0 TV
- 4.1 A5S
- 6.2 GSA
- 16.5 A5S
- 21.3 GSA

259. 0.0 - 3.3 Lg
- 5.1 SLG
- 5.9 GS
- 22.1 GSA

260. 0.0 - 0.3 L7
- 10.6 GSA
- 13.9 SA2
- 29.6 GSA

261.	0.0 - 0.5	TV
	- 2.0	GL
	- 6.0	A
	- 9.9	GS
	- 10.5	GL
	- 12.5	G
	- 14.5	GL
	- 15.5	G
	- 16.0	GL
262.	0.0 - 6.5	GS
	- 8.0	A
	- 12.0	GS
263.	0.0 - 0.6	TVS
	- 3.6	GS
	- 4.5	GSa
	- 8.8	GSA
	- 11.8	GSa
	- 12.7	GSA
	- 14.9	GS
264.	0.0 - 8.0	GS
	- 8.5	GSA
	- 10.7	GS
	- 12.2	Ga
	- 13.0	GS
	- 15.0	GSa
265.	0.0 - 5.7	GS
	- 6.1	AS
	- 10.9	SG
	- 11.6	GA
	- 12.0	G
	- 15.0	GSA
266.	0.0 - 7.6	GS
	- 7.8	SA
	- 13.4	GSA
	- 20.2	SR ?
267.	0.0 - 1.8	TV
	- 4.7	GA7
	- 10.9	A2
	- 13.5	A7G
	- 17.8	GSA
268.	0.0 - 11.5	GSa
269.	0.0 - 3.1	GS
	- 12.9	GSA
270.	0.0 - 0.5	L7
	- 11.0	GS
	- 12.3	BA
271.	0.0 - 0.7	L
	- 8.1	GSA
	- 9.3	B
272.	0.0 - 13.2	GS
273.	0.0 - 12.6	GS
274.	0.0 - 12.6	GS
275.	0.0 - 16.0	GSA
276.	0.0 - 16.2	GSA
277.	0.0 - 2.0	TVg
	- 3.4	GS
	- 4.9	GA
	- 6.0	GS
	- 9.0	GA
	- 10.3	G
	- 14.2	A
	- 15.0	GS
278.	0.0 - 0.5	LG
	- 4.5	GS
	- 6.8	GSA
	- 8.0	GS
	- 8.8	A2
279.	0.0 - 4.5	TV
	- 5.0	G
	- 12.0	GAS
280.	0.0 - 0.8	TV
	- 3.0	GA
	- 7.0	A
	- 9.5	G
	- 11.0	GA
	- 11.6	G
	- 13.0	GA
	- 14.0	G
	- 15.5	GA
	- 16.7	G
	- 17.2	GA
	- 22.0	GS
	- 30.0	GA
281.	0.0 - 1.0	TV
	- 3.0	GA
	- 6.0	A
	- 8.0	GA
	- 10.0	A
	- 15.0	GS
	- 16.5	G
	- 25.5	GA
	- 26.8	G
	- 29.5	GA
	- 36.0	GS
	- 36.8	A
	- 43.8	Ga
	- 45.5	GA
282.	0.0 - 7.3	G
	- 23.5	GSA
283.	0.0 - 10.7	GS
	- 19.7	GSa
284.	0.0 - 12.7	GS
	- 20.2	GSa5
285.	0.0 - 15.1	GS
286.	0.0 - 0.7	L
	- 5.4	AS
	- 8.7	B
287.	0.0 - 1.0	TV
	- 1.7	GS
	- 3.0	GSL
	- 3.7	LS
	- 8.6	GSA
	- 14.7	GS
	- 19.0	GSA
	- 23.3	GS
288.	0.0 - 8.3	GSL5
	- 22.3	GS
289.	0.0 - 4.6	L7
	- 8.0	L7g
	- 19.8	GSA
	- 23.1	GS
290.	0.0 - 10.2	GS
	- 11.2	GSL

291.	0.0 - 11.4	GS
292.	0.0 - 13.7	GS
293.	0.0 - 24.5	GS
294.	0.0 - 2.0	TVL
	- 6.5	GS
	- 7.4	A5
	- 17.3	GS
295.	0.0 - 0.4	TV7
	- 1.1	SL2
	- 7.0	A5
	- 7.9	AS5
	- 9.9	SA5g
	- 10.4	SA5
	- 18.4	GS
	- 19.1	A5
	- 23.0	SA2
296.	0.0 - 1.0	TV
	- 3.5	GS
	- 7.0	A
	- 9.5	G
	- 18.5	GSA
	- 22.5	GS
	- 23.0	GA
297.	0.0 - 1.0	TV
	- 8.3	A
	- 9.1	G
	- 27.3	GSA
	- 31.3	GS
298.	0.0 - 1.0	TV
	- 15.7	GS
	- 16.2	GA
	- 16.3	AH
	- 17.0	GA
	- 17.7	A
	- 19.5	GS
299.	0.0 - 1.3	TV
	- 1.7	GA
	- 3.2	G
	- 4.5	L
	- 5.8	A
	- 12.5	GSA
	- 15.9	GS
	- 16.7	GA
300.	0.0 - 2.0	TV
	- 5.0	GA
	- 14.0	GS
	- 14.3	A
	- 15.0	GA
	- 18.2	GS
301.	0.0 - 1.0	TV
	- 2.0	GA
	- 3.0	GS
	- 5.0	A
	- 6.0	GA
	- 7.5	G
	- 11.5	GSA
	- 13.0	G
302.	0.0 - 0.3	TV
	- 2.4	GA
	- 3.0	GS
	- 7.3	GL
	- 9.0	G
	- 9.7	GA
	- 10.8	A
	- 12.5	GA
	- 15.0	GS
	- 16.1	GA
	- 17.0	G
303.	0.0 - 2.0	TV
	- 4.0	GA
	- 5.0	A7
	- 15.3	GS
304.	0.0 - 1.0	TV
	- 10.7	GS
305.	0.0 - 1.8	TV
	- 21.2	GS
306.	0.0 - 1.2	T
	- 10.9	G
	- 11.5	S2
	- 14.2	G
	- 14.5	T2
	- 20.0	A2
307.	0.0 - 1.4	T
	- 14.3	G
	- 15.1	T2
	- 20.0	A2
308.	0.0 - 0.8	T
	- 13.9	G
	- 20.0	A2
309.	0.0 - 0.8	
	- 14.2	G
	- 18.0	A2
310.	0.0 - 0.8	TV
	- 14.0	G2
	- 14.7	A2
	- 14.8	T
	- 15.4	A
	- 17.0	A2
311.	0.0 - 0.9	TV
	- 13.8	G
	- 20.0	A2
312.	0.0 - 0.4	TV
	- 2.0	A5
	- 2.8	T2
	- 13.8	G
	- 14.6	T2
	- 15.0	AS
	- 16.0	T2
	- 17.0	A2
313.	0.0 - 0.6	TV
	- 3.0	L2
	- 13.7	G
	- 14.2	T2
	- 18.6	A2
	- 18.8	T2
	- 30.0	A2

314.	0.0 - 2.2	T
	- 13.2	G
	- 16.1	T2
	- 30.0	A2

315.	0.0 - 0.5	TV
	- 1.1	SA
	- 2.2	T
	- 13.2	G
	- 14.3	T2
	- 14.7	A2
	- 15.4	SA
	- 18.0	A2

316.	0.0 - 1.1	A5
	- 5.8	G2
	- 6.4	A1
	- 7.1	A2
	- 7.6	T
	- 22.0	G2
	- 22.7	T
	- 25.0	G2

317.	0.0 - 0.6	TV
	- 1.4	A5
	- 4.2	G2
	- 4.5	T1
	- 6.2	G2
	- 7.5	A2
	- 10.5	GS
	- 21.9	G2
	- 22.4	A2
	- 23.1	SL
	- 25.0	S2

318.	0.0 - 0.5	TV
	- 2.1	A5
	- 6.0	G2
	- 7.8	A01
	- 8.2	A2
	- 10.5	GS
	- 16.5	G
	- 17.2	A2
	- 20.6	G2
	- 23.5	SL
	- 25.0	S

319.	0.0 - 0.8	TV
	- 1.9	A5
	- 6.2	G2
	- 7.8	A01
	- 8.2	A2
	- 11.0	GS
	- 20.6	G2
	- 22.0	A2
	- 22.7	A01
	- 25.0	S

320.	0.0 - 0.4	TV
	- 0.8	SA
	- 5.9	G2
	- 7.8	T2
	- 8.8	A2
	- 10.2	S2
	- 21.6	G2
	- 22.8	A02
	- 23.1	S2
	- 23.4	A2
	- 25.8	GS
	- 26.4	SL
	- 30.0	S

321.	0.0 - 0.6	TV
	- 5.8	G2
	- 7.7	T1
	- 8.5	A2
	- 18.5	G2
	- 19.5	SA
	- 24.4	A2
	- 30.0	S

322.	0.0 - 0.6	TV
	- 6.3	G2
	- 8.0	A0
	- 15.0	G2

323	0.0 - 0.6	TV
	- 6.9	G2
	- 7.2	A1
	- 17.8	G2
	- 22.8	A2
	- 23.4	A02
	- 30.0	S

324.	0.0 - 0.6	TV
	- 7.0	G2
	- 7.1	A2
	- 7.8	T
	- 18.3	G2
	- 18.5	A2
	- 20.0	GS2

325.	0.0 - 0.6	TV
	- 5.8	G2
	- 6.0	A2
	- 6.9	T1
	- 17.8	G2
	- 18.6	A2
	- 20.0	GS

326.	0.0 - 0.6	S5
	- 5.8	G2
	- 6.0	T1
	- 6.9	A2
	- 8.0	GS2
	- 15.0	G2

327.	0.0 - 0.5	TV
	- 0.8	SA
	- 6.1	G2
	- 8.2	T5
	- 8.8	A2
	- 9.5	GS
	- 17.2	G2
	- 19.8	A5
	- 20.4	Ag2
	- 23.0	S

328.	0.0 - 0.6	TV
	- 5.3	G2
	- 6.1	A2
	- 7.2	T
	- 15.0	G2
	- 16.4	G
	- 23.0	A2
	- 30.0	S

329.	0.0 - 0.5	TV
	- 6.0	G2
	- 6.3	A01
	- 7.0	A2
	- 7.6	A02
	- 18.0	G2
	- 18.7	A2
	- 21.0	Ag2
	- 22.0	A2
	- 30.0	S

330. 0.0 - 0.5 TV
- 5.8 G2
- 7.1 T1
- 17.8 G2
- 18.5 SL
- 22.0 Ag2
- 30.0 S

331. 0.0 - 0.5 TV
- 1.8 AO5
- 3.9 SA2
- 4.0 AO2
- 6.4 A2
- 9.1 AO1
- 9.9 SA2
- 15.4 G

332. 0.0 - 0.5 TV
- 1.3 AO5
- 1.9 AO3
- 5.9 A2
- 9.1 AO1
- 15.1 G

333. 0.0 - 0.4 TV
- 1.0 R
- 2.0 L2
- 2.1 G2

334. 0.0 - 0.4 TV
- 0.6 S
- 0.8 T1
- 1.5 AO2
- 2.0 GL
- 2.1 SA

335. 0.0 - 0.6 TV
- 1.8 AO2
- 1.9 GS

336. 0.0 - 0.5 TV
- 1.5 AO2
- 1.8 GS

337. 0.0 - 0.5 TV
- 1.9 AO2
- 2.0 GS
- 2.2 S2

338. 0.0 - 1.0 A7
- 2.7 AO
- 6.2 G
- 8.6 A2
- 15.0 G

339. 0.0 - 0.6 A7
- 3.4 AO
- 6.9 A2
- 8.4 A2
- 15.0 G

340. 0.0 - 0.4 A7
- 3.0 AO
- 7.0 G
- 8.3 A2
- 15.0 G

341. 0.0 - 0.2 TV
- 1.2 A2
- 2.6 AO
- 6.2 G
- 8.4 SA
- 16.0 G2

342. 0.0 - 2.9
- 7.7 G
- 12.5 A1
- 14.1 S
- 20.9 G

343. 0.0 - 2.9
- 4.8 G
- 10.9 A1
- 20.9 G

344. 0.0 - 0.8 A
- 5.1 G
- 15.0 A1
- 18.0 G

345. 0.0 - 0.6 TV
- 1.0 L
- 1.8 S
- 2.4 A
- 2.5

346. 0.0 - 0.8 AO
- 1.2 R
- 1.3 S

347. 0.0 - 0.6 R
- 1.3 SL

348. 0.0 - 0.6 R
- 1.3 SL

349. 0.0 - 0.5 TV
- 1.4 SL
- 1.6 G

350. 0.0 - 0.5 TV
- 1.9 S5
- 2.2 T
- 3.4 A2
- 4.2 AO2
- 6.6 G
- 7.1 A2
- 7.6 T
- 8.0 AO2
- 13.9 G
- 14.3 AO2
- 15.5 AO3
- 20.0 A2

351. 0.0 - 0.4 TV
- 0.8 SA5
- 2.2 A5
- 3.4 A2
- 4.2 T1
- 5.3 A1
- 6.4 SL
- 6.7 A5
- 6.9 T
- 12.0 G
- 12.8 A2
- 13.0 T
- 15.0 A5

352. 0.0 - 0.2 TV
- 1.4 S5
- 1.6 SA
- 4.2 A5
- 4.5 T1
- 5.3 A2
- 6.4 SL
- 6.7 AO2
- 7.1 T
- 8.2 SL
- 13.5 G
- 13.9 GS
- 14.8 AO2
- 17.0 A2

353.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.7	SA5
	- 2.5	A5
	- 6.3	A2
	- 7.0	T
	- 7.8	S2
	- 12.4	G
	- 12.6	GA
	- 14.2	A2
	- 15.0	S

354.	0.0 - 0.2	TV
	- 3.6	A2
	- 4.4	AO2
	- 6.4	A2
	- 6.7	T
	- 12.7	G
	- 13.0	A1
	- 15.0	A2

355.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.9	S5
	- 2.2	A5
	- 3.8	A2
	- 4.3	AO2
	- 5.0	A2
	- 5.6	SA
	- 7.2	A2
	- 7.5	T
	- 12.9	G
	- 13.5	T
	- 20.4	A2
	- 22.0	S2

356.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.2	S5
	- 6.9	A2
	- 7.1	T
	- 12.9	G
	- 13.6	AO1
	- 14.3	A2
	- 15.0	S2

357.	0.0 - 0.6	
	- 3.7	
	- 4.0	
	- 6.8	
	- 6.9	
	- 12.6	
	- 12.8	
	- 15.0	

358.	0.0 - 1.1	TV
	- 2.0	A5
	- 3.7	A2
	- 4.3	T
	- 6.6	A2
	- 13.7	G
	- 13.9	T
	- 20.0	A2

359.	0.0 - 1.2	A5
	- 3.5	A2
	- 4.0	T2
	- 6.9	A2
	- 7.0	T
	- 15.0	G
	- 15.6	T1
	- 18.0	A2

360.	0.0 - 1.2	AJ
	- 3.8	A2
	- 4.0	T1
	- 6.7	A2
	- 6.8	T
	- 14.3	G
	- 14.6	T
	- 18.0	A2

361.	0.0 - 0.5	TV
	- 1.0	S5
	- 3.0	A5
	- 3.4	A2
	- 4.7	AO1
	- 6.6	A2
	- 14.0	G2
	- 14.2	T1
	- 16.0	A2

362.	0.0 - 1.2	A5
	- 3.8	A2
	- 4.0	T2
	- 5.0	A2
	- 7.3	SA2
	- 14.3	G2
	- 14.5	T2
	- 16.0	A2

363.	0.0 - 0.6	TV
	- 1.3	A5
	- 3.5	A2
	- 4.0	T1
	- 7.8	A2
	- 14.0	G
	- 14.1	T1
	- 16.0	A2

364.	0.0 - 0.6	TV
	- 2.5	A5
	- 3.8	A2
	- 4.8	T2
	- 7.7	A2
	- 14.0	G
	- 14.2	T
	- 16.0	A2

365.	0.0 - 0.5	TV
	- 1.8	A5
	- 2.9	A2
	- 3.4	T2
	- 4.3	AO2
	- 4.8	SA
	- 6.4	A2
	- 13.5	G2
	- 13.8	T2
	- 14.9	A2
	- 15.0	SL

366.	0.0 - 0.6	TV
	- 1.5	A5
	- 3.4	A2
	- 4.0	T2
	- 5.0	A2
	- 5.6	S2
	- 6.5	A2
	- 14.6	G
	- 15.0	T2
	- 16.2	A2
	- 17.0	AO2
	- 20.0	A2

367.	0.0 - 0.7	TV
	- 1.0	GA
	- 1.5	L3
	- 3.0	GL
	- 3.2	AS
	- 15.7	GS

368. 0.0 - 2.0 TV
- 5.2 GA
- 5.4 SA
- 7.0 GSA
- 7.3 A
- 7.8 GA
- 18.5 GS

369. 0.0 - 1.5 GA
- 2.5 SA
- 3.0 A
- 7.3 GS
- 7.5 G
- 11.0 SG
- 11.1 A
- 13.2 GS
- 13.3 T
- 15.5 SG

370. 0.0 - 2.0 TV
- 6.5 A
- 8.3 G
- 10.0 GA
- 13.0 G

371. 0.0 - 0.4 S2
- 1.3 L2
- 2.1 SA5
- 4.7 GS
- 17.0 SA 2-5
- 20.7 GS

372. 0.0 - 0.7 LTV
- 8.6 SG
- 9.5 SS

373. 0.0 - 0.8 L7
- 1.2 SL5
- 25.6 GS

374. 0.0 - 12.4 GS

375. 0.0 - 2.4 GSl
- 6.6 GS
- 22.6 GSl
- 30.1 Gsa

376. 0.0 - 4.0 TV
- 5.5 G
- 8.0 GS
- 9.3 GL
- 10.8 G
- 17.6 GSL
- 18.6 A
- 20.1 G
- 25.0 GL

377. 0.0 - 0.7 TV
- 3.2 L
- 7.2 GSA
- 8.4 G
- 9.0 S
- 10.2 G
- 11.0 GL

378. 0.0 - 2.0 TV
- 4.4 G
- 6.4 GS
- 6.7 GL
- 7.3 G
- 8.5 L
- 8.7 A
- 9.3 G
- 13.0 GSL
- 13.4 LO
- 15.0 L

379. 0.0 - 17.1 GsA
- 22.6 GSA

380. 0.0 - 0.8 TVL
- 8.4 A5
- 19.6 A2
- 22.5 GAs
- 25.6 GSa

381. 0.0 - 0.8 TV
- 3.0 Gs
- 3.2 G
- 15.9 GS
- 17.0 A

382. 0.0 - 6.5 GSa
- 10.3 GS
- 26.0 GSa
- 30.1 GSl

383. 0.0 - 12.7 GS
- 20.2 GSa5

384. 0.0 - 3.0 Gsl
- 18.0 GsA

385. 0.0 - 12.9 GS
- 20.1 GSa

386. 0.0 - 10.7 GS
- 19.7 GSa

387. 0.0 - 0.6 LG
- 11.7 GS
- 20.2 A27

388. 0.0 - 4.2 GA
- 10.8 A5
- 16.2 GSA

389. 0.0 - 1.5 TV
- 3.5 GA
- 4.0 G
- 4.5 L
- 10.5 GL
- 12.0 A
- 14.0 G
- 14.8 TL
- ? GS

390. 0.0 - 4.0 R
- 9.5 GS

391. 0.0 - 1.0 R
- 9.2 GS

392. 0.0 - 2.5 R
- 3.5 Gs
- 8.5 GS

393. 0.0 - 1.0 TVsg
- 10.0 GS

394. 0.0 - 1.2 TVs
- 15.1 Gs

395. 0.0 - 0.6 TV
- 1.2 AG
- 15.0 SG

396. 0.0 - 1.2 TV
- 11.0 GS

397. 0.0 - 1.1 TV
- 10.0 GS

398. 0.0 - 3.5 R
- 4.0 SR
- 9.0 GS

399. 0.0 - 1.1 SAG
- 8.5 GS

400. 0.0 - 2.0 R
- 5.7 GS
- 7.0 A2G
- 8.3 A2
- 10.2 A2TO
- 11.5 TO
- 12.2 LATO
- 12.7 A2SG
- 13.3 SA2
- 17.0 GS

401. 0.0 - 2.0 R
- 5.7 GS
- 6.7 A2G
- 8.9 A2
- 11.0 A2TO
- 12.0 TO
- 12.6 LTO
- 17.0 GS

402. 0.0 - 2.0 R
- 6.5 GS
- 8.7 A10
- 10.5 A2
- 11.0 LTO
- 11.8 TO
- 12.0 A2G
- 22.8 GS
- 23.3 A2G
- 24.5 A20

403. 0.0 - 0.3 R
- 0.8 TVg
- 5.2 SGa
- 7.0 GS

404. 0.0 - 0.3 R
- 0.8 TVg
- 4.5 GSa
- 7.0 GS

405. 0.0 - 0.3 R
- 0.8 TVg
- 5.1 GSa
- 7.0 GS

406. 0.0 - 0.5 TV
- 0.8 A
- 1.7 GS
- 3.1 GSa
- 6.8 GS
- 7.5 S
- 8.0 GS
- 9.5 S
- 18.0 GS

407. 0.0 - 0.5 TV
- 2.0 GSA
- 3.0 GS8A
- 6.8 GS
- 8.5 S
- 10.5 GS

408. 0.0 - 3.0 TV
- 10.0 GS

409. 0.0 - 1.0 TV
- 14.8 SG
- 18.5 A2T
- 20.0 SG

410. 0.0 - 1.0 TV
- 14.6 SG
- 18.6 A2T
- 20.0 SG

411. 0.0 - 1.0 TV
- 16.4 SG
- 18.6 A2T
- 20.0 SG

412. 0.0 - 1.0 TV
- 15.8 SG
- 19.5 A2T
- 20.0 S2
- 22.0 SG

413. 0.0 - 1.0 TV
- 16.0 SG
- 17.4 SA
- 19.4 A2T
- 20.0 SG

414. 0.0 - 1.0 TV
- 17.2 SG
- 19.8 A2T
- 20.0 SG

415. 0.0 - 1.0 TV
- 16.1 SG
- 19.8 A2T
- 20.6 S2a
- 22.0 SG

416. 0.0 - 1.0 TV
- 2.0 A2S
- 16.4 SG
- 18.2 A2T
- 18.9 S2
- 19.8 SG
- 20.0 S5

417. 0.0 - 1.0 TV
- 16.5 SG
- 18.0 SA2T
- 19.3 S2G
- 20.0 SG

418. 0.0 - 1.0 TV
- 2.0 AS2
- 18.0 SG
- 18.6 SA2T
- 20.0 SG

419. 0.0 - 1.0 TV
- 20.0 SG

420. 0.0 - 1.0 TV
- 22.0 SG

421. 0.0 - 1.0 TV
- 17.3 SG
- 20.0 SA2T
- 21.0 SG

422. 0.0 - 0.9 R
- 17.5 GS
- 19.8 A2TS
- 30.0 SG

423. 0.0 - 1.0 RTV
- 16.7 SG
- 20.5 SA2T
- 30.0 SG

424. 0.0 - 1.0 RTV
- 17.5 SG
- 20.0 A2ST
- 30.0 SG

425. 0.0 - 0.8 GS
- 1.0 AS
- 15.0 GS

426. 0.0 - 0.9 TV7
- 15.0 GSa

427. 0.0 - 0.7 TV7
- 30.0 GS

428. 0.0 - 0.5 TV7
- 10.4 GS
- 12.0 GSa6
- 15.0 GSa
- 16.5 GS
- 20.0 Gs
- 30.0 GS

429. 0.0 - 0.8 TV7
- 15.0 GSa

430. 0.0 - 0.7 TV7
- 10.0 GS
- 11.5 Gs
- 15.0 GS

431. 0.0 - 0.7 TV
- 2.0 SLg
- 12.0 SG

432. 0.0 - 5.5 GS
- 9.1 GSA5
- 16.0 GSL

433. 0.0 - 0.6 R
- 2.2 GSA
- 10.0 GS

434. 0.0 - 0.4 RTV
- 10.0 GS

435. 0.0 - 0.2 R
- 1.6 LAS
- 10.0 GS

436. 0.0 - 0.2 R
- 1.6 LAS
- 10.0 GS

437. 0.0 - 0.3 R
- 1.2 LAS
- 10.0 GS

438. 0.0 - 1.2 R
- 1.8 LAS
- 2.2 LG
- 10.0 GS

439. 0.0 - 0.5 TV
- 1.8 A5S
- 19.5 GS
- 20.7 A2
- 25.0 GS

440. 0.0 - 0.3 R
- 1.8 A5S
- 24.0 GS
- 25.0 A2

441. 0.0 - 0.3 R
- 2.4 A5S
- 19.5 GS
- 22.2 A2
- 25.0 SL

442. 0.0 - 0.2 R
- 1.6 A5S
- 21.0 GS
- 24.5 A2t
- 25.0 S2

443. 0.0 - 1.4 GA
- 17.2 GS
- 20.0 A2T

444. 0.0 - 0.9 TV
- 17.2 GS
- 19.5 A2S
- 19.7 T
- 22.2 AST
- 25.0 GS

445. 0.0 - 0.5 R
- 2.0 A5S
- 18.5 GS
- 20.4 A2
- 20.6 T
- 23.2 LAS
- 26.0 GS
- 27.4 LAS

446. 0.0 - 1.3 A5S
- 18.6 GS
- 21.3 A2
- 21.5 T
- 25.0 SA

447. 0.0 - 0.6 R
- 1.8 A5G
- 6.2 GS
- 6.8 A5G
- 18.4 GS
- 20.4 A2
- 20.8 T
- 23.0 A2S
- 25.8 GS
- 30.0 A20

448. 0.0 - 0.4 TV
- 2.5 A5S
- 3.2 A20
- 5.4 GS
- 6.2 A5
- 19.5 GS
- 24.2 A2S
- 26.0 GS
- 30.0 A2S

449. 0.0 - 0.8 R
- 1.6 A5S
- 2.0 A2
- 19.8 GS
- 24.0 A2T
- 25.5 S2
- 30.0 GS

450. 0.0 - 0.5 R
- 1.8 A5S
- 2.4 A2
- 3.7 GS
- 4.1 A2
- 18.5 GS
- 19.5 A2
- 20.0 LAS
- 22.4 A2

451. 0.0 - 0.8 R
- 1.4 A5S
- 1.9 A2
- 19.2 GS
- 22.7 A2
- 26.0 LAS
- 27.2 S
- 30.0 A2

452. 0.0 - 2.3 A5S
- 2.5 A2
- 21.8 GS
- 23.2 A2t
- 25.5 A2
- 26.8 S2
- 30.0 A2

453. 0.0 - 0.4 R
- 1.8 A5S
- 2.2 A2
- 19.2 GS
- 21.5 A2
- 23.3 A2t

454. 0.0 - 0.5 R
- 1.1 A5S
- 2.6 SA
- 7.5 GS
- 8.3 GSA
- 15.6 GS
- 16.0 LS
- 19.1 GS
- 21.7 A2S
- 21.9 T
- 24.8 A2t
- 25.6 SA
- 27.0 A2S
- 27.2 T
- 30.0 A2t

455. 0.0 - 0.5 TV
- 2.0 A5S
- 2.7 L2S
- 8.4 GS
- 8.7 A5t
- 19.4 GS
- 25.0 A2s

456. 0.0 - 0.8 R
- 2.0 A5S
- 2.5 SL
- 20.2 GS
- 25.0 A2t

457. 0.0 - 0.6 R
- 2.0 A5S
- 2.8 A2
- 6.5 GS
- 7.0 A1t
- 23.0 GS
- 23.5 A2S
- 25.0 S2

458. 0.0 - 0.6 TV
- 1.8 A5S
- 2.5 A2
- 5.7 GS
- 6.0 A2
- 6.8 T
- 8.0 SA
- 22.2 GS
- 22.6 A2t
- 25.0 S

459. 0.0 - 0.8 R
- 2.0 A5S
- 20.0 GS

460. 0.0 - 0.5 TV
- 2.0 A5S
- 2.3 T
- 2.6 A2S
- 18.6 GS
- 30.0 A2S

461. 0.0 - 0.2 TV
- 1.5 A5S
- 13.4 GS
- 13.9 A5
- 20.0 GS

462. 0.0 - 1.0 R
- 2.1 A5S
- 3.1 A2
- 4.0 SAT
- 22.7 GS
- 25.0 A2

463. 0.0 - 7.0 GL

464. 0.0 - 7.0 GL

465. 0.0 - 1.9 LS5
- 3.0 L2S
- 7.5 GS
- 8.5 LS2
- 26.0 GS

466. 0.0 - 2.8 LS
- 6.0 LA
- 8.3 T
- 22.0 GS

467. 0.0 - 1.0 L
- 2.0 LS
- 3.0 LA
- 7.6 LAS2
- 9.0 LT
- 22.0 GS

468. 0.0 - 2.3 LS
- 6.0 GS
- 8.5 LTG
- 22.0 GS

469. 0.0 - 2.4 LA
- 3.5 LAG
- 7.3 GS
- 8.8 T
- 11.3 GSA
- 11.7 A
- 22.0 GS

470. 0.0 - 2.6 LAg
- 6.3 GS2
- 7.7 AT
- 22.0 GS

471.	0.0 - 2.1	L5
	- 4.3	LAG
	- 7.0	A2
	- 9.4	AT
	- 10.0	GAS
	- 22.0	GS
472.	0.0 - 0.3	R
	- 2.2	AL5
	- 4.0	AL2
	- 7.2	ALT2
	- 9.6	TA
	- 16.0	GS
473.	0.0 - 0.3	R
	- 2.4	AL5
	- 4.4	AL2
	- 4.7	T
	- 6.5	ALt2
	- 8.8	TA
	- 9.2	TAG
	- 15.0	GS
474.	0.0 - 8.3	GS
	- 8.5	A3G
	- 15.0	GS
475.	0.0 - 15.0	GS
476.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.3	A2S
	- 6.8	GS
	- 7.4	A2G
	- 10.0	A2
	- 11.7	A1T
	- 15.0	GS
477.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.3	A2S
	- 7.7	GS
	- 8.5	A2
	- 9.9	A2T
	- 11.1	A1T
	- 11.3	T
	- 11.7	A1T
	- 13.0	GS
478.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.2	A2S
	- 7.1	GS
	- 7.5	A2
479.	0.0 - 0.4	R
	- 13.0	AO
	- 14.4	GSA
	- 15.0	SA
	- 20.0	A3X
480.	0.0 - 0.5	TV
	- 10.5	A3X
	- 20.0	GSA
481.	0.0 - 0.4	TV
	- 9.8	A3
	- 12.0	GSA
	- 17.0	GS2
482.	0.0 - 0.4	TV
	- 11.0	A3
	- 16.4	A3S
483.	0.0 - 0.7	TV
	- 2.2	A2
	- 8.0	A3S
	- 12.0	TA
	- 18.0	SGAO
	- 25.0	SA
484.	0.0 - 1.0	TV
	- 8.0	A3S
	- 9.1	TA
	- 11.4	GS
	- 16.0	Sa
	- 26.0	AL
	- 30.0	Sg
485.	0.0 - 1.0	TV
	- 6.8	A3L
	- 8.1	TA
	- 20.0	SGA
	- 25.0	SA
486.	0.0 - 1.0	TV
	- 7.4	A2S
	- 9.4	TA
	- 18.0	SGA
	- 25.0	SAg
487.	0.0 - 1.3	R
	- 1.8	A7
	- 3.5	LS
	- 6.2	GS
	- 8.4	SGt
	- 9.9	S2t
	- 20.0	GS
488.	0.0 - 1.0	R
	- 3.0	A
	- 7.6	GS
	- 10.0	S2t
	- 15.0	GS
489.	0.0 - 1.1	R
	- 1.9	A
	- 3.7	LSO
	- 5.2	S2O
	- 7.1	SG
	- 7.9	At
	- 9.3	T
	- 10.5	SA
	- 20.0	GS
490.	0.0 - 1.0	R
	- 3.0	A
	- 7.4	GS
	- 11.4	SAO
	- 12.5	GS
491.	0.0 - 1.0	R
	- 3.0	A
	- 4.0	AS
	- 6.0	GS
	- 10.0	ASO
	- 15.0	GS
492.	0.0 - 0.8	R
	- 2.1	A
	- 3.1	LSO
	- 6.3	GS
	- 8.1	SAO
	- 9.6	T
	- 10.6	S2A
	- 18.8	GS
	- 20.0	SGAO

493.
0.0 - 0.6 TV
- 2.6 SA5
- 3.1 SA 2-3
- 4.4 A3
- 5.4 A3t
- 6.4 T
- 6.8 A 2-3
- 7.7 A2S
- 8.7 A2s
- 10.0 GS

494.
0.0 - 0.3 TV
- 2.5 Sa
- 4.3 A3
- 4.5 A3
- 5.8 A2t
- 6.2 T
- 7.0 A2SO
- 7.9 S2A
- 9.3 A2
- 10.0 GS

495.
0.0 - 0.4 TV
- 1.9 S5A
- 5.0 A 2-3S
- 5.9 A1t
- 6.9 T
- 7.4 A2t
- 9.4 S2A
- 10.0 GS

496.
0.0 - 0.3 R
- 1.4 S5
- 3.3 A3S
- 4.8 A3
- 5.3 A10
- 6.1 T
- 6.8 A2-30
- 7.3 S2a
- 7.8 A1t
- 8.8 A2S
- 10.0 GS

497.
0.0 - 0.4 TV
- 1.6 S5
- 6.4 A 2-7
- 7.1 T
- 7.8 A1t
- 8.2 S2A
- 10.0 A70
- 11.0 GS

498.
0.0 - 0.4 TV
- 1.4 S5
- 5.4 A 2-3
- 6.8 T
- 7.5 A1t
- 9.2 S2A
- 10.0 GS

499.
0.0 - 0.6 RTV
- 2.0 S5
- 4.0 A3
- 5.0 AS2
- 6.0 A1t
- 6.6 T
- 7.8 S2A
- 9.0 A70
- 10.0 GS

500.
0.0 - 0.3 TV
- 0.9 S5
- 4.6 A 7-3
- 5.6 A1t
- 6.8 T
- 7.1 A1t
- 9.1 A2
- 12.8 GS
- 16.0 SF

501.
0.0 - 0.4 TV
- 2.1 A5
- 3.2 L2
- 6.8 SGa
- 9.8 TL2
- 16.0 GS

502.
0.0 - 0.4 TV
- 0.9 AS5
- 14.6 GS
- 16.5 AST2
- 20.0 GS

503.
0.0 - 0.8 AS2
- 7.0 GS

504.
0.0 - 0.4 TV
- 0.8 AS2
- 13.8 GS
- 15.2 A2
- 15.5 SL
- 20.0 A2

505.
0.0 - 0.5 TV
- 2.0 LG
- 6.0 GS

506.
0.0 - 0.3 TV
- 1.0 A5
- 1.4 A2
- 5.0 GS
- 6.2 A2
- 10.3 AO
- 11.4 GS

507.
0.0 - 0.4 TV
- 1.3 A
- 1.4 S
- 4.4 GS
- 5.0 A2
- 5.9 AS
- 6.1 S1A
- 10.6 A2

508.
0.0 - 0.3 TV
- 1.1 A5
- 1.3 A2G
- 3.5 GS
- 5.3 A1
- 6.0 A2
- 10.5 A10
- 11.7 GS

509.
0.0 - 0.3 TV
- 1.4 A5
- 1.7 A3
- 2.1 S
- 2.6 A
- 3.9 AS
- 4.3 S1A
- 7.0 A20
- 10.4 AO
- 11.0 A2
- 14.1 GS

510.
0.0 - 0.3 TV
- 1.2 A5
- 1.7 A2
- 4.4 G
- 4.9 A1
- 6.3 A2
- 10.4 AO
- 11.9 GS

511. 0.0 - 0.3 TV
- 1.6 A5
- 1.8 A2
- 2.3 S
- 2.8 A
- 4.3 G
- 4.7 A1
- 6.2 A2
- 6.7 A20
- 6.9 T
- 10.7 A20
- 12.2 AS
- 13.4 SGO

512. 0.0 - 0.3 TV
- 1.1 A5
- 1.4 A2
- 1.7 S
- 2.0 A1
- 2.5 A2S
- 3.3 G
- 10.2 A10
- 11.0 A2
- 15.2 GS

513. 0.0 - 0.4 TV
- 1.2 AS
- 5.2 GS
- 9.4 A
- 10.7 T
- 12.0 SGA
- 25.0 GS

514. 0.0 - 0.8 TV
- 2.0 GA
- 4.5 GS
- GSla

515. 0.0 - 0.8 TV
- 5.0 GS
- 10.0 GSal

516. 0.0 - 0.8 TV
- 4.6 GS
- 7.4 GSal
- 7.5 O
- 10.0 GSal

517. 0.0 - 0.6 TV
- 1.0 A3
- 10.0 GS

518. 0.0 - 0.4 TV
- 1.1 A3
- 4.3 GS
- 10.1 A3T

519. 0.0 - 0.6 TV
- 1.0 A3
- 7.0 GS
- 10.0 A3T
- 20.0 T

520. 0.0 - 0.6 TV
- 1.0 AG
- 6.3 GS
- 10.0 A3t

521. 0.0 - 0.4 TV
- 0.8 A3
- 5.3 GS
- 6.8 A3

522. 0.0 - 0.5 TV
- 0.8 A3
- 7.8 GS
- 17.0 A3t

523. 0.0 - 0.6 R
- 2.7 SA
- 3.1 GS
- 3.4 S
- 8.0 GSA

524. 0.0 - 1.6 TV
- 7.7 LA2g
- 15.0 GSa

525. 0.0 - 1.6 TV
- 8.2 LA2g
- 15.0 GSa

526. 0.0 - 1.4 TVR
- 8.4 LA2g
- 15.0 GSa

527. 0.0 - 1.5 TVR
- 7.9 LA2g
- 15.0 GSa

528. 0.0 - 1.5 TVR
- 8.6 LA2g
- 15.0 GSL

529. 0.0 - 1.6 TVR
- 8.3 LA2g
- 10.1 LT
- 15.0 GSa

530. 0.0 - 1.4 TVR
- 7.7 LAg
- 9.8 LT
- 15.0 GSa

531. 0.0 - 1.5 TVR
- 7.9 LAg
- 9.4 S2AT
- 15.0 GSa

532. 0.0 - 1.5 TVR
- 8.2 LAg
- 9.3 S2AT
- 15.0 GSA

533. 0.0 - 0.6 TV
- 1.1 A5s
- 1.4 SA
- 5.8 SGA
- 10.7 AT
- 15.2 SGa

534. 0.0 - 0.5 TV
- 1.5 AS
- 6.0 SGa
- 6.8 A3
- 10.3 AT
- 18.3 SGa

535. 0.0 - 0.8 R
- 1.5 A5S
- 6.3 GS
- 10.2 AT
- 11.7 A3S
- 13.5 GSa

536. 0.0 - 0.6 TV
- 1.2 A5
- 6.2 GSa
- 9.1 A3
- 11.5 AT
- 12.7 GSa

537. 0.0 - 0.7 TV
- 1.5 A5
- 1.7 A3S
- 1.8 ASg
- 6.9 GS
- 8.2 A3
- 8.9 A3g
- 11.5 A30
- 14.0 SA

538. 0.0 - 0.6 TV
- 1.6 SA
- 7.1 GS
- 10.8 A30
- 11.7 A3S
- 12.3 Sa
- 13.8 A3
- 14.8 GS

539. 0.0 - 0.9 TV
- 1.9 A3
- 2.2 A3S
- 7.2 GS
- 8.2 A3
- 10.8 A30

540. 0.0 - 0.4 TV
- 2.0 A5S
- 4.8 A2
- 9.2 A1T
- 15.9 GS1
- 16.2 L2S
- 18.8 GS1
- 19.2 SL
- 20.0 A5S

541. 0.0 - 0.4 TV
- 2.5 A5
- 3.5 L2S
- 5.9 A2
- 8.5 A1T
- 9.9 A2s
- 14.9 GS1
- 16.0 A5
- 23.8 GSL
- 25.0 SL

542. 0.0 - 0.4 TV
- 2.2 A5
- 2.9 L2S
- 6.2 A2
- 7.5 A1T
- 8.1 LST
- 8.4 A1T
- 9.3 SL
- 15.6 GS1
- 15.9 A5G
- 17.0 GSL

543. 0.0 - 0.4 TV
- 2.4 A5G
- 5.4 A2S
- 8.5 A1T
- 16.5 GS1

544. 0.0 - 0.4 TV
- 2.1 A5
- 6.0 A2S
- 7.6 A1T
- 8.8 TS
- 9.3 SA
17.0 GS1

545. 0.0 - 0.3 TV
- 1.4 A5S
- 3.3 A2GS
- 6.1 L2S
- 9.5 ATS
- 16.0 GS1

546. 0.0 - 0.3 TV
- 0.9 15S
- 1.5 A5G
- 2.2 A2
- 2.4 TS
- 5.1 GS
- 5.9 SL
- 7.0 GS
- 8.1 TAS
- 9.1 A2T
- 15.9 GS1
- 17.5 SL
- 18.4 A25
- 20.0 GS1

547. 0.0 - 0.4 TV
- 2.4 A3
- 12.0 GS

548. 0.0 - 0.5 TV
- 2.0 A3
- 10.0 GS
- 10.2 TA
- 13.0 GS
- 13.4 A3
- 15.0 GS

549. 0.0 - 0.5 TV
- 2.0 A3s
- 3.4 GS
- 3.8 S
- 6.0 GS
- 6.8 A3S
- 7.3 T
- 12.0 GS

550. 0.0 - 0.5 R
- 2.5 A
- 3.5 GS
- 4.5 ASG
- 10.0 A
- 11.0 A0
- 15.0 GS

551. 0.0 - 0.3 RTV
- 1.1 LA2
- 20.0 GS

552. 0.0 - 0.6 TV
- 1.5 LA2
- 8.9 GS
- 10.5 LS22o
- 14.0 GS7

553. 0.0 - 0.8 TV
- 1.1 LA2
- 12.0 GS

554. 0.0 - 0.7 TV
- 1.1 LA
- 5.3 GS
- 5.6 GLA7
- 12.0 GS7

555. 0.0 - 0.6 TV
- 1.3 LAS
- 5.4 GSA
- 8.0 Gs
- 14.6 GS
- 19.1 A20
- 20.0 GS

556. 0.0 - 0.5 TV
- 1.4 GSA
- 14.9 GS
- 17.0 A20
- 18.0 T

557. 0.0 - 10.4 GS
- 11.0 S
- 15.0 GS

558. 0.0 - 30.0 GS

559. 0.0 - 30.0 GS

560. 0.0 - 30.0 GS

561. 0.0 - 0.2 R
- 3.1 A5
- 6.3 G
- 8.0 LT
- 16.6 GS
- 18.6 A2
- 22.0 GS

562. 0.0 - 1.1 R
- 6.0 G
- 8.6 LT
- 17.0 GS
- 18.2 A2
- 22.0 GS2

563. 0.0 - 0.2 R
- 1.0 A5
- 3.8 SA2
- 7.5 G
- 9.0 LT
- 16.5 GS
- 25.0 A2

564. 0.0 - 0.4 TV
- 1.3 A2
- 4.2 LS2
- 6.1 GS
- 8.8 LO
- 12.0 GS

565. 0.0 - 0.6 TV
- 2.1 A20
- 3.9 L2S
- 12.0 GS

566. 0.0 - 0.3 TV
- 0.8 TVA
- 2.1 AS2
- 3.4 ST
- 4.2 SL
- 7.4 GS
- 10.2 T2
- 11.0 L
- 15.0 GS

567. 0.0 - 2.1 AS2
- 3.0 SL1-2
- 6.1 GS
- 7.8 LS2gO
- 8.6 TL
- 9.2 T
- 10.6 S
- 11.4 AL2t
- 13.4 GS

568. 0.0 - 1.1 TV
- 15.0 GS

569. 0.0 - 15.0 GS

570. 0.0 - 15.0 GS

571. 0.0 - 0.5 TV
- 2.4 A 3-4
- 4.1 ASt
- 7.2 SA
- 9.5 AS
- 15.0 SaG

572. 0.0 - 2.1 RTVg
- 17.4 GS
- 18.1 G
- 20.0 SL

573. 0.0 - 1.8 SL
- 14.5 GS
- 17.9 GSL
- 20.0 SL

574. 0.0 - 1.9 L
- 18.0 GS
- 20.0 LSO

575. 0.0 - 0.5 TV
- 1.7 A2G
- 21.8 GS
- 22.4 L2S
- 23.9 GS
- 24.0 L2S
- 28.1 GS
- 28.3 L2S
- 30.0 GS

576. 0.0 - 0.3 R
- 1.6 AG
- 22.6 GS
- 30.0 SL

577. 0.0 - 0.8 R
- 2.2 AG
- 12.4 GS
- 15.0 A2t
- 16.2 A2
- 22.6 GS
- 25.0 SL

578. 0.0 - 0.6 R
- 2.0 AG
- 13.8 GS
- 15.0 A2S

579. 0.0 - 0.3 R
- 1.7 A2
- 12.5 GS
- 13.4 A2T
- 15.6 A2SO
- 22.9 GS
- 28.0 SL

580. 0.0 - 0.6 TV
- 2.1 A2
- 12.9 GS
- 14.1 A2G
- 16.0 LAS
- 19.2 S2L
- 22.0 GS
- 28.7 SL
- 30.0 GS

581. 0.0 - 0.3 R
- 1.2 A2S
- 12.2 GS
- 13.0 S2
- 14.7 GS
- 15.5 A5S
- 18.0 GS

582. 0.0 - 0.6 R
- 1.0 A2S
- 14.1 GS
- 14.7 A5S
- 20.6 GS
- 22.8 SL
- 23.4 S2
- 23.8 GS
- 25.0 S2

583. 0.0 - 0.3 TV
- 4.1 A2S
- 15.0 GS
- 18.1 LAS2
- 20.8 S2
- 24.2 GS
- 26.8 S2
- 30.0 SL

584. 0.0 - 2.6 A2S
- 13.8 GS
- 17.4 A2S
- 17.8 GS
- 21.0 S2
- 22.8 GS
- 25.0 SL

585. 0.0 - 1.7 TV
- 12.5 GS
- 18.1 A 2-3
- 24.5 GS
- 31.0 A 2-3

586. 0.0 - 1.5 TVg
- 14.8 GS
- 19.5 A 2-3
- 21.0 S1-2g

587. 0.0 - 0.8 TV
- 14.1 GS
- 18.0 A2
- 19.0 GS

588. 0.0 - 0.8 TV
- 7.0 GS
- 7.2 A5
- 13.9 GS
- 14.2 GA
- 18.0 A2
- 18.3 Ag
- 19.0 GS

589. 0.0 - 0.9 TV
- 9.2 GS
- 9.6 S
- 14.3 GS
- 18.0 A2
- 18.5 GS

590. 0.0 - 1.2 TV
- 14.3 GS
- 18.0 A2
- 18.5 GS

591. 0.0 - 18.0 Gs
- 27.4 GS

592. 0.0 - 0.8 TV
- 3.2 Ga
- 28.0 GS
- 30.0 GSL

593. 0.0 - 0.7 TV
- 2.0 Ga
- 30.0 GS

594. 0.0 - 28.5 GS

595. 0.0 - 18.0 GS

596. 0.0 - 20.0 GS

597. 0.0 - 0.4 TV
- 1.8 SGa
- 17.5 GS
- 19.2 SA
- 25.0 GS

598. 0.0 - 2.3 TV
- 3.0 Ga
- 3.3 L
- 7.5 G
- 8.0 S
- 8.5 GS
- 13.5 Sg
- 15.0 Gs
- 17.6 GS
- 22.3 Sg
- 25.0 GS

599. 0.0 - 0.5 TV5
- 1.0 A5
- 7.9 A20
- 9.2 GSA
- 10.0 GS

600. 0.0 - 0.4 TV5
- 1.2 A5
- 8.3 A20
- 10.0 GSa

601. 0.0 - 0.6 TV7
- 1.3 A7
- 7.2 A20
- 8.5 A2S
- 10.0 GSa

602. 0.0 - 0.4 TV7
- 1.6 A5
- 8.5 A20
- 10.0 GAs

603. 0.0 - 0.5 TV7
- 3.4 A5s
- 8.7 A20
- 9.4 GSA
- 10.0 GS

604. 0.0 - 0.7 TV
- 17.2 GS
- 17.6 G
- 18.7 GS
- 19.0 G
- 20.0 GS

605. 0.0 - 1.2 A5Sg
- 12.6 GS

606. 0.0 - 12.0 A1t
- 15.0 SR?

607. 0.0 - 0.4 TV
- 8.0 GSA
- 15.0 GS

608. 0.0 - 0.9 TVA1
- 6.1 GS
- 8.3 S2Ga

609. 0.0 - 0.4 TV
- 0.8 SgL
- 20.0 GS

610. 0.0 - 1.1 AG7
- 17.3 GS
- 17.7 ATg
- 18.0 T
- 19.2 A1T
- 20.0 SA

611. 0.0 - 0.3 TV
- 0.8 GA
- 17.8 GS
- 18.0 SGA
- 18.2 T
- 19.6 A
- 20.0 GS

612. 0.0 - 0.4 TV
- 17.0 GS
- 18.8 LAST
- 20.0 A2SO

613. 0.0 - 2.5 SGA
- 27.8 GS
- 36.0 A3

614. 0.0 - 0.4 TV
- 1.0 SL
- 1.8 A2O
- 2.9 LAS
- 15.0 GS

615. 0.0 - 0.4 TV
- 2.9 LAS
- 5.0 GS
- 5.4 A2
- 15.0 GS

616. 0.0 - 0.3 TV
- 0.8 L6S
- 1.4 LAS
- 2.0 A2T
- 6.3 GS
- 7.0 A2G
- 13.6 A2T
- 14.3 A2T
- 15.0 A2

617. 0.0 - 0.4 TV
- 1.1 T
- 1.6 LST
- 1.8 T
- 3.0 LAS
- 6.7 GS
- 7.2 A2S
- 14.0 GS
- 15.3 A2t

618. 0.0 - 0.3 TV
- 0.8 LS6
- 2.5 LAST
- 3.4 S2
- 5.0 GSA
- 13.7 GS
- 15.0 A2T
- 16.0 A2

619. 0.0 - 0.4 TV
- 0.8 LGS
- 1.2 SL
- 2.7 A2S
- 6.1 GS
- 6.8 A2S
- 15.0 GS

620. 0.0 - 0.4 TV
- 1.0 SA
- 2.5 LAS
- 3.4 T
- 5.1 GS
- 5.5 A2
- 15.0 GS

621. 0.0 - 0.3 TV
- 0.6 LS6
- 1.2 LAS
- 1.6 A2
- 1.7 T
- 15.0 GS

622. 0.0 - 0.3 TV
- 0.6 L6S
- 1.8 LAS
- 6.6 GS
- 7.0 L5G
- 12.7 GS
- 13.8 S2G
- 15.0 A2T
- 16.0 A2
- 17.5 SL
- 20.0 S2

623. 0.0 - 0.3 TV
- 0.8 LGS
- 2.1 LAS
- 13.8 GS
- 16.0 A2

624. 0.0 - 0.4 TV
- 0.6 LS
- 2.2 ATg
- 2.7 GS

625. 0.0 - 0.4 TV
- 0.7 S
- 1.1 T
- 2.9 AT
- 3.2 SG

626. 0.0 - 0.5 TV
- 1.1 Ts
- 1.9 AT
- 2.7 GS

627. 0.0 - 0.4 TV
- 2.2 A2-5s
- 2.5 LAS5
- 3.0 A2
- 3.2 T
- 4.2 LAS2
- 4.5 A2O
- 4.7 TA
- 6.0 A2S
- 7.1 LS2
- 8.2 S2aG
- 12.9 GS
- 15.0 A2St

628.

0.0 - 0.3	TV
- 2.7	A2-5 Sg
- 3.4	TA
- 3.8	LAS
- 4.4	A5
- 5.0	A1T
- 5.7	A2
- 7.1	LAS
- 13.0	GS
- 14.5	S2G
- 15.4	A2
- 16.0	A2-1St
- 17.0	A2

629.

0.0 - 0.3	TV
- 1.9	A5Sg
- 3.0	S5G
- 3.2	A2g
- 4.3	A2
- 4.5	OT
- 5.2	A2T
- 6.8	A2S
- 8.0	GS
- 12.0	GS
- 12.5	LAS
- 14.0	A2S

630.

0.0 - 0.3	TV
- 2.5	A2-5S
- 2.7	S5
- 3.7	A2
- 4.2	A1T
- 6.0	A2s
- 6.2	SA
- 6.8	LAS
- 11.8	GS
- 12.5	GS
- 15.0	A2

631.

0.0 - 0.4	TV
- 2.3	A2-5s
- 3.2	A2-5
- 4.3	A2
- 4.6	A2t
- 5.4	A2
- 6.0	SL
- 7.9	A2
- 14.9	GS
- 16.3	A2t
- 17.0	A2

632.

0.0 - 0.4	TV
- 2.3	A2-5s
- 3.0	LAS2-1
- 3.6	A2S
- 4.4	A2TO
- 5.0	T
- 5.7	A2
- 6.0	SA
- 6.6	A2S
- 7.3	A2t
- 15.1	GS
- 17.0	A2

633.

0.0 - 0.3	TV
- 2.4	A5
- 3.6	A2S
- 4.2	A2
- 4.6	A2t
- 5.0	A2
- 6.0	A8
- 6.4	SL
- 7.2	LAS
- 11.8	GS
- 14.0	A2

634.

0.0 - 0.4	TV
- 2.1	A5s
- 2.5	LAS5
- 3.0	LAS2
- 4.1	A2
- 4.6	A1T
- 5.0	A8
- 5.8	A2
- 6.0	S2A
- 7.5	LAS
- 12.6	GS
- 12.9	A2G
- 15.0	A2

635.

0.0 - 0.3	TV
- 1.4	A5G
- 2.0	GA
- 4.3	A2S
- 4.8	A2T
- 6.0	A2
- 6.4	LAS2
- 7.0	A2S
- 13.2	GS
- 13.5	A2gt
- 14.2	A2
- 14.5	LAS
- 15.0	S
- 16.5	A2t
- 20.0	A2S

636.

0.0 - 0.3	TV
- 1.4	S5A
- 2.5	A2-5S
- 3.4	A2
- 4.3	A2TO
- 4.5	T
- 5.0	A2
- 5.4	T
- 6.1	A2
- 6.4	SA
- 6.8	LAS
- 7.0	SA
- 7.4	A2O
- 14.9	GS
- 15.6	A2
- 15.8	T
- 16.1	A2
- 16.3	TA
- 23.0	A2S
- 25.0	Sa

637

0.0 - 0.3	TV
- 2.4	A2-4s
- 4.0	A2s
- 4.5	A1T
- 6.0	A2
- 6.4	LAS
- 7.2	A2t
- 13.1	GS
- 13.6	LASt
- 14.0	S
- 15.0	A2S

638.

0.0 - 0.3	TV
- 1.8	S5a
- 2.4	A5S
- 4.4	A2
- 4.7	A2S
- 5.0	A2
- 7.0	A2S
- 13.4	GS
- 14.3	A2ST
- 16.1	A2t
- 20.0	A2S

639.

0.0 - 0.5	TV
- 0.8	S5A
- 2.0	A2-5S
- 3.0	A2
- 3.9	A2S
- 5.0	A2
- 6.9	A2S
- 13.5	GS
- 15.0	A2

640.
0.0 - 0.3 TV
- 1.2 S5A
- 2.5 A25S
- 4.0 A2
- 4.2 TA2
- 6.4 A2
- 6.7 LAS
- 13.8 GS
- 16.0 A2

641.
0.0 - 0.3 TV
- 2.0 S5A
- 3.4 A2
- 4.5 A2t0
- 6.8 LAS
- 13.8 GS
- 14.9 A2T0
- 16.7 A20
- 20.0 A2s

642.
0.0 - 0.4 TV
- 1.5 A5
- 3.5 A2
- 4.0 A2T
- 4.5 A2
- 5.0 Sa
- 6.7 A2S
- 14.0 GS
- 14.5 A1T
- 16.0 A2t
- 30.0 A2s

643.
0.0 - 0.4 TV
- 1.5 A2-5S
- 2.0 A2S
- 3.1 A2
- 4.0 A2o
- 4.5 A2
- 5.0 LAS
- 5.5 SA
- 6.8 A2s
- 14.0 GS
- 15.8 A2ST
- 16.0 A2t
- 18.0 A2s
- 19.0 A2
- 20.0 A20

644.
0.0 - 0.6 TV
- 1.5 A2-5s
- 2.8 A2
- 3.1 A2o
- 3.7 0
- 4.5 A2o
- 5.5 SA
- 6.3 A2S
- 14.0 GS
- 14.9 A2St
- 16.0 A2

645.
0.0 - 0.4 TV
- 2.5 A2-5s
- 5.5 A2
- 6.2 SA
- 6.8 A2S
- 14.0 GS
- 15.1 A2S
- 18.0 A2

646.
0.0 - 0.5 TV
- 1.8 A5
- 2.5 A2-5S
- 4.0 A2S
- 4.4 T
- 6.0 A2
- 6.2 SA
- 6.9 A2o
- 14.6 GS
- 15.2 A2S
- 17.0 A2T

647.
0.0 - 0.4 TV
- 1.4 A5S
- 3.8 A2t
- 4.2 SL
- 5.0 A2
- 6.6 S2L
- 9.0 SG
- 10.2 A2
- 13.3 S2
- 16.0 A1

648.
0.0 - 0.7 S5L
- 3.4 A2
- 4.3 SL
- 5.3 A2
- 7.9 S
- 9.2 SG
- 10.2 A1
- 13.2 S2
- 17.0 A1
- 21.0 SL

649.
0.0 - 0.4 SL5
- 2.7 A5
- 3.3 A5T
- 3.7 SA
- 10.1 A2
- 13.7 S2
- 16.0 A1s

650.
0.0 - 0.7 SL5
- 3.2 A2s
- 4.0 S2
- 5.8 A2S
- 7.0 SG
- 9.0 Gs
- 10.2 A1
- 19.3 S2
- 15.5 A1s

651.
0.0 - 0.4 SL5
- 1.2 A5S
- 4.3 A2t
- 5.1 S2
- 6.2 A2
- 6.7 SL
- 9.6 Gs
- 10.8 A2S
- 14.2 S2
- 16.0 A1s

652.
0.0 - 0.2 TV
- 0.4 S
- 0.8 L20
- 1.8 A2
- 5.9 GS
- 6.9 A2
- 13.2 GS
- 14.7 A2
- 15.0 A2T
- 17.0 SL
- 20.0 Sa

653.
0.0 - 0.3 TV
- 0.5 S
- 1.5 TA
- 2.0 LAS
- 6.2 GS
- 7.1 A2
- 7.2 T
- 13.5 G
- 13.6 T
- 15.7 A2S
- 19.5 SL
- 20.0 A2

654. 0.0 - 3.2 AO
- 4.4 SG2
- 8.2 A3
- 15.0 SG3

655. 0.0 - 0.4 SA
- 1.0 S5g
- 1.8 A5g
- 2.5 A2S
- 3.0 A2g
- 4.0 TOA2
- 5.3 A2
- 6.0 SA
- 6.8 SOt
- 7.5 A2s
- 15.3 SG
- 17.3 ATO
- 20.0 A2

656. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 SA
- 2.3 A2S
- 3.2 A2
- 4.2 TO
- 4.6 A2
- 5.5 As
- 6.6 A2
- 14.3 Gs
- 18.0 A2t
- 25.0 A2

657. 0.0 - 0.5 TV
- 1.1 S5A
- 1.3 S2A
- 2.6 ATO
- 5.4 GS
- 6.7 A2
- 14.5 GS
- 23.0 A2S
- 25.0 A2O

658. 0.0 - 0.3 TV
- 0.9 A2S
- 2.0 A2
- 5.8 GS
- 7.1 A2
- 7.2 TA
- 13.8 GSa
- 13.9 T
- 15.0 A2
- 20.0 A2S

659. 0.0 - 0.5 TV
- 1.6 LAO3
- 10.0 GS

660. 0.0 - 0.5 TV
- 1.8 LAO
- 6.4 GS
- 8.2 S
- 10.0 GS

661. 0.0 - 0.3 TV
- 1.6 AL2
- 10.0 GS

662. 0.0 - 0.3 TV
- 1.9 LA3-20
- 5.8 GS
- 10.0 Sga3

663. 0.0 - 0.5 TV
- 1.8 LA3
- 10.0 GS

664. 0.0 - 0.5 TV
- 1.0 LT
- 2.1 SAO
- 9.0 GS
- 10.0 A3G

665. 0.0 - 0.5 TV
- 2.0 A3O
- 10.0 SGA3

666. 0.0 - 0.5 TV
- 1.1 S
- 4.2 A3G
- 7.5 GS
- 9.5 A3X
- 10.0 GSA

667. 0.0 - 0.6 TV
- 2.1 AL3
- 7.8 GS
- 8.9 A3X
- 10.0 GSA

668. 0.0 - 0.5 TV
- 1.8 AL
- 10.0 GS

669. 0.0 - 0.5 TV
- 2.2 AL
- 10.0 GS

670. 0.0 - 0.8 TV
- 1.5 AL
- 10.0 GS

671. 0.0 - 0.5 TV
- 1.1 A3
- 7.1 GS
- 8.5 A3X
- 10.0 GS

672. 0.0 - 0.5 TV
- 1.4 AL
- 7.0 GS
- 8.5 A3O
- 13.0 GS

673. 0.0 - 0.5 TV
- 1.5 AL
- 10.0 GS

674. 0.0 - 0.5 TV
- 1.3 S
- 6.1 GS
- 6.5 A3
- 8.0 GS
- 9.5 A3
- 16.0 GS

675. 0.0 - 0.5 TV
- 3.0 A5
- 6.5 A2
- 8.2 T
- 10.0 G
- 20.0 GS

676. 0.0 - 0.8 R
- 3.0 A5
- 6.0 A2
- 8.2 T
- 11.0 G
- 20.0 GS

677. 0.0 - 0.4 TV
- 1.2 LS2
- 2.2 SG
- 7.3 SGal
- 7.8 A2G
- 9.2 SG
- 12.0 SGal
- 15.2 SG
- 15.7 S2
- 18.2 A2
- 20.0 SL

678. 0.0 - 1.2 LS2
- 9.0 SGal
- 9.5 SG
- 15.1 SGal
- 18.5 A2
- 20.0 S2

679. 0.0 - 1.0 LS2
- 2.4 GSL
- 7.0 SGal
- 7.6 SL
- 12.0 SGal
- 15.9 SG
- 20.0 A2

680. 0.0 - 1.3 LS2
- 2.0 Gs
- 15.6 SGal
- 20.0 A2

681. 0.0 - 1.3 LT2
- 6.4 GSal
- 6.7 A2
- 12.2 SGal
- 16.0 SG
- 20.0 A2

682. 0.0 - 1.2 A6S
- 3.7 GSal
- 6.2 Gs
- 6.7 A2T
- 15.3 GSal
- 20.0 A2

683. 0.0 - 16.2 GS
- 18.2 AO2+
- 20.2 LSO2
- 31.0 GS

684. 0.0 - 0.6 TV
- 1.8 A2+
- 2.7 A5S
- 20.2 GS
- 20.6 A2L
- 20.9 SL
- 22.3 S2
- 25.3 GS
- 30.6 A2
- 35.0 SA

685. 0.0 - 0.2 R
- 3.0 A5S
- 21.4 GS
- 22.1 A2SO
- 25.0 SA

686. 0.0 - 0.3 R
- 0.7 TV
- 1.2 A5G
- 10.0 GS

687. 0.0 - 1.0 A2G
- 1.3 A5G
- 10.0 GS

688. 0.0 - 0.5 TV
- 1.0 GSA
- 10.0 GS

689. 0.0 - 0.6 TV
- 2.2 S5A
- 3.5 A2
- 4.0 A1
- 4.4 T
- 4.9 A2
- 5.7 SA
- 8.6 A2S
- 10.2 AS
- 20.0 GS

690. 0.0 - 0.6 TV
- 2.9 A2
- 5.0 A2T
- 7.8 LAS
- 10.6 A2O
- 12.6 GS

691. 0.0 - 0.6 TV
- 4.2 A2
- 4.6 T
- 6.5 SA
- 7.5 A2S
- 9.0 SL
- 10.0 S1
- 12.1 GS

692. 0.0 - 0.6 TV
- 3.2 A2
- 4.7 A2T
- 6.1 SA
- 7.1 A2
- 15.2 GS
- 20.0 Sg

693. 0.0 - 0.6 TV
- 3.5 A2
- 4.4 T
- 5.6 SA
- 7.7 A2S
- 9.0 GS

694. 0.0 - 0.7 S2g
- 1.5 LA
- 2.1 Ls
- 2.2 A1g
- 5.8 GS
- 6.1 S2g
- 10.0 GS

695. 0.0 - 0.5 TV
- 1.1 SAG
- 16.0 GSa
- 27.0 GS

696. 0.0 - 0.3 TV
- 0.5 SAG
- 16.0 GSa

697. 0.0 - 0.5 TV
- 3.2 SGA
- 4.5 GS
- 5.2 AS
- 10.0 SG

698. 0.0 - 1.3 TV
- 4.0 G
- 15.0 GS

699.	0.0 - 2.0	G
	- 8.5	GL
	- 10.0	G
700.	0.0 - 1.8	TV
	- 4.5	GS
	- 5.2	S
	- 8.2	SA
	- 10.5	AT
	- 12.2	SG
701.	0.0 - 4.5	G
	- 12.5	GS
	- 15.0	G
702.	0.0 - 0.6	TV
	- 9.4	Ga
	- 12.6	GS
	- 13.4	SA
	- 15.2	GS
	- 16.1	GA
703.	0.0 - 1.0	TV
	- 1.8	A
	- 5.6	SG
	- 6.8	G
	- 16.0	GSO
	- 16.5	A5s
	- 16.8	A01
	- 17.7	S
	- 26.0	GS
704.	0.0 - 4.0	G
	- 11.5	GS
	- 15.0	G
705.	0.0 - 2.0	R
	- 8.5	GA
	- 12.2	GS
	- 14.3	GA
	- 14.4	GS
	- 18.1	S
706.	0.0 - 0.9	TVAsg5
	- 7.1	GSo
	- 7.6	A2sg
	- 8.2	A10
	- 8.5	A2T
	- 8.8	A2t0
	- 9.5	?
	- 9.7	A8
	- 10.2	A2
	- 11.0	A8
	- 17.1	GS
	-	A20
707.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.5	GSA
	- 8.5	GS
	- 10.0	A2S
	- 11.0	A8
	- 15.0	GS
708.	0.0 - 0.4	TV
	- 8.8	GS
	- 11.0	A2S
	- 15.0	GS
709.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.5	GSA
	- 8.5	GS
	- 10.2	A2S
	- 11.2	A2
	- 15.0	GS
710.	0.0 - 0.2	TV
	- 8.8	GS
	- 10.2	A1
	- 11.2	A8
	- 11.4	A2
	- 15.0	GS
711.	0.0 - 0.2	TV
	- 4.0	GS
	- 4.2	A2G
	- 8.5	GS
	- 10.0	A2
	- 11.0	A8
	- 15.0	GS
712.	0.0 - 0.3	TV
	- 8.7	GS
	- 9.6	A2G
	- 10.0	A1
	- 10.5	A2
	- 10.5	A2
	- 12.6	A8
	- 15.0	GS
713.	0.0 - 0.3	TV
	- 8.7	GS
	- 8.9	A1
	- 9.6	?
	- 10.0	A1
	- 11.2	A2
	- 12.5	A8
	- 15.0	GS
714.	0.0 - 0.3	TV
	- 8.5	GS
	- 9.0	A2g
	- 10.2	A2
	- 10.6	A1
	- 12.4	A8
	- 15.0	GS
715.	0.0 - 0.4	TVA5S
	- 3.8	GS
	- 4.2	A2St
	- 8.9	GS
	- 9.5	A2G
	- 10.2	A2S
	- 10.6	A10
	- 12.2	A2
	- 12.4	A8
	- 15.0	GS
716.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.5	GSA
	- 7.5	GS
	- 8.0	A2S
	- 9.8	A20
	- 10.8	A8o
	- 15.0	GS
717.	0.0 - 0.5	TV
	- 8.4	GS
	- 9.0	A2
	- 12.0	A8
	- 13.0	GS

718.
0.0 - 0.5 TV
- 3.8 GS
- 4.0 A2
- 8.5 GS
- 9.5 A2
- 13.0 A8
- 14.5 A8T
- 14.7 LAS
- 18.0 SL

719.
0.0 - 0.5 TV
- 6.5 GS
- 7.0 GA2
- 7.8 A2
- 8.5 A10
- 9.2 A1
- 10.0 A8

720.
0.0 - 0.5 TV
- 3.8 GS
- 3.9 A2S
- 9.3 GS
- 11.6 A8
- 12.5 GS

721.
0.0 - 4.0 GS
- 4.3 A2
- 9.0 GS
- 9.5 A2
- 11.8 A8
- 12.8 GS

722.
0.0 - 2.0 GS
- 2.2 AG
- 9.0 GS
- 9.5 A2
- 10.6 A1
- 12.0 A8
- 13.0 GS

723.
0.0 - 0.5 TV
- 9.0 GS
- 9.3 LAS
- 9.7 A1
- 10.2 A2
- 11.0 A8
- 11.6 LAS
- 12.5 GS

724.
0.0 - 0.4 TV
- 0.8 LAS
- 9.1 GS
- 9.3 A1
- 10.0 A2
- 10.3 A1
- 11.2 A1T
- 11.3 A2
- 12.0 A8
- 13.0 GS

725.
0.0 - 0.5 TV
- 3.7 GS
- 4.1 GA2
- 9.0 GS
- 9.5 GA2
- 10.0 A1
- 10.8 A2
- 12.5 A8
- 13.0 GS

726.
0.0 - 0.4 TV
- 9.0 GS
- 9.3 A2
- 9.5 A1
- 12.5 A8
- 13.5 GS

727.
0.0 - 0.4 TV
- 8.5 GS
- 8.9 A1
- 10.5 A2
- 12.3 A8
- 13.0 GS

728.
0.0 - 0.5 TV
- 9.0 GS
- 9.2 A2T
- 10.3 A2
- 10.5 A1
- 12.2 A8
- 13.3 GS

729.
0.0 - 0.8 GA
- 1.3 A7
- 2.1 LAS
- 9.8 GS
- 11.0 A1
- 12.9 A8
- 14.0 GS

730.
0.0 - 0.5 TV
- 8.5 GS
- 9.2 GA2
- 10.7 A2
- 10.9 A1
- 12.4 A8
- 13.0 GS

731.
0.0 - 0.4 TV
- 1.5 LAS
- 9.2 GS
- 9.5 A2G
- 9.8 A2
- 10.0 A1
- 11.2 A8
- 12.0 A2
- 12.5 Gs

732.
0.0 - 0.5 TV
- 1.0 A2
- 8.5 GS
- 9.2 GA2
- 12.5 A8
- 13.0 GS

733.
0.0 - 0.5 TV
- 1.1 A5G
- 1.4 LAS
- 9.0 GS
- 9.4 A2S
- 11.0 A1
- 12.8 A8
- 13.0 Gs

734.
0.0 - 0.5 TV
- 0.8 AG
- 8.7 GS
- 9.0 AG
- 9.3 A2
- 9.5 A1T
- 10.8 A8
- 11.0 LAS
- 12.8 A8
- 13.0 GS

735.
0.0 - 0.5 TV
- 1.3 LAS
- 9.0 GS
- 10.0 A2
- 12.2 A80
- 18.0 GS

736. 0.0 - 0.5 TV
- 1.5 LAS
- 9.0 GS
- 10.6 A2
- 12.2 A8
- 18.0 GS

737. 0.0 - 0.5 TV
- 9.0 GS
- 9.6 A1
- 12.3 A8
- 18.0 GS

738. 0.0 - 0.3 TV
- 0.5 S2A
- 12.7 GS
- 13.5 A2
- 14.4 A2LO
- 15.0 GS2-3

739. 0.0 - 0.4 TV
- 2.8 GS2
- 11.5 GS7
- 12.8 A2
- 14.0 A2LO
- 15.0 GS2-3

740. 0.0 - 1.0 TV
- 1.2 A2g
- 4.4 A5
- 11.3 A2-3
- 15.0 SG2

741. 0.0 - 0.4 TV
- 1.5 TVG
- 5.2 A2
- 7.8 GSA
- 8.7 A2S
- 9.0 T
- 10.0 A2

742. 0.0 - 1.6 Fouille
- 8.2 GS
- 8.7 TG
- 9.1 A8+
- 9.8 ?
- 11.6 A8+
- 21.6 GS

743. 0.0 - 1.6 Fouille
- 8.1 GS
- 9.0 A2
- 9.7 ?
- 13.6 A8+
- 17.7 GS
- 19.5 F
- 20.8 S
- 21.6 GS

744. 0.0 - 0.5 TV
- 9.0 GS
- 13.5 A2GS
- 20.0 GS

745. 0.0 - 8.5 GS
- 13.3 A2O
- 15.0 GS

746. 0.0 - 0.5 TV
- 9.7 GS
- 14.0 A2

747. 0.0 - 1.2 TV
- 7.2 GS
- 10.0 A 2-5

748. 0.0 - 0.6 TV
- 7.2 GS
- 15.0 A 2-5

749. 0.0 - 0.6 TV
- 2.4 A5S
- 4.7 A2
- 5.5 A1
- 7.4 A8
- 9.0 SL
- 11.5 A2O
- 12.0 SAO

750. 0.0 - 1.2 R
- 14.8 GS

751. 0.0 - 9.5 GS
- 18.0 A2T

752. 0.0 - 1.1 R
- 7.9 GS
- 10.0 A2

753. 0.0 - 1.2 R
- 11.4 GS
- 14.0 A2T

754. 0.0 - 0.8 A5S
- 15.0 GS

755. 0.0 - 15.0 GS

756. 0.0 - 0.2 TV
- 16.2 GS
- 20.0 SLO

757. 0.0 - 0.2 TV
- 15.5 GS
- 18.0 SL

758. 0.0 - 0.4 TV
- 1.4 A5S
- 16.0 GS

759. 0.0 - 1.0 TVg
- 7.0 GS
- 15.0 GSA

760. 0.0 - 1.0 TV
- 1.8 S
- 10.0 GS

761. 0.0 - 1.4 TVg
- 6.5 GS
- 7.5 GSa
- 15.0 GS

762. 0.0 - 0.8 TVs
- 15.0 GS

763. 0.0 - 1.5 TV
- 2.0 Ag
- 6.0 GS
- 10.0 GSa

764. 0.0 - 1.2 TV
- 1.6 Ag
- 6.0 GS2
- 8.0 GSa
- 15.0 GS2

765. 0.0 - 10.0 GS

766. 0.0 - 10.0 GS

767. 0.0 - 20.0 GS

768. 0.0 - 20.0 GS

769. 0.0 - 0.4 TV
- 2.4 A5S
- 20.0 GS

770. 0.0 - 0.4 TV
- 1.2 A2
- 18.6 GS
- 19.8 AS
- 21.9 S20
- 25.6 GS
- 26.1 A5S
- 26.8 LAS
- 30.0 GS

771. 0.0 - 0.4 TV
- 16.0 GS
- 18.6 GSL
- 20.1 SL
- 25.9 GS
- 27.2 A2s
- 27.4 SL
- 27.7 T
- 28.5 Gs
- 30.0 A2

772. 0.0 - 0.4 TV
- 1.1 LAS
- 30.0 GS

773. 0.0 - 0.3 TV
- 1.5 LS
- 1.8 A2
- 30.0 GS

774. 0.0 - 0.6 R
- 1.3 LAS
- 24.2 GS
- 28.0 Sg
- 30.0 GS

775. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 AS
- 20.0 GS

776. 0.0 - 0.4 TV
- 1.4 AS
- 20.0 GS

777. 0.0 - 0.4 TV
- 1.5 AS
- 15.0 GS

778. 0.0 - 0.5 TV7
- 3.5 A7T
- 6.1 A2
- 6.3 A2T
- 9.5 A2
- 11.7 GS
- 12.1 G
- 14.2 A2

779. 0.0 - 0.9 TVg
- 2.5 A2-5S
- 4.7 A1SL
- 5.0 SL
- 6.0 ASL
- 8.6 GS
- 8.9 GSA
- 11.0 GS
- 12.0 A1Tg

780. 0.0 - 5.0 TVg
- 7.8 SA5
- 10.0 GSa5

781. 0.0 - 0.5 TV
- 15.0 GSa

782. 0.0 - 0.6 TV
- 15.0 GSa

783. 0.0 - 0.5 TV
- 11.5 GSa
- 15.0 GS

784. 0.0 - 0.6 TV
- 2.1 ASG
- 15.0 GSa

785. 0.0 - 0.6 TV
- 0.9 SG
- 15.0 GSa

786. 0.0 - 0.4 TV
- 15.0 GSa

787. 0.0 - 0.5 TV
- 1.2 A7
- 1.8 A5
- 11.8 GS
- 12.2 A2T
- 13.5 GS
- 14.0 A2

788. 0.0 - 0.6 TV
- 1.8 A5
- 12.0 GS

789. 0.0 - 0.6 TV
- 2.0 Ag
- 11.0 GS
- 11.4 A20
- 13.7 GS
- 14.2 A2T
- 16.0 GS

790. 0.0 - 0.5 TV
- 1.0 AG
- 9.6 GS
- 11.3 A2ST
- 15.0 GS

791. 0.0 - 1.0 TV
- 9.6 GS
- 10.0 A20
- 12.0 GS

792. 0.0 - 1.0 RA
- 2.0 RG
- 12.3 GS
- 12.8 ATg
- 19.0 GS

793. 0.0 - 0.4 TV
- 20.0 GS

794. 0.0 - 0.5 R
- 1.2 TV
- 1.6 A5G
- 20.0 GS

795.	0.0 - 0.3	R
	- 0.8	TV
	- 1.6	SA
	- 9.5	GS
	- 9.8	A5G
	- 20.0	GS

796.	0.0 - 0.3	R
	- 0.8	TV
	- 2.0	SLA
	- 15.5	GS
	- 16.5	GSA
	- 20.0	GS

797.	0.0 - 0.3	R
	- 0.6	TV
	- 1.5	LAS
	- 20.0	GS

798.	0.0 - 0.4	R
	- 0.6	TV
	- 1.5	LAS
	- 25.0	GS

799.	0.0 - 0.3	R
	- 1.6	LAS
	- 20.0	GS

800.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.2	A5G
	- 4.4	GSa
	- 4.8	L1T
	- 6.4	A5S
	- 10.0	GSA

801.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.1	A5G
	- 4.1	GSA
	- 4.6	L1T
	- 9.3	SGA
	- 10.0	SA

802.	0.0 - 0.2	TV
	- 4.5	GA
	- 4.7	L1T
	- 15.0	A2S

803.	0.0 - 0.4	TV
	- 4.6	GSA
	- 5.8	A2S
	- 6.2	T
	- 10.0	A2S

804.	0.0 - 0.5	TV
	- 15.0	GSa

805.	0.0 - 0.5	TVg
	- 1.4	AL7
	- 1.5	T
	- 4.0	A20
	- 5.2	LS02
	- 6.0	LS2
	- 6.9	AL2
	- 10.0	GA02
	- 12.5	AL02
	- 13.0	GA
	- 13.1	G

806.	0.0 - 0.2	TV
	- 0.5	G
	- 10.0	A
	- 11.0	G
	- 14.5	LG
	- 17.5	G
	- 22.0	L

807.	0.0 - 1.5	R
	- 20.0	GS

808.	0.0 - 8.1	G
	- 8.3	GLA
	- 14.6	G
	- 20.0	GS

809.	0.0 - 0.9	TVS
	- 5.6	G
	- 7.5	GA
	- 8.5	GSa
	- 10.7	GAs
	- 14.1	GSa
	- 15.0	GS

810.	0.0 - 0.3	TV
	- 3.0	A7S
	- 3.2	A7
	- 4.8	GA
	- 5.0	

811.	0.0 - 3.0	AS
	- 5.2	GS
	- 5.7	A5
	- 6.7	A7
	- 15.0	AX

812.	0.0 - 0.3	TV
	- 2.3	AS
	- 4.5	GS
	- 5.5	A5
	- 7.0	A20
	- 10.0	AX

813.	0.0 - 0.6	TV
	- 6.2	GS
	- 8.3	GA
	- 20.0	GS

814.	0.0 - 1.2	TV
	- 10.0	GS
	- 10.3	A2
	- 15.0	GSA
	- 18.0	A2
	- 21.0	GS
	- 21.8	A2
	- 22.5	S

815.	0.0 - 0.5	TV
	- 15.0	GS

816.	0.0 - 0.2	TV1
	- 0.7	GA1
	- 1.0	S
	- 1.9	AL
	- 2.1	GA
	- 10.0	G

817.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.0	GA1
	- 1.5	LA
	- 3.0	G

818.	0.0 - 1.1	TV
	- 15.0	GS

819.	0.0 - 0.8	TV
	- 15.0	GS

820.	0.0 - 0.5	TV
	- 15.0	GS

821. 0.0 - 0.6 TV
- 20.0 GS

822. 0.0 - 0.5 TV
- 15.0 GS

823. 0.0 - 0.4 TV
- 20.0 GS

824. 0.0 - 0.5 TV
- 15.0 GS

825. 0.0 - 0.4 TV
- 12.2 GS
- 13.4 S2
- 14.6 GS
- 16.7 A2S
- 18.1 GSa
- 22.0 A2St
- 22.8 A2
- 25.0 A2St

826. 0.0 - 0.4 TV
- 0.6 L2S
- 15.0 GS

827. 0.0 - 0.4 TV
- 1.0 L2S
- 12.3 GS
- 15.2 A2T
- 20.0 GS

828. 0.0 - 0.4 R
- 12.3 GS
- 15.2 A2S
- 16.0 S2
- 17.4 A2S
- 17.8 GS
- 20.0 A2S
- 25.0 A2t

829. 0.0 - 0.2 R
- 12.3 GS+
- 15.0 A2S

830. 0.0 - 0.5 R
- 12.3 GS
- 13.8 A2S
- 15.0 A2T

831. 0.0 - 0.4 TV
- 12.4 GS+
- 13.8 A2S
- 14.5 A2T
- 15.0 SA

832. 0.0 - 0.6 TV
- 1.3 L2S
- 15.0 GS+

833. 0.0 - 0.4 TV
- 1.3 LS
- 15.0 GS+

834. 0.0 - 0.4 TV
- 1.3 L2S
- 15.0 GS+

835. 0.0 - 0.3 TV
- 1.0 GSA
- 16.2 GS
- 17.2 A2
- 17.5 S5L
- 20.0 S2L
- 25.0 A2St
- 27.5 GS
- 28.7 S2
- 30.0 LAS

836. 0.0 - 0.4 TV
- 3.8 SLG
- 17.0 SG
- 18.1 A2
- 19.0 SL

837. 0.0 - 0.4 TV
- 1.3 LS
- 16.6 GS
- 17.0 GSA
- 18.5 LAS
- 20.1 GS
- 20.5 GSL
- 25.0 A2
- 26.4 GSA
- 28.0 S2
- 28.4 LAS
- 30.0 SL

838. 0.0 - 0.6 TV
- 1.0 GSL
- 12.8 GS
- 14.7 GSA
- 16.9 GS
- 18.4 A2ST
- 18.7 GSL
- 22.4 LASt
- 27.4 GS
- 28.3 S2
- 30.0 LAS

839. 0.0 - 0.5 TV
- 2.2 SLG
- 16.2 GS
- 17.4 LSG
- 17.7 A2
- 20.2 GSA
- 24.8 A2
- 25.3 GSL
- 27.8 GSA
- 28.3 A5
- 30.0 A2

840. 0.0 - 0.4 TV
- 1.2 GSL
- 17.0 GS
- 18.0 LAS
- 20.4 GSL
- 21.4 A2T
- 22.1 SL
- 23.5 A2
- 26.8 GS
- 27.6 S2
- 28.0 LAS
- 30.0 A2S

841. 0.0 - 0.4 TV
- 14.8 GS
- 15.0 A2g
- 18.1 GS
- 20.0 LAS

842. 0.0 - 0.6 TV
- 15.0 GS

843. 0.0 - 0.4 TV
- 1.3 GSA
- 20.1 GS
- 20.8 A2T
- 21.5 LAS

844. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 A2S
- 13.0 GS
- 14.5 GSA
- 16.8 GS
- 17.6 GSA
- 18.8 GS
- 19.3 S2
- 20.0 GSD
- 20.4 A2T
- 21.1 LAS

845. 0.0 - 0.4 TV
- 10.0 GS

846. 0.0 - 0.9 GSL
- 10.0 GS

847. 0.0 - 0.4 TV
- 1.6 A2g
- 10.0 GS

848 0.0 - 0.5 TV
- 1.6 GSA
- 5.9 GS
- 8.8 GS
- 10.0 GS

849. 0.0 - 0.6 TV
- 10.0 GS

850. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 A2G
- 10.0 GS

851. 0.0 - 5.8 R
- 10.0 GS

852. 0.0 - 5.0 R
- 7.6 GS
- 7.8 A5S
- 10.0 GS

853. 0.0 - 1.2 R
- 7.4 GS
- 7.7 A2
- 10.0 GS

854. 0.0 - 0.9 R
- 7.6 GS
- 7.8 A2S
- 10.0 GS

855. 0.0 - 1.5 R
- 7.5 GS
- 7.8 LAS
- 10.0 GS

856. 0.0 - 0.9 R
- 2.5 GSL
- 7.6 GS
- 7.7 LAS
- 10.0 GS

857. 0.0 - 1.5 GSA
- 2.5 GSl
- 7.6 GS
- 7.9 LAS
- 10.0 GS

858. 0.0 - 1.7 LASg
- 7.5 GS
- 7.8 A2
- 10.0 GS

859. 0.0 - 2.2 LASg
- 2.5 GS
- 7.8 GS
- 7.9 A2
- 10.0 GS

860. 0.0 - 1.3 R
- 8.5 GS
- 8.7 A1
- 10.0 GS

861. 0.0 - 0.3 TV
- 1.4 LAS
- 5.0 GS
- 6.9 Gs
- 9.0 GS
- 9.4 A1
- 10.0 GS

862. 0.0 - 0.3 TV
- 0.9 LAS
- 10.0 GS

863. 0.0 - 0.3 TV
- 1.3 LAS
- 10.0 GS

864. 0.0 - 0.3 TV
- 1.3 LAS
- 10.0 GS

865. 0.0 - 0.3 TV
- 1.9 LAS
- 10.0 GS

866. 0.0 - 2.4 LAS
- 3.5 A2
- 4.9 TA
- 5.2 A2
- 5.9 S2L
- 6.3 A2S
- 14.5 GS
- 15.0 A2T

867. 0.0 - 0.4 TV
- 1.3 A5S
- 3.0 A2
- 3.7 T
- 4.7 A2T
- 5.4 A2O
- 6.6 LAS
- 13.6 GS
- 15.7 A2T

868. 0.0 - 0.4 TV
- 2.0 A5S
- 3.5 A2
- 4.8 TO
- 6.8 A2O
- 15.0 GS

869. 0.0 - 0.4 TV
- 0.8 TO
- 2.8 A2
- 6.5 GS
- 7.8 GA
- 14.5 GS
- 17.5 A2T
- 18.0 SA
- 20.0 A2T

870.	0.0 - 0.6	TV
	- 1.1	LT
	- 3.8	GS
	- 4.7	GA
	- 15.0	GS
871.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.0	SL
	- 1.8	T
	- 2.5	GS
872.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.0	SL
	- 1.3	T
	- 2.0	SG
873.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.0	SL
	- 1.2	T
	- 2.0	SG
874.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.0	SL
	- 1.5	SG
875.	0.0 - 0.3	TV
	- 0.9	LT
	- 1.3	T
	- 2.0	SG
876.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.6	L7S
	- 1.8	S2
	- 2.5	L7
	- 3.6	LA2
	- 4.5	T
	- 5.8	LA2
	- 6.0	S2L
877.	0.0 - 0.4	TV
	- 2.0	L7S
	- 3.7	LA2
	- 4.6	T
	- 5.2	LA2
	- 5.4	LS2
878.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.8	L7
	- 2.1	SL7
	- 3.8	L2
	- 4.7	T
	- 5.2	LA2
	- 5.3	LS2
879.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.7	L7
	- 3.7	LA2
	- 3.8	T
	- 4.0	AT
	- 5.0	L2A
	- 5.4	S2
880.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.8	L7
	- 3.8	L2S
	- 4.7	T
	- 5.0	LA2
881.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.3	A5
	- 1.7	A2
	- 2.1	A7+
	- 4.4	A5
	- 5.0	A2
	- 6.5	A5
	- 13.5	A2
	- 15.5	A1
	- 16.0	GS
882.	0.0 - 0.6	TV
	- 2.3	A5S
	- 2.5	A7+
	- 4.0	A5
	- 4.6	A2
	- 7.5	A5
	- 14.6	A2
	- 15.1	A1
	- 16.0	GS1
883.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.0	A5G
	- 1.8	A7+
	- 2.4	GSA
	- 3.0	GA3
	- 5.0	A5
	- 5.2	A1
	- 7.3	A5
	- 13.8	A2
	- 15.2	A1
	- 20.0	GS1
884.	0.0 - 0.3	TV
	- 1.2	A5
	- 1.8	A7+
	- 4.6	A5
	- 5.0	A2
	- 7.7	A5
	- 10.5	A2
	- 11.0	A1+
	- 13.7	A2
	- 14.4	A1
	- 15.0	GS
885.	0.0 - 0.3	TV
	- 0.8	A5G
	- 1.3	A5
	- 2.1	A7S+
	- 2.4	A5
	- 3.1	A5S
	- 3.8	A8
	- 4.2	A1
	- 6.5	A5
	- 12.4	A2
	- 14.7	A1
	- 15.6	GS
886.	0.0 - 0.3	TV
	- 2.0	A5
	- 2.5	A2
	- 5.0	A5
	- 6.1	A 2-5
	- 6.5	A5G5
	- 9.0	A2S
	- 11.0	A2+
	- 12.8	LAS
	- 14.0	A1S
	- 17.0	GS
887.	0.0 - 2.0	R
	- 6.3	GS
	- 7.9	GSL
	- 20.0	GS1
888.	0.0 - 1.8	R
	- 13.5	GS
	- 17.2	GSL
	- 20.0	SG
889.	0.0 - 1.5	R
	- 15.4	GS
	- 17.0	SGL
	- 20.0	SG1

890.	0.0 - 0.6	TVSA
	- 0.9	L7
	- 1.2	A2so
	- 2.3	LA2o
	- 5.0	S2aG
891.	0.0 - 0.7	AGS2
	- 1.0	L7
	- 1.3	A2s
	- 1.7	LAsg
	- 1.8	A7
	- 2.0	SA2
	- 3.0	SAg
	- 10.0	G
	- 10.8	GS
	- 18.3	G
	- 18.4	S2A
	- 18.6	ALo
	- 20.0	AL2go
	- 25.0	S2a
892.	0.0 - 0.4	GSA
	- 1.4	L7s
	- 1.8	SA 2-4g
	- 2.3	S2
	- 2.7	S2g
	- 7.8	S2g
	- 15.0	G
893.	0.0 - 0.7	A2sg
	- 1.1	L7g
	- 1.8	A 7-2o
	- 2.2	S 4-5g
	- 2.8	L 2-3t
	- 3.0	AS2g
	- 4.0	GS
894.	0.0 - 0.5	ALg
	- 1.0	L7
	- 1.6	L2tg
	- 2.3	ALs7
	- 2.5	S7
	- 3.2	Lt
	- 3.8	LS
	- 6.0	SG
895.	0.0 - 0.2	TVg
	- 1.6	LA5-7
	- 3.2	G
	- 5.2	GS
	- 6.9	Sg
	- 8.2	SL2g
	- 11.2	GSL2
	- 16.7	GS
	- 17.0	G
	- 17.3	GL2
	- 19.5	GS
	- 21.0	GL
896.	0.0 - 0.2	TVg
	- 0.5	LA5-7
	- 1.9	Lt1
	- 3.9	GSL2
	- 5.3	Sgx
	- 6.1	SG
	- 6.5	G
	- 12.8	GS
	- 21.0	GSL2
897.	0.0 - 0.3	TVg
	- 1.5	L7t
	- 1.9	GSL2
	- 2.5	GS
	- 3.1	GSL2
	- 13.0	GS
898.	0.0 - 0.4	TVg
	- 1.6	LA7
	- 2.8	Sg
	- 6.5	GS
	- 7.5	S2X
	- 8.0	SG
	- 9.0	GL2
	- 10.2	G
	- 12.0	GS
899.	0.0 - 7.0	GS
900.	0.0 - 5.5	GS
901.	0.0 - 5.8	GS
902.	0.0 - 0.7	TV
	- 1.3	A3
	- 1.6	AS
	- 8.6	GS
	- 9.3	GSA
	- 11.0	A2s
	- 11.8	A2
	- 12.7	A2O
	- 13.9	GS
	- 23.8	G
903.	0.0 - 0.1	TV
	- 14.3	GS
	- 15.0	L2S
	- 16.0	SL
904.	0.0 - 0.5	R
	- 0.8	ASg
	- 1.4	AS2
	- 4.3	SGA
	- 15.0	GS
905.	0.0 - 0.4	R
	- 1.4	A
	- 14.0	GS
906.	0.0 - 0.4	TV
	- 1.2	S21
	- 2.0	L2a
	- 9.4	A2+
	- 20.0	SG
907.	0.0 - 0.8	TV
	- 1.5	S21
	- 2.7	L2-6A
	- 10.0	A2O+
	- 20.0	SG
908.	0.0 - 0.6	TV
	- 1.2	S2-6L
	- 2.0	L2-6A
	- 9.0	A2O+
	- 10.0	SG
	- 17.8	S2-7
909.	0.0 - 0.6	R
	- 1.6	LSO
	- 2.0	S2
	- 3.9	GS

910. 0.0 - 0.4 R
- 1.0 LSO
- 2.3 S2
- 4.1 GS

911. 0.0 - 0.8 R
- 1.6 LSO
- 3.6 SG

912. 0.0 - 0.5 R
- 1.8 LSA
- 3.0 SG

913. 0.0 - 0.8 TV
- 3.0 SG

914. 0.0 - 1.0 TVL
- 3.0 SG

915. 0.0 - 0.3 TV
- 3.5 GS
- 7.0 GSa
- 8.0 G
- 12.0 GS

916. 0.0 - 0.5 TV
- 6.0 GS
- 12.0 GSa

917. 0.0 - 1.0 TV
- 12.0 GS

918. 0.0 - 1.0 TV
- 12.0 GS

919. 0.0 - 0.3 TV
- 0.8 LS4
- 1.4 LS #
- 3.7 LASO1-2
- 4.1 LASH #
- 7.4 LASO1-2
- 8.2 LSA #
- 10.0 GS

920. 0.0 - 0.4 TV
- 1.2 LAS2-4
- 2.6 LA SA2-1
- 10.0 GS

921. 0.0 - 0.4 TV
- 1.1 LASO7
- 1.5 LAS1 #
- 2.4 LAS1-2
- 3.7 LASg1-2
- 10.0 GS

922. 0.0 - 0.3 TV
- 0.7 LAS 2-4
- 1.1 LASO 2-4
- 1.4 LAS 2-4 #
- 2.9 LAS1
- 6.5 GS
- 7.1 LSAO7#
- 7.8 LSAO7
- 8.9 LSA
- 12.1 GS

923. 0.0 - 0.3 TV
- 1.2 LSA
- 1.8 LSA #
- 2.2 LSAg
- 5.8 GS
- 8.4 LSAg
- 10.0 GS

924. 0.0 - 0.4 TV
- 1.5 LASO2
- 1.7 LAS2 #
- 1.9 LASO2 #
- 2.2 LASg2
- 6.4 GS
- 9.1 LSAO
- 10.0 GS

925. 0.0 - 0.4 TV
- 0.7 LAS2-4
- 1.1 LASO2-4
- 2.6 LAS2-4 #
- 3.8 LASg 2-4
- 5.8 GS
- 7.7 LASOg1-2
- 11.0 GS

926. 0.0 - 0.4 TV
- 0.8 LASO2-4
- 1.2 LAS2-4
- 1.6 LASO2-4 #
- 2.2 SLA1-2
- 3.4 LSAg1-2
- 5.8 GS
- 8.3 ASO1-2 #
- 9.3 ASOg1-2
- 10.0 GS

927. 0.0 - 0.4 TV
- 0.9 LASO2-4
- 1.4 LAS2-4 #
- 1.8 SLA
- 3.3 LASOg2-4
- 8.0 GS

928. 0.0 - 0.3 GS
- 17.5 AS2
- 19.5 A
- 23.4 GSA
- 26.0 SA2-3G
- 28.0 A+

929. 0.0 - 3.4 GS
- 18.8 SA2
- 21.0 G
- 25.3 SAG
- 28.7 SA

930. 0.0 - 4.3 SG
- 11.4 SGa
- 20.3 SGA2
- 22.5 As
- 27.0 A2SG
- 28.4 A2+

931. 0.0 - 3.2 SG
- 4.6 G
- 11.5 SGA2-3
- 12.8 AS
- 19.0 SGA
- 20.0 A2-4+

932. 0.0 - 6.0 GS
- 13.0 SGA 2-3
- 16.0 A
- 18.8 SGa
- 21.9 A2-4+

933. 0.0 - 9.0 GS
- 17.0 GSa2
- 19.0 A
- 21.6 SGa
- 27.1 A2+

934. 0.0 - 0.4 TVL7
- 0.9 LS7
- 2.0 S2-5G1
- 3.2 GS2-7

935. 0.0 - 0.2 TVL7
- 1.2 ALSo7
- 3.0 GS2

936. 0.0 - 0.2 TV
- 1.8 SL2-5
- 4.4 GS

937. 0.0 - 0.2 TV
- 1.7 ALS7
- 3.0 GS2
- 3.1 AS3
- 4.0 GS2-5

938. 0.0 - 0.2 TV
- 1.2 LAG7
- 2.8 GSA2

939. 0.0 - 0.2 TVL7
- 1.2 ASO2-3
- 2.8 GS

940. 0.0 - 0.3 TV7
- 1.1 ASO2-3
- 2.0 GS21

941. 0.0 - 0.4 TVLS
- 1.2 S2-51
- 2.0 GS5

942. 0.0 - 0.4 TV
- 1.4 ALS2-3
- 3.0 GS2

943. 0.0 - 0.3 TV
- 0.6 AS
- 1.1 LAGO
- 2.1 GS

944. 0.0 - 0.3 TV
- 0.4 SL
- 1.5 ASO2-4
- 2.5 GS2

945. 0.0 - 0.3 TVL7
- 0.8 ALS
- 3.4 S2AS
- 3.8 GSL

946. 0.0 - 1.4 TVx
- 1.6 S
- 8.8 GS
- 13.8 Gs
- 14.9 S2
- 15.0 GS

947. 0.0 - 0.9 TVx
- 1.3 L7
- 8.6 GS
- 10.8 Gs
- 15.3 GS

948. 0.0 - 0.8 TVx
- 1.6 LSx
- 8.4 GS
- 10.6 Gs
- 15.0 Gs

949. 0.0 - 0.8 TVgx
- 1.4 LSx
- 8.6 GS
- 13.0 Gs
- 15.0 GS

950. 0.0 - 0.8 TVg
- 1.6 LSX
- 15.0 GS

951. 0.0 - 0.8 TVg
- 1.6 LSx
- 15.0 GS

952. 0.0 - 1.7 TVA
- 15.0 GS2

953. 0.0 - 1.7 TVA
- 12.0 GS2

954. 0.0 - 1.7 TVA
- 12.0 GS2

955. 0.0 - 1.8 TVA
- 15.0 GS

956. 0.0 - 2.0 TVA
- 6.3 GS2
- 7.7 S2
- 12.0 GS2

957. 0.0 - 2.0 TVA
- 12.0 GS

958. 0.0 - 2.0 TVA
- 12.0 GS

959. 0.0 - 2.3 TVA
- 15.0 GS

960. 0.0 - 2.3 TVA
- 12.0 GS

961. 0.0 - 1.4 TVA
- 10.0 GS1

962. 0.0 - 1.5 Lg
- 15.0 GS

963. 0.0 - 0.6 TV7g
- 1.5 LA+2-6
- 1.9 A12-6
- 2.4 A+1-2t
- 2.7 A2
- 3.2 A1-2t
- 5.9 AO2
- 7.0 LAS2
- 8.1 ALO2

964. 0.0 - 0.4 TV
- 2.3 LSa1-2g
- 3.5 GSLA
- 4.0 GSLa

965. 0.0 - 4.5 GL
- 12.0 GS

966. 0.0 - 0.9 R
- 1.8 LS7-6g
- 2.4 S2g
- 3.5 GS12

967. 0.0 - 7.0 R
- 15.0 GSL

968. 0.0 - 2.0 GS1
- 10.0 GS

969. 0.0 - 2.0 SL2
- 12.0 GS

970. 0.0 - 1.3 SL2
- 2.4 G+
- 12.0 GS

971. 0.0 - 5.6 LS2-8
- 11.8 A2-3t
- 17.0 A3
- 18.6 AS3
- 20.5 GSL+
- 24.0 GS+
- 25.0 LX
- 27.0 GL+

972. 0.0 - 0.4 TV
- 1.3 Lg
- 1.5 LA2-3
- 1.8 LS2
- 15.3 LA2-3
- 16.8 S2-3
- 20.0 GS+

973. 0.0 - 0.3 TV
- 1.8 AS7+
- 2.6 A3
- 2.9 T1
- 7.5 A2-3t
- 12.0 A3
- 16.0 G2S
- 17.6 GA+
- 20.0 G2S

974. 0.0 - 0.3 TV
- 0.9 LA7
- 2.3 A2-4
- 4.2 LAS2
- 12.4 AL2-3
- 13.5 GS+
- 15.5 GL
- 16.7 GS
- 19.4 GSL
- 22.0 GS+

975. 0.0 - 0.6 TV7
- 2.4 A2G+
- 2.6 T
- 13.6 A2-3X
- 20.0 GS2

976. 0.0 - 0.8 GL7
- 4.2 GSL2
- 5.4 A7g
- 5.8 GSLa

977. 0.0 - 0.2 GL
- 0.6 Gs
- 2.0 GS

978. 0.0 - 1.6 La7
- 3.2 GS12
- 4.8 GSA2
- 5.7 GSa2

979. 0.0 - 3.8 La7
- 4.0 Lag7
- 4.2 GLA
- 4.3 GSL+

980. 0.0 - 1.4 La7+
- 2.8 LA7
- 3.4 LSA
- 3.7 LSAG

981. 0.0 - 0.2 TV2-7
- 0.5 GA2
- 1.8 As2-7+
- 2.7 GA

982. 0.0 - 0.3 TV2-7
- 1.0 LS2-7
- 1.2 GS2
- 3.0 LS2-7X

983. 0.0 - 0.4 TVg2-7
- 0.9 GLS2-7
- 3.0 GS1

984. 0.0 - 0.5 TV7
- 2.2 Lg2-7
- 3.0 LS2-7

985. 0.0 - 0.6 TV
- 1.6 A2+
- 2.2 T1+
- 4.1 AL20+
- 7.0 ALst2
- 9.0 A20t+
- 10.0 AL2t
- 10.9 AL20
- 11.3 LS
- 12.0 AL2

986. 0.0 - 6.0 Sg

987. 0.0 - 0.3 TV
- 0.9 LS2
- 16.2 SG
- 22.0 LA2
- 26.5 GS
- 28.5 GSa
- 35.2 GS
- 39.2 LA2
- 40.2 GS
- 42.2 S2
- 45.3 GS
- 50.2 S2Lg

988. 0.0 - 0.6 TV
- 1.7 A5
- 4.0 A2
- 4.2 A2T
- 6.2 A2
- 6.4 T
- 7.5 A2T
- 7.8 T
- 15.9 GS1
- 16.2 A5
- 16.9 A2
- 30.0 GS

989. 0.0 - 0.6 TV
- 1.8 A5G
- 15.5 GS
- 16.0 SA
- 25.0 GS

990. 0.0 - 1.0 TVAG
- 9.0 Sg
- 13.4 GS
- 16.0 Sg
- 16.5 SGa
- 25.0 GS

991. 0.0 - 3.7 GS
- 5.0 A5
- 8.0 A3

992.	0.0 - 0.5	GL
	- 4.5	GS
993.	0.0 - 1.5	SAg
	- 3.5	GA
	- 4.0	GS
994.	0.0 - 0.7	L7
	- 1.5	GL
	- 2.0	GS
995.	0.0 - 1.5	L7
	- 3.0	LAg
	- 4.0	Sg
	- 5.0	GS
996.	0.0 - 0.7	L7
	- 5.5	GS
997.	0.0 - 0.7	L7
	- 3.5	GS
998.	0.0 - 0.6	L2-3
	- 3.0	Sg
999.	0.0 - 0.7	L7
	- 2.0	LS
	- 3.5	GS
1000.	0.0 - 1.0	L7
	- 3.8	AL
	- 5.0	GS2-1
1001.	0.0 - 1.0	L7
	- 3.0	AL4
	- 3.2	GS2-4
1002.	0.0 - 1.2	L7
	- 3.0	A30
	- 3.5	GS
1003.	0.0 - 0.7	L7
	- 2.6	A02-4
	- 2.8	G
1004.	0.0 - 0.5	L7
	- 2.7	At2-4
	- 3.0	GA
1005.	0.0 - 0.3	R
	- 1.0	L12-4
	- 2.0	ALt
	- 4.5	LST2-4
	- 5.0	SG
1006.	0.0 - 0.3	TV
	- 2.2	LA2-4
	- 3.0	AT1
	- 3.6	Ls2-4
	- 5.4	12-7
1007.	0.0 - 0.3	TV
	- 0.5	SL7
	- 1.4	LA2-4
	- 2.0	L2-3
	- 2.4	LS
	- 2.6	LA2
	- 2.8	TO
	- 3.0	AT1
	- 4.2	Ls2
	- 5.4	S12-3
1008.	0.0 - 0.3	TV
	- 0.5	L7
	- 1.8	LA2-4
	- 2.2	LAS2-4
	- 2.7	A4
	- 2.8	TO
	- 3.2	At
	- 4.1	AL2
	- 4.5	S21
	- 5.0	A+
1009.	0.0 - 0.3	TV
	- 0.7	SL 7-2
	- 1.5	A2-4
	- 1.6	G
1010.	0.0 - 0.5	TV
	- 1.0	A4-70
	- 2.0	AL02
	- 2.7	SL2
1011.	0.0 - 0.3	TV
	- 3.0	A2-3+
	- 4.0	AT70
	- 4.2	GS2-4
1012.	0.0 - 1.7	GLs
	- 3.7	GS1
1013.	0.0 - 1.0	LS
	- 4.0	G
1014.	0.0 - 0.5	TV
	- 3.5	G
1015.	0.0 - 41.0	GS
	- 44.0	A
	- 78.0	GSa
	- 79.0	B
	- 79.2	G
1016.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.8	Ga
	- 4.8	GS
	- 6.5	GSa
	- 7.9	GSA
	- 9.5	SAg
	- 11.0	SAG
	- 11.8	Sa
	- 13.0	GS
	- 15.6	SA
1017.	0.0 - 3.6	L2
	- 12.6	GS
1018.	0.0 - 0.7	TVAg
	- 1.0	A 1-2
	- 2.7	A2g
	- 3.0	A 2-1
	- 6.3	A2S
	- 6.8	A2gt
	- 9.4	A2
	- 9.5	T
	- 10.5	A2
	- 11.0	AS2g
	- 14.0	A2g
	- 15.0	AS2
	- 20.0	A2g
1019.	0.0 - 7.3	G
	- 21.5	GS
1020.	0.0 - 0.5	TV
	- 18.6	GS
	- 18.7	A
	- 20.4	G

1021.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.0	TAG
	- 4.2	SGa
	- 6.0	GS
	- 6.9	SA
	- 17.0	GS
1022.	0.0 - 6.5	GS
	- 7.0	A2T
	- 8.0	AS
	- 12.0	GS
1023.	0.0 - 6.5	GS
	- 8.5	Sa
	- 10.0	GS
1024.	0.0 - 0.7	TV
	- 6.7	GS
	- 8.5	SLa
	- 10.0	GS
1025.	0.0 - 1.0	TV
	- 3.1	A6g
	- 4.9	Sag
	- 17.0	GSa
	- 25.0	Sag
	- 25.7	A1s5
	- 45.0	A1g
1026.	0.0 - 0.1	TV
	- 3.2	A6
	- 18.5	GSa
	- 34.4	Ag1
	- 37.8	A1sg
	- 41.8	Ag1
	- 46.5	Asg1
	- 47.0	AV
1027.	0.0 - 1.4	TVa
	- 21.8	GSa
	- 24.8	S1-2
	- 28.0	As
	- 31.3	AV
	- 33.6	As
	- 34.2	AX
	- 40.4	AVs
	- 45.2	AS
1028.	0.0 - 2.2	TVA6
	- 14.0	GSa
	- 15.8	A3
	- 20.8	S7a
	- 22.0	AV
	- 35.0	AV3s
	- 36.0	S
	- 45.0	AV3s
1029.	0.0 - 1.0	TVA6
	- 23.0	GSa
	- 25.5	Sa
	- 34.0	AVs
1030.	0.0 - 4.0	TVA6
	- 19.0	GSa
	- 36.6	GS
	- 43.7	AVs
	- 45.0	AVB
1031.	0.0 - 0.3	TV
	- 28.0	GSa
	- 30.5	AVs
	- 31.0	AVS
	- 38.5	AVs
1032.	0.0 - 0.4	
	- 23.0	GSa
	- 45.2	GS
	- 45.5	A51s
	- 56.0	AgB
1033.	0.0 - 1.0	TVA6s
	- 14.7	GSa
	- 20.0	GS
1034.	0.0 - 0.2	TV
	- 0.6	A
	- 1.3	AO
	- 2.8	Ag
	- 3.3	At
	- 17.2	L2
	- 21.5	SG
1035.	0.0 - 0.6	TV
	- 2.0	As
	- 3.0	A1
	- 5.0	Lt
	- 19.5	L2
	- 22.0	SG
1036.	0.0 - 0.4	TV
	- 2,3	As
	- 3.6	A1
	- 6.0	Lt
	- 18.2	L2
	- 22.0	SG
1037.	0.0 - 0.6	TV
	- 2.3	AO
	- 2.6	A1t
	- 4.0	A1
	- 11.0	La
	- 13.0	L2
	- 13.6	SL
	- 17.0	SG
1038.	0.0 - 0.3	TV
	- 2.6	At
	- 3.6	AL
	- 11.0	LA2
	- 13.0	LS2
	- 17.0	SG
1039.	0,0 - 0.2	TV
	- 0.5	R
	- 1.6	GL5
	- 2.8	GAS
	- 4.0	A3G
1040.	0.0 - 0.2	TV
	- 2.1	GL5
	- 3.5	GLA
	- 5.7	A3tg
1041.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.0	LGA
	- 3.5	ALG
1042.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.3	ALg
	- 2.2	ASg
	- 2.7	Ap2t
	- 3.8	A3g
1043.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.5	Ap5g
	- 2.5	A3-5G
	- 2.8	A1t
	- 3.8	A+gO

1044.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.3	LAG7
	- 1.8	GL7
	- 2.3	GSA
	- 2.6	AG
	- 6.0	A2-3g
1045.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.5	Lg7
	- 4.3	Ag5
1046.	0.0 - 0.2	TV
	- 1.5	A17g
	- 2.0	Ap2-3g
	- 6.0	Ag0
1047.	0.0 - 0.2	TV
	- 0.6	L7g
	- 1.7	G17
	- 6.0	A+g
1048.	0.0 - 0.5	TV
	- 1.6	A14-7g
	- 3.1	AG2-4
	- 5.0	A4g
	- 8.6	Ga7
1049.	0.0 - 0.5	TV
	- 1.4	A2g
	- 4.3	A4t
	- 6.4	Ga2-4
	- 7.8	Ag
	- 11.8	Ga
1050.	0.0 - 0.3	TV
	- 3.8	A2t
	- 5.0	Ga2-4
	- 6.2	A+2-3
	- 7.2	Ga2-4
	- 8.1	A2g
	- 12.5	G7a
1051.	0.0 - 1.9	A15-7 # 0
1052.	0.0 - 1.0	A15-7
	- 1.7	SMA

IMPLANTATION DE SONDAGES ELECTRIQUES

N°	X	Y	Z	N°	X	Y	Z
E 1	868 430	321 750	300	E 28	865 640	318 675	330
E 2	868 530	321 620	325	E 29	865 785	318 540	390
E 3	868 350	321 640	280	E 30	865 925	318 545	404
E 4	867 785	320 900	275	E 31	865 775	318 850	390
E 5	867 855	320 940	267	E 32	866 225	318 620	395
E 6	867 665	320 905	270	E 33	866 295	318 875	386
E 7	867 680	320 850	281	E 34	866 605	318 725	377
E 8	867 865	320 880	276	E 35	865 955	318 980	374
E 9	867 875	320 775	286	E 36	866 425	319 180	375
E 10	867 990	321 400	243	E 37	866 015	319 570	350
E 11	868 070	321 430	242	E 38	865 725	319 850	320
E 12	868 080	321 360	245	E 39	865 515	320 130	286
E 13	868 150	321 380	243	E 40	865 670	319 465	364
E 14	866 385	317 320	352	E 41	865 685	319 150	374
E 15	866 095	317 500	372	E 42	866 915	318 795	375
E 16	866 455	317 525	356	E 43	866 725	317 205	355
E 17	866 180	317 690	376	E 44	866 815	316 720	324
E 18	865 850	317 700	384	E 45	865 350	318 325	265
E 19	865 735	317 890	400	E 46	863 820	311 125	415
E 20	865 580	317 865	378	E 47	863 855	311 225	416
E 21	865 720	318 200	402	E 48	863 855	311 025	416
E 22	865 915	318 105	392	E 49	863 710	311 530	302
E 23	866 180	318 145	385	E 50	863 915	311 690	298
E 24	865 640	318 245	370	E 51	864 110	311 840	295
E 25	865 470	318 040	315	E 52	864 300	312 000	293
E 26	865 510	318 290	305	E 53	864 500	312 160	291
E 27	865 540	318 710	285	E 54	864 680	312 330	287

E 55	864 845	312 520	285
E 56	864 960	312 670	283
E 57	865 105	312 945	281
E 58	865 210	313 160	278
E 59	865 295	313 390	277
E 60	865 355	313 640	275
E 61	865 380	313 875	273
E 62	865 385	314 125	271
E 63	865 380	314 380	269
E 64	865 345	314 655	267
E 65	865 435	322 615	
E 66	865 860	322 335	
E 67	867 045	324 140	
E 68	866 750	323 465	
E 69	866 430	323 585	
E 70	866 160	323 445	
E 71	866 980	324 175	
E 72	867 175	324 000	
E 73	866 735	324 000	
E 74	866 610	324 055	
E 75	867 180	323 295	
E 76	867 265	323 310	
E 77	867 100	323 190	
E 78	866 850	323 220	
E 79	866 675	323 480	
E 80	866 630	323 805	
E 81	866 650	323 190	
E 82	865 945	322 860	
E 83	865 980	322 840	
E 84	866 045	322 820	
E 85	865 900	322 580	
E 86	866 920	323 540	
E 87	867 270	322 840	
E 88	865 325	323 265	
E 89	866 415	322 380	
E 90	866 390	322 655	
E 91	865 520	323 060	
E 92	867 285	323 745	
E 93	866 770	322 600	
E 94	867 110	322 490	
E 95	866 335	323 025	
E 96	865 640	318 715	
E 97	865 450	318 575	279
E 98	865 295	318 680	245

RESULTATS DES SONDAGES ELECTRIQUES

N° du sondage	Résistivité des couches en Ω.m				Profondeur du mur des couches (en m)		
	1	2	3	4	1	2	3
E 14	170	1020	2730		1,10	14,30	
E 15	130	780	400	2400	1,00	2,00	26,50
E 16	200	1200	2000		1,90	20,00	
E 17	180	1080	550	1650	1,50	6,00	37,00
E 18	180	540	1800		1,50	26,00	
E 19	100	400	1600		0,70	24,5	
E 20	240	720			3,00		
E 21	150	900	450	2250	0,70	2,80	30,00
E 22	180	550	1080		1,45	30,00	
E 23	190	1140	550	1650	0,85	3,40	24,00
E 24	350	1050			1,00	50,00	
E 25	600	1200	250		1,00	25,00	
E 26	280	1120	280		1,30	32,50	
E 27	300	2100			6,00	36,00	
E 28	500	3000	500		3,00	39,00	
E 29	210	1260	2000		2,30	30,00	
E 30	230	1000	2000		0,50	36,00	
E 31	220	1100	1650		0,30	18,00	100
E 32	175	1050	525	2100	0,40	2,00	23
E 33	200	1050	2100		1,00	29,00	
E 34	320	960	1920		0,80	17,00	100
E 35	330	1650			1,20	100	
E 36	300	1480			1,20		
E 37	500	5000	1300		2,00	8,00	
E 38	300	1450			2,20	100,00	
E 39	160	100	840		2,50	3,00	
E 40	1100	700	1100	1800	1,70	2,50	13,00

E 41	250	1850			0,70	100	
E 42	220	1320	420	2000	1,30	4,00	17,00
E 43	170	850			1,55	100	
E 44	230	1380	750		1,30	6,50	100
E 45	100	1500	50		1,50	19,50	
E 49	60	120	360		1,00	15,00	
E 50	140	110	150		1,3	15,0	
E 51	70	200	100	150	1,0	3,0	6,0
E 52	65	320	55	325	1,0	3,0	15,0
E 53	110	660	55	250	1,3	4,0	9,0
E 54	40	210	90	350	1,0	3,0	12,0
E 55	130	780	400		1,5	15,5	
E 56	80	3000	400	800	1,1	2,0	6,8/20
E 57	150	900	300		1,3	25,0	
E 58	400	2400	800	250	1,5	4,5	25,0
E 59	50	750	250		1,5	21,0	
E 60	50	2000	400		2,5	8,5	32,5
E 61	50	500			3,0	40	
E 62	50	500			4,0		
E 63	40	400			2,0		
E 64	50	500			3,2		
E 65	350	1800	400		2	19	
E 66	190	2700	300		2,8	16	
E 67	42	210			2,8		
E 68	110	1900	200		1,20	19	
E 69	270	2600	0		1,20	13	
E 70	500		300		3	22	
E 71	55	220			2,70		
E 72	60	2000	0		3	19	
E 73	90	500	100		2,5	22	

E 74	220	2000	350	0,8	9
E 75	60	30	300	0,5	1,9
E 76	30	470	0	1,80	17
E 77	40	470	250	2,4	19
E 78	44	340	0	2	16
E 79	48	1700	220	1,2	18
E 80	200	1250	0	1	19
E 81	150	2000	120	1	13
E 82	80	2000	120	1,5	12
E 83	160	2000	110	1	11
E 84	100	2200	250	1	9
E 85	110	2200	210	1	11
E 86	130	1500	110	1,4	19
E 87	46	1000	110	2,5	13
E 88	300	3000	0	1,5	13
E 89	80	2000	200	0,85	15
E 90	200	1500	170	1,70	13
E 91	110	2800	250	1	16
E 92	48	550	70	2	19
E 93	160	3000	140	1,30	8
E 94	200	2500	170	4	13
E 95	300	3500	150	1,3	14

LOCALISATION DES ECHANTILLONS

N°	X	Y	Z	N°	X	Y	Z
1	864 320	320 140	239	28	867 210	321 120	240
2	863 220	324 945	222	29	867 060	321 110	243
3	863 250	324 820	220	30	864 880	311 220	325
4	864 490	324 330	220	31	863 680	320 820	232
5	864 450	324 130	221	32	863 550	320 900	232
6	864 460	323 740	221	33	863 750	320 690	234
7	864 460	323 900	222	34	866 530	316 040	257
8	864 480	323 600	223	35	866 550	316 170	258
9	865 260	317 500	251	36	866 570	316 230	258
10	868 330	321 840	266	37	867 540	316 190	264
11	868 325	321 850	264	38	867 600	316 170	264
12	863 240	324 690	223	39	863 710	311 330	330
13	868 350	321 805	285	40	863 760	311 370	330
14	868 325	321 775	291	42	863 830	311 380	350
15	868 325	321 775	291	43	864 860	312 000	287
16	868 730	314 925	275	44	865 500	312 100	285
17	867 070	315 365	262	45	865 070	311 440	291
18	866 420	312 315	280	46	862 150	314 125	300
19	866 760	316 570	300	47	862 150	314 125	300
20	868 530	322 400	240	48	862 150	314 125	299
21	866 130	320 020	320	49	862 150	314 125	298
22	865 500	319 080	270	50	862 150	314 125	296
23	862 520	312 420	300	51	862 150	314 125	295
24	863 830	315 050	270	52	862 150	314 125	294
25	863 240	316 910	260	53	862 150	314 125	289
26	861 550	313 635	320	54	862 150	314 125	282
27	868 920	321 770	270	55	862 600	324 230	330

56	863 020	324 620	290
57	862 490	321 070	430
58	863 360	318 440	242

SYNTHESE DES DIFFERENTS ESSAIS REALISES AU LABORATOIRE

N° Echant.	Cu $\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Cc $\frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$	CH $\frac{D_{85}}{D_{15}}$	FILLER %	LIMITES D'ATTERBERG WL %	Wp %	Ip %	> 20 mm %	> 2mm %	Calci-métrie %	Classification L.C.P.C.
1	85	2,3	95	0,5	-	-	-	47	80	-	Gm
2	-	-	-	94	50	24	26	-	-	20,4	At
3	-	-	-	89	42	21,4	20,6	-	-	47,0	Ap
4	75	0,25	30	1,5	-	-	-	66	86	-	Gm
5	78	0,1	56	2	-	-	-	66	88	-	Gm
6	83	22	4,6	2	-	-	-	77	88	-	Gm
7	45	5	18	3	-	-	-	70	78	-	Gm
8	7,0	0,7	>200	4	-	-	-	62	77	-	Gm
9	58	0,7	17	3	-	-	-	50	85	-	Gm
10	3,5	16	3,9	9	-	-	-	0	99	-	SL
11	23	1,3	42	52	23	16	7	0	1	-	Lp
12	-	-	-	83	32	23	9	-	-	51,6	Ap
13	100	5,1	58,3	4	-	-	-	54	82	-	Gm
14	57	5,1	71	5	20	14	6	40	80	-	Gm-GL
15	178	4,6	200	9	22	17	5	45	73	-	Gm-GL
16	120	4,8	150	1	-	-	-	55	73	-	Gm
17	34,3	0,2	64	2	-	-	-	27	62	-	Gm
18	>200	0,8	>200	23	27,5	22,5	5	41	62	-	GL
19	71	0,5	80	3	-	-	-	44	69,2	-	Gm
20	50	5,6	41,7	3	-	-	-	50	83	-	Gm
21	29	1,1	50	2,5	-	-	-	18	70	-	Gb
22	64	1	45	1	-	-	-	25	70	-	Gb
23	18,5	0,3	28	1,5	-	-	-	24	78	-	Gm
24	34	0,1	33	4	-	-	-	34	82	-	Gm
25	66,7	6	72	5	-	-	-	40	80	-	Gm
26	22	2,1	30	7,5	-	-	-	5	70	-	Gb
27	-	-	-	99	35	20	15	0	0	-	Ap
28	-	-	-	96	31	21	10	0	0	-	Ap
29	87	1,1	114	7	-	-	-	33	68	-	Gb-GL

30	64,3	0,8	66,7	9	-	-	-	25	60	-	Gm-GA
31	44	1,8	56	3,5	-	-	-	40	78	26	Gb
32	33	4,1	40	2	-	-	-	40	82	28,8	Gm
33	-	-	-	77	34	26	8	0	0	28	Ap
34	50	2	66	3,5	-	-	-	38	75	16,8	Gb
35	67	0,8	200	38	33	25	8	5	35	12,8	SL
36	50	1,4	62	1	-	-	-	48	77	21,6	Gb
37	> 200	> 200	> 200	16	37	26	11	40	72	16	GL
38	78	2,3	81	1,5	-	-	-	50	80	12	Gb
39	44	3	32	4	-	-	-	39	80,8	24	Gb
40	37	0,2	36	4	-	-	-	24	64	22,8	Gm
42	12	1,5	15	2	-	-	-	0	68	29,6	Gb
43	4	1,3	3,5	0,2	-	-	-	60	95	32,8	Gb
44	71	2,3	70	2,0	-	-	-	43	75	29,2	Gb
45	42	5,4	39	0,7	-	-	-	46	80	33,6	Gm
46	-	-	-	87	31	21	10	0	3	46,4	Ap
47	-	-	-	90	50	28	22	0	2,7	35,2	At
48	-	-	-	61	48	27,5	20,5	25,7	33,4	38	Ap
49	-	-	-	97	54	26	28	0	0,3	24,8	At
50	-	-	-	87	33	24	9	0	4,1	47,2	Ap
51	-	-	-	88	33	24	9	0	0,4	47,2	Ap
52	-	-	-	88	32	24	8	0	0,9	48,8	Ap
53	-	-	-	92	30	22	8	0	1,7	47,6	Ap
54	-	-	-	82	28	21	7	0	0,7	48,8	Ap
55	-	-	-	42	40	28,5	11,5	0	21	25,2	SL
56	-	-	-	59	37	18	19	0	6	41,6	Ap
57	-	-	-	76	39	19,5	19,5	0	10	28,4	Ap
58	-	-	-	99	35	21	14	0	0	52	Ap

CLASSIFICATION RAPIDE DES SOLS FINS							
PROCEDURE D'IDENTIFICATION SUR CHANTIER (poids des fractions estimés)						SYMBOLES (U.S.C.S.)	DESIGNATION géotechnique
			Détermination de la plasticité sur chantier				
			Agitation	Consistance	Résistance à sec		
1	2	3	4a	4b	4c	5	6
La moitié des éléments ou davantage sont < 0,08 mm	SOLS FINS - ARGILE et LIMON	Limite de liquidité < 50%	Rapide à lente	Nulle	Nulle	Lp (ML)	Limons peu plastiques
			Nulle à lente	Moyenne	Moyenne a grande	Ap (CL)	Argiles peu plastiques
			Lente	Faible	Faible à moyenne	Op (OL)	Limons et argiles organiques peu plastiques
		Limite de liquidité < 50%	Lente à nulle	Faible à moyenne	Faible à moyenne	Lt (MH)	Limon très plastiques
			Nulle	Grande	Grande à très grande	At (CH)	Argiles très plastiques
			Nulle à très lente	Faible à moyenne	Moyenne à grande	Ot (OH)	Limons et argiles organiques très plastiques
Les matières organiques prédominent			Reconnaissables à l'odeur, couleur sombre, texture fibreuse, faible densité humide			T (Pt)	Tourbes et autres sols très organiques

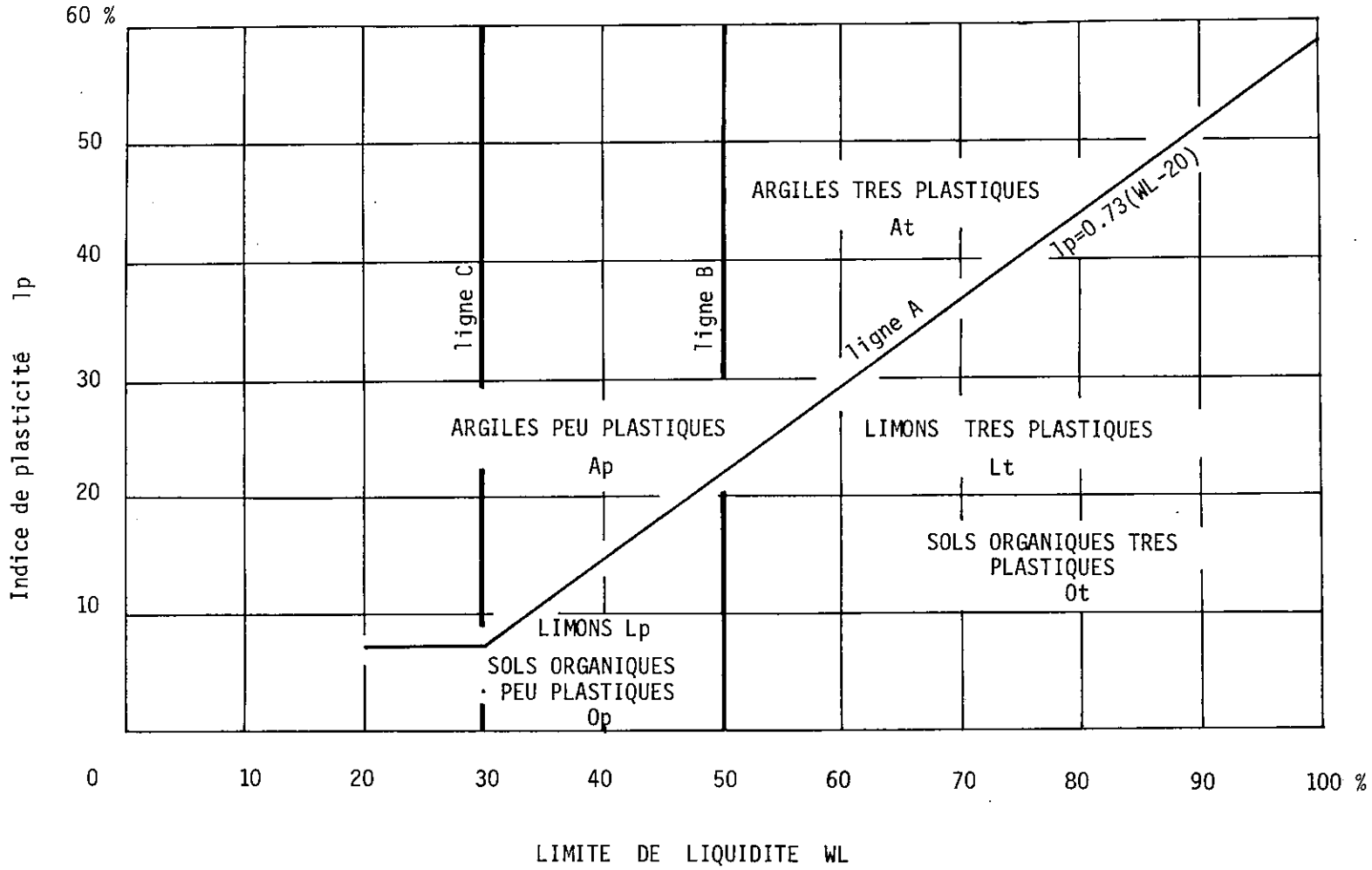
CLASSIFICATION DES SOLS GRENUS
(plus de 50 % des éléments > 0,08 mm)

Définitions			Symboles	Conditions	Appellations
GRAVES	Plus de 50 % des éléments > 0,08 mm ont un diamètre de > 2 mm	moins de 5 % d'éléments < 0,08 mm	Gb (GW)	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ et $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ compris entre 1 et 3	grave propre bien graduée
			Gm (GP)	Une des conditions de Gb non satisfaite	grave propre mal graduée
		plus de 12 % d'éléments < 0,08 mm	GL (GM)	Limite d'Atterberg au-dessous de A	grave limoneuse
			GA (GC)	Limite d'Atterberg au-dessus de A	grave argileuse
SABLES	Plus de 50 % des éléments > 0,08 mm ont un diamètre < 2 mm	moins de 5 % d'éléments < 0,08 mm	Sb (SW)	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ et $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ compris entre 1 et 3	sable propre bien gradué
			Sm (SP)	Une des conditions de Sb non satisfaite	sable propre mal gradué
		plus de 12 % d'éléments < 0,08 mm	SL (SM)	Limite d'Atterberg au-dessous de A	sable limoneux
			SA (SC)	Limite d'Atterberg au-dessus de A	sable argileux

Lorsque 5 % < % inférieur à 0,08 mm < 12 % → on utilise un double symbole.

CLASSIFICATION RAPIDE DES SOLS GRENUS					
PROCEDURE D'IDENTIFICATION SUR CHANTIER éléments > 60 mm exclus ; poids des fractions estimées				SYMBOLES (U.S.C.S.)	DESIGNATION géotechnique
1	2	3	4	5	6
Plus de la moitié des éléments sont >0,08 mm SOLS GRENUS	Plus de la moitié des éléments > 0,08 mm ont un diamètre > 2 mm GRAVES	sans fines	Tous les diamètres de grains sont représentés, aucun ne prédomine.	Gb (GW)	Grave propre bien graduée
			Une dimension de grains ou un ensemble de dimensions de grains prédominent	Gm (GP)	Grave propre mal graduée
		avec fines	Les éléments fins n'ont pas de cohésion	GL (GM)	Grave limoneuse
			Les éléments fins sont cohérents	GA (GC)	Grave argileuse
	Plus de la moitié des éléments > 0,08 mm ont un diamètre < 2 mm SABLES	sans fines	Tous les diamètres de grains sont représentés, aucun ne prédomine	Sb (SW)	Sable propre bien gradué
			Une dimension de grains ou un ensemble de dimensions de grains prédominent	Sm (SP)	Sable propre mal gradué
		avec fines	Les éléments fins n'ont pas de cohésion	SL (SM)	Sable limoneux
			Les éléments fins sont cohérents	SA (SC)	Sable argileux

ABAQUE DE PLASTICITE



LISTE DES FIGURES

Fig. 1 Situation de la zone étudiée.

Fig. 2 Esquisse oro-hydrographique.

Fig. 3 Situation des stations météorologiques.

Fig. 4 Précipitations moyennes mensuelles.

Fig. 5 Carte de la végétation.

Fig. 6 Communes concernées dans la présente étude.

Fig. 7 Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme.

Fig. 8 Cadre géologique régional.

Fig. 9 Coupe géologique interpretative.

Fig. 10 Glaciers et lacs du Quaternaire.

Fig. 11 Carte isopièze de la nappe au 8 octobre 1959 (avant les aménagements hydroélectriques).

Fig. 12 Carte isopièze de la nappe au 8 novembre 1965 (après les aménagements).

Fig. 13 Carte des périmètres de protection des captages de la ville de Grenoble.

Fig. 14 Situation des piézomètres.

Fig. 15 Nappe basse du 12 juillet 1976 (à l'amont du Pont de Claix) et du 8 décembre 1969 (à l'aval du Pont-de-Claix).

Fig. 16 Nappe haute du 9 juillet 1975 (à l'amont du Pont-de-Claix) et du 10 juin 1970 (à l'aval du Pont-de-Claix).

Fig. 17 Nappe haute du 28 juillet 1977 (à l'amont du Pont de Claix) et du 10 juin 1970 (à l'aval du Pont-de-Claix).

Fig. 18 Profondeur de la nappe par rapport au sol. Nappe en hautes eaux.

Fig. 19 Profondeur de la nappe par rapport au sol. Nappe en basses eaux.

Fig. 20 Battement de la nappe.

Fig. 21 Carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution.

Fig. 22 Carte lithomorphologique.

Fig. 23 Carte clinographique.

Fig. 24 Carte de risques naturels

Fig. 25 Carte de l'intensité maximale possible d'un séisme dans le Sud-Est de la France.

Fig. 26 Utilisation des granulats de carrières.

Fig. 27 Utilisation des matériaux naturels en viabilité suivant une systématique de distribution.

Fig. 28 Schéma analytique de l'évaluation des réserves de matériaux meubles pour chaussées.

Fig. 29 Situation des gisements potentiels de granulats.

Fig. 30 Versant SW du Petit Brion.

Fig. 31 Plaine du Drac (entre le Saut du Moine et le Petit Brion).

Fig. 32 Rive droite du Drac (entre les Iles et la cité Navarre).

Fig. 33 Secteur du Chasau (au NE du confluent de la Romanche).

Fig. 34 Rive droite du Drac (entre le Pont de Claix et le Saut du Moine).

Fig. 35 Rive droite du Drac (au NW du Pont de Claix et au S de Villancourt).

Fig. 36 Eboulis du rocher de Comboire.

Fig. 37 Le Crey (au SW d'Eybens).

Fig. 38 Secteur de sous Georges (au NW de Bresson).

Fig. 39 Plateau de Champagnier.

Fig. 40 Représentation stéréographique des discontinuités dans le calcaire (SW de la montagne de Grand Rochefort).

Fig. 41 Coupe géologique longitudinale (confluent Lavanchon - Drac).

Fig. 42 Coupe géologique transversale (Chateau de Varces).

Fig. 43 Alluvions du Lavanchon.

Fig. 44 Plaine de Reymure.

Fig. 45 Coupes géologiques de la vallée du Drac et de la trouée de Reymure.

Fig. 46 Alluvions récentes de la Gresse et de la Romanche.

Fig. 47 Plaine de Grenoble.

Fig. 48 Plaine de Grenoble.

Fig. 49 Cônes de déjection et nappes d'épandage.

Fig. 50 Dépôts morainiques.

Fig. 51 Compression monoaxiale. Courbes effort-déformation, échantillons Seyssinet.

Fig. 52 Compression monoaxiale. Courbes effort-déformation, échantillons Montagne d'Uriol.

LISTE DES CARTES

- Carte d'implantation des points de mesures.
- Carte géologique de surface du remplissage alluvial.
- Carte géologique à - 2 m sous la surface du remplissage alluvial
- Carte géologique à - 4 m sous la surface du remplissage alluvial.
- Carte géologique à - 10 m sous la surface du remplissage alluvial.

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

Abréviations

A.I.G.I.	Association Internationale de Géologie de l'Ingénieur
A.U.R.G.	Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise
B.R.G.M.	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
C.E.R.I.C.	Cabinet d'Etudes Ruby Ingénieurs Conseils
C.E.N.G.	Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble
C.E.T.E.	Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
D.A.F.U.	Direction de l'Aménagement Foncier et de l'Urbanisme
L.C.P.C.	Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
L.D.E.	Laboratoire Départemental de l'Equipement
L.R.P.C.	Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées
S.O.G.R.E.A.H.	Société Grenobloise d'Etudes et d'Applications Hydrauliques

A.I.G.I., 1976 - Guide pour la préparation des cartes géotechniques. Sciences de la Terre. Presses de l'Unesco.

ANTOINE P., LETOURNEUR J., 1973 - Aperçu et réflexions sur les cartes géotechniques. Leur utilité pour l'aménagement de la montagne. Rev. de Géogr. alp., Grenoble, t. 61.

ANTOINE P., 1976 - Géologie, t. 2, cours de l'E.N.T.P.E.

ARQUIE G., 1976 - Propriétés des granulats. Ann. des Mines - n° 12, p. 149-165.

A.U.R.G., 1972 - Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région grenobloise, Grenoble 71 p.

...

AZIMI C., BOUCEK, DESVARREUX P., 1971 - C.D. - 106e (Seyssins). Etude du glissement de talus. Rapport inédit.

AZIMI C., DESVARREUX P., 1978 - Etude de stabilisation de glissement de terrain. Rapport inédit.

BARBIER R., 1971 - Le rôle de la géologie dans l'urbanisme en montagne. Urbanisme, n° 116.

BARFETY J.C., BORDET P., CARME F., DEBELMAS J., MELOUX M., MONJUVENT G., MOUTERDE R., SARROT-REYNAULD J., 1972 - Notice de la carte géologique Vizille XXXIII - 35 - B.R.G.M.

BIGUENET G., DAYRE M., FAVRE J.L., 1970 - Essai de cartographie géotechnique de Grenoble et ses environs. C.R. 1er Congrès international de l'A.I.G.I., Paris, p.930-941.

BOREL J.P., 1977 - Rapport de stage de M. MELIN G., Services Techniques Eaux - Assainissement. Ville de Grenoble.

BORNAND M., BOURDIER F., MANDIER P., MONJUVENT G., 1976 - Les glaciers quaternaires dans les Alpes et le Bassin du Rhône. Extrait de "La Préhistoire française". IX° Congrès U.I.S.P.P., Nice.

BOUCHAYER A., 1925 - Le Drac et la plaine de Grenoble de 1280 à 1651. Rev. de Géogr. alp., Grenoble, t. 13.

BOUCHAYER A., 1925 - Le Drac et ses affluents. Rev. de Géogr. alp., Grenoble, t. 13.

BOUCHAYER A., 1925 - La bassin du Drac. Rev. de Géogr. alp., Grenoble, t. 13.

BOUCHAYER A. 1945 - L'aménagement du Drac. Rev. de Géogr. alp., Grenoble, t. 33.

BOUCHAYER A., 1945 - Les déplacements de l'embouchure du Drac depuis le Moyen Age. Rev. de Géogr. alp., Grenoble, t. 33.

BOURDIER F., 1961-1962 - Le bassin du Rhône au Quaternaire. 2 vol., Ed. C.N.R.S. Paris.

...

BOURDIER F., MONJUVENT G., OLIVE P., 1976 - Les dépôts lacustres dans les Alpes. Extrait de "La Préhistoire française". IX° Congrès U.I.S.P.P. Nice.

BOZONNET J.P., 1978 - Géologie de l'aménagement. Etude géologique et géotechnique du moyen Grésivaudan (Isère). Thèse 3e Cycle, Université de Grenoble, 198 p.

B.R.G.M., 1975 - Carte de vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution.

BROQUET J.F., 1976 - Contribution à la cartographie géotechnique de la ville de Paris. Le XIIIe arrondissement. Thèse Docteur Ingénieur, Université Paris VI, 197 p.

CABINET D'ETUDES RUBY, 1965 - Aménagement de St-Georges-de-Commiers et Champ II. Nappe alluviale du Drac, années 1963-1964. Rapport inédit.

CABINET D'ETUDES RUBY, 1966 - Etude de la nappe alluviale du Drac. Rapport inédit.

C.E.N.G., 1973 - Détermination à l'aide de traceurs de la vitesse maximale de transit de l'eau de la nappe sur le site du champ de captage des eaux de la ville de Grenoble. Rapport inédit.

C.E.R.I.C., 1972 - Etude de la nappe alluviale du Drac. Rapport inédit.

C.E.R.I.C., 1973 - Tracé de l'Autoroute B 48 à proximité des champs de captage de Grenoble. Etude de la nappe alluviale par traceur en vue de sa protection. Rapport inédit.

COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE., 1954 - Etude hydrologique par prospection géophysique dans la plaine de Reymure - Fontagnieux. Rapport inédit.

CORDEAU F., CORDEAU J.Y., MARCE A., OLIVE Ph., SARROT-REYNAULD J., 1972 - Détermination du temps de résidence des eaux souterraines et de la vulnérabilité des nappes alluviales par dosage du tritium. Application au nappes du Drac et de la Romanche. IIe colloque sur la pollution et la protection des eaux de la région Rhône-Alpes. Lyon.

...

COSTET J., SANGLERAT G., 1975 - Cours pratique de mécanique des sols. 2e édition, Dunod, t.1., 263 p., t.2., 352 p.

COUTURIER B., 1974 - Contribution à l'étude géologique, hydrogéologique et géotechnique du bas Grésivaudan (Isère). Thèse 3e Cycle, Université de Grenoble, 173 p.

D.A.F.U., 1971 - Recommandations pour la cartographie géotechnique appliquée aux problèmes d'aménagement et d'urbanisme. Ministère de l'Equipement et du Logement.

DEBELMAS J., 1966 - Structure géologique du massif du Moucherotte. Trav. Lab. Géol. Grenoble, t.42.

DEBELMAS J., 1967 - Notice de la carte géologique. Vif XXXII-35 - B.R.G.M.

DUBUS J., MICHEL R., 1969 - Connaissance des Etudes et Travaux Hydrogéologiques effectués dans la région grenobloise. Rapport n° 1.

DUBUS J., MICHEL R., 1969 - Propositions motivées pour la défense et l'utilisation des ressources en eau. Rapport n° 2,.

FAURE Ch., 1968 - Feuille de Vif. Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes. (publiés sous la direction de P. OZENDA). Lab. Biol. Vég., Université de Grenoble, t. VI, p. 7-70.

FAVRE J.L., 1972 - Pour un traitement par le calcul de probabilité statistique des problèmes de mécanique des sols. Thèse 3e Cycle, Université de Grenoble.

FAYADAT J.C., MARTEAU J., 1972 - Autoroute B.48 - Recherche de matériaux. Div. Lab., C.E.T.E. Lyon. Rapport inédit.

FAYADAT J.-C., VILLAIN J., KHIZARDJIANT J.P., 1974 - R.N.85 - Déviation de Varces à Jarrie. Carrefour du Pont de Champ-sur-Drac. Géologie et géotechnique. Div. Lab., C.E.T.E., Lyon. Rapport inédit.

FAYADAT J.-C., MARTEAU J., VILLAIN J., 1973 - R.N. 75 - Déviation de Varces et Vif. Géologie et géotechnique. Div. Lab. C.E.T.E., Lyon. Rapport inédit.

FONDASOL , 1966 - Ouvrage des grands boulevards. Rapport inédit.

FONDASOL , 1966 - Ouvrage de la voie Albert Reynier - Paul Verlaine. Rapport inédit.

...

FONDASOL , 1966 - Passages à piétons Bd. J. Vallier à Bd. J. Pain. Rapport inédit.

FONDASOL , 1966 - Franchissement de la rue G. Mangin et S.N.C.F. par la rue des Alliés. Rapport inédit.

FONDASOL , 1966 - Passage inférieur pour piétons. Av. Rochambeau.

FONDASOL , 1966 - Franchissement S.N.C.F. par rue de Beauvert.

FOURNEAUX J.-C., 1976 - Les formations quaternaires de la vallée de l'Isère dans l'ombilic de Grenoble. Géol. alp., t. 52.

FOURNEAUX J.-C., MONJUVENT G., SARROT-REYNAULD J., 1969 - Sur l'extension des argiles d'Eybens (Isère) et leurs rapports avec les formations quaternaires voisines. C.R.Acad. Sc., Paris, t. 268, p. 2641-2644.

FRECHET J., 1978 - Sismicité du Sud-Est de la France, et une nouvelle méthode de zonage sismique. Thèse 3e Cycles, Université de Grenoble, 159 p.

GIDON M., 1977 - Notice de la carte géologique simplifiée des Alpes Occidentales.B.R.G.M.

GIGNOUX M., 1944 - L'épaisseur des dépôts quaternaires dans la plaine de Grenoble. C.R.S.S.G.F., p.77-78

GIGNOUX M., MORET L., 1952 - Géologie Dauphinoise. Paris. MASSON.

HANNSS C., 1973 - Conséquences morphologiques de nouvelles datations au C-14 dans le sillon alpin près de Grenoble. Rev. Géogr. alp. t. 61., n° 2

JAIL M., 1968 - Note préliminaire sur les précipitations à Grenoble depuis 1878. Rev. de Géogr. alp., t. 56, n° 3

JAIL M., BILLET J., 1972 - Caractéristiques climatiques et développement urbain : l'exemple de la cuvette grenobloise. Rev. de Géogr. Alp., Grenoble, t.60, n° 2.

KHIZARDJIAN J.P., 1972 - Autoroute B.48 - Franchissement du Drac. Div. Lab., C.E.T.E. Lyon. Rapport inédit.

...

KHIZARDJIAN J.P., MARCHAL J., LAINEZ J.C., 1973 - Autoroute B.48 - Remblai et pieu expérimentaux. Div. Lab., C.E.T.E., Lyon. Rapport inédit.

KÖSEOGLU M., 1977 - Etude géologique et géotechnique routière. Thèse Docteur Ingénieur, Université de Grenoble, 210 p.

LACROIX B., 1971 - Contribution à l'étude hydrogéologique de la plaine de Grenoble. Thèse 3e Cycle, Université de Grenoble, 125 p.

LAINEZ J.C. 1972 - Autoroute B.48 . Section entre la voie Albert Reynier et Varces (R.N.75). Géologie et Géotechnique. Div. Lab., C.E.T.E., Lyon. Rapport inédit.

LAMBERT A., MONJUVENT G., 1968 - Quelques vues nouvelles sur l'histoire quaternaire de la vallée du Drac. Géol. alp., t.44, p. 117-138.

L.C.P.C., 1964 - Essai Los Angeles. Paris, Dunod.

L.C.P.C., 1967 - La prospection électrique appliquée aux problèmes des Ponts et Chaussées. Bull. Liais. des lab. routiers, n° spécial, 172 p.

L.C.P.C., 1967 - Recommandations pour la reconnaissance géologique et géotechnique des tracés d'autoroute, n° spécial, 129 p.

L.C.P.C., 1973 - Essais de laboratoire et en place de mécanique des sols. Aide-mémoire. Note d'information technique.

L.D.E., 1974 - Autoroute B.48. Eboulis sous le rocher de Comboire. Etude de l'emploi pour les remblais. Rapport inédit.

LESAGE R., SIERRA R., 1977 - Le point sur les réactions alcalis-granulats dans les bétons hydrauliques. Bull. Liais. L.P.C., n° 90

LETOURNEUR J., ANTOINE P., BARBIER R., 1978 - Réflexions sur certains risques naturels, leur prévision et la validité de leur cartographie - C.R. IIIe Congrès international de l'A.I.G.I., Madrid. Section I, vol. 2.

...

LETOURNEUR J., MICHEL R., 1971 - Géologie du Génie civil. Paris, A. Colin, 728 p.

L.R.P.C., Lyon, 1964 - C.D. 106 - Glissement de terrains. Rapport inédit.

L.R.P.C., Lyon, 1967 - C.D. 106 ("Les Pinières"). Glissement de terrains. Rapport inédit.

L.R.P.C., 1965 - Autoroute urbaine U2. Recherche de matériaux. Rapport inédit.

L.R.P.C., 1965 - Autoroute urbaine U2 - Etude géotechnique du tracé. Rapport inédit.

L.R.P.C., 1965 - Etude des fondations de l'ouvrage d'art n° 4 (Franchissement par le C.D. 269 a - P.S. sur la voie ferrée et sur l'autoroute). Rapport inédit.

L.R.P.C., Lyon, 1966 - Autoroute urbaine U2 - Franchissement par le C.D.5. Passage supérieur sur la voie ferrée. Rapport inédit.

MALATRAIT A., ANTOINE P., 1973 - Etude géologique de la partie haute de la commune de Seyssins (Isère). Rapport inédit.

MARCHAND M., 1957 - Les nappes d'eau souterraine des vallées du Drac, de la Romanche et de la Gresse et l'alimentation en eau potable de la ville de Grenoble. Rev. l'Ingénieur. 3e et 4e trimestres.

MARCHAND M., 1968 - Alimentation en eau potable du groupement d'urbanisme de la région grenobloise. Mémoire , A.U.R.G., 79 p.

MARGALHAN-FERRAT M., 1975 - Contribution à l'étude géologique, hydrogéologique et géotechnique de la cluse de l'Isère. Thèse 3e Cycle , Université de Grenoble, 128 p.

MASSON M., 1972 - Utilisation de la géomorphologie dans les études géotechniques de sites à urbaniser. Bull. Liais. L.P.C., n° 62.

MECASOL., 1966 - ZUP de Grenoble, Etude des Sols. Rapport inédit.

...

MERCIECA G., 1977 - Constitution d'un fichier géologique et géotechnique sur ordinateur. Application à l'étude du remblaiement alluvial de la vallée de l'Isère. Thèse 3e Cycle, Université de Grenoble, 153 p.

MERCIECA G., ANTOINE P., BIGUENET G., TALLONI P., 1978 - Essai de traitement informatique appliqué à la cartographie géotechnique d'un milieu alluvial (environs de Grenoble - Alpes françaises). C.R. IIIe Congrès international de l'A.I.G.I., Madrid. Spécial sessions , p.176-189.

MICHEL R., 1961 - Aperçu d'ensemble sur la structure géologique du département de l'Isère dans ses rapports avec l'hydrologie souterraine. Rev. de Géogr. alp., Grenoble, t.49.

MONJUVENT G., 1971 - Le Drac. Morphologie, stratigraphie et chronologie quaternaires d'un bassin alpin. Thèse d'Etat, Université Paris VII.

MONJUVENT G., 1973 - La transfluence Durance-Isère. Essai de synthèse du Quaternaire du bassin du Drac (Alpes françaises) Géol. alp., t. 49.

MONJUVENT G., USELLE J.P., 1973 - Interprétation des "argiles" d'Eybens d'après la sédimentologie du sondage INQUA 1969. Bull. S.A.F.E.Q., n° 35, p. 103-128.

MOREL C., TALLONI P., FABRE D., 1978 - Les Ruires (commune d'Eybens). Etude géologique préliminaire. Rapport inédit.

MORET L., DEBELMAS J., 1959 - Structure géologique et hydrogéologique du bassin de Vif et du Pont-de-Claix. Trav. Lab. Géol. Grenoble, t.35.

OLIVIER G., 1977 - Ressources en matériaux de la Savoie. Bull. Liais. L.P.C., n° spécial IV.

OLLIER B., MARCHAL J., 1972 - Bretelle de Gringalet - Franchissement du canal E.D.F. et de la voie de desserte de la Zône Industrielle. Div. Lab., C.E.T.E., Lyon. Rapport inédit.

PACHOUD A., 1968 - Notice explicative de la carte hydrogéologique du bassin inférieur du Drac. B.R.G.M.

...

PANET M., 1977 - Introduction. Bull. Liais. L.P.C., n° spécial IV.

PARDE M., 1940 - Transports de matières solides et remblaiement de la cluse de Grenoble. Rev. de Géogr. alp., Grenoble, t.28.

PIRAUD V., 1938 - Les cailloux du Drac et les argiles de l'Isère. Bull. Soc. Sci. du Dauph. t.58 p.373-374.

PRIMEL L., TOURENQ C., 1976 - Les granulats de remplacement. Ann. des Mines, n° 12, p.167-178.

RADU C., 1973 - Fréquence et magnitude des séismes en France. Symp. nat. "Sol et sous-sol et sécurité des constructions". Cannes., t.1., p. 235-246.

RICHARD F., 1966 - Sur l'inventaire des gisements d'agrégats de la région grenobloise. Rapport inédit.

ROTHE J.P., 1941 - Les séismes dans les Alpes françaises en 1938 et la séismicité des Alpes occidentales. Ann. Inst. Phys. Globe Strasbourg, t.IV, 3e partie, p.1-105.

SANEJOUAND R., 1972 - La cartographie géotechnique en France. ARMINES.-L.C.P.C., 96 p.

SARROT-REYNAUD J., 1963 - Rapport géologique établi conformément à la circulaire ministérielle du 30 Juin 1923 sur le projet d'alimentation en eau potable de la Ville de Grenoble à partir de la nappe aquifère du Drac.

SARROT-REYNAULD J., 1967 1968 - Conditions de captage et de protection des eaux potables dans la région grenobloise. Revue de l'Institut Pasteur de Lyon., t.1., n° 2, p.255-270.

SILVESTRE P., SALADO J., LE ROUX J., 1977 - Etude de la vulnérabilité des nappes sur le tracé de la liaison autoroutière Lorraine - Bourgogne. Bull. Liais. L.P.C., n° 91.

SOCIETE DE RECHERCHES GEOPHYSIQUES, 1958 - Etude géophysique de la nappe de Reymure. Rapport inédit.

S.O.G.R.E.A.H., 1962 - Etude de l'alimentation en eau de l'usine Ugine-Kullmann de Jarrie. Rapport inédit.

...

TACHKER Y., 1973 - Procédures administratives pour la délimitation des zônes de risques naturels dans le département de l'Isère. Symp. nat. "Sol et sous-sol et sécurité des constructions", Cannes, t.1, p.377-383.

TACHKER Y., 1973 - Méthodes utilisées dans le département de l'Isère pour la délimitation des zônes exposées à des risques naturels. Symp. nat. "Sol et sous-sol et sécurité des constructions", Cannes, t.1, p.384-388.

TABLE DES MATIERES

	Page
SOMMAIRE	
AVANT-PROPOS	
Introduction	1
CHAPITRE I - DONNEES GEOGRAPHIQUES	3
I - SITUATION	5
II - MORPHOLOGIE	5
III - HYDROGRAPHIE	7
1. Le Drac et ses affluents	7
2. Aménagement E.D.F. du Drac	9
3. Profil longitudinal du Drac	10
IV - DONNEES CLIMATIQUES	10
1. Stations	11
2. Précipitations	11
3. Températures	14
4. Gelées	14
V - VEGETATION	15
1. Etage collinéen	15
2. Etage montagnard	18
VI - POPULATION ET URBANISME	18
CHAPITRE II - DONNEES GEOLOGIQUES	23
I - CADRE GEOLOGIQUE REGIONAL	25
1. Montagnes et collines de la rive droite du Drac	25
2. Sillon subalpin	25
3. Rebord oriental de la chaîne subalpine du Vercors	27
4. Aperçu tectonique	27
II - SUBSTRATUM ROCHEUX	27
1. Trias	29
2. Lias inférieur et moyen	29
3. Toarcien	29
4. Aalénien	29
5. Jurassique moyen indifférencié	30
6. Callovien et Oxfordien	30
7. Argovien et Rauracien	30

8. Séquanien 30
9. Kimméridgien 30
10. Jurassique supérieur (Tithonique) 31
11. Berriasien 31
12. Valanginien 31
13. Hauterivien 31
14. Barrémien 32
15. Urgonien 32
16. Crétacé supérieur (Sénonien) 32

III - QUATERNAIRE 32
1. Les événements quaternaires 32
2. Le Riss 34
3. L'Interglaciaire Riss-Würm 34
4. Le Würm 34
5. Post-Würm III 35

CHAPITRE III - METHODOLOGIE 37

I - GENERALITES 39
1. Développement de la cartographie géotechnique 39
2. Cartographie géotechnique et S.D.A.U. de la région grenobloise 39

II - RENSEIGNEMENTS RASSEMBLES 40
1. Lithologie 40
2. Hydrogéologie 40
3. Morphologie 41
4. Processus géodynamiques et risques naturels 41
5. Action de l'homme 42

III - METHODES D'ETUDE 43
1. Cartes topographiques 43
2. Cartes géologiques 43
3. Photographies aériennes 43
4. Documents archivés 43
A. Documents cartographiques de synthèse 44
B. Documents synthétiques écrits 44
C. Documents analytiques 44
C_1 - Sources de documentation
C_2 - Nature des documents
a. Sondages mécaniques 45
b. Sondages électriques et sismiques 46
c. Essais géotechniques in situ 47

d. Essais géotechniques de laboratoire 48
e. Mesures hydrauliques 50
e_1. Perméabilité
e_2. Piézométrie
C_3 - Résumé des documents analytiques 50
C_4 - Stockage des données 51
5. Documents réalisés 53
A. Cartes analytiques 53
B. Cartes synthétiques 53
C. Cartes de documentation 53

CHAPITRE IV - HYDROGEOLOGIE 55
I - GENERALITES . ETUDES ANTERIEURES 57
II - RAPPELS SUR L'HYDROGEOLOGIE DE LA NAPPE DU DRAC 58
1. Ecoulement de la nappe 58
2. Alimentation 58
3. Chimie des eaux souterraines 63
4. Débits exploitables 63
5. Exploitation effective 63
III - EVOLUTION DE LA NAPPE DU DRAC ENTRE 1959 ET 1974 64
1. Généralités 64
2. Influence des aménagements hydroélectriques 64
3. Influence des exploitations de ballastières 65
4. Influence des captages de la Ville de Grenoble 65
5. Influence des captages d'eau industrielle 66
IV - EVOLUTION DE LA NAPPE DU DRAC DEPUIS 1975 67
1. Mesures piézométriques 67
2. Cartes isopièzes 67
A. Surface piézométrique de la nappe en basses eaux 71
B. Surface piézométrique de la nappe en hautes eaux 71
3. Conclusions sur le comportement récent de la nappe du Drac 77
V - PROFONDEUR DE LA NAPPE DU DRAC SOUS LA SURFACE TOPOGRAPHIQUE 79
1. Profondeur de la nappe lors des hautes eaux 79
2. Profondeur de la nappe lors des basses eaux 79
VI - BATTEMENT DE LA NAPPE 82

VII - VULNERABILITE DES EAUX SOUTERRAINES A LA POLLUTION 82
1. Généralités 82
2. Domaine de très grande vulnérabilité 84
A. A l'amont du Pont-de-Claix 84
B. A l'aval du Pont-de-Claix 88
3. Domaine de grande vulnérabilité 89
4. Domaine de faible vulnérabilité 89
5. Domaine de très faible vulnérabilité 90

CHAPITRE V - CARTOGRAPHIE GEOTECHNIQUE 91

SOUS-CHAPITRE V-1 - GEOMORPHOLOGIE ET AGENTS GEODYNAMIQUES 93

I - GENÈRALITES 95

II - CARTE LITHOMORPHOLOGIQUE 95
1. Contenu 96
2. Commentaire 96

III - CARTE CLINOGRAPHIQUE 97
1. Réalisation 97
2. Commentaire 97

IV - CARTE DES RISQUES NATURELS 97
1. Conception 97
2. But de la carte 103
3. Risques naturels 103
A. Zones de glissements de terrain 109
A1 - Localisation
A2 - Morphologie
A3 - Description sommaire
A4 - Conditions hydrogéologiques
A5 - Réglementation d'urbanisme
B. Zones exposées aux chutes de matériaux rocheux 115
B1 - Localisation
B2 - Explication sommaire
B3 - Estimation du risque
B4 - Réglementation d'urbanisme
C. Zones inondables 116
C1 - Localisation
C2 - Estimation du risque
C3 - Réglementation d'urbanisme

D. Zones marécageuses 117
D1 - Localisation
D2 - Réglementation d'urbanisme
E. Zones de débordement de torrents 117
E1 - Localisation

V - SEISMICITE 118
1. Statistiques 118
2. Risque sismique 118

SOUS-CHAPITRE V-2 - GRANULATS 121

I - GENERALITES 123

II - GRANULATS ALLUVIONNAIRES 131
1. Versant SW du Petit Brion 132
2. Plaine du Drac, entre le Saut du Moine et le Petit Brion 132
3. Rive droite du Drac, entre les Iles (au S) et la cité Navarre (au N) 135
4. Secteur du Chasau, au NE du confluent de la Romanche 137
5. Rive droite du Drac, entre le Pont-de-Claix et le Saut du Moine 137
6. Rive droite du Drac, au NW du Pont-de-Claix et au S de Villancourt 140
7. Rochers du Comboire 142
8. Secteur de Le Crey, au SW d'Eybens 144
9. Secteur de Sous-Georges, au NW de Bresson 146
10. Plateau de Champagnier 148

III - GRANULATS DE ROCHES MASSIVES 151
1. Versant SW de la montagne du Grand Rochefort 151
2. Versant NW de la montagne d'Uriol, à 1,4 km au SW de Varces 152
3. Versant NW de la montagne d'Uriol, entre Varces et une carrière abandonnée située en face du Château de Varces. 154

IV - CONCLUSION 154

CHAPITRE VI - CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DES SOLS ET DES ROCHES 156

I - GENERALITES 158

II - PROPRIETES GEOTECHNIQUES DES TERRAINS DE COUVERTURE 158
1. Alluvions du Lavanchon 158

A. Lithologie 158
B. Hydrogéologie
C. Propriétés physiques et mécaniques des argiles du Lavanchon 161
C1. Teneur en eau naturelle
C2. Desinté humide
C3. Densité sèche
C4. Résistance au cisaillement
C5. Compressibilité
C6. Résistance en pointe au pénétromètre
C7. Coefficient de consolidation
C8. Résistivité
C9. Essais pressiométriques
C10. Vitesse sismique

2. Alluvions de la Gresse, de la Romanche et du Drac (à l'amont du Pont de Claix) 163
A. Limons 163
A1. Propriétés physiques et mécaniques
B. Alluvions récentes de la Romanche, de la Gresse et du Drac 165
B1. Granulométrie
B2. Perméabilité
C. Alluvions de la plaine de Reymure 168
C1. Granulométrie

3. Alluvions de la plaine de Grenoble 170
A. Limons de surface 170
A1. Propriétés physiques et mécaniques
B. Alluvions récentes du Drac 173
B1. Sables et graviers
B2. Lentilles limono-argileuses
B3. Argiles de la rive gauche du Drac
4. Alluvions fluvio-glaciaires 175
5. Cônes de déjection et nappes d'épandage 176
A. Caractéristiques physiques et mécaniques 176
6. Dépôts morainiques 176
A. Granulométrie 176
7. Eboulis et écroulements 179

III - SUBSTRATUM ROCHEUX 179

1. Séries calcaires 180

A. Propriétés physiques et mécaniques 180

A1. Gélivité
A2. Compression simple
A3. Module d'élasticité
A4. Coefficient de Poisson
A5. Essais brésiliens
A6. Essai Los Angelès

B. Matériaux utilisables 185

2. Séries marno-calcaires 185

A. Propriétés physiques et mécaniques 185

B. Aptitude aux travaux 185

3. Séries marneuses 186

A. Proprétés physique et mécaniques 186

B. Aptitude aux travaux 187

4. Les évaporites 187

A. Propriétés physiques et mécaniques 187

B. Aptitude aux travaux 188

CHAPITRE VII - CONCLUSIONS 189

ANNEXES 193

- Relevés piézométriques 195
- Essais de perméabilité 202
- Implantation des sondages mécaniques 207
- Coupes des sondages mécaniques 222
- Implantation des sondages électriques 269
- Résultats des sondages électriques 271
- Localisation des échantillons des sols 274
- Synthèse des différents essais réalisés au laboratoire 276
- Tableaux de classification des sols 278
- Liste des figures et cartes 282
- Bibliographie 285
- Table des matières 295

CARTE D' IMPLANTATION DES POINTS DE MESURES

NW	NE
SW	SE

• 845
● 736 – 739
● 991 – 997
● 233 – 245

} sondages mécaniques

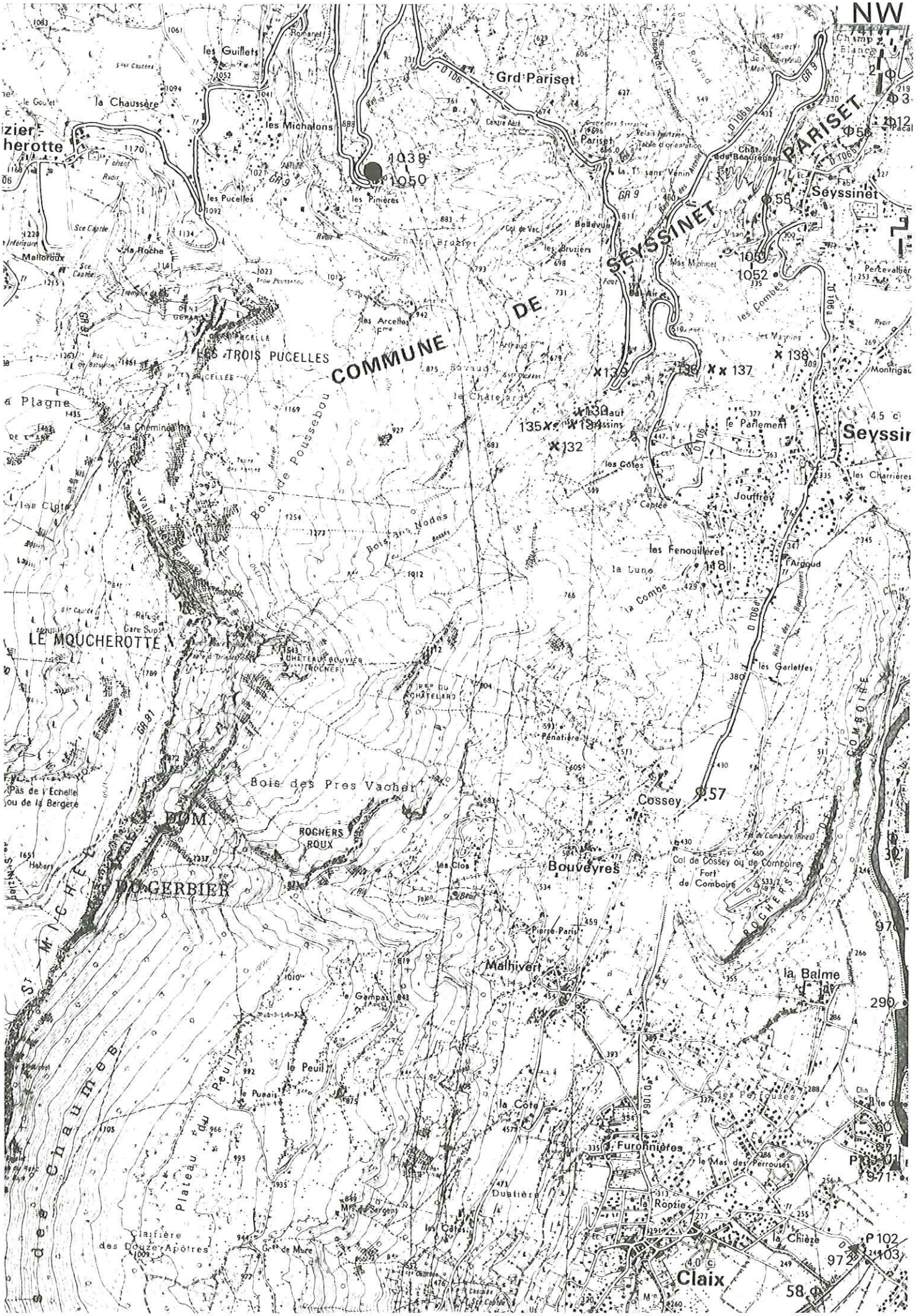
X 43 sondage électrique

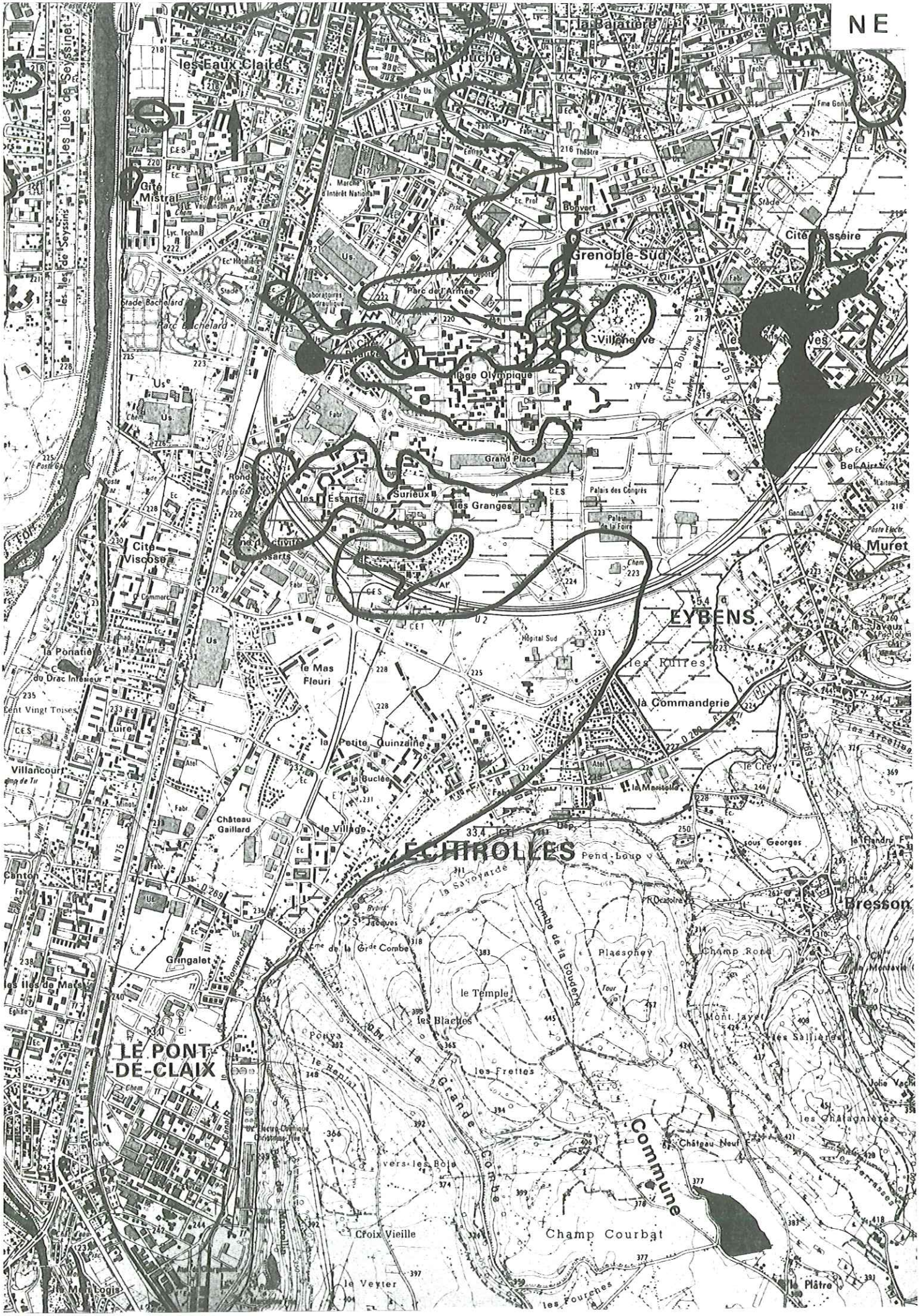
• s 6 sondage sismique

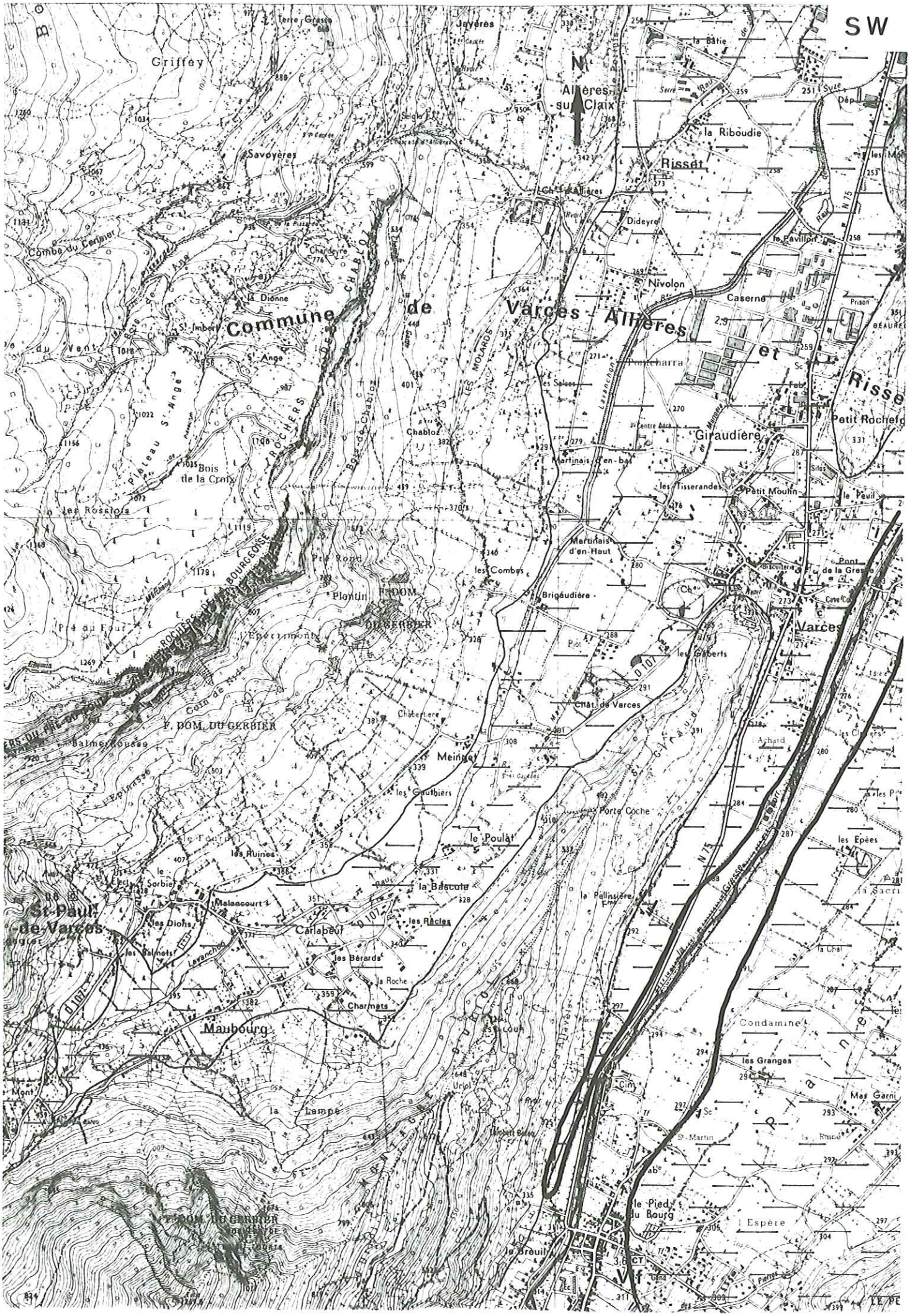
Φ 31 point de prélèvement d'échantillon

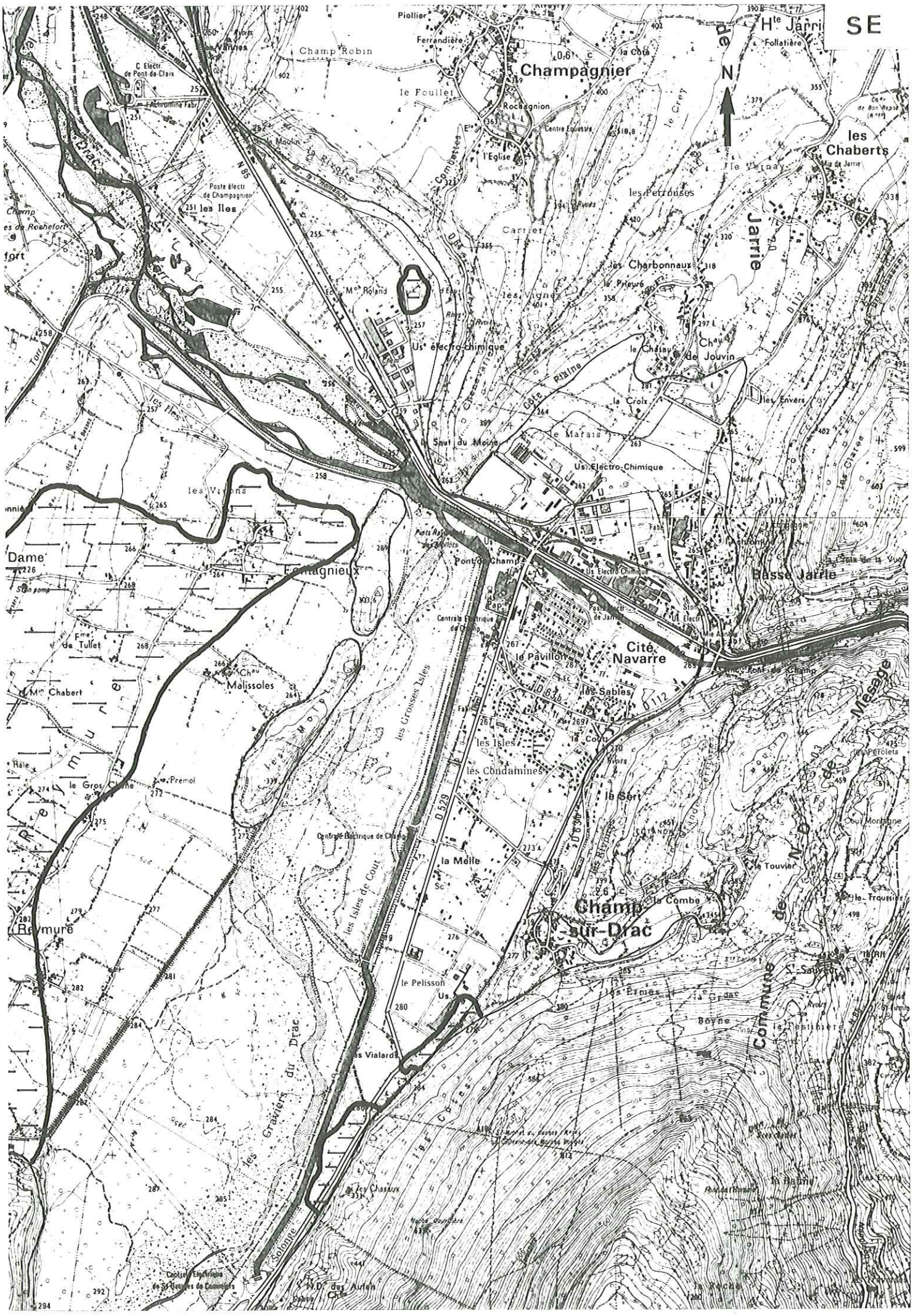
◄ pénétromètre

0 0,5 1 km

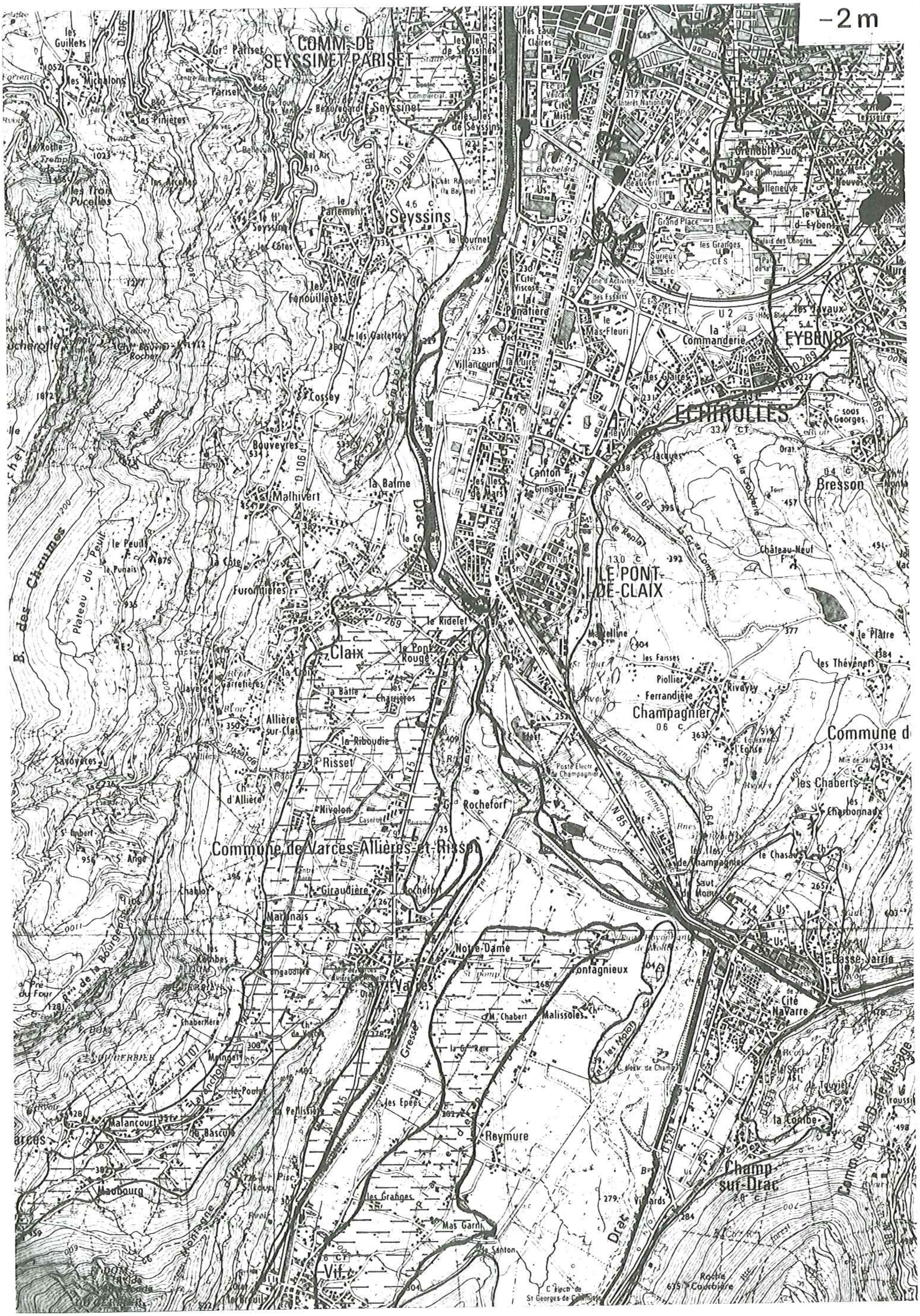

NW
les Guillets
la Chaussère
les Michalons
Grd Pariset
Pariset
PARISET
Seyssinet
les Pucelles
les Pimières
1039
1050
la Roche
Malloroux
Bellevue
les Bruyères
Mas Monnet
Perrevalier
les Combes
COMMUNE DE SEYSSINET
LES TROIS PUCELLES
les Arcelles
la Plagne
la Cheminée
le Haut
le Parlement
Seyssin
les Côtes
Jouffrey
les Cherrières
Bois de Poussebou
Bois des Nodes
les Fenouillères
la Lune
la Combe
l'Argoud
LE MOUCHEROTTE
CHATEAU BOUVIER
ROCHER
les Garlettes
Bois des Pres Vachet
Cossey
ROCHERS ROUX
les Clos
Bouvéyres
Col de Cossey ou de Comboire
Fort de Comboire
COMBOIRE
Pierre-Paris
Malhivert
la Balme
le Gampa
le Peuil
le Puenais
la Côte
Furonnières
le Mas des Perrouses
Dualière
la Rontie
la Chièze
Claix
Plateau du Peuil
Chartreuse
Chaumes
Clairière des Douze Apôtres
Gr de Mure
les Côtes
Pas de l'Echelle ou de la Bergère
Refuge
Gare Supérieure
Habert
GR 9
GR 91
D 106
D 106b
D 106a
D 106d
D 106f
D 106g
D 106h
D 106i
D 106j
D 106k
D 106l
D 106m
D 106n
D 106o
D 106p
D 106q
D 106r
D 106s
D 106t
D 106u
D 106v
D 106w
D 106x
D 106y
D 106z
D 106aa
D 106ab
D 106ac
D 106ad
D 106ae
D 106af
D 106ag
D 106ah
D 106ai
D 106aj
D 106ak
D 106al
D 106am
D 106an
D 106ao
D 106ap
D 106aq
D 106ar
D 106as
D 106at
D 106au
D 106av
D 106aw
D 106ax
D 106ay
D 106az
D 106ba
D 106bb
D 106bc
D 106bd
D 106be
D 106bf
D 106bg
D 106bh
D 106bi
D 106bj
D 106bk
D 106bl
D 106bm
D 106bn
D 106bo
D 106bp
D 106bq
D 106br
D 106bs
D 106bt
D 106bu
D 106bv
D 106bw
D 106bx
D 106by
D 106bz
D 106ca
D 106cb
D 106cc
D 106cd
D 106ce
D 106cf
D 106cg
D 106ch
D 106ci
D 106cj
D 106ck
D 106cl
D 106cm
D 106cn
D 106co
D 106cp
D 106cq
D 106cr
D 106cs
D 106ct
D 106cu
D 106cv
D 106cw
D 106cx
D 106cy
D 106cz
D 106da
D 106db
D 106dc
D 106dd
D 106de
D 106df
D 106dg
D 106dh
D 106di
D 106dj
D 106dk
D 106dl
D 106dm
D 106dn
D 106do
D 106dp
D 106dq
D 106dr
D 106ds
D 106dt
D 106du
D 106dv
D 106dw
D 106dx
D 106dy
D 106dz
D 106ea
D 106eb
D 106ec
D 106ed
D 106ee
D 106ef
D 106eg
D 106eh
D 106ei
D 106ej
D 106ek
D 106el
D 106em
D 106en
D 106eo
D 106ep
D 106eq
D 106er
D 106es
D 106et
D 106eu
D 106ev
D 106ew
D 106ex
D 106ey
D 106ez
D 106fa
D 106fb
D 106fc
D 106fd
D 106fe
D 106ff
D 106fg
D 106fh
D 106fi
D 106fj
D 106fk
D 106fl
D 106fm
D 106fn
D 106fo
D 106fp
D 106fq
D 106fr
D 106fs
D 106ft
D 106fu
D 106fv
D 106fw
D 106fx
D 106fy
D 106fz
D 106ga
D 106gb
D 106gc
D 106gd
D 106ge
D 106gf
D 106gg
D 106gh
D 106gi
D 106gj
D 106gk
D 106gl
D 106gm
D 106gn
D 106go
D 106gp
D 106gq
D 106gr
D 106gs
D 106gt
D 106gu
D 106gv
D 106gw
D 106gx
D 106gy
D 106gz
D 106ha
D 106hb
D 106hc
D 106hd
D 106he
D 106hf
D 106hg
D 106hh
D 106hi
D 106hj
D 106hk
D 106hl
D 106hm
D 106hn
D 106ho
D 106hp
D 106hq
D 106hr
D 106hs
D 106ht
D 106hu
D 106hv
D 106hw
D 106hx
D 106hy
D 106hz
D 106ia
D 106ib
D 106ic
D 106id
D 106ie
D 106if
D 106ig
D 106ih
D 106ii
D 106ij
D 106ik
D 106il
D 106im
D 106in
D 106io
D 106ip
D 106iq
D 106ir
D 106is
D 106it
D 106iu
D 106iv
D 106iw
D 106ix
D 106iy
D 106iz
D 106ja
D 106jb
D 106jc
D 106jd
D 106je
D 106jf
D 106jg
D 106jh
D 106ji
D 106jj
D 106jk
D 106jl
D 106jm
D 106jn
D 106jo
D 106jp
D 106jq
D 106jr
D 106js
D 106jt
D 106ju
D 106jv
D 106jw
D 106jx
D 106jy
D 106jz
D 106ka
D 106kb
D 106kc
D 106kd
D 106ke
D 106kf
D 106kg
D 106kh
D 106ki
D 106kj
D 106kk
D 106kl
D 106km
D 106kn
D 106ko
D 106kp
D 106kq
D 106kr
D 106ks
D 106kt
D 106ku
D 106kv
D 106kw
D 106kx
D 106ky
D 106kz
D 106la
D 106lb
D 106lc
D 106ld
D 106le
D 106lf
D 106lg
D 106lh
D 106li
D 106lj
D 106lk
D 106ll
D 106lm
D 106ln
D 106lo
D 106lp
D 106lq
D 106lr
D 106ls
D 106lt
D 106lu
D 106lv
D 106lw
D 106lx
D 106ly
D 106lz
D 106ma
D 106mb
D 106mc
D 106md
D 106me
D 106mf
D 106mg
D 106mh
D 106mi
D 106mj
D 106mk
D 106ml
D 106mm
D 106mn
D 106mo
D 106mp
D 106mq
D 106mr
D 106ms
D 106mt
D 106mu
D 106mv
D 106mw
D 106mx
D 106my
D 106mz
D 106na
D 106nb
D 106nc
D 106nd
D 106ne
D 106nf
D 106ng
D 106nh
D 106ni
D 106nj
D 106nk
D 106nl
D 106nm
D 106nn
D 106no
D 106np
D 106nq
D 106nr
D 106ns
D 106nt
D 106nu
D 106nv
D 106nw
D 106nx
D 106ny
D 106nz
D 106oa
D 106ob
D 106oc
D 106od
D 106oe
D 106of
D 106og
D 106oh
D 106oi
D 106oj
D 106ok
D 106ol
D 106om
D 106on
D 106oo
D 106op
D 106oq
D 106or
D 106os
D 106ot
D 106ou
D 106ov
D 106ow
D 106ox
D 106oy
D 106oz
D 106pa
D 106pb
D 106pc
D 106pd
D 106pe
D 106pf
D 106pg
D 106ph
D 106pi
D 106pj
D 106pk
D 106pl
D 106pm
D 106pn
D 106po
D 106pp
D 106pq
D 106pr
D 106ps
D 106pt
D 106pu
D 106pv
D 106pw
D 106px
D 106py
D 106pz
D 106qa
D 106qb
D 106qc
D 106qd
D 106qe
D 106qf
D 106qg
D 106qh
D 106qi
D 106qj
D 106qk
D 106ql
D 106qm
D 106qn
D 106qo
D 106qp
D 106qq
D 106qr
D 106qs
D 106qt
D 106qu
D 106qv
D 106qw
D 106qx
D 106qy
D 106qz
D 106ra
D 106rb
D 106rc
D 106rd
D 106re
D 106rf
D 106rg
D 106rh
D 106ri
D 106rj
D 106rk
D 106rl
D 106rm
D 106rn
D 106ro
D 106rp
D 106rq
D 106rr
D 106rs
D 106rt
D 106ru
D 106rv
D 106rw
D 106rx
D 106ry
D 106rz
D 106sa
D 106sb
D 106sc
D 106sd
D 106se
D 106sf
D 106sg
D 106sh
D 106si
D 106sj
D 106sk
D 106sl
D 106sm
D 106sn
D 106so
D 106sp
D 106sq
D 106sr
D 106ss
D 106st
D 106su
D 106sv
D 106sw
D 106sx
D 106sy
D 106sz
D 106ta
D 106tb
D 106tc
D 106td
D 106te
D 106tf
D 106tg
D 106th
D 106ti
D 106tj
D 106tk
D 106tl
D 106tm
D 106tn
D 106to
D 106tp
D 106tq
D 106tr
D 106ts
D 106tt
D 106tu
D 106tv
D 106tw
D 106tx
D 106ty
D 106tz
D 106ua
D 106ub
D 106uc
D 106ud
D 106ue
D 106uf
D 106ug
D 106uh
D 106ui
D 106uj
D 106uk
D 106ul
D 106um
D 106un
D 106uo
D 106up
D 106uq
D 106ur
D 106us
D 106ut
D 106uu
D 106uv
D 106uw
D 106ux
D 106uy
D 106uz
D 106va
D 106vb
D 106vc
D 106vd
D 106ve
D 106vf
D 106vg
D 106vh
D 106vi
D 106vj
D 106vk
D 106vl
D 106vm
D 106vn
D 106vo
D 106vp
D 106vq
D 106vr
D 106vs
D 106vt
D 106vu
D 106vv
D 106vw
D 106vx
D 106vy
D 106vz
D 106wa
D 106wb
D 106wc
D 106wd
D 106we
D 106wf
D 106wg
D 106wh
D 106wi
D 106wj
D 106wk
D 106wl
D 106wm
D 106wn
D 106wo
D 106wp
D 106wq
D 106wr
D 106ws
D 106wt
D 106wu
D 106wv
D 106ww
D 106wx
D 106wy
D 106wz
D 106xa
D 106xb
D 106xc
D 106xd
D 106xe
D 106xf
D 106xg
D 106xh
D 106xi
D 106xj
D 106xk
D 106xl
D 106xm
D 106xn
D 106xo
D 106xp
D 106xq
D 106xr
D 106xs
D 106xt
D 106xu
D 106xv
D 106xw
D 106xx
D 106xy
D 106xz
D 106ya
D 106yb
D 106yc
D 106yd
D 106ye
D 106yf
D 106yg
D 106yh
D 106yi
D 106yj
D 106yk
D 106yl
D 106ym
D 106yn
D 106yo
D 106yp
D 106yq
D 106yr
D 106ys
D 106yt
D 106yu
D 106yv
D 106yw
D 106yx
D 106yy
D 106yz
D 106za
D 106zb
D 106zc
D 106zd
D 106ze
D 106zf
D 106zg
D 106zh
D 106zi
D 106zj
D 106zk
D 106zl
D 106zm
D 106zn
D 106zo
D 106zp
D 106zq
D 106zr
D 106zs
D 106zt
D 106zu
D 106zv
D 106zw
D 106zx
D 106zy
D 106zz
D 106aaa
D 106aab
D 106aac
D 106aad
D 106aae
D 106aaf
D 106aag
D 106aah
D 106aai
D 106aaj
D 106aak
D 106aal
D 106aam
D 106aan
D 106aao
D 106aap
D 106aaq
D 106aar
D 106aas
D 106aat
D 106aau
D 106aav
D 106aaw
D 106aax
D 106aay
D 106aaz
D 106aba
D 106abb
D 106abc
D 106abd
D 106abe
D 106abf
D 106abg
D 106abh
D 106abi
D 106abj
D 106abk
D 106abl
D 106abm
D 106abn
D 106abo
D 106abp
D 106abq
D 106abr
D 106abs
D 106abt
D 106abu
D 106abv
D 106abw
D 106abx
D 106aby
D 106abz
D 106aca
D 106acb
D 106acc
D 106acd
D 106ace
D 106acf
D 106acg
D 106ach
D 106aci
D 106acj
D 106ack
D 106acl
D 106acm
D 106acn
D 106aco
D 106acp
D 106acq
D 106acr
D 106acs
D 106act
D 106acu
D 106acv
D 106acw
D 106acx
D 106acy
D 106acz
D 106ada
D 106adb
D 106adc
D 106add
D 106ade
D 106adf
D 106adg
D 106adh
D 106adi
D 106adj
D 106adk
D 106adl
D 106adm
D 106adn
D 106ado
D 106adp
D 106adq
D 106adr
D 106ads
D 106adt
D 106adu
D 106adv
D 106adw
D 106adx
D 106ady
D 106adz
D 106aea
D 106aeb
D 106aec
D 106aed
D 106aee
D 106aef
D 106aeg
D 106aeh
D 106aei
D 106aej
D 106aek
D 106ael
D 106aem
D 106aen
D 106aeo
D 106aep
D 106aeq
D 106aer
D 106aes
D 106aet
D 106aeu
D 106aev
D 106aew
D 106aex
D 106aey
D 106aez
D 106afa
D 106afb
D 106afc
D 106afd
D 106afe
D 106aff
D 106afg
D 106afh
D 106afi
D 106afj
D 106afk
D 106afl
D 106afm
D 106afn
D 106afo
D 106afp
D 106afq
D 106afr
D 106afs
D 106aft
D 106afu
D 106afv
D 106afw
D 106afx
D 106afy
D 106afz
D 106aga
D 106agb
D 106agc
D 106agd
D 106age
D 106agf
D 106agg
D 106agh
D 106agi
D 106agj
D 106agk
D 106agl
D 106agm
D 106agn
D 106ago
D 106agp
D 106agq
D 106agr
D 106ags
D 106agt
D 106agu
D 106agv
D 106agw
D 106agx
D 106agy
D 106agz
D 106aha
D 106ahb
D 106ahc
D 106ahd
D 106ahe
D 106ahf
D 106ahg
D 106ahh
D 106ahi
D 106ahj
D 106ahk
D 106ahl
D 106ahm
D 106ahn
D 106aho
D 106ahp
D 106ahq
D 106ahr
D 106ahs
D 106aht
D 106ahu
D 106ahv
D 106ahw
D 106ahx
D 106ahy
D 106ahz
D 106aia
D 106aib
D 106aic
D 106aid
D 106aie
D 106aif
D 106aig
D 106aih
D 106aii
D 106aij
D 106aik
D 106ail
D 106aim
D 106ain
D 106aio
D 106aip
D 106aiq
D 106air
D 106ais
D 106ait
D 106aiu
D 106aiv
D 106aiw
D 106aix
D 106aiy
D 106aiz
D 106aja
D 106ajb
D 106ajc
D 106ajd
D 106aje
D 106ajf
D 106ajg
D 106ajh
D 106aji
D 106ajj
D 106ajk
D 106ajl
D 106ajm
D 106ajn
D 106ajo
D 106ajp
D 106ajq
D 106ajr
D 106ajs
D 106ajt
D 106aju
D 106ajv
D 106ajw
D 106ajx
D 106ajy
D 106ajz
D 106aka
D 106akb
D 106akc
D 106akd
D 106ake
D 106akf
D 106akg
D 106akh
D 106aki
D 106akj
D 106akk
D 106akl
D 106akm
D 106akn
D 106ako
D 106akp
D 106akq
D 106akr
D 106aks
D 106akt
D 106aku
D 106akv
D 106akw
D 106akx
D 106aky
D 106akz
D 106ala
D 106alb
D 106alc
D 106ald
D 106ale
D 106alf
D 106alg
D 106alh
D 106ali
D 106alj
D 106alk
D 106all
D 106alm
D 106aln
D 106alo
D 106alp
D 106alq
D 106alr
D 106als
D 106alt
D 106alu
D 106alv
D 106alw
D 106alx
D 106aly
D 106alz
D 106ama
D 106amb
D 106amc
D 106amd
D 106ame
D 106amf
D 106amg
D 106amh
D 106ami
D 106amj
D 106amk
D 106aml
D 106amm
D 106amn
D 106amo
D 106amp
D 106amq
D 106amr
D 106ams
D 106amt
D 106amu
D 106amv
D 106amw
D 106amx
D 106amy
D 106amz
D 106ana
D 106anb
D 106anc
D 106and
D 106ane
D 106anf
D 106ang
D 106anh
D 106ani
D 106anj
D 106ank
D 106anl
D 106anm
D 106ann
D 106ano
D 106anp
D 106anq
D 106anr
D 106ans
D 106ant
D 106anu
D 106anv
D 106anw
D 106anx
D 106any
D 106anz
D 106aoa
D 106aob
D 106aoc
D 106aod
D 106aoe
D 106aof
D 106aog
D 106aoh
D 106aoi
D 106aoj
D 106aok
D 106aol
D 106aom
D 106aon
D 106aoo
D 106aop
D 106aoq
D 106aor
D 106aos
D 106aot
D 106aou
D 106aov
D 106aow
D 106aox
D 106aoy
D 106aoz
D 106apa
D 106apb
D 106apc
D 106apd
D 106ape
D 106apf
D 106apg
D 106aph
D 106api
D 106apj
D 106apk
D 106apl
D 106apm
D 106apn
D 106apo
D 106app
D 106apq
D 106apr
D 106aps
D 106apt
D 106apu
D 106apv
D 106apw
D 106apx
D 106apy
D 106apz
D 106aqa
D 106aqb
D 106aqc
D 106aqd
D 106aqe
D 106aqf
D 106aqg
D 106aqh
D 106aqi
D 106aqj
D 106aqk
D 106aql
D 106aqm
D 106aqn
D 106aqo
D 106aqp
D 106aqq
D 106aqr
D 106aqs
D 106aqt
D 106aqu
D 106aqv
D 106aqw
D 106aqx
D 106aqy
D 106aqz
D 106ara
D 106arb
D 106arc
D 106ard
D 106are
D 106arf
D 106arg
D 106arh
D 106ari
D 106arj
D 106ark
D 106arl
D 106arm
D 106arn
D 106aro
D 106arp
D 106arq
D 106arr
D 106ars
D 106art
D 106aru
D 106arv
D 106arw
D 106arx
D 106ary
D 106arz
D 106asa
D 106asb
D 106asc
D 106asd
D 106ase
D 106asf
D 106asg
D 106ash
D 106asi
D 106asj
D 106ask
D 106asl
D 106asm
D 106asn
D 106aso
D 106asp
D 106asq
D 106asr
D 106ass
D 106ast
D 106asu
D 106asv
D 106asw
D 106asx
D 106asy
D 106asz
D 106ata
D 106atb
D 106atc
D 106atd
D 106ate
D 106atf
D 106atg
D 106ath
D 106ati
D 106atj
D 106atk
D 106atl
D 106atm
D 106atn
D 106ato
D 106atp
D 106atq
D 106atr
D 106ats
D 106att
D 106atu
D 106atv
D 106atw
D 106atx
D 106aty
D 106atz
D 106aua
D 106aub
D 106auc
D 106aud
D 106aue
D 106auf
D 106aug
D 106auh
D 106aui
D 106auj
D 106auk
D 106aul
D 106aum
D 106aun
D 106auo
D 106aup
D 106auq
D 106aur
D 106aus
D 106aut
D 106auu
D 106auv
D 106auw
D 106aux
D 106auy
D 106auz
D 106ava
D 106avb
D 106avc
D 106avd
D 106ave
D 106avf
D 106avg
D 106avh
D 106avi
D 106avj
D 106avk
D 106avl
D 106avm
D 106avn
D 106avo
D 106avp
D 106avq
D 106avr
D 106avs
D 106avt
D 106avu
D 106avv
D 106avw
D 106avx
D 106avy
D 106avz
D 106awa
D 106awb
D 106awc
D 106awd
D 106awe
D 106awf
D 106awg
D 106awh
D 106awi
D 106awj
D 106awk
D 106awl
D 106awm
D 106awn
D 106awo
D 106awp
D 106awq
D 106awr
D 106aws
D 106awt
D 106awu
D 106awv
D 106aww
D 106awx
D 106awy
D 106awz
D 106axa
D 106axb
D 106axc
D 106axd
D 106axe
D 106axf
D 106axg
D 106axh
D 106axi
D 106axj
D 106axk
D 106axl
D 106axm
D 106axn
D 106axo
D 106axp
D 106axq
D 106axr
D 106axs
D 106axt
D 106axu
D 106axv
D 106axw
D 106axx
D 106axy
D 106axz
D 106aya
D 106ayb
D 106ayc
D 106ayd
D 106aye
D 106ayf
D 106ayg
D 106ayh
D 106ayi
D 106ayj
D 106ayk
D 106ayl
D 106aym
D 106ayn
D 106ayo
D 106ayp
D 106ayq
D 106ayr
D 106ays
D 106ayt
D 106ayu
D 106ayv
D 106ayw
D 106ayx
D 106ayy
D 106ayz
D 106aza
D 106azb
D 106azc
D 106azd
D 106aze
D 106azf
D 106azg
D 106azh
D 106azi
D 106azj
D 106azk
D 106azl
D 106azm
D 106azn
D 106azo
D 106azp
D 106azq
D 106azr
D 106azs
D 106azt
D 106azu
D 106azv
D 106azw
D 106azx
D 106azy
D 106azz
D 106baa
D 106bab
D 106bac
D 106bad
D 106bae
D 106baf
D 106bag
D 106bah
D 106bai
D 106baj
D 106bak
D 106bal
D 106bam
D 106ban
D 106bao
D 106bap
D 106baq
D 106bar
D 106bas
D 106bat
D 106bau
D 106bav
D 106baw
D 106bax
D 106bay
D 106baz
D 106bba
D 106bbb
D 106bbc
D 106bbd
D 106bbe
D 106bbf
D 106bbg
D 106bbh
D 106bbi
D 106bbj
D 106bbk
D 106bbl
D 106bbm
D 106bbn
D 106bbo
D 106bbp
D 106bbq
D 106bbr
D 106bbs
D 106bbt
D 106bbu
D 106bbv
D 106bbw
D 106bbx
D 106bby
D 106bbz
D 106bca
D 106bcb
D 106bcc
D 106bcd
D 106bce
D 106bcf
D 106bcg
D 106bch
D 106bci
D 106bcj
D 106bck
D 106bcl
D 106bcm
D 106bcn
D 106bco
D 106bcp
D 106bcq
D 106bcr
D 106bcs
D 106bct
D 106bcu
D 106bcv
D 106bcw
D 106bcx
D 106bcy
D 106bcz
D 106bda
D 106bdb
D 106bdc
D 106bdd
D 106bde
D 106bdf
D 106bdg
D 106bdh
D 106bdi
D 106bdj
D 106bdk
D 106bdl
D 106bdm
D 106bdn
D 106bdo
D 106bdp
D 106bdq
D 106bdr
D 106bds
D 106bdt
D 106bdu
D 106bdv
D 106bdw
D 106bdx
D 106bdy
D 106bdz
D 106bea
D 106beb
D 106bec
D 106bed
D 106bee
D 106bef
D 106beg
D 106beh
D 106bei
D 106bej
D 106bek
D 106bel
D 106bem
D 106ben
D 106beo
D 106bep
D 106beq
D 106ber
D 106bes
D 106bet
D 106beu
D 106bev
D 106bew
D 106bex
D 106bey
D 106bez
D 106bfa
D 106bfb
D 106bfc
D 106bfd
D 106bfe
D 106bff
D 106bfg
D 106bfh
D 106bfi
D 106bfj
D 106bfk
D 106bfl
D 106bfm
D 106bfn
D 106bfo
D 106bfp
D 106bfq
D 106bfr
D 106bfs
D 106bft
D 106bfu
D 106bfv
D 106bfw
D 106bfx
D 106bfy
D 106bfz
D 106bga
D 106bgb
D 106bgc
D 106bgd
D 106bge
D 106bgf
D 106bgg
D 106bgh
D 106bgi
D 106bgj
D 106bgk
D 106bgl
D 106bgm
D 106bgn
D 106bgo
D 106bgp
D 106bgq
D 106bgr
D 106bgs
D 106bgt
D 106bgu
D 106bgv
D 106bgw
D 106bgx
D 106bgy
D 106bgz
D 106bha
D 106bhb
D 106bhc
D 106bhd
D 106bhe
D 106bhf
D 106bhg
D 106bhh
D 106bhi
D 106bhj
D 106bhk
D 106bhl
D 106bhm
D 106bhn
D 106bho
D 106bhp
D 106bhq
D 106bhr
D 106bhs
D 106bht
D 106bhu
D 106bhv
D 106bhw
D 106bhx
D 106bhy
D 106bhz
D 106bia
D 106bib
D 106bic
D 106bid
D 106bie
D 106bif
D 106big
D 106bih
D 106bii
D 106bij
D 106bik
D 106bil
D 106bim
D 106bin
D 106bio
D 106bip
D 106biq
D 106bir
D 106bis
D 106bit
D 106biu
D 106biv
D 106biw
D 106bix
D 106biy
D 106biz
D 106bja
D 106bjb
D 106bjc
D 106bjd
D 106bje
D 106bjf
D 106bjg
D 106bjh
D 106bji
D 106bjj
D 106bjk
D 106bjl
D 106bjm
D 106bjn
D 106bjo
D 106bjp
D 106bjq
D 106bjr
D 106bjs
D 106bjt
D 106bju
D 106bjv
D 106bjw
D 106bjx
D 106bjy
D 106bjz
D 106bka
D 106bkb
D 106bkc
D 106bkd
D 106bke
D 106bkf
D 106bkg
D 106bkh
D 106bki
D 106bkj
D 106bkk
D 106bkl
D 106bkm
D 106bkn
D 106bko
D 106bkp
D 106bkq
D 106bkr
D 106bks
D 106bkt
D 106bku
D 106bkv
D 106bkw
D 106bkx
D 106bky
D 106bkz
D 106bla
D 106blb
D 106blc
D 106bld
D 106ble
D 106blf
D 106blg
D 106blh
D 106bli
D 106blj
D 106blk
D 106bll
D 106blm
D 106bln
D 106blo
D 106blp
D 106blq
D 106blr
D 106bls
D 106blt
D 106blu
D 106blv
D 106blw
D 106blx
D 106bly
D 106blz
D 106bma
D 106bmb
D 106bmc
D 106bmd
D 106bme
D 106bmf
D 106bmg
D 106bmh
D 106bmi
D 106bmj
D 106bmk
D 106bml
D 106bmm
D 106bmn
D 106bmo
D 106bmp
D 106bmq
D 106bmr
D 106bms
D 106bmt
D 106bmu
D 106bmv
D 106bmw
D 106bmx
D 106bmy
D 106bmz
D 106bna
D 106bnb
D 106bnc
D 106bnd
D 106bne
D 106bnf
D 106bng
D 106bnh
D 106bni
D 106bnj
D 106bnk
D 106bnl
D 106bnm
D 106bnn
D 106bno
D 106bnp
D 106bnq
D 106bnr
D 106bns
D 106bnt
D 106bnu
D 106bnv
D 106bnw
D 106bnx
D 106bny
D 106bnz
D 106boa
D 106bob
D 106boc
D 106bod
D 106boe
D 106bof
D 106bog
D 106boh
D 106boi
D 106boj
D 106bok
D 106bol
D 106bom
D 106bon
D 106boo
D 106bop
D 106boq
D 106bor
D 106bos
D 106bot
D 106bou
D 106bov
D 106bow
D 106box
D 106boy
D 106boz
D 106bpa
D 106bpb
D 106bpc
D 106bpd
D 106bpe
D 106bpf
D 106bpg
D 106bph
D 106bpi
D 106bpj
D 106bpk
D 106bpl
D 106bpm
D 106bpn
D 106bpo
D 106bpp
D 106bpq
D 106bpr
D 106bps
D 106bpt
D 106bpu
D 106bpv
D 106bpw
D 106bpx
D 106bpy
D 106bpz
D 106bqa
D 106bqb
D 106bqc
D 106bqd
D 106bqe
D 106bqf
D 106bqg
D 106bqh
D 106bqi
D 106bqj
D 106bqk
D 106bql
D 106bqm
D 106bqn
D 106bqo
D 106bqp
D 106bqq
D 106bqr
D 106bqs
D 106bqt
D 106bqu
D 106bqv
D 106bqw
D 106bqx
D 106bqy
D 106bqz
D 106bra
D 106brb
D 106brc
D 106brd
D 106bre
D 106brf
D 106brg
D 106brh
D 106bri
D 106brj
D 106brk
D 106brl
D 106brm
D 106brn
D 106bro
D 106brp
D 106brq
D 106brr
D 106brs
D 106brt
D 106bru
D 106brv
D 106brw
D 106brx
D 106bry
D 106brz
D 106bsa
D 106bsb
D 106bsc
D 106bsd
D 106bse
D 106bsf
D 106bsg
D 106bsh
D 106bsi
D 106bsj
D 106bsk
D 106bsl
D 106bsm
D 106bsn
D 106bso
D 106bsp
D 106bsq
D 106bsr
D 106bss
D 106bst
D 106bsu
D 106bsv
D 106bsw
D 106bsx
D 106bsy
D 106bsz
D 106bta
D 106btb
D 106btc
D 106btd
D 106bte
D 106btf
D 106btg
D 106bth
D 106bti
D 106btj
D 106btk
D 106btl
D 106btm
D 106btn
D 106bto
D 106btp
D 106btq
D 106btr
D 106bts
D 106btt
D 106btu
D 106btv
D 106btw
D 106btx
D 106bty
D 106btz
D 106bua
D 106bub
D 106buc
D 106bud
D 106bue
D 106buf
D 106bug
D 106buh
D 106bui
D 106buj
D 106buk
D 106bul
D 106bum
D 106bun
D 106buo
D 106bup
D 106buq
D 106bur
D 106bus
D 106but
D 106buu
D 106buv
D 106buw
D 106bux
D 106buy
D 106buz
D 106bva
D 106bvb
D 106bvc
D 106bvd
D 106bve
D 106bvf
D 106bvg
D 106bvh
D 106bvi
D 106bvj
D 106bvk
D 106bvl
D 106bvm
D 106bvn
D 106bvo
D 106bvp
D 106bvq
D 106bvr
D 106bvs
D 106bvt
D 106bvu
D 106bvv
D 106bvw
D 106bvx
D 106bvy
D 106bvz
D 106bwa
D 106bwb
D 106bwc
D 106bwd
D 106bwe
D 106bwf
D 106bwg
D 106bwh
D 106bwi
D 106bwj
D 106bwk
D 106bwl
D 106bwm
D 106bwn
D 106bwo
D 106bwp
D 106bwq
D 106bwr
D 106bws
D 106bwt
D 106bwu
D 106bwv
D 106bww
D 106bwx
D 106bwy
D 106bwz
D 106bxa
D 106bxb
D 106bxc
D 106bxd
D 106bxe
D 106bxf
D 106bxg
D 106bxh
D 106bxi
D 106bxj
D 106bxk
D 106bxl
D 106bxm
D 106bxn
D 106bxo
D 106bxp
D 106bxq
D 106bxr
D 106bxs
D 106bxt
D 106bxu
D 106bxv
D 106bxw
D 106bxx
D 106bxy
D 106bxz
D 106bya
D 106byb
D 106byc
D 106byd
D 106bye
D 106byf
D 106byg
D 106byh
D 106byi
D 106byj
D 106byk
D 106byl
D 106bym
D 106byn
D 106byo
D 106byp
D 106byq
D 106byr
D 106bys
D 106byt
D 106byu
D 106byv
D 106byw
D 106byx
D 106byy
D 106byz
D 106bza
D 106bzb
D 106bzc
D 106bzd
D 106bze
D 106bzf
D 106bzg
D 106bzh
D 106bzi
D 106bzj
D 106bzk
D 106bzl
D 106bzm
D 106bzn
D 106bzo
D 106bzp
D 106bzq
D 106bzr
D 106bzs
D 106bzt
D 106bzu
D 106bzv
D 106bzw
D 106bzx
D 106bzy
D 106bzz
D 106caa
D 106cab
D 106cac
D 106cad
D 106cae
D 106caf
D 106cag
D 106cah
D 106cai
D 106caj
D 106cak
D 106cal
D 106cam
D 106can
D 106cao
D 106cap
D 106caq
D 106car
D 106cas
D 106cat
D 106cau
D 106cav
D 106caw
D 106cax
D 106cay
D 106caz
D 106cba
D 106cbb
D 106cbc
D 106cbd
D 106cbe
D 106cbf
D 106cbg
D 106cbh
D 106cbi
D 106cbj
D 106cbk
D 106cbl
D 106cbm
D 106cbn
D 106cbo
D 106cbp
D 106cbq
D 106cbr
D 106cbs
D 106cbt
D 106cbu
D 106cbv
D 106cbw
D 106cbx
D 106cby
D 106cbz
D 106cca
D 106ccb
D 106ccc
D 106ccd
D 106cce
D 106ccf
D 106ccg
D 106cch
D 106cci
D 106ccj
D 106cck
D 106ccl
D 106ccm
D 106ccn
D 106cco
D 106ccp
D 106ccq
D 106ccr
D 106ccs
D 106cct
D 106ccu
D 106ccv
D 106ccw
D 106ccx
D 106ccy
D 106ccz
D 106cda
D 106cdb
D 106cdc
D 106cdd
D 106cde
D 106cdf
D 106cdg
D 106cdh
D 106cdi
D 106cdj
D 106cdk
D 106cdl
D 106cdm
D 106cdn
D 106cdo
D 106cdp
D 106cdq
D 106cdr
D 106cds
D 106cdt
D 106cdu
D 106cdv
D 106cdw
D 106cdx
D 106cdy
D 106cdz
D 106cea
D 106ceb
D 106cec
D 106ced
D 106cee
D 106cef
D 106ceg
D 106ceh
D 106cei
D 106cej
D 106cek
D 106cel
D 106cem
D 106cen
D 106ceo
D 106cep
D 106ceq
D 106cer
D 106ces
D 106cet
D 106ceu
D 106cev
D 106cew
D 106cex
D 106cey
D 106cez
D 106cfa
D 106cfb
D 106cfc
D 106cfd
D 106cfe
D 106cff
D 106cfg
D 106cfh
D 106cfi
D 106cfj
D 106cfk
D 106cfl
D 106cfm
D 106cfn
D 106cfo
D 106cfp
D 106cfq
D 106cfr
D 106cfs
D 106cft
D 106cfu
D 106cfv
D 106cfw
D 106cfx
D 106cfy
D 106cfz
D 106cga
D 106cgb
D 106cgc
D 106cgd
D 106cge
D 106cgf
D 106cgg
D 106cgh
D 106cgi
D 106cgj
D 106cgk
D 106cgl
D 106cgm
D 106cgn
D 106cgo
D 106cgp
D 106cgq
D 106cgr
D 106cgs
D 106cgt
D 106cgu
D 106cgv
D 106cgw
D 106cgx
D 106cgy
D 106cgz
D 106cha
D 106chb
D 106chc
D 106chd
D 106che
D 106chf
D 106chg
D 106chh
D 106chi
D 106chj
D 106chk
D 106chl
D 106chm
D 106chn
D 106cho
D 106chp
D 106chq
D 106chr
D 106chs
D 106cht
D 106chu
D 106chv
D 106chw
D 106chx
D 106chy
D 106chz
D 106cia
D 106cib
D 106cic
D 106cid
D 106cie
D 106cif
D 106cig
D 106cih
D 106cii
D 106cij
D 106cik
D 106cil
D 106cim
D 106cin
D 106cio
D 106cip
D 106ciq
D 106cir
D 106cis
D 106cit
D 106ciu
D 106civ
D 106ciw
D 106cix
D 106ciy
D 106ciz
D 106cja
D 106cjb
D 106cjc
D 106cjd
D 106cje
D 106cjf
D 106cjg
D 106cjh
D 106cji
D 106cjj
D 106cjk
D 106cjl
D 106cjm
D 106cjn
D 106cjo
D 106cjp
D 106cjq
D 106cjr
D 106cjs
D 106cjt
D 106cju
D 106cjv
D 106cjw
D 106cjx
D 106cjy
D 106cjz
D 106cka
D 106ckb
D 106ckc
D 106ckd
D 106cke
D 106ckf
D 106ckg
D 106ckh
D 106cki
D 106ckj
D 106ckk
D 106ckl
D 106ckm
D 106ckn
D 106cko
D 106ckp
D 106ckq
D 106ckr
D 106cks
D 106ckt
D 106cku
D 106ckv
D 106ckw
D 106ckx
D 106cky
D 106ckz
D 106cla
D 106clb
D 106clc
D 106cld
D 106cle
D 106clf
D 106clg
D 106clh
D 106cli
D 106clj
D 106clk
D 106cll
D 106clm
D 106cln
D 106clo
D 106clp
D 106clq
D 106clr
D 106cls
D 106clt
D 106clu
D 106clv
D 106clw
D 106clx
D 106cly
D 106clz
D 106cma
D 106cmb
D 106cmc
D 106cmd
D 106cme
D 106cmf
D 106cmg
D 106cmh
D 106cmi
D 106cmj
D 106cmk
D 106cml
D 106cmm
D 106cmn
D 106cmo
D 106cmp
D 106cmq
D 106cmr
D 106cms
D 106cmt
D 106cmu
D 106cmv
D 106cmw
D 106cmx
D 106cmy
D 106cmz
D 106cna
D 106cnb
D 106cnc
D 106cnd
D 106cne
D 106cnf
D 106cng
D 106cnh
D 106cni
D 106cnj
D 106cnk
D 106cnl
D 106cnm
D 106cnn
D 106cno
D 106cnp
D 106cnq
D 106cnr
D 106cns
D 106cnt
D 106cnu
D 106cnv
D 106cnw
D 106cnx
D 106cny
D 106cnz
D 106coa
D 106cob
D 106coc
D 106cod
D 106coe
D 106cof
D 106cog
D 106coh
D 106coi
D 106coj
D 106cok
D 106col
D 106com
D 106con
D 106coo
D 106cop
D 106coq
D 106cor
D 106cos
D 106cot
D 106cou
D 106cov
D 106cow
D 106cox
D 106coy
D 106coz
D 106cpa
D 106cpb
D 106cpc
D 106cpd
D 106cpe
D 106cpf
D 106cpg
D 106cph
D 106cpi
D 106cpj
D 106cpk
D 106cpl
D 106cpm
D 106cpn
D 106cpo
D 106cpp
D 106cpq
D 106cpr
D 106cps
D 106cpt
D 106cpu
D 106cpv
D


NE
les Eaux Claires
la Bajatière
Cité Mistral
Grenoble-Sud
Cité Teisseire
Parc de l'Armée
Villeneuve
Village Olympique
Grand Place
Bel Air
les Essarts
Surieux
les Granges
Palais des Congrès
Cité Viscose
le Muret
EYBENS
les Ruires
la Commanderie
la Ponatière
le Mas Fleuri
la Petite Quinzaine
la Luire
Villancourt
Château Gaillard
le Village
ÉCHIROLLES
Pend-Loup
Bresson
Gringalet
Plassoney
Champ Rond
le Temple
les Blaches
Mont Jayet
les Salliéres
LE PONT-DE-CLAIX
les Frettes
Commune
Château Neuf
Croix Vieille
Champ Courbat
le Plâtre
les Fourches
le Veyter

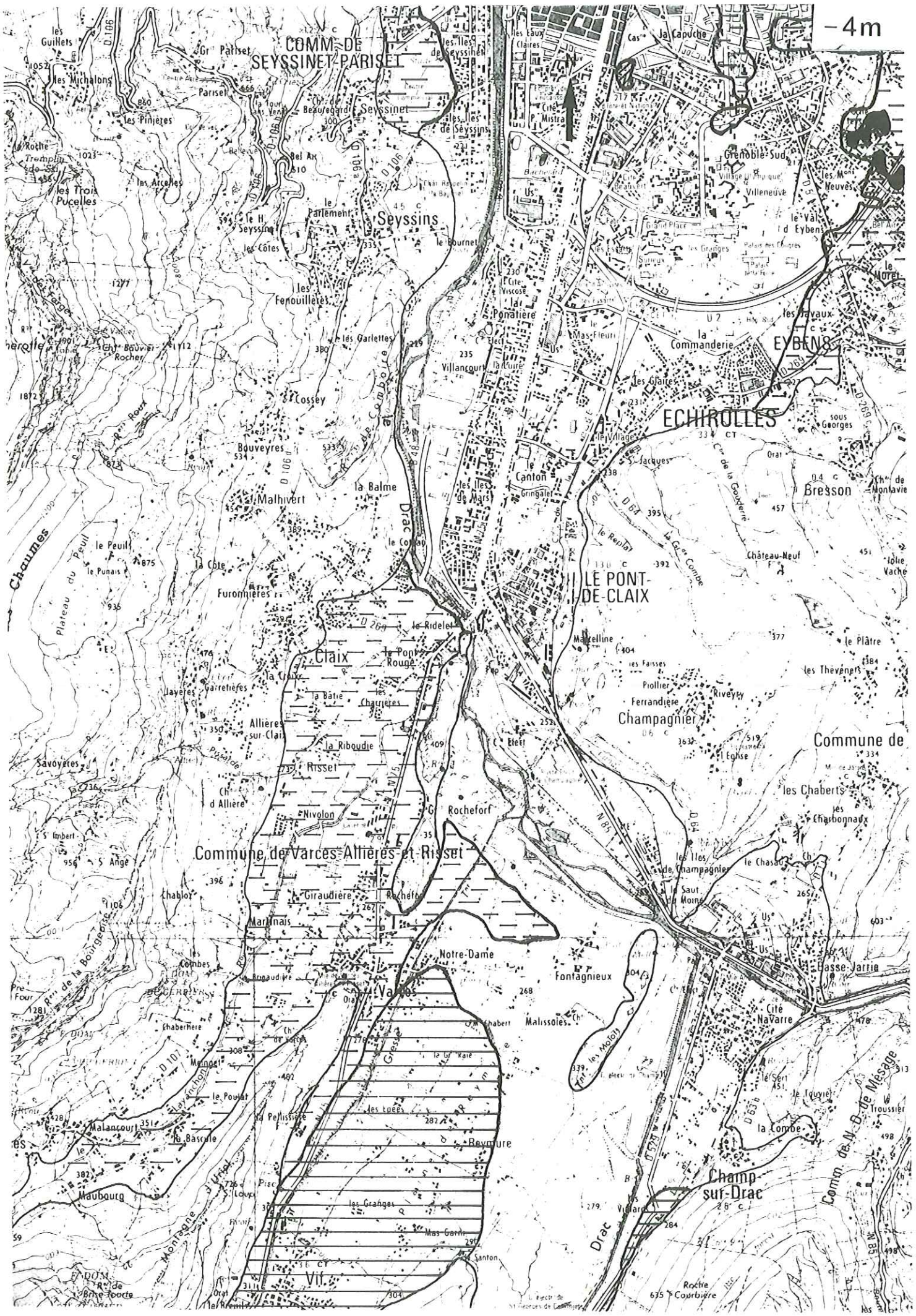

SW
N
Griffey
Jayères
Allières-sur-Claix
la Riboudie
Risset
Savoyères
Combe du Cerisier
Chardeyre
Dideyre
le Pavillon
Nivolon
Caserne
Prison
la Dionne
Commune de Varces-Allières et Risset
St-Imbert
St-Ange
Pontcharra
Petit Rochefort
Giraudière
Chabloz
Martinais d'en-bas
les Tisserandes
Petit Moulin
le Peuil
Bois de la Croix
les Rossiols
Martinais d'en-Haut
Pré Rond
les Combes
Pont de la Gresse
Plantin
F. DOM. DU GERBIER
Brigaudière
Varces
Pré du Four
l'Epérimont
les Gaberts
Chât. de Varces
F. DOM. DU GERBIER
Balme Rousse
Meinget
les Gauthiers
Porte Coche
le Poulat
les Ruines
les Epées
le Sorbier
la Bascule
Malancourt
St-Paul-de-Varces
les Dions
Carlabeuf
les Racles
les Balmets
les Bérards
la Roche
Charmats
Maubourg
Condamine
les Granges
Mas Garni
la Lampe
St-Martin
le Pied du Bourg
l'Espère
le Breuil
Vif
D 107
N 75

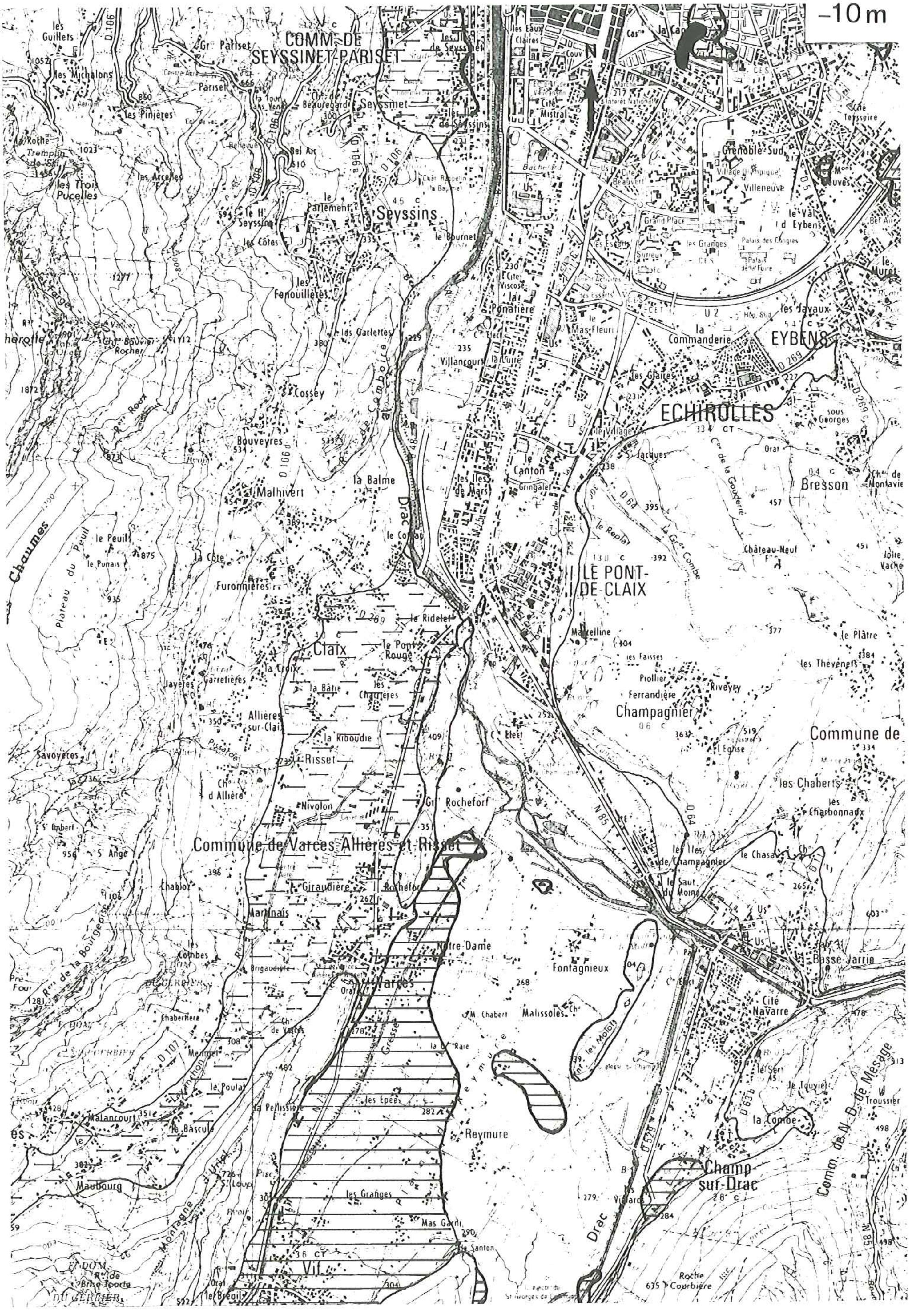

SE
N
Champagnier
Piollier
Ferrandière
Champ Robin
le Foullet
Rochagnion
l'Eglise
Hte Jarri
Follatière
les Chaberts
le Vernay
les Perrouses
Carrier
les Charbonnaux
le Prieuré
les Vignes
Jarrie
Chau de Jouvin
la Croix
les Envers
le Marais
Us. Electro-Chimique
Saut du Moine
Us. électro-chimique
les Iles
Poste électr. de Champagnier
Drac
les Vivons
Pont de Champ
Basse Jarrie
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
les Isles
les Condamines
le Sert
la Melle
Champ-sur-Drac
la Combe
le Touvier
Malissoles
Chau
Fontagnieux
Dame
Mn Chabert
le Gros Chêne
Premol
Reymure
les Grosses Isles
les Isles de Cout
le Pelisson
les Vialards
les Graviers du Drac
les Chasaux
Solonge
N.D. des Aulan
Commune de N.D. de Mesage
les Ermes
Boyne
la Pestinière
la Balme
Mesage

–2 m



COMM. DE SEYSSINET-PARISET
Seyssinet
Seyssins
Grenoble Sud
Village Olympique
Villeneuve
Grand Place
les Granges
le Val d'Eybens
EYBENS
la Commanderie
ECHIROLLES
Bresson
LE PONT-DE-CLAIX
Château-Neuf
Champagnier
Commune de
Claix
Malhivert
Cossey
Bouveyres
Furonnières
le Rideret
le Pont Rouge
Allières-sur-Claix
Risset
Rocheforf
Commune de Varces-Allières-et-Risset
Giraudière
Notre-Dame
Varces
Malissoles
Reymure
les Epées
Malancourt
la Bascule
Maubourg
Vif
Mas Garni
les Granges
Champ-sur-Drac
Cité Navarre
Basse-Jarrie
la Combe
les Chaberts
les Thévenets
Plateau du Peuil
le Peuil
Savoyeres
Drac
Gresse

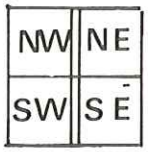

-4m
COMM. DE SEYSSINET-PARISET
Seyssinet
Seyssins
les Iles de Seyssins
les Eaux Claires
la Capuche
Grenoble-Sud
Villeneuve
les Mont Neuves
le Val d'Eybens
le Morel
les Travaux
la Commanderie
EYBENS
ECHIROLLES
les Glaires
sous Georges
Bresson
Ch. de Montavie
Château-Neuf
Jolie Vache
le Plâtre
les Thévenets
Champagnier
Commune de
les Chaberts
les Charbonnaux
le Chasal
les Iles de Champagnier
le Saut du Moine
Basse-Jarrie
Cité Navarre
le Sert
le Touvier
Troussier
la Combe
Comm. de N.-D. de Mésage
Champ sur-Drac
Drac
Roche Courbière
LE PONT-DE-CLAIX
Malvelline
les Faisses
Piollier
Ferrandière
Riveyry
Eglise
Etet
Rocheforf
Notre-Dame
Fontagnieux
Malissoles
Vaulnaveys
Commune de Varces-Allières-et-Risset
Risset
Nivolon
Allières sur-Clai
Claix
le Pont Rouge
le Ridelet
la Balme
le Canton
les Iles de Mars
Villancourt
la Ponatière
les Garlettes
les Fenouillères
les Côtes
le Parlement
le Bournet
Cossey
Bouveyres
Malhivert
le Peuil
le Punais
la Côte
Furonnières
Chaumes
Plateau du Peuil
Giraudière
Martinais
Chablot
les Combes
Chaberière
Malancourt
la Basque
Maubourg
Vif
Santon
Mas Garin
les Granges
les Loges
la Pellissière
Reymure
le Poulat
Mornest
Gresse
Montagne
Drac
Vizard
Rte de Brne Toute
Orat
le Rivet
St Georges de Commiers
Ch. de Beauregard
Bel Air
Parisset
les Michalons
les Guillets
les Pinières
les Arcelles
les Trois Pucelles
le H. Seyssins
Ch. Bouvier-Rocher
Cité P. Mistral
Cité Viscose
Cas
Us

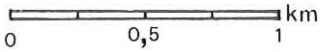


COMM. DE SEYSSINET-PARISET
Seyssins
Seyssinet
EYBENS
ECHIROLLES
LE PONT-DE-CLAIX
Grenoble Sud
Village Olympique
Villeneuve
la Commanderie
Claix
Champagnier
Commune de Varces-Allières-et-Risset
Varces
Vif
Champ-sur-Drac
Drac
Reymure
Fontagnieux
Bresson

–10 m

CARTE GEOLOGIQUE DE SURFACE DU REMPLISSAGE ALLUVIAL

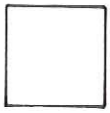




CARTE GEOLOGIQUE à -2m SOUS LA SURFACE DU REMPLISSAGE ALLUVIAL

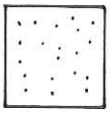
CARTE GEOLOGIQUE à -4m SOUS LA SURFACE DU REMPLISSAGE ALLUVIAL

CARTE GEOLOGIQUE à -10m SOUS LA SURFACE DU REMPLISSAGE ALLUVIAL



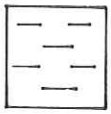
GRAVES-SABLES

GRAVE ARGILEUSE ET/OU LIMONEUSE

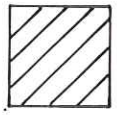


SABLES

TOURBE

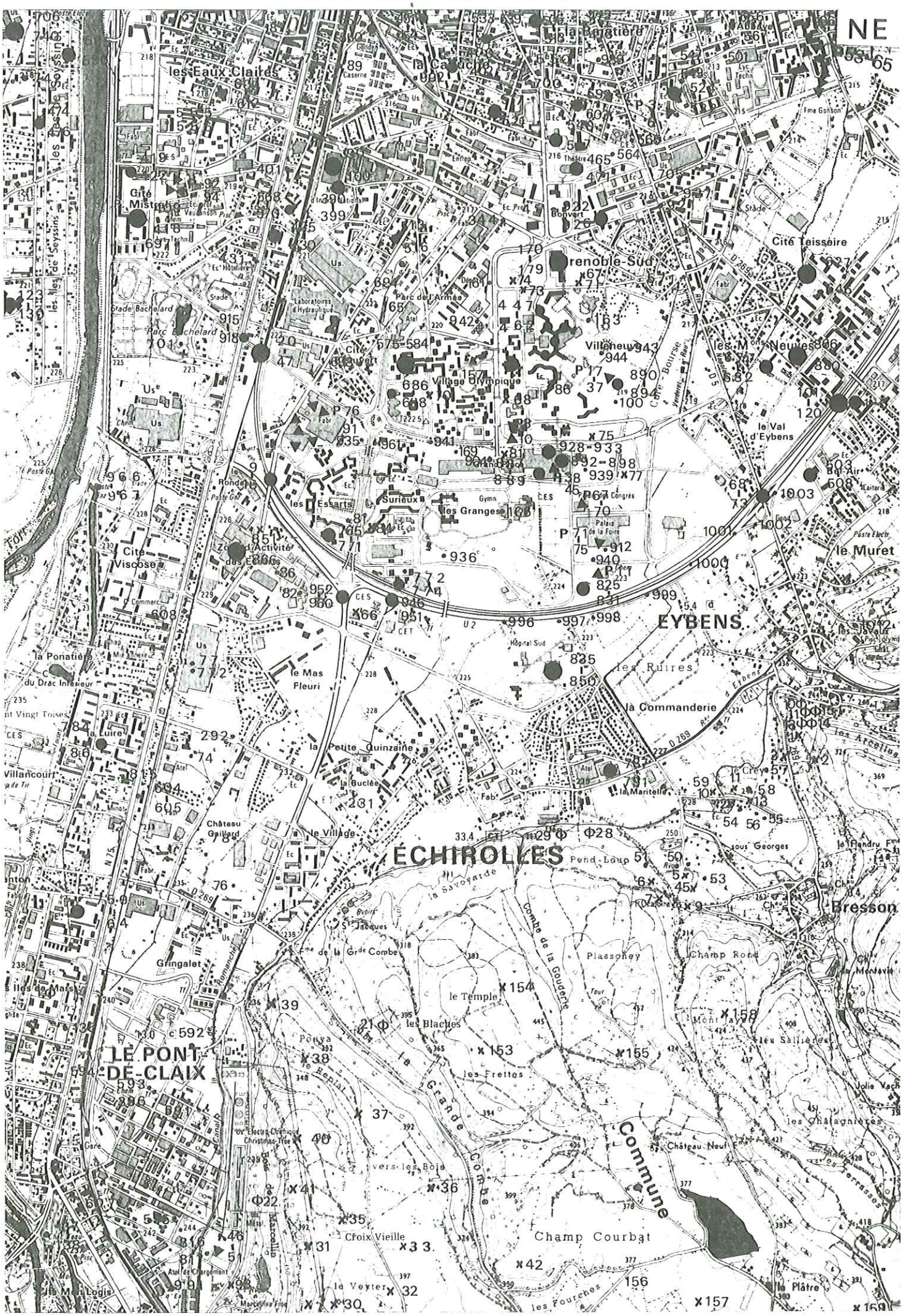


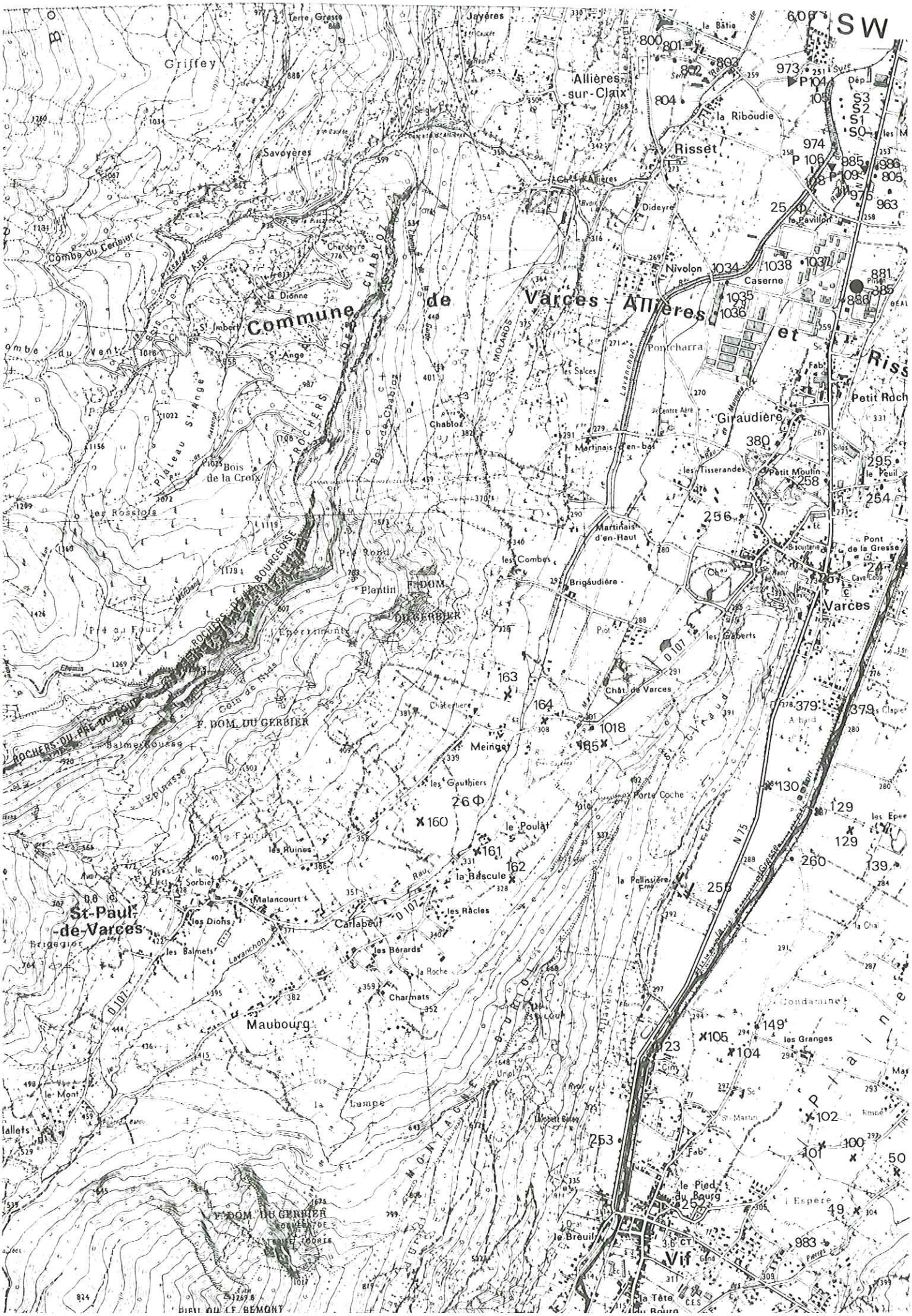
ARGILES - LIMONS

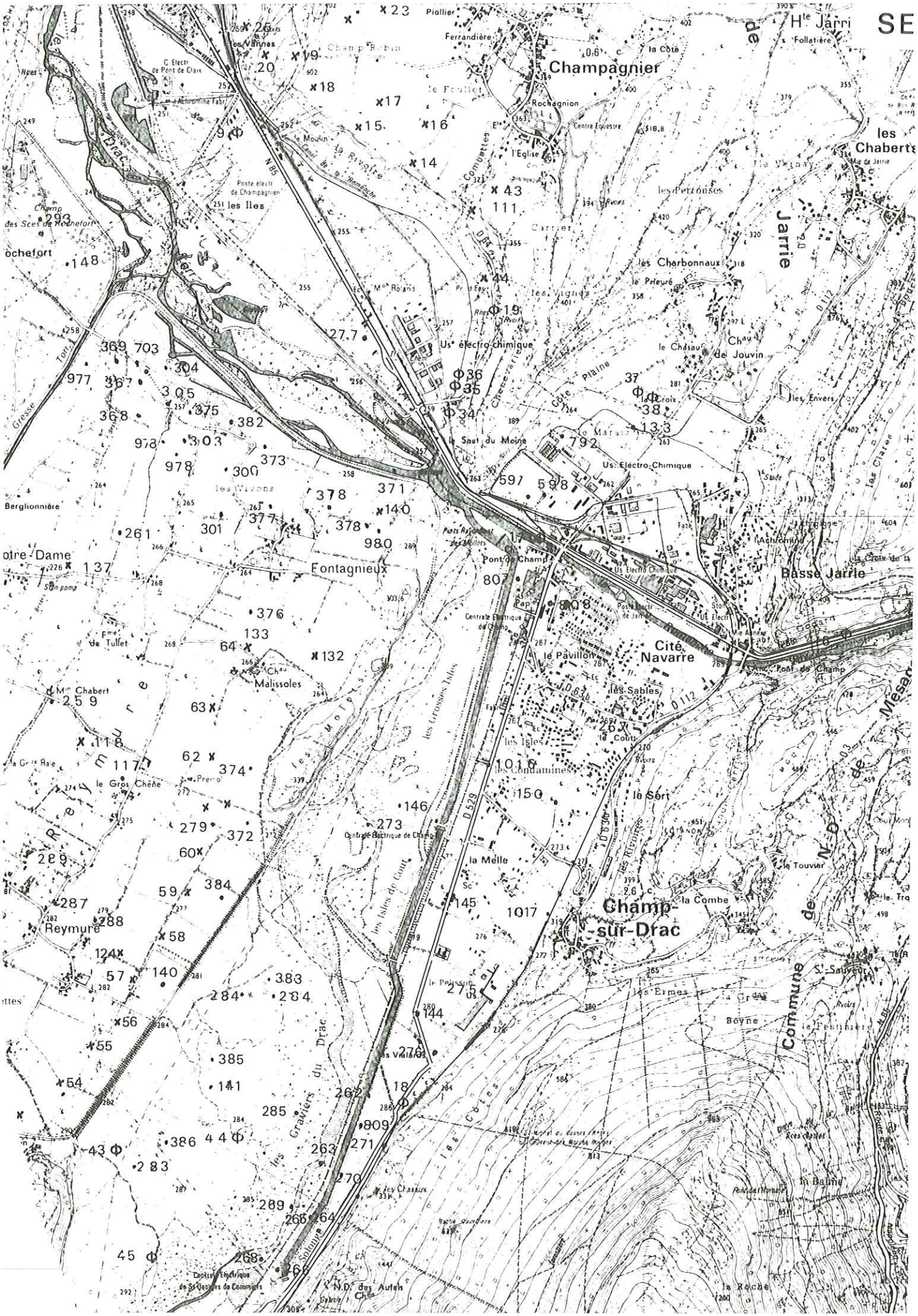


REMBLAIS

NW
COMMUNE DE SEYSSINET PARISET
Grd Pariset
Pariset
Seyssinet
Seyssins
Pacallaire
Percevallière
Montrigaud
les Guillets
la Chaussère
les Michalons
les Pucelles
les Pinières
Champ Bruzier
les Bruziers
Bellevue
la Roche
les Arcelles
LES TROIS PUCELLES
Ravaud
le Châtelard
le Haut Seyssins
le Parlement
les Côtes
Jouffrey
les Charrières
les Fenouillères
l'Argoud
la Lune
la Combe
les Garlettes
la Cheminée
Bois de Poussebou
Bois des Nodes
LE MOUCHEROTTE
CHÂTEAU BOUVIER (ROCHER)
Bois des Prés Vacher
Cossey
Col de Cossey ou de Comboire
Fort de Comboire
ROCHERS ROUX
DOM.
DU GERBIER
Bouveyres
les Clos
Pierre-Paris
Malhivert
la Balme
le Peuil
le Punais
la Côte
Furonnières
le Mas des Perrouses
la Ronzie
la Chièze
Claix
Plateau du Peuil
Claifière des Douze Apôtres
Duatière
les Côtes
Mt de Sergent
Gr de Mure
Pénatière
Rochers de Comboire
Construction


NE
les Eaux Claires
la Cabuche
Cité Mistral
Cité Teisseire
Grenoble-Sud
Parc de l'Armée
Villeneuve
Village Olympique
les Mons Neuves
le Val d'Eybens
Bel-Air
le Muret
Cité Viscose
les Essarts
Surieux
les Granges
Palais de la Foire
EYBENS
les Ruires
la Commanderie
la Ponatière
le Mas Fleuri
la Petite Quinzaine
la Buclée
la Maritelle
Villancourt
Château Gaillard
le Village
ÉCHIROLLES
Pend-Loup
la Savoyarde
Combe de la Gouderie
Plassoney
Champ Rond
Bresson
Gringalet
le Temple
les Blaches
les Frettes
LE PONT-DE-CLAIX
la Grande Combe
Commune
Château Neuf
les Châtagnières
Croix Vieille
Champ Courbat
le Veyter
les Fourches
le Plâtre


SW
Commune de Varces-Allières et Risset
Allières-sur-Claix
Risset
Varces
St-Paul-de-Varces
Vif
Griffey
Savoyères
Jayères
Terre Grasse
la Bâtie
la Riboudie
Chât. d'Allières
Dideyre
le Pavillon
Nivolon
Caserne
Pontcharra
les Salces
Giraudière
Petit Roch
Petit Moulin
les Tisserandes
Martinais-d'en-bas
Martinais-d'en-Haut
les Combes
Brigaudière
Pont de la Gresse
Chât. de Varces
les Gaberts
Piot
Porte Coche
la Pellissière
les Ruines
le Poulat
la Bascule
les Gauthiers
Meinger
Chaterhere
Plantin
F. DOM. DU GERBIER
Bois de la Croix
les Rossiols
Pré au Four
Combe du Cerbier
la Dionne
St-Ange
St-Imbert
Chardeyre
Chabloz
Bois de Chabloz
les Molards
Malancourt
les Diohs
les Balmets
les Bérards
la Roche
Charmats
Carlabeul
les Rècles
Maubourg
le Mont
la Lampe
Briegier
le Sorbier
Balme Rousse
Coin de Ruds
Pré Rond
Epinasse
Lavanchon
Raud
Giraud
Condamine
les Granges
le Pied du Bourg
le Breuil
la Tête du Bourg
Espère
Pinède
N 75
D 107
D 101
D 1
Ch. de Fer
Ch. de Grasse
ROCHERS DE CHABLOZ
ROCHERS DE BOURCEONSE
ROCHERS DU PRÉ DU FOUR
MONTAGNE DE QUAIX
F. DOM. DU GERBIER
PIEU DU LE BEMONT
Cimetière
Stade
Fab.
Ecl.
Sc.
Ch.
Cave Coop.
Centre Aéré
Bascuterie
Pisciculture
Pass. à niv.
Ruine
Tumulus
Grotte
Source
Ruisseau
Chemin
Sentier
Limite de commune
Limite de département
Limite de parc national
Limite de forêt
Limite de pâturage
Limite de culture
Limite de lande
Limite de marécage
Limite de rocher
Limite de sable
Limite de glacier
Limite de neige
Limite de mer
Limite de lac
Limite de rivière
Limite de canal
Limite de route
Limite de chemin de fer
Limite de tramway
Limite de funiculaire
Limite de téléphérique
Limite de pipeline
Limite de câble
Limite de tuyau
Limite de tunnel
Limite de pont
Limite de viaduc
Limite de barrage
Limite de digue
Limite de jetée
Limite de port
Limite de phare
Limite de balise
Limite de bouée
Limite de navire
Limite de bateau
Limite de avion
Limite de hélicoptère
Limite de voiture
Limite de camion
Limite de bus
Limite de train
Limite de tramway
Limite de funiculaire
Limite de téléphérique
Limite de pipeline
Limite de câble
Limite de tuyau
Limite de tunnel
Limite de pont
Limite de viaduc
Limite de barrage
Limite de digue
Limite de jetée
Limite de port
Limite de phare
Limite de balise
Limite de bouée
Limite de navire
Limite de bateau
Limite de avion
Limite de hélicoptère
Limite de voiture
Limite de camion
Limite de bus
Limite de train


SE
Champagnier
Piollier
Ferrandière
Champ Robin
les Vannes
C. Electr. de Pont de Claix
Achromine Fabr.
le Foullet
Rochagnion
Centre Equestre
l'Eglise
la Côte
Hte Jarri
Follatière
les Chaberts
Jarrie
les Perrouses
les Charbonnaux
le Prieuré
Ch. de Jouvin
le Chasau
Côte Plaine
les Envers
Us. électro-chimique
Us. Electro-Chimique
le Saut du Moine
le Marais
Pont de Champ
Basse Jarrie
Cité Navarre
le Pavillon
les Sables
les Isles
les Condamines
le Sert
la Melle
Champ-sur-Drac
la Combe
le Touvier
Commune de N.-D. de Mésan
St-Sauveur
les Ermes
Boyne
la Festinière
la Balme
la Roche
Fontagnieux
Malissoles
Reymure
Berglionnière
Chabert
le Gros Chêne
Prémol
les Grosses Isles
les Isles de Cout
les Graviers du Drac
les Vivons
les Chasaux
N.D. des Autels
Centrale Electrique de Champ
Centrale Electrique de St-Georges de Commiers
Poste électr. de Champagnier
les Iles
Rochefort
Drac
Canal de la Romanche
N 85
D 529
D 112
Solonge

Dernière page d'une thèse

VU

Grenoble, le 2 novembre 1978

Le Président de la thèse

Vu, et permis d'imprimer,

Grenoble, le 2 novembre 1978

R. BARBIER

Le Président de
l'Université Scientifique et Médicale

UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE DE GRENOBLE

Dr G. CAU