



**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.

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)

par

**Sergio Pablo TALLONI**

0 8 DEC. 1978



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.

Examineurs

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.

S O M M A I R E

25 AOUT 2003

- 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

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

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

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'Institut 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.

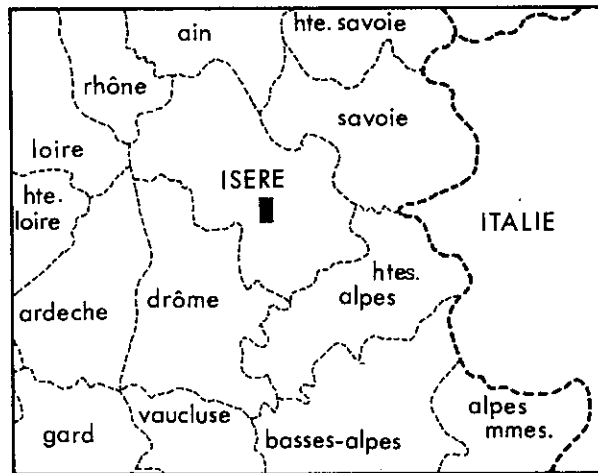
Cette plaine (fig. 2) est compartimentée dans sa partie méridionale par suite de la présence d'un alignement discontinu de petites collines (rocher des Molots au N, Petit Brion au S) qui délimite les domaines actuels de la Gresse et du Drac, mais laisse subsister une large communication au niveau de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



situation départementale

■ secteur étudié

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

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.

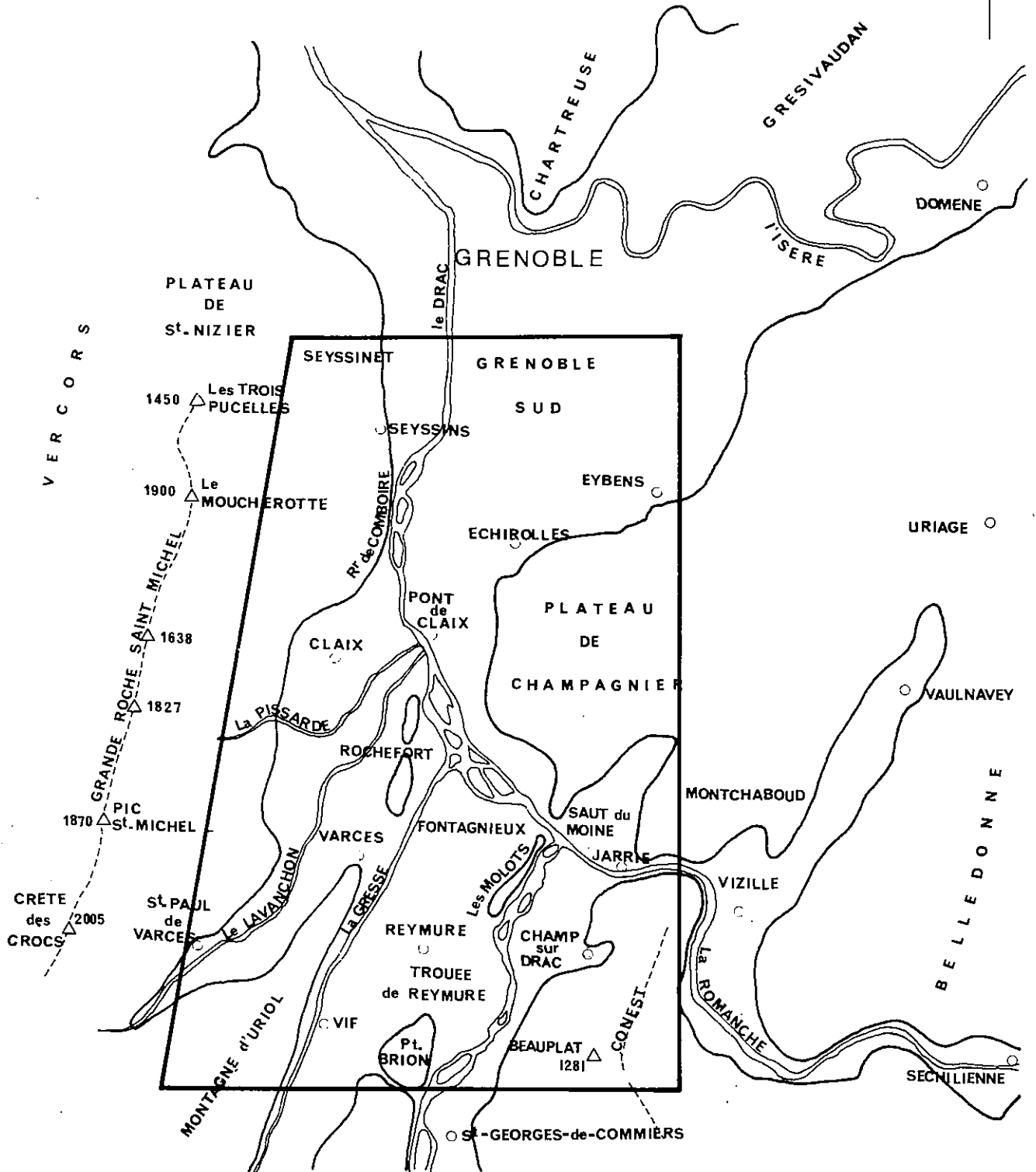
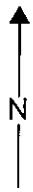
Le Tableau I réunit les caractéristiques principales du Drac à l'amont de Monteynard et au Pont-de-Claix en tenant compte des dérivations de débit de l'aménagement Drac-Inférieur, restituées au niveau d'Echirolles, ainsi que celles de ses affluents dans la région concernée.

Tableau I

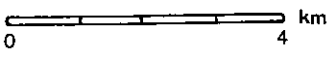
|                                        | DRAC             | DRAC              | ROMANCHE       | GRESSE               | LAVANCHON | PISSARDE |
|----------------------------------------|------------------|-------------------|----------------|----------------------|-----------|----------|
| Station de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

ESQUISSE ORO - HYDROGRAPHIQUE

Fig. 2



SECTEUR ETUDIE



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

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 m <sup>3</sup> /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<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/s seulement est lâché au barrage, sauf en périodes exceptionnelles (crues, retenue pleine). Ce débit peut être porté à 3 m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/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 X<sup>IV</sup>e à la fin du XVIII<sup>e</sup>) 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.

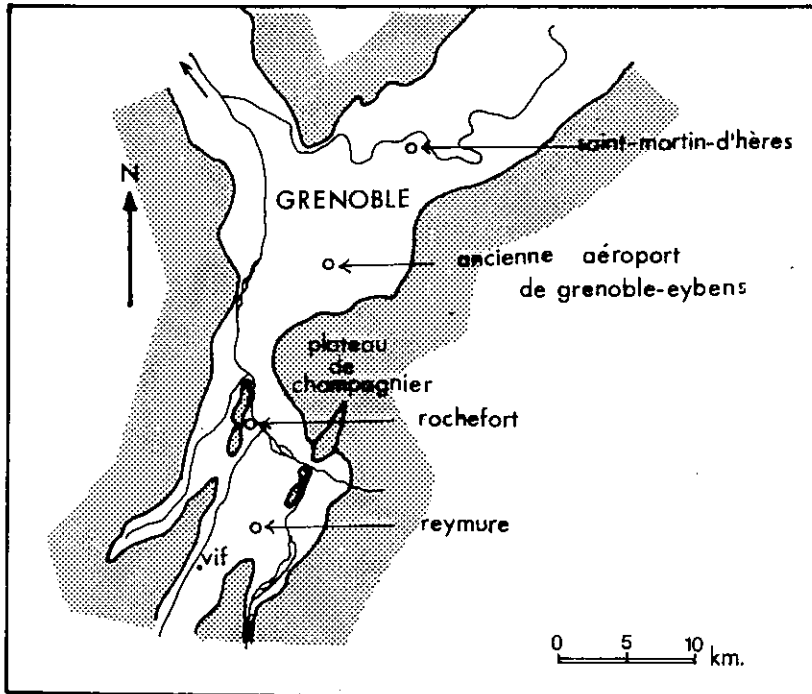


Fig. 3. Situation des stations météorologiques.

## 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 |
|-----------------------------|-------|------|------|-------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| <u>Reymure - Rochefort</u>  |       |      |      |       |     |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 1961-1975                   | 67    | 71   | 74   | 68    | 75  | 78   | 68    | 65   | 80    | 61   | 95   | 81   | 883   |
| <u>Aéroport d'Eybens</u>    |       |      |      |       |     |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 1946-1967                   | 77    | 76   | 63   | 64    | 84  | 88   | 70    | 102  | 84    | 80   | 90   | 94   | 972   |
| <u>Saint-Martin-d'Hères</u> |       |      |      |       |     |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 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.

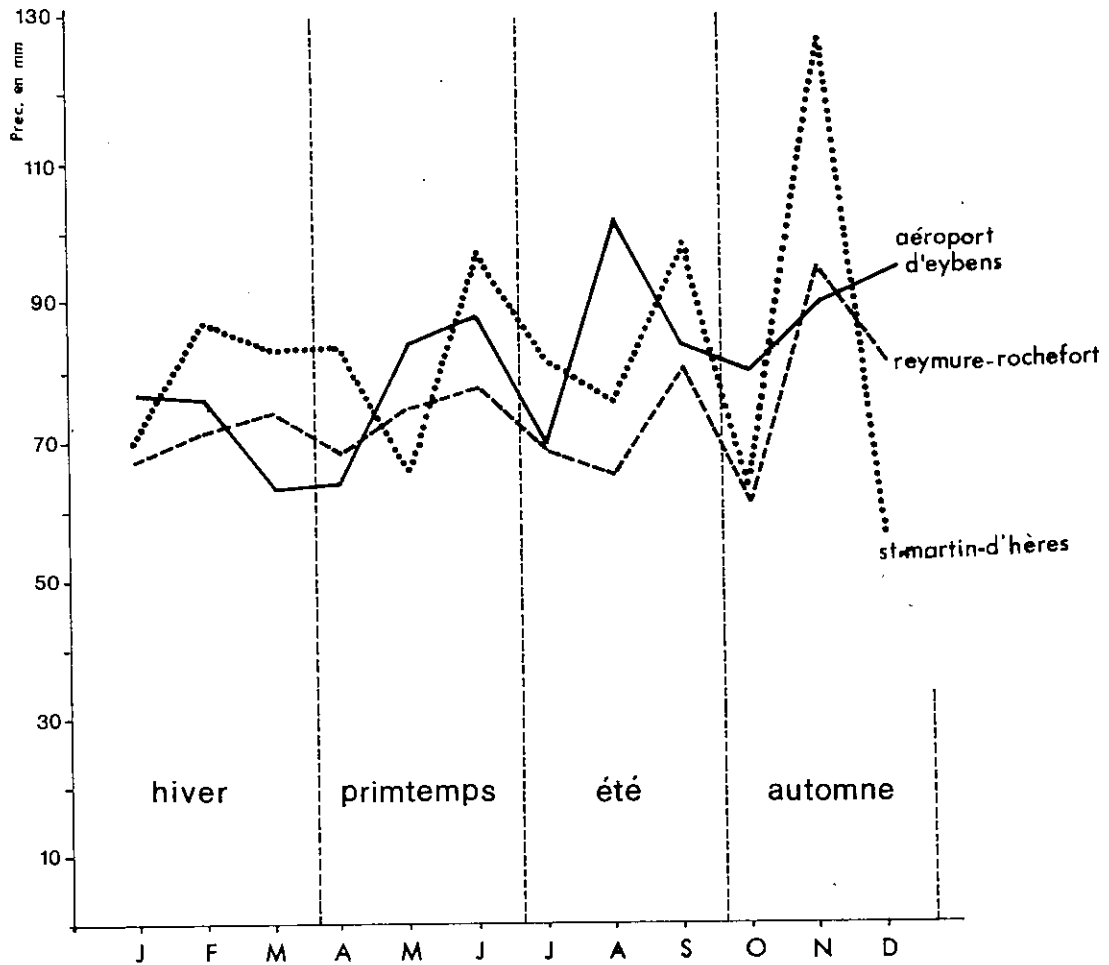


Fig. 4. Précipitations moyennes mensuelles.

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 |
|-----------|-----------------------------|------|------|-------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
|           | <u>Reymure - Rochefort</u>  |      |      |       |     |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 1962-1976 | 2,5                         | 2,1  | 1,7  | 0,7   | -   | -    | -     | -    | -     | -    | 1,0  | 2,5  | 10,5  |
|           | <u>Aéroport d'Eybens</u>    |      |      |       |     |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 1946-1965 | 6,8                         | 5    | 1,8  | 0,7   | -   | -    | -     | -    | -     | 0,1  | 1,4  | 4,9  | 20,7  |
|           | <u>Saint-Martin-d'Hères</u> |      |      |       |     |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 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 |
|-----------------------------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| <u>Aéroport d'Eybens</u>    |       |      |      |       |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 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  |
| <u>Saint-Martin-d'Hères</u> |       |      |      |       |      |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 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 |
|-----------------------------|-------|------|------|-------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| <u>Aéroport d'Eybens</u>    |       |      |      |       |     |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 1946-1965                   | 20    | 17   | 10   | 2     | 0,1 | -    | -     | -    | -     | 1    | 8    | 18   | 76    |
| <u>Saint-Martin-d'Hères</u> |       |      |      |       |     |      |       |      |       |      |      |      |       |
| 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).

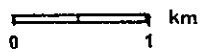
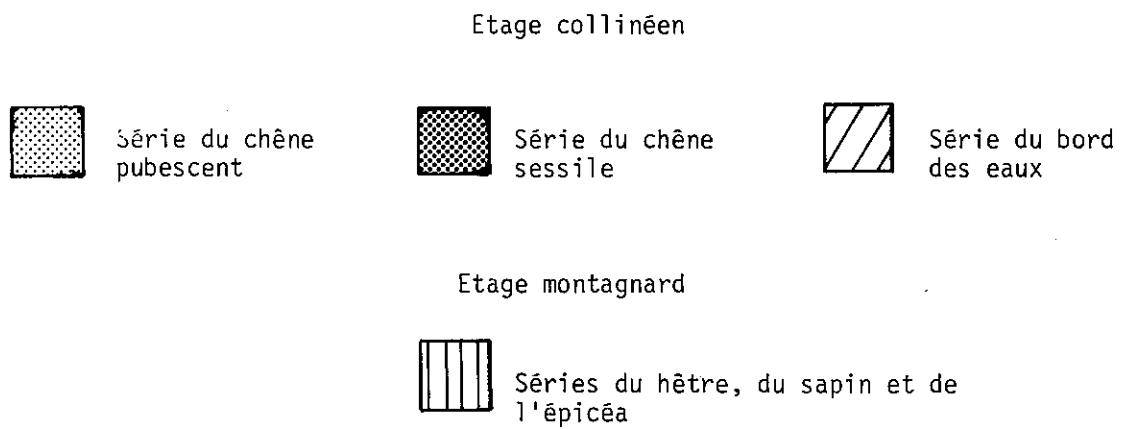
En plaine dominant les pâturages et les champs labourés consacrés à la polyculture.

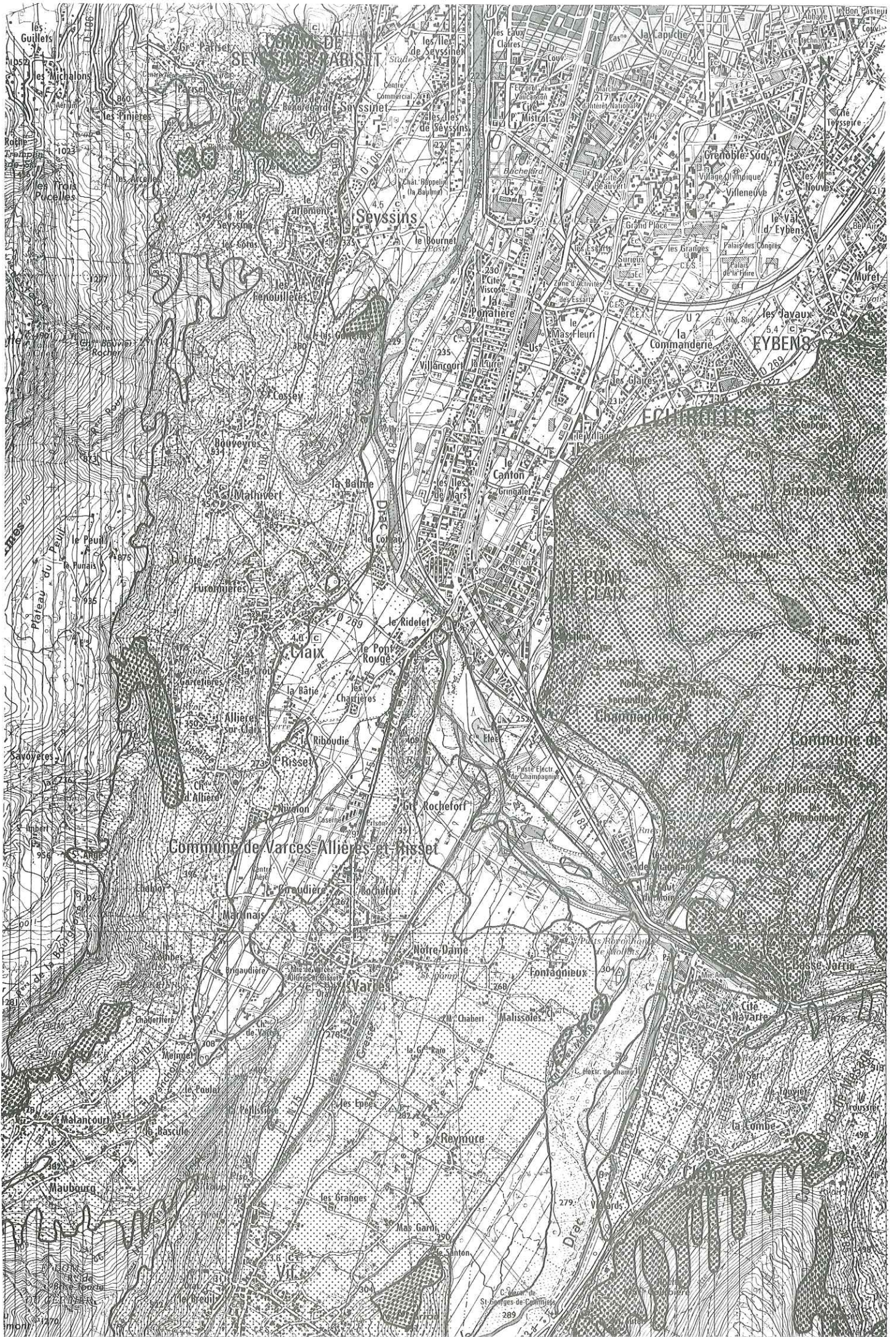
Les berges du Drac et du Lavanchon inférieur sont caractérisées par prairies,

CARTE DE LA VEGETATION

Fig 5

d'après C. FAURE, 1967, simplifiée





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

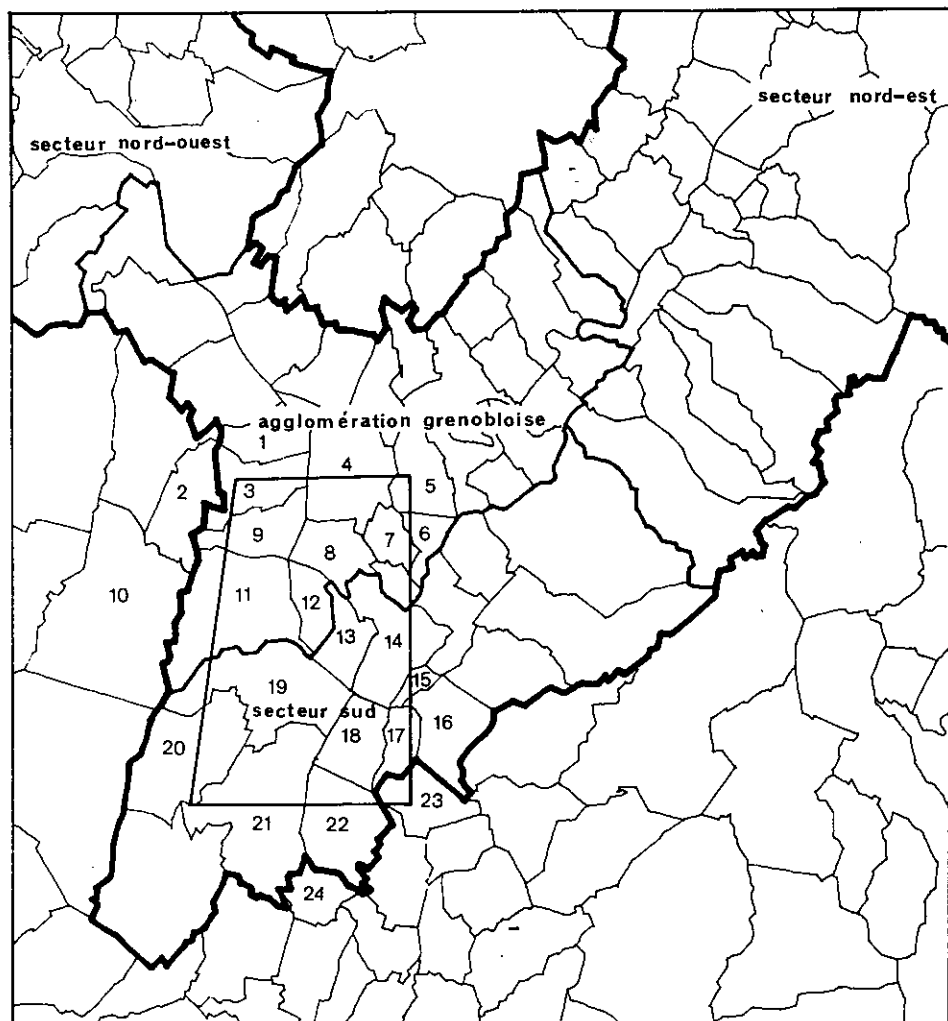
Prévision de la population en 1975, 1985 et 2000 dans notre terrain (d'après l'A.U.R.G., 1972).

|               | 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.





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

— Limites de la région  
d'aménagement

— Limites des secteurs

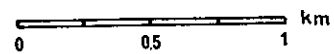
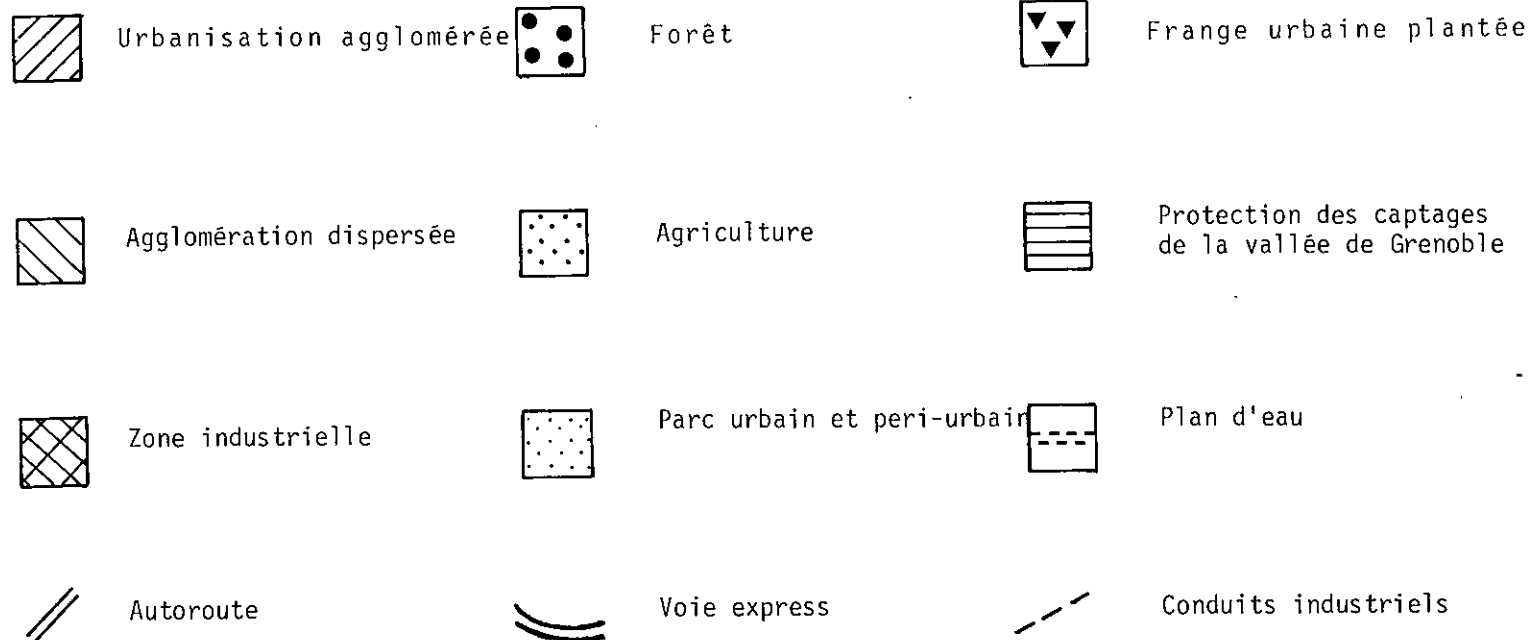
— Limites des communes

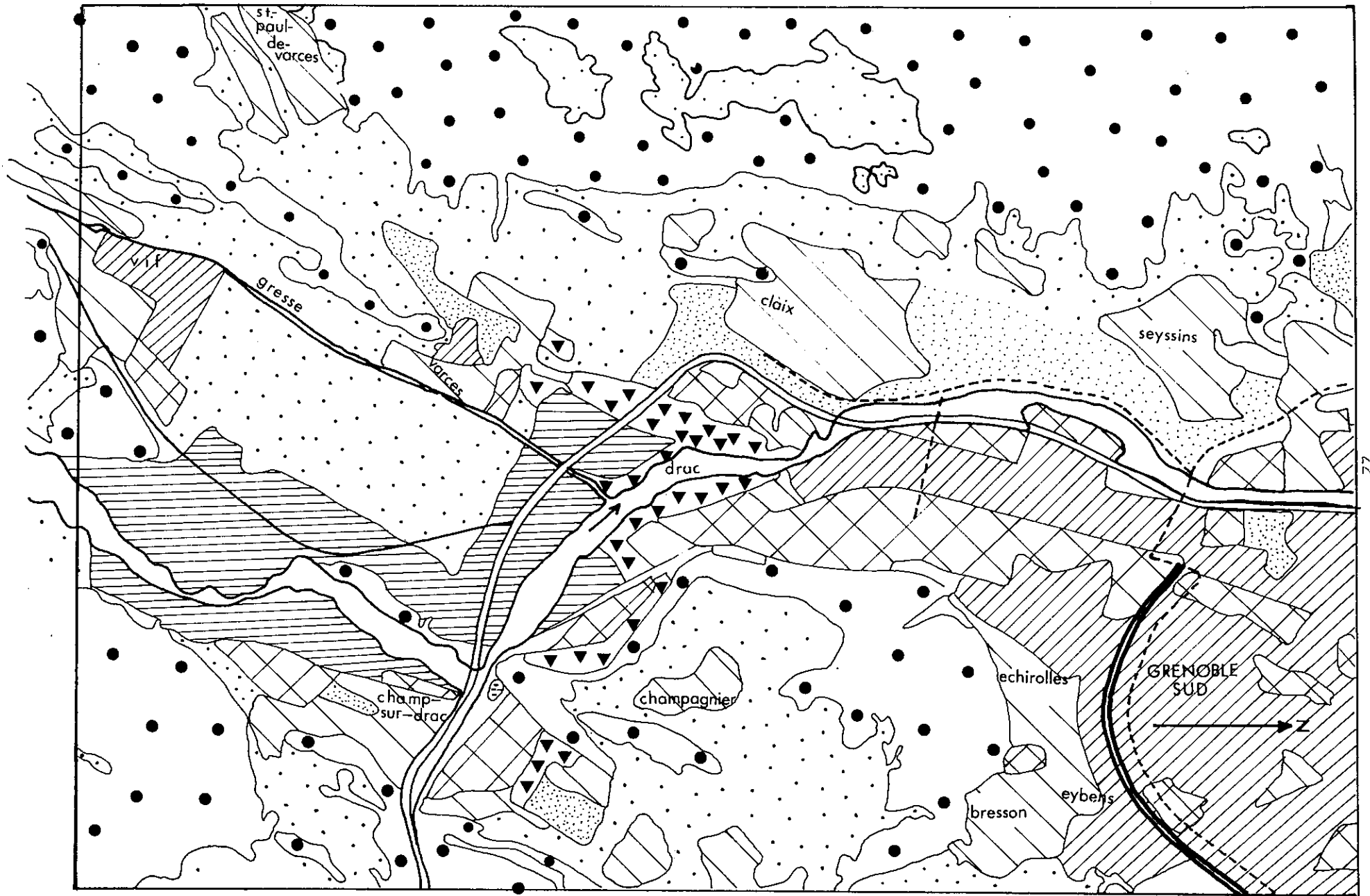
SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME

Fig. 7

- LONG TERME -

(simplifié)





..... 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

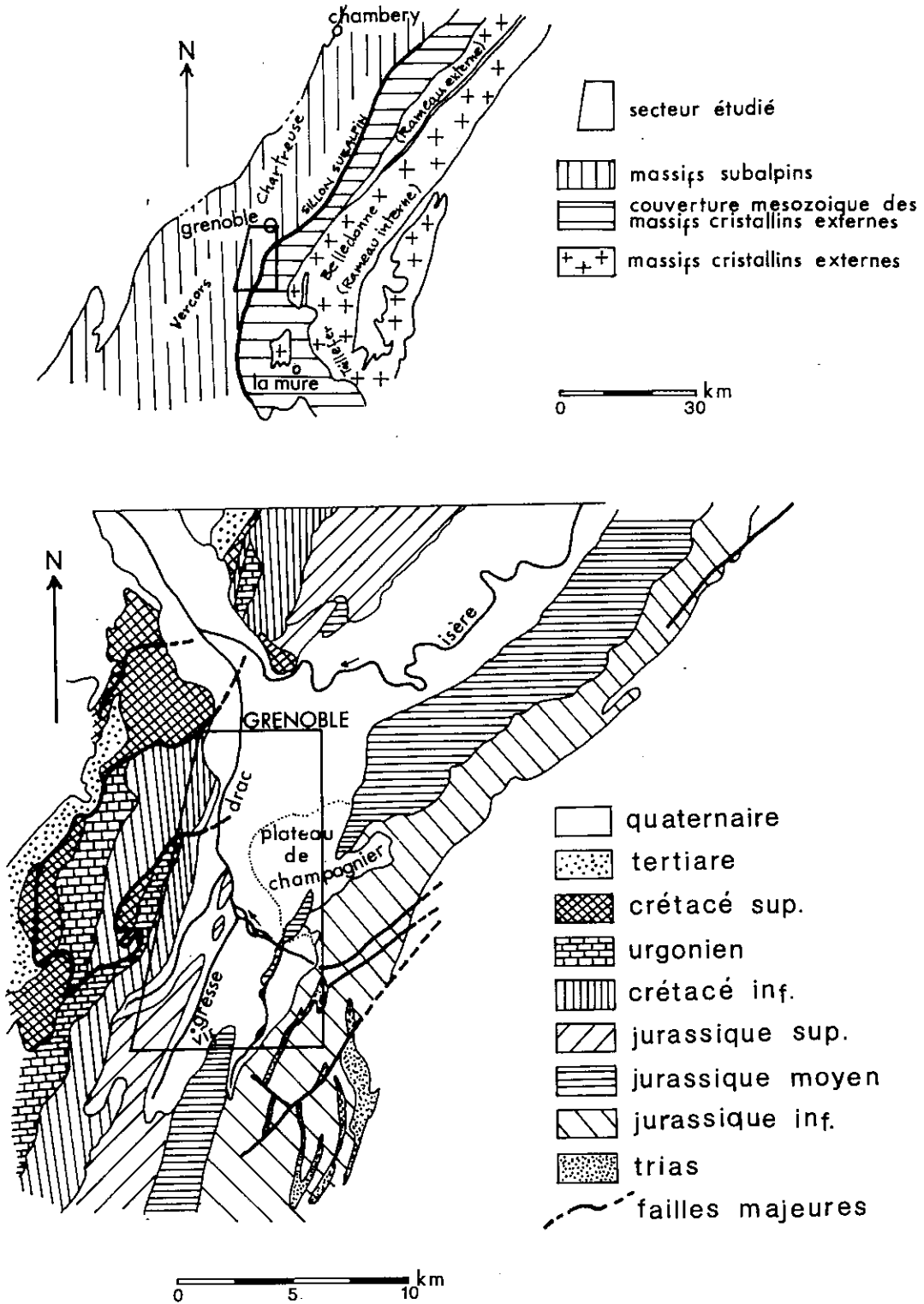
C'est la prolongation méridionale du Grésivaudan.

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'étréit 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.

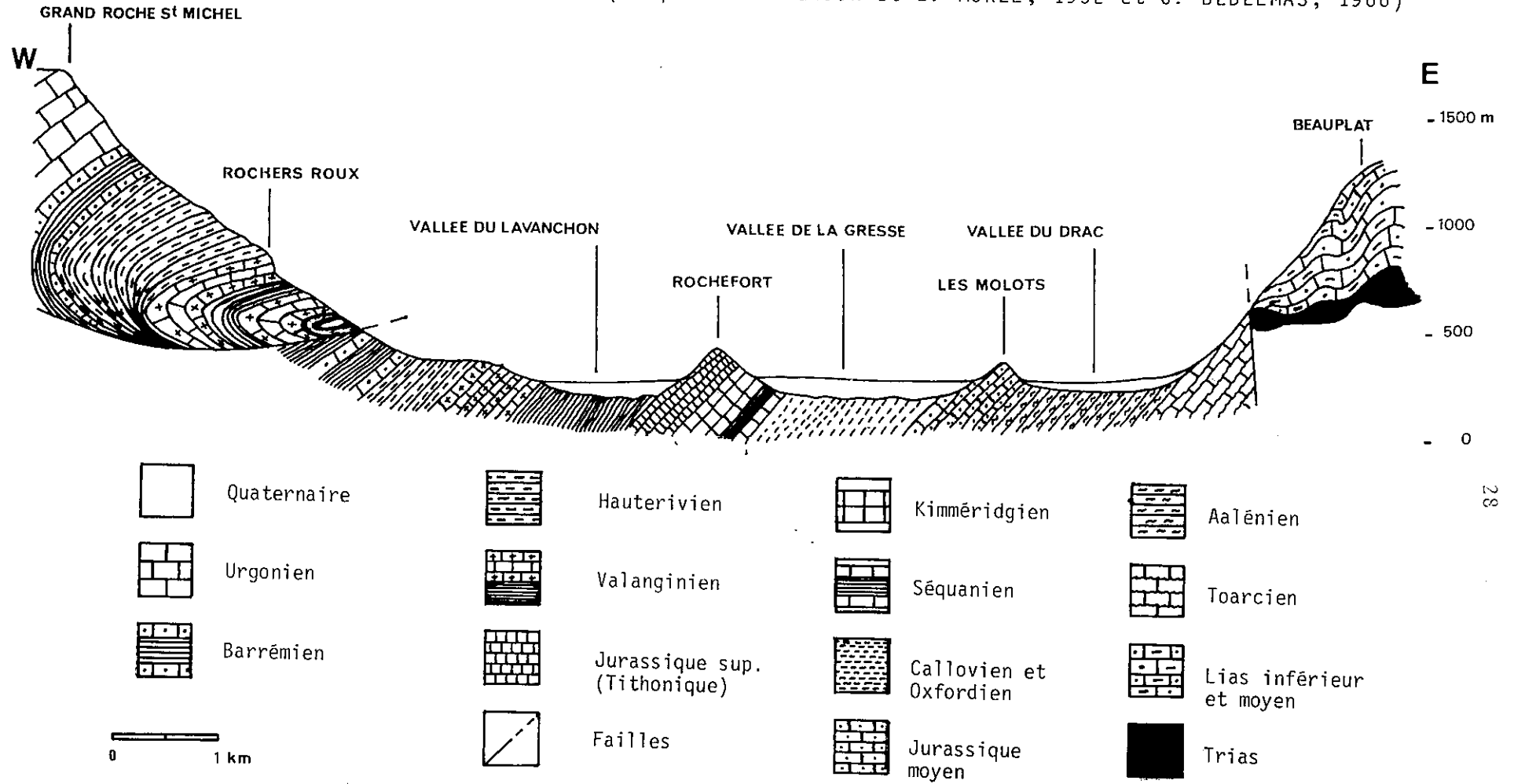
## II - SUBSTRATUM ROCHEUX

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).

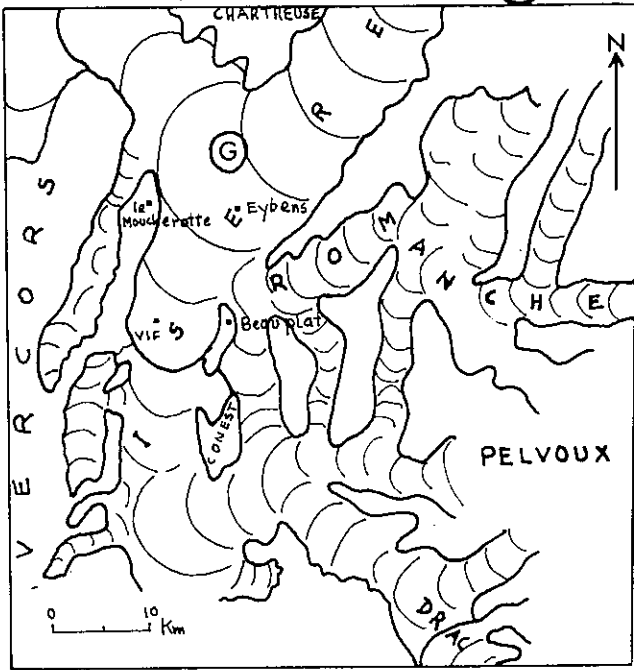
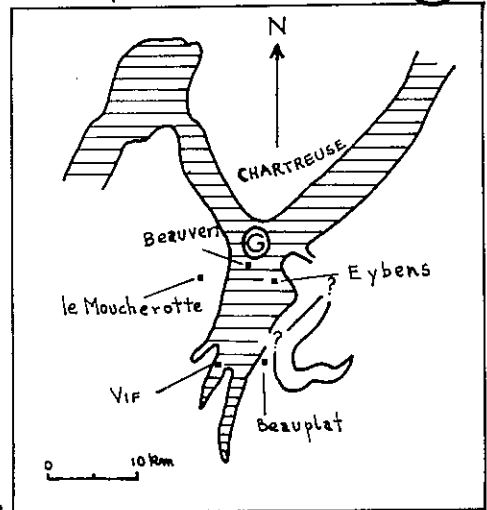




Fig. 10

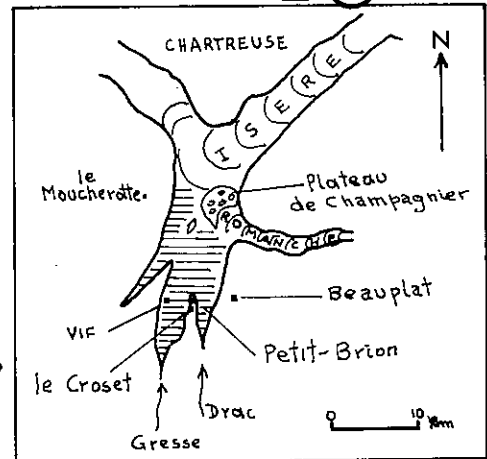
# GLACIERS ET LACS DU QUATERNAIRE

RISS-WÜRM  
(d'après MONJUVENT, 1969) (B)

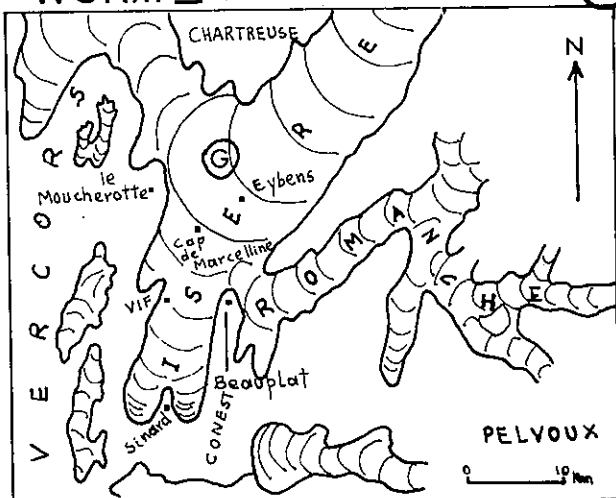


 domaine glaciaire  
 domaine lacustre

WÜRM III (D)



WÜRM II (d'après MONJUVENT, 1973) (C)



## 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 Varcès - 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'Équipement 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'École 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 qui 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 industrielle 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
  - les documents analytiques.
- } cartographiques  
} écrits

#### 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

| %  | O R G A N I S M E                                                           |            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 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<br>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 AOÛT 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 Varcès 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 Varcès, 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 granulats routiers.

## 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. MERDIECA 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. MERDIECA, 1977 ; G. MERDIECA et al., 1977).

Nous avons collaboré à la réalisation des fichiers élaborés par G. MERDIECA 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" consignnant 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. MERDIECA, 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. MERDIECA, 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. MERDIECA, 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'étranglement 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 ‰).

### 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  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Néanmoins, la Ville de Grenoble et l'E.D.F. sont convenues de porter ce débit minimal à  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ , 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 ( $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$  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.

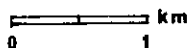
Les précipitations n'ont pas une influence directe et immédiate sur le niveau de la nappe puisque, sur une grande partie de leur étendue, les terrains alluviaux sont couronnés par une couche de limons qui rend difficile la pénétration rapide de l'eau

CARTE ISOPIEZE DE LA NAPPE. Fig. 11

Au 8 octobre 1959

Avant les

aménagements hydroélectriques

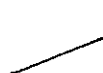


CARTE ISOPIEZE DE LA NAPPE. Fig. 12

Au 8 novembre 1965

Après les

aménagements hydroélectriques



Canal



Conduite forcée

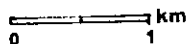
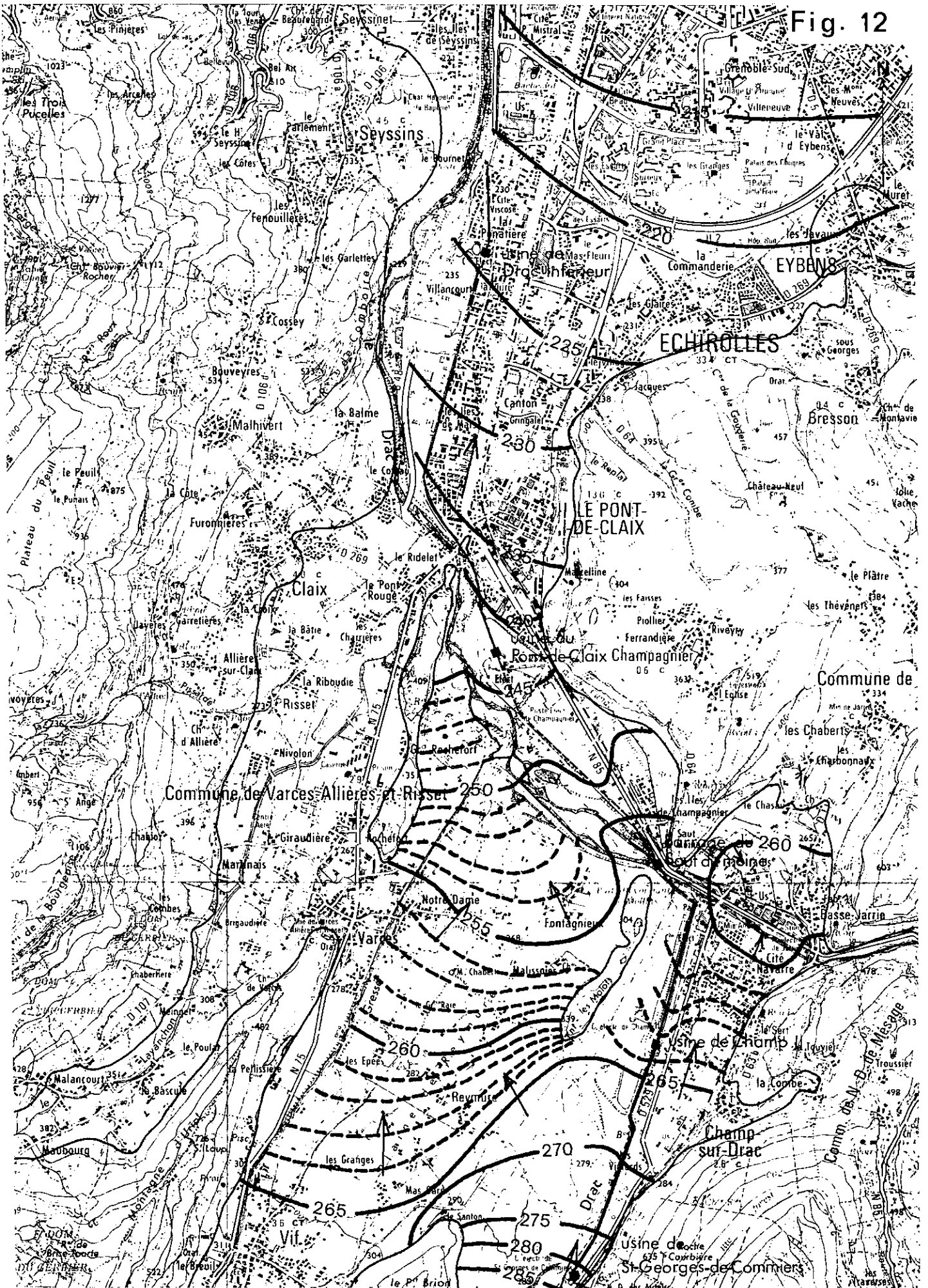


Fig. 12





(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<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/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 ( $250 \text{ M m}^3$ ) 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 ( $34 \text{ M m}^3$ ) 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  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

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.

Étalées 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  $27 \text{ Mm}^3$  par an, c'est-à-dire près de  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

##### 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  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  en juillet 1964, peut être actuellement estimé à  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  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 d'interdiction de déversements dans le sous-sol. |
|  | Zone de protection absolue              | ○                                                                                   | PR1 Puits de Rochefort                                |
|  | Zone d'interdiction des cultures fumées | ○                                                                                   | PR2 Puits de Fontagnieux                              |
|  | Zone "non aedificandi"                  | ○                                                                                   | PR3 Puits des Molots                                  |
|                                                                                     |                                         | ■                                                                                   | PS1 - PS2 Puits des secours                           |

0 1 km

Fig. 13

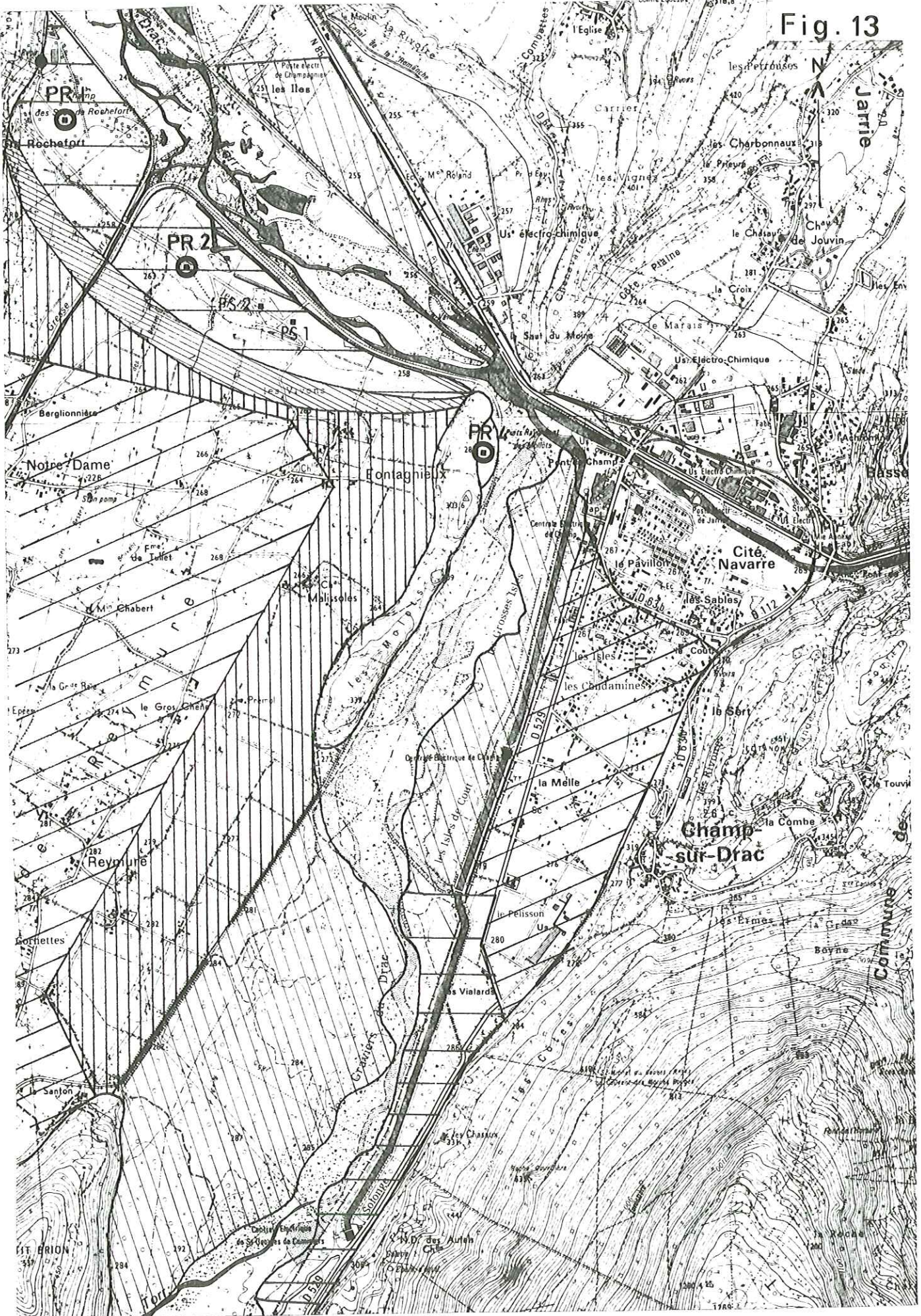
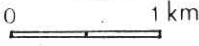


Fig. 14

SITUATION DES  
PIEZOMETRES

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





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 isopièzes 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 :

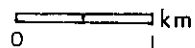
**NAPPE BASSE** Fig. 15

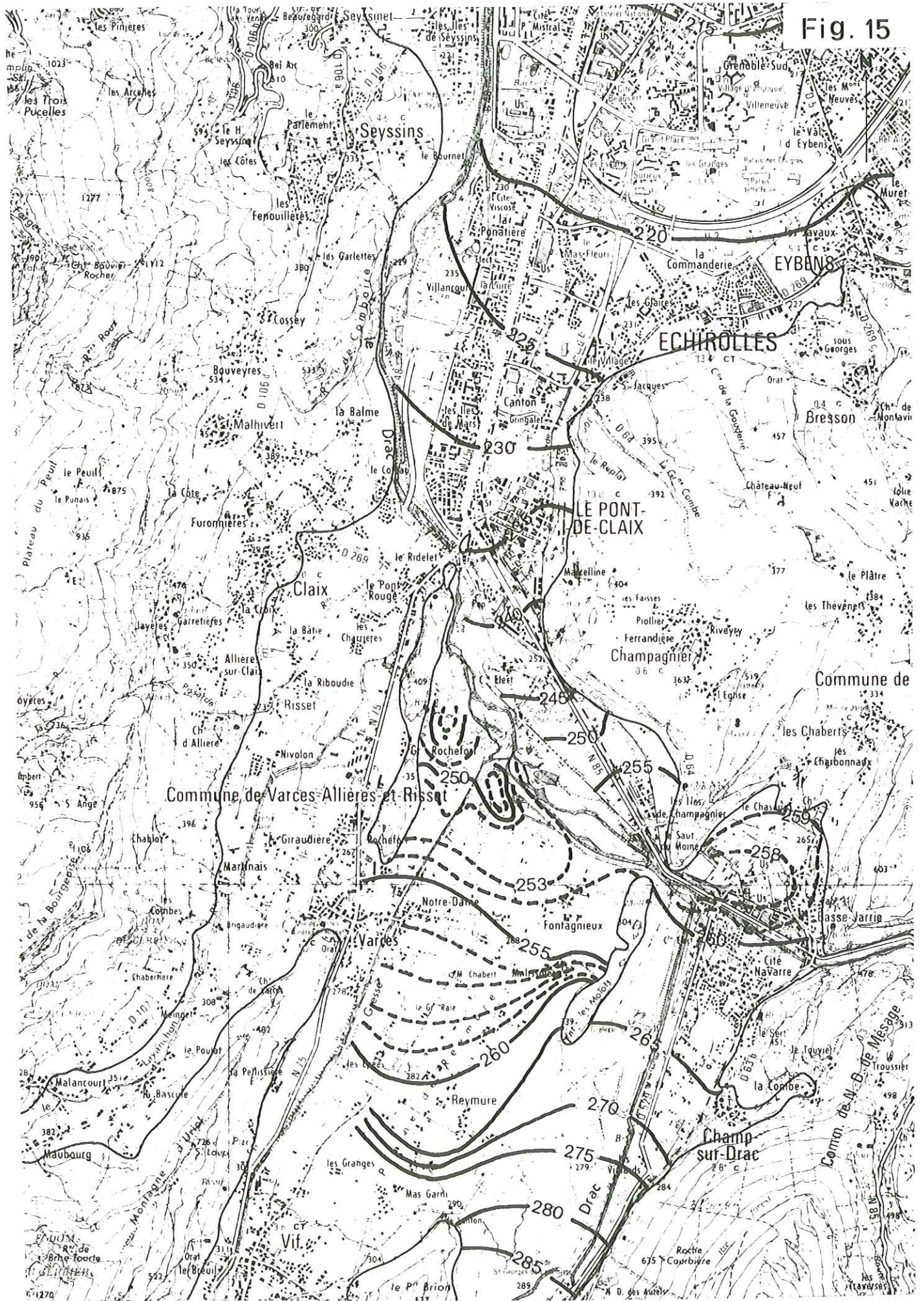
DU

12 JUILLET 1976  
à l'amont du Pont-de-Claix

ET DU

8 DECEMBRE 1969  
à l'aval du Pont-de-Claix





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



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



Fig. 16

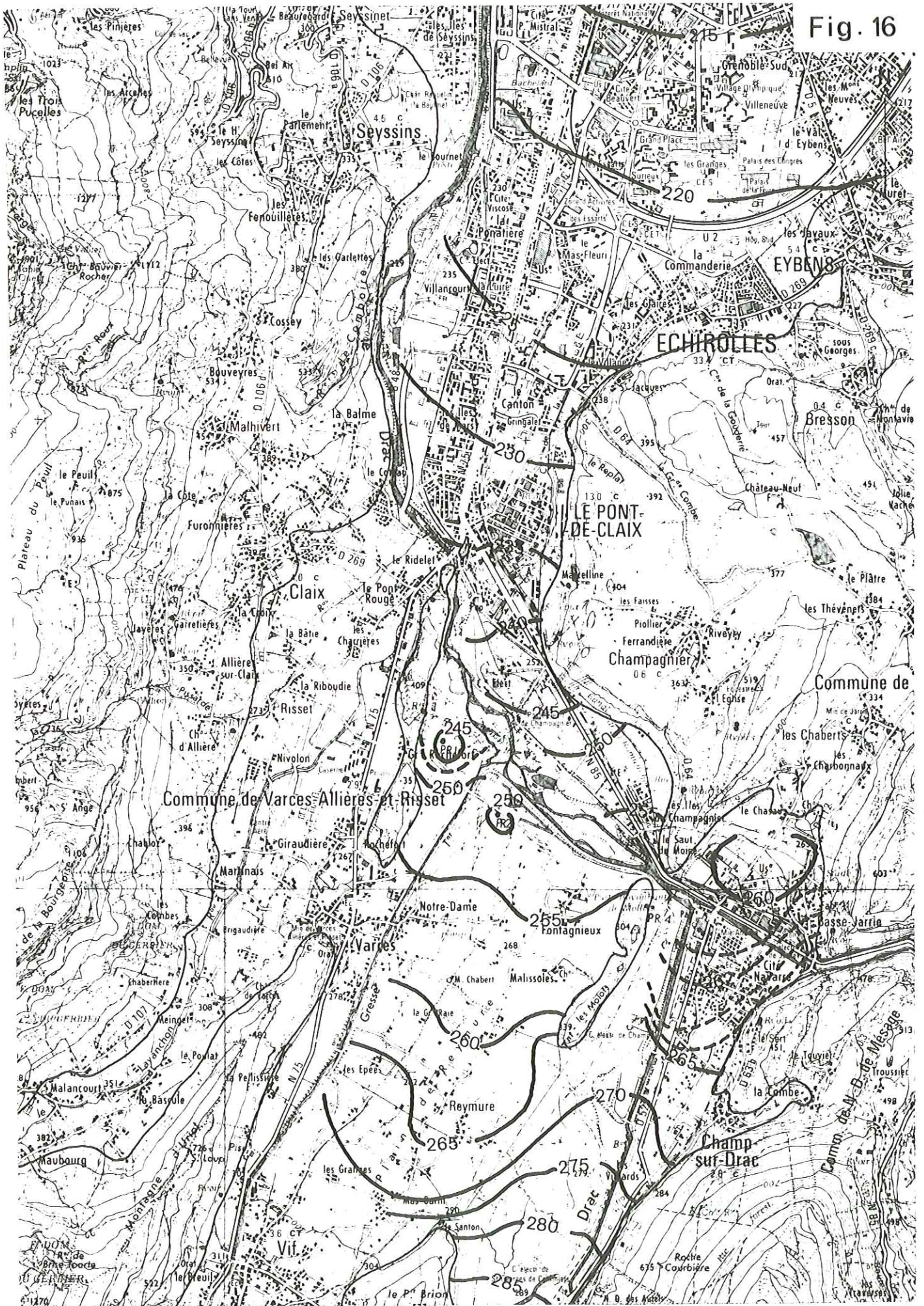
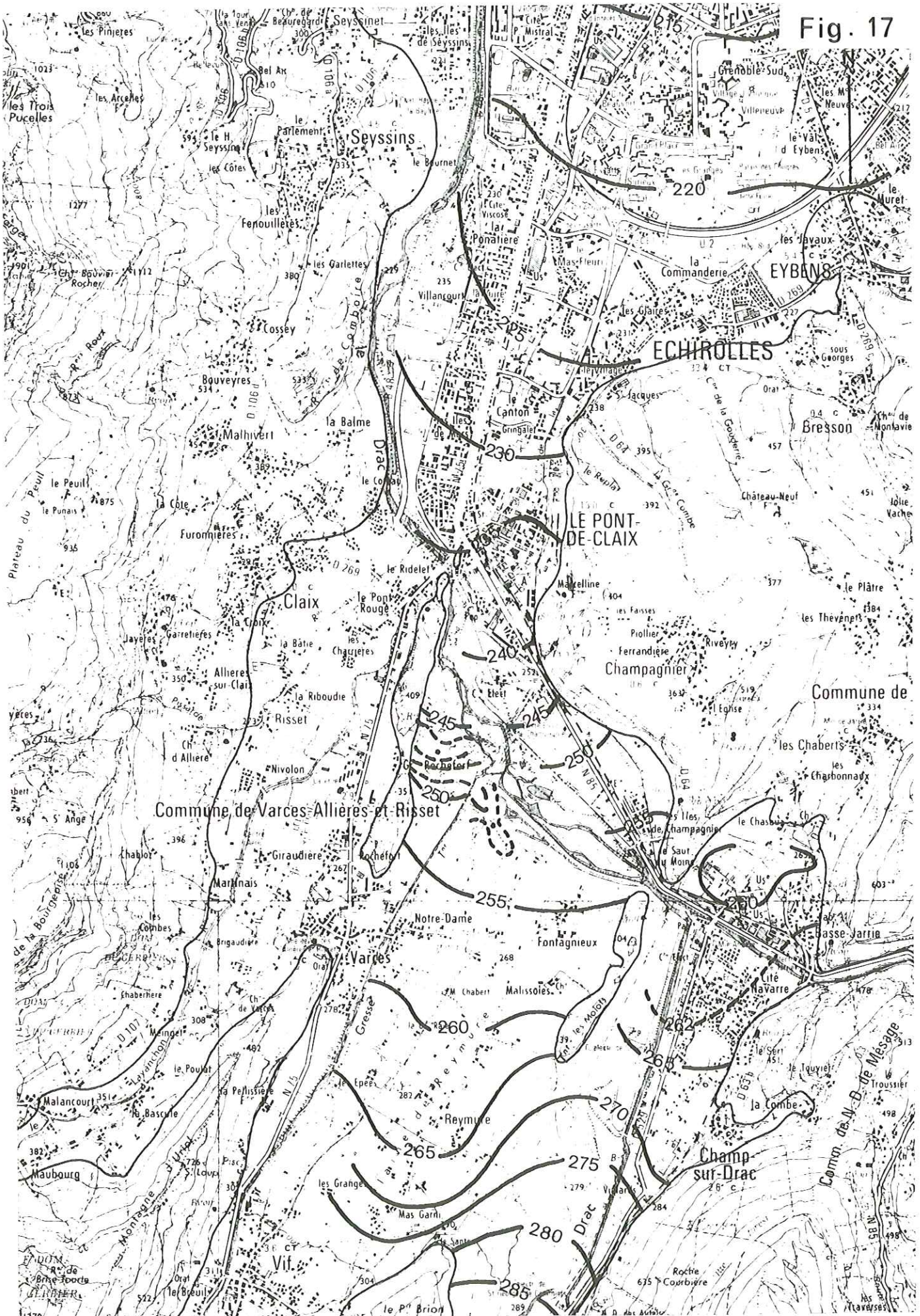


Fig. 17



- 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 ( $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) 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

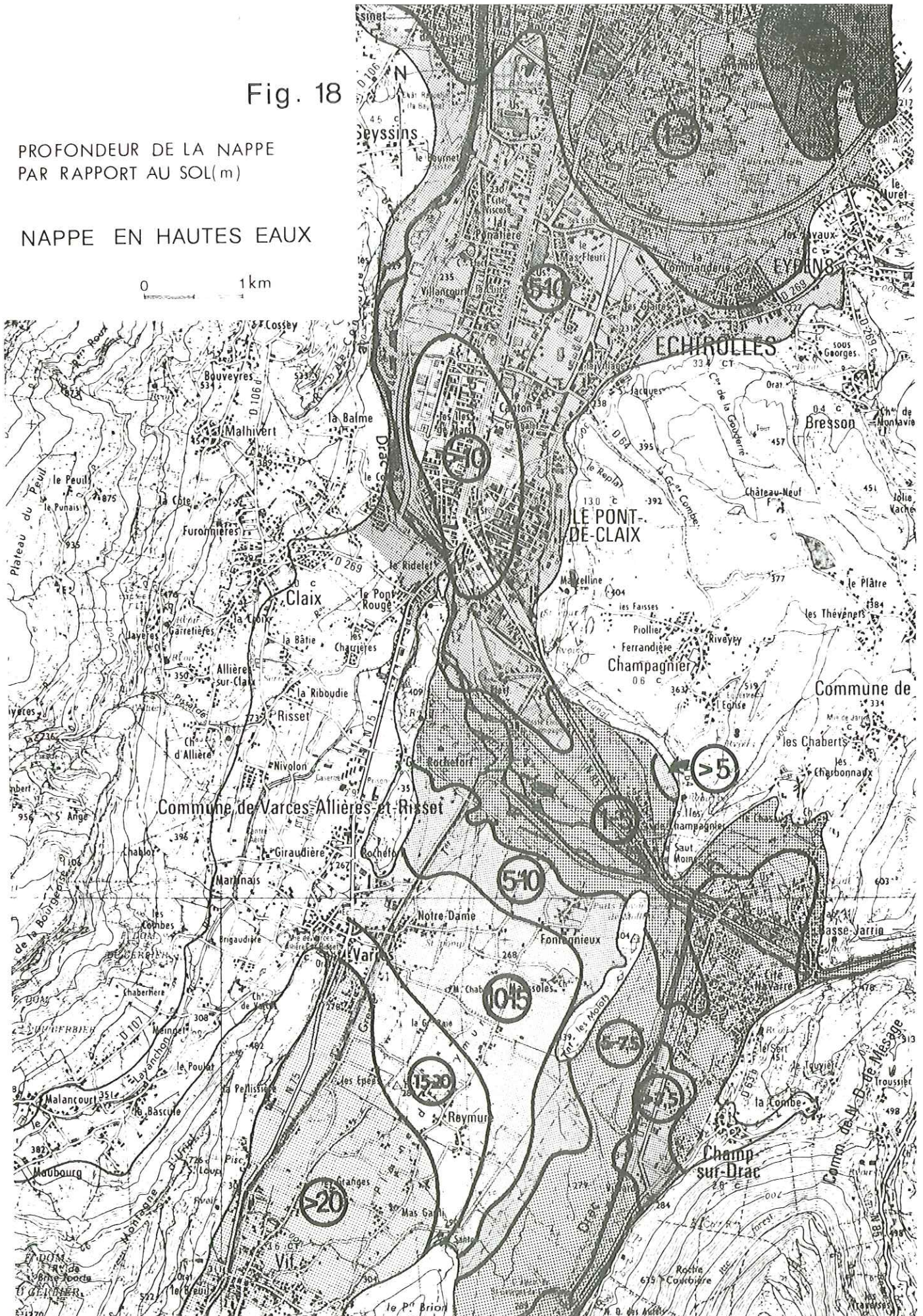
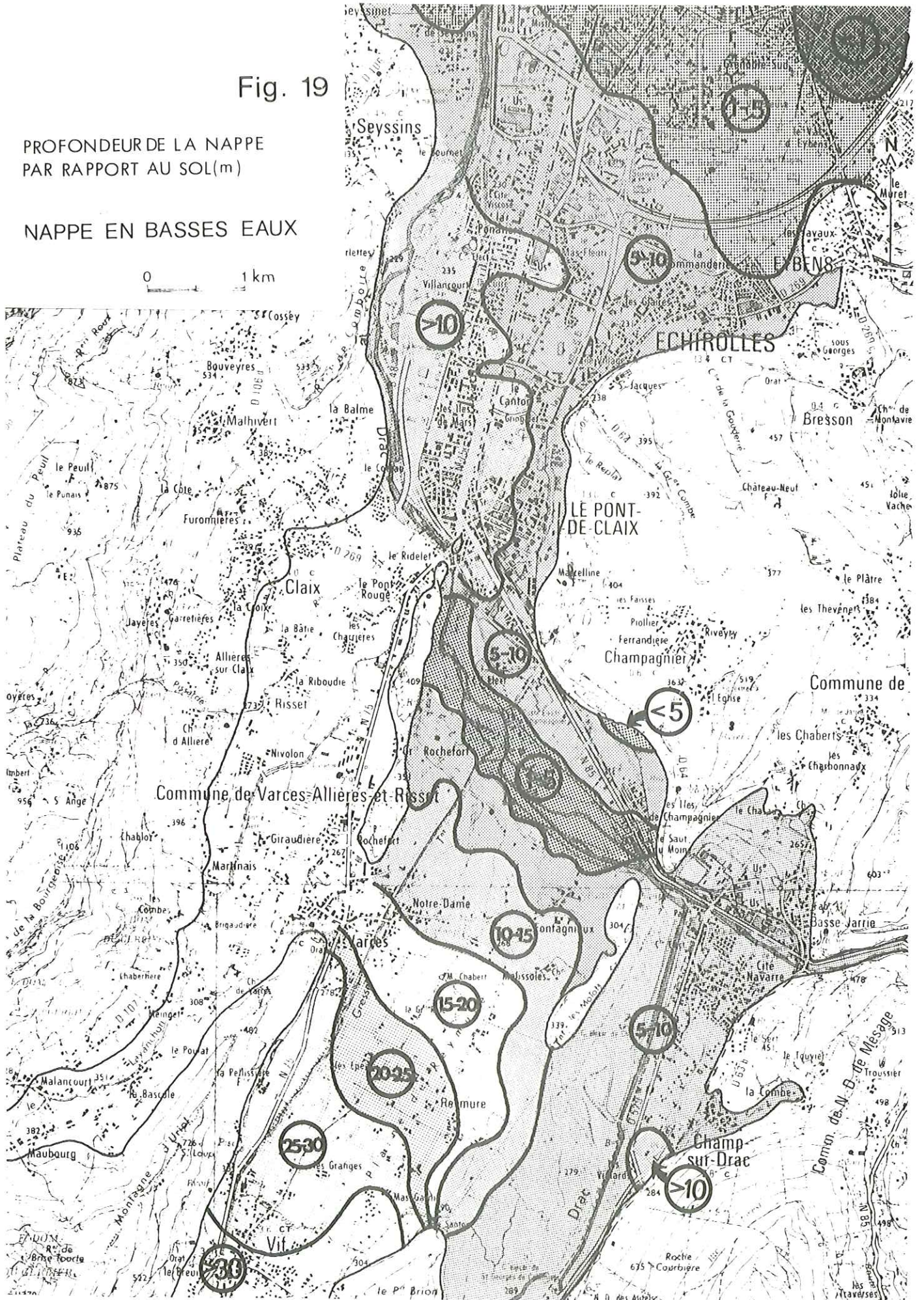


Fig. 19

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.

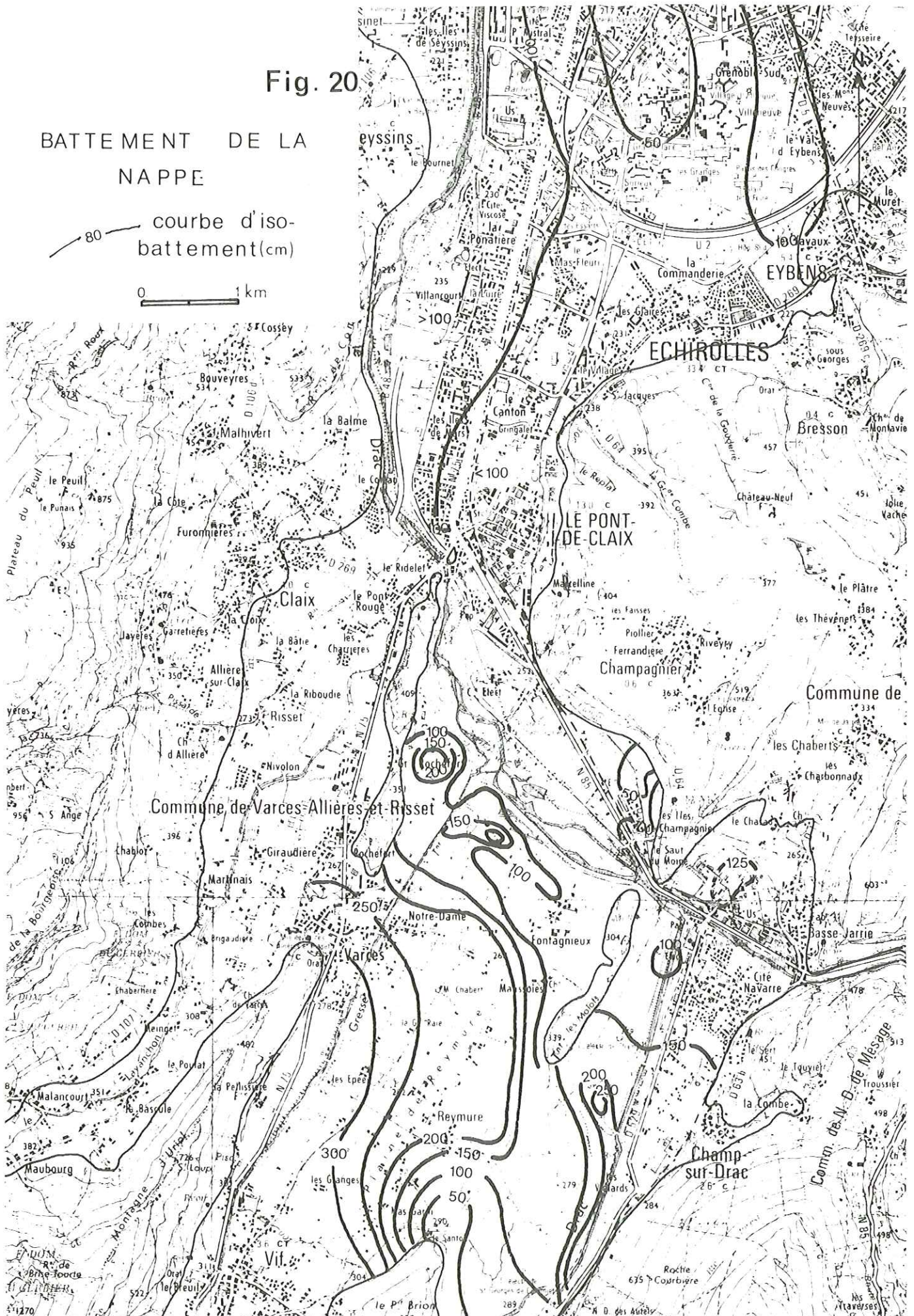
Le risque de pollution des eaux souterraines est lié à la fois à la perméabilité plus ou moins élevée des terrains qui surmontent ou qui entourent l'aquifère et à

Fig. 20

BATTEMENT DE LA  
NAPPE

80 ——— courbe d'iso-  
battement (cm)

0 ——— 1 km



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 Varcès 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 concerver 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 AOÛT 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

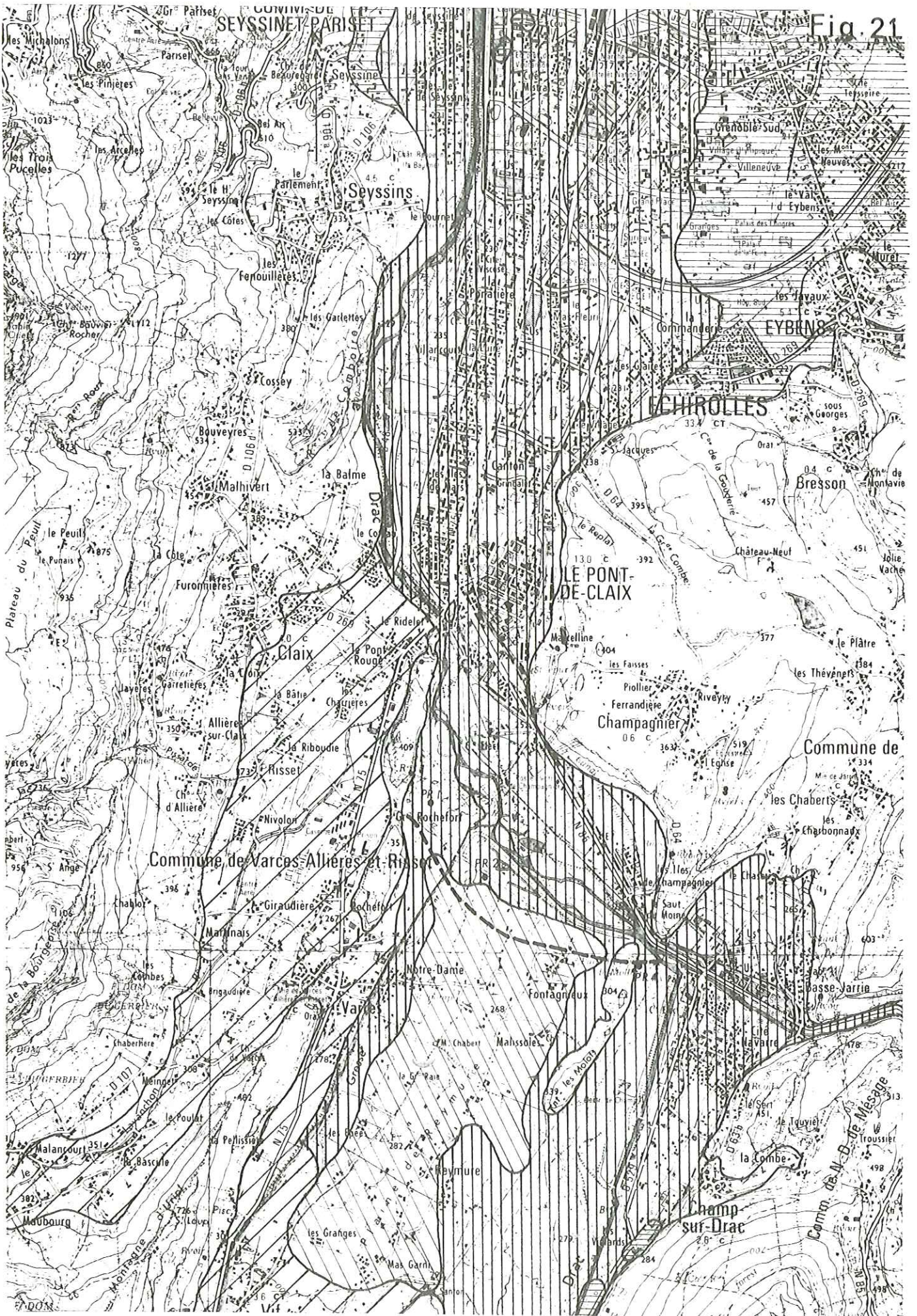


Tracé envisagé pour la RN85  
(déviation entre Varcès et Basse-Jarrie)

• PR Puits de captage de la ville de Grenoble







### 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<sub>2</sub> 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 longtemps, 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 pompes 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 Jarrrie 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

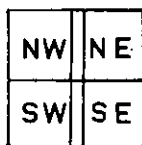
Cette carte (fig. 24) résulte de la réunion, sur un même fond topographique, de renseignements de provenance distincte :

- 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, Varcès-Allières et Risset, Saint-Paul-de-Varcès, 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



Alluvions modernes



Série calcaire



Alluvions fluvioglaciales



Série marno-calcaire



Glaciaire indifférencié

Série marneuse  
(y compris produits d'altération)

Cônes de déjection



Série des évaporites



Eboulis récents



Blocs écroulés



Eboulis anciens



Crêtes morainiques



Nappes d'épandage



Faille



Glissements et coulées



Pendage

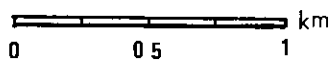


Fig. 22-NW

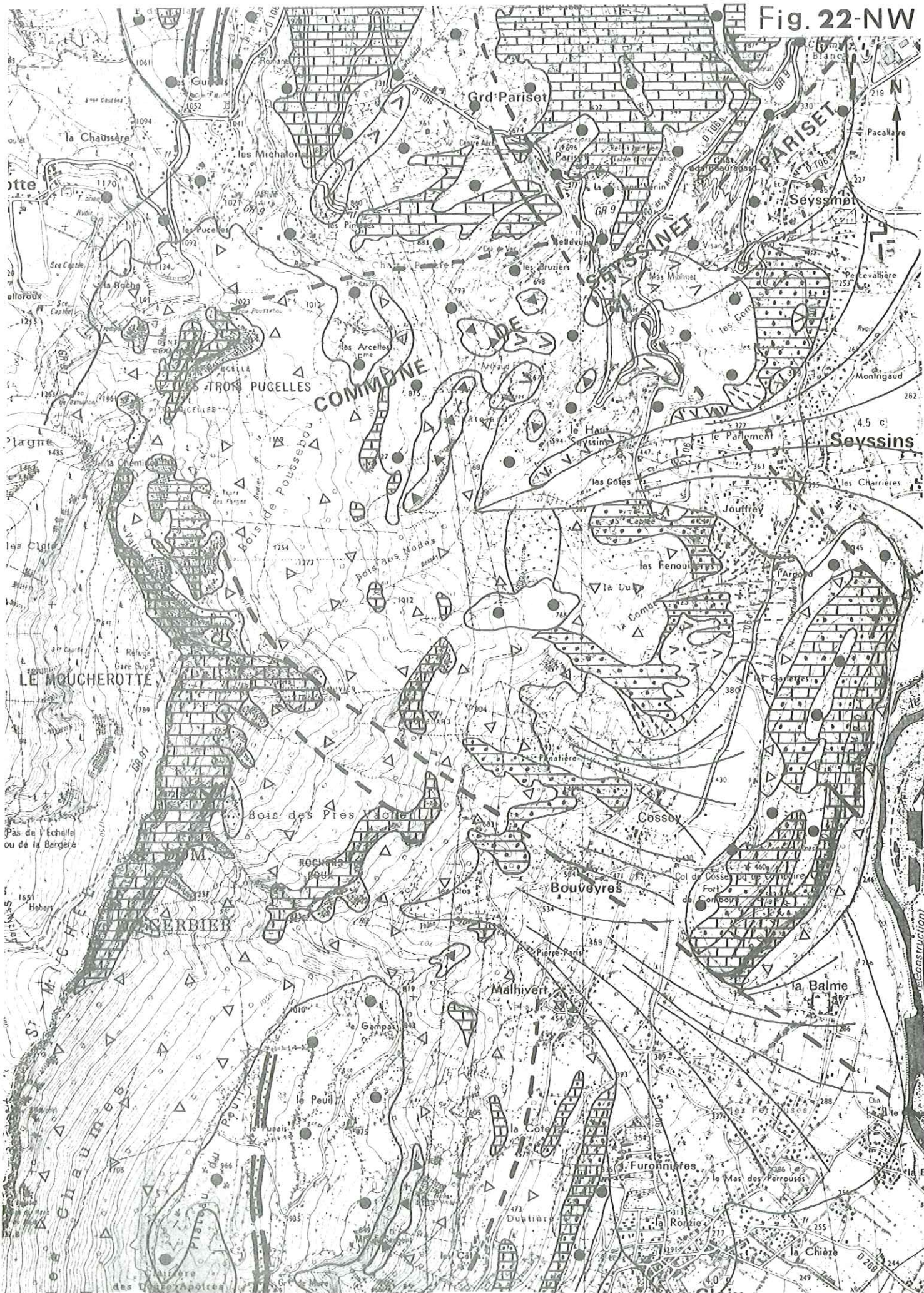
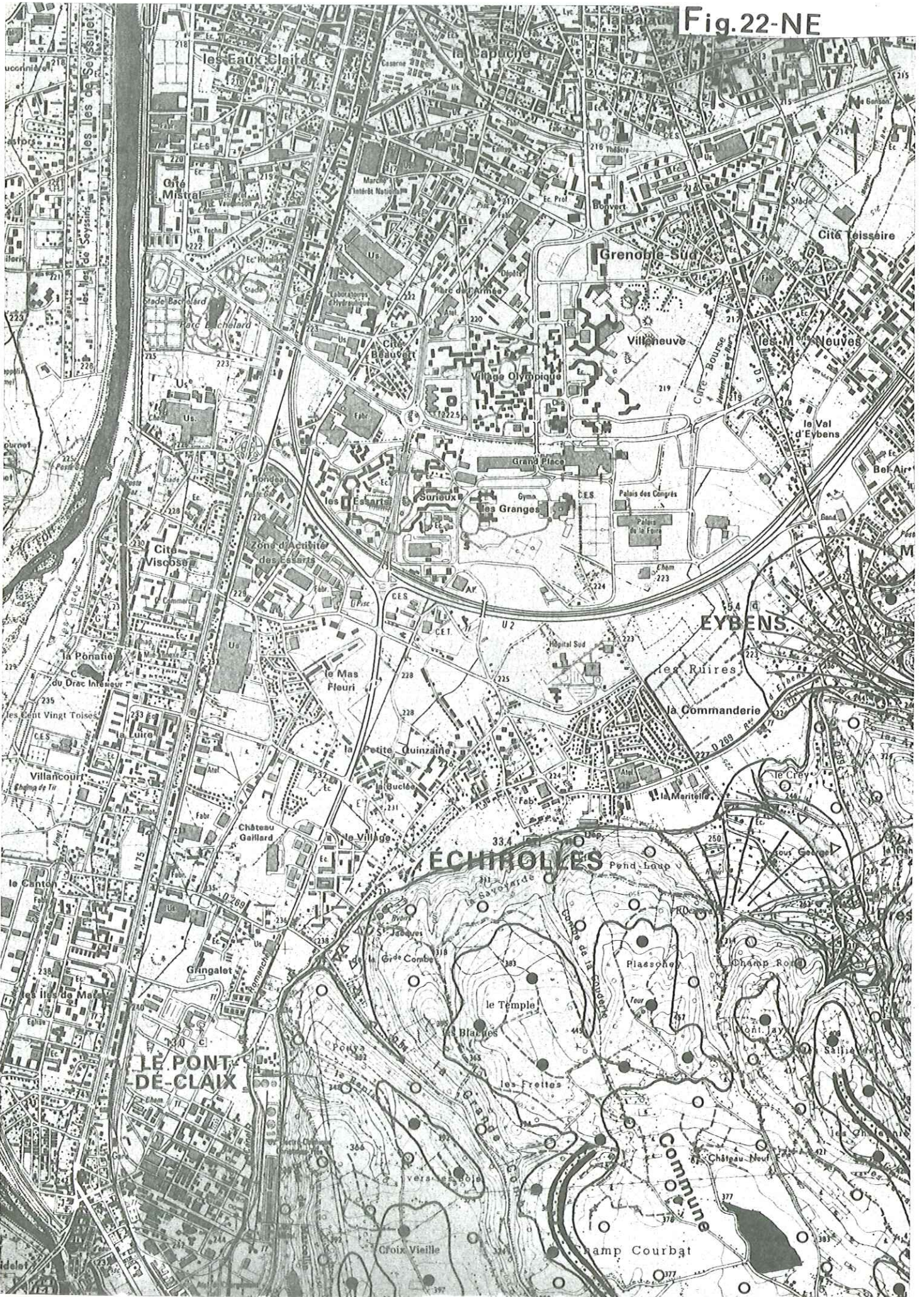


Fig.22-NE



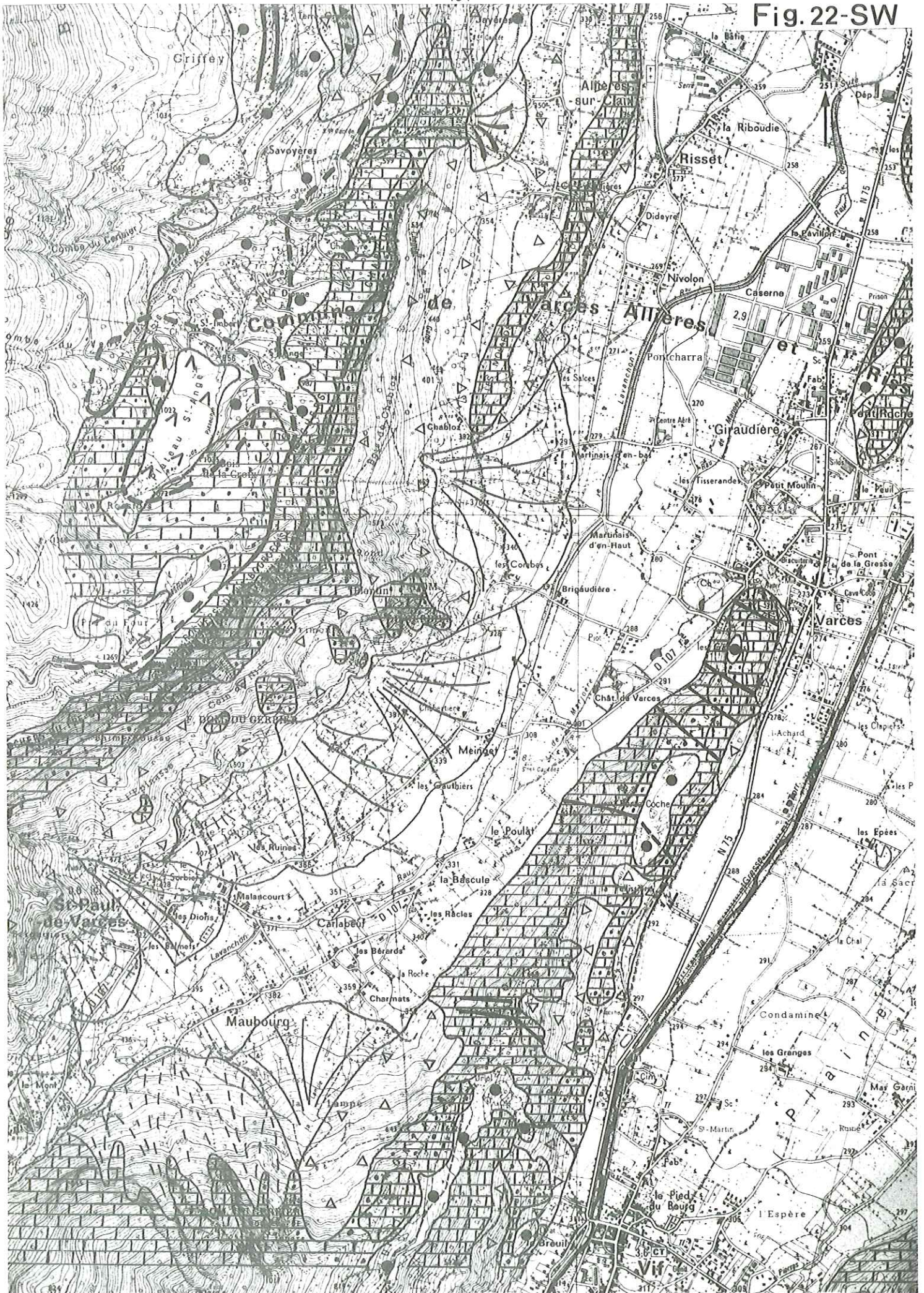
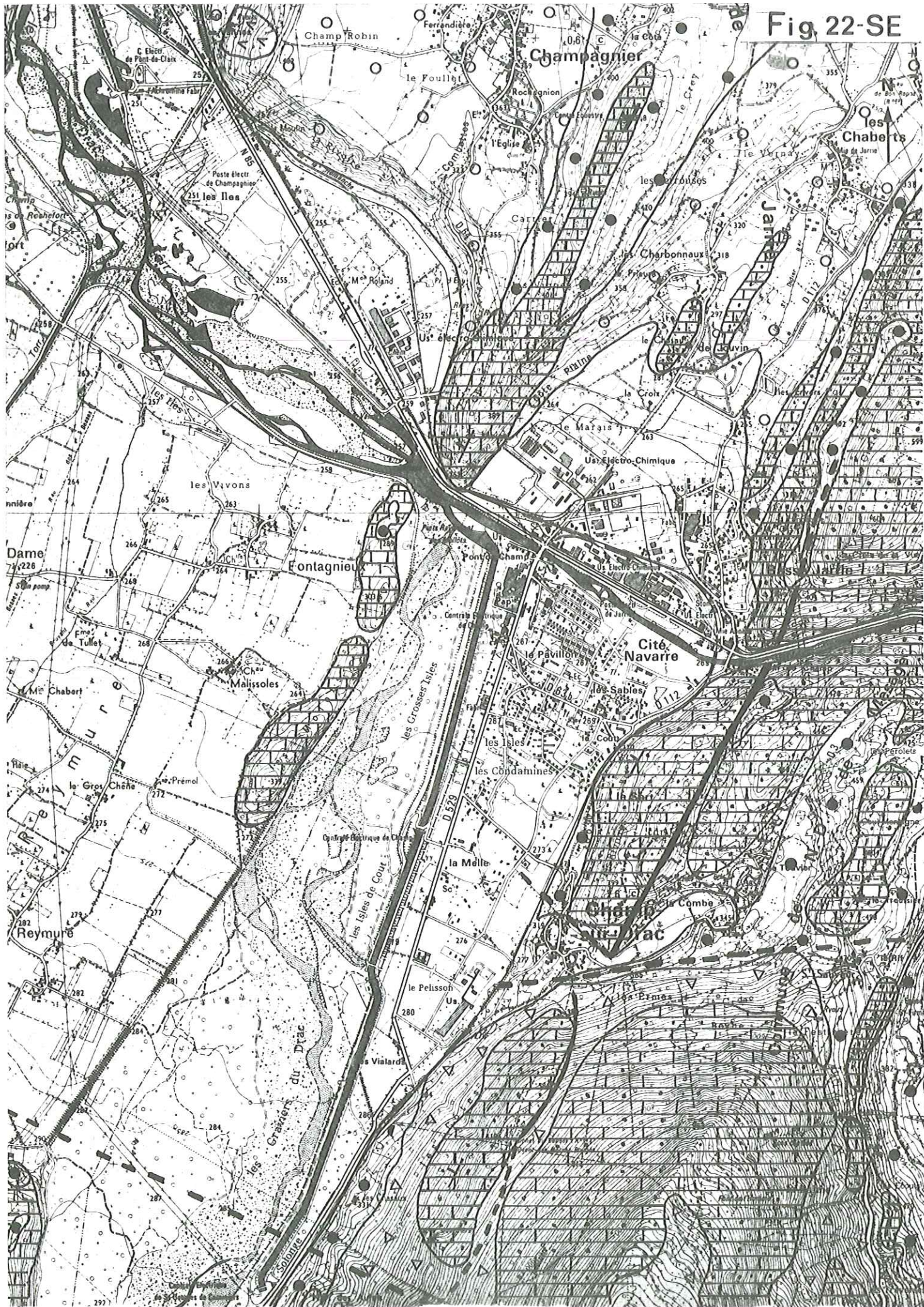


Fig 22-SE





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 :

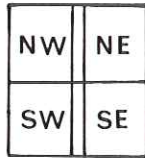
- les glissements de terrain (soit importants, soit de faible conséquence ou correctibles) ;
- les zones rendues dangereuses par chutes de pierres, éboulements, écroulements ou avalanches ;
- les surfaces submersibles par inondation et les zones marécageuses ;
- les zones menacées par les débordements 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



< 5 %



20 - 30 %



5 - 10 %



> 30 %



10 - 20 %



Falaises

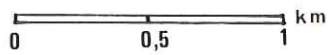


Fig. 23-NW



Fig.23-NE

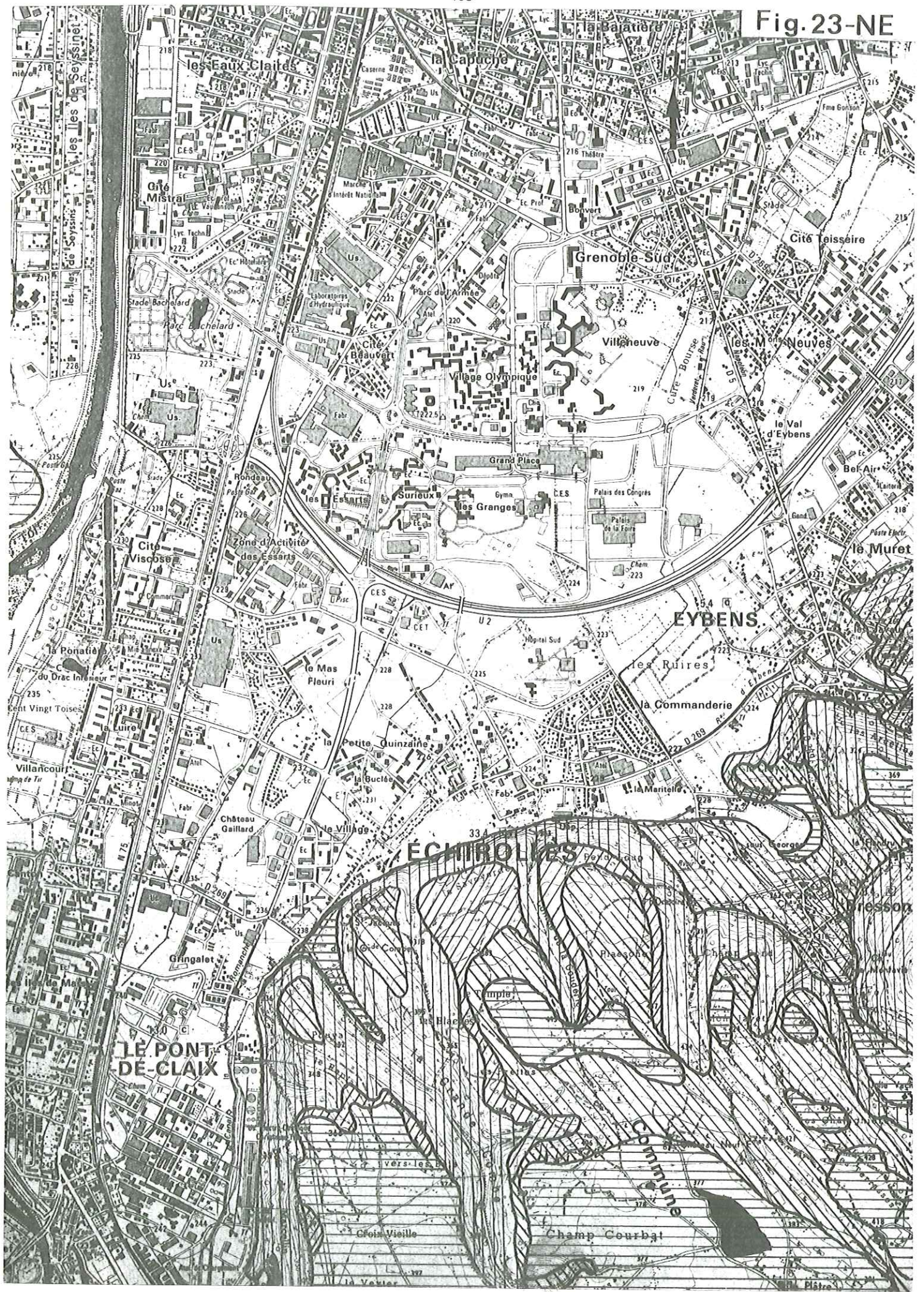


Fig. 23-SW

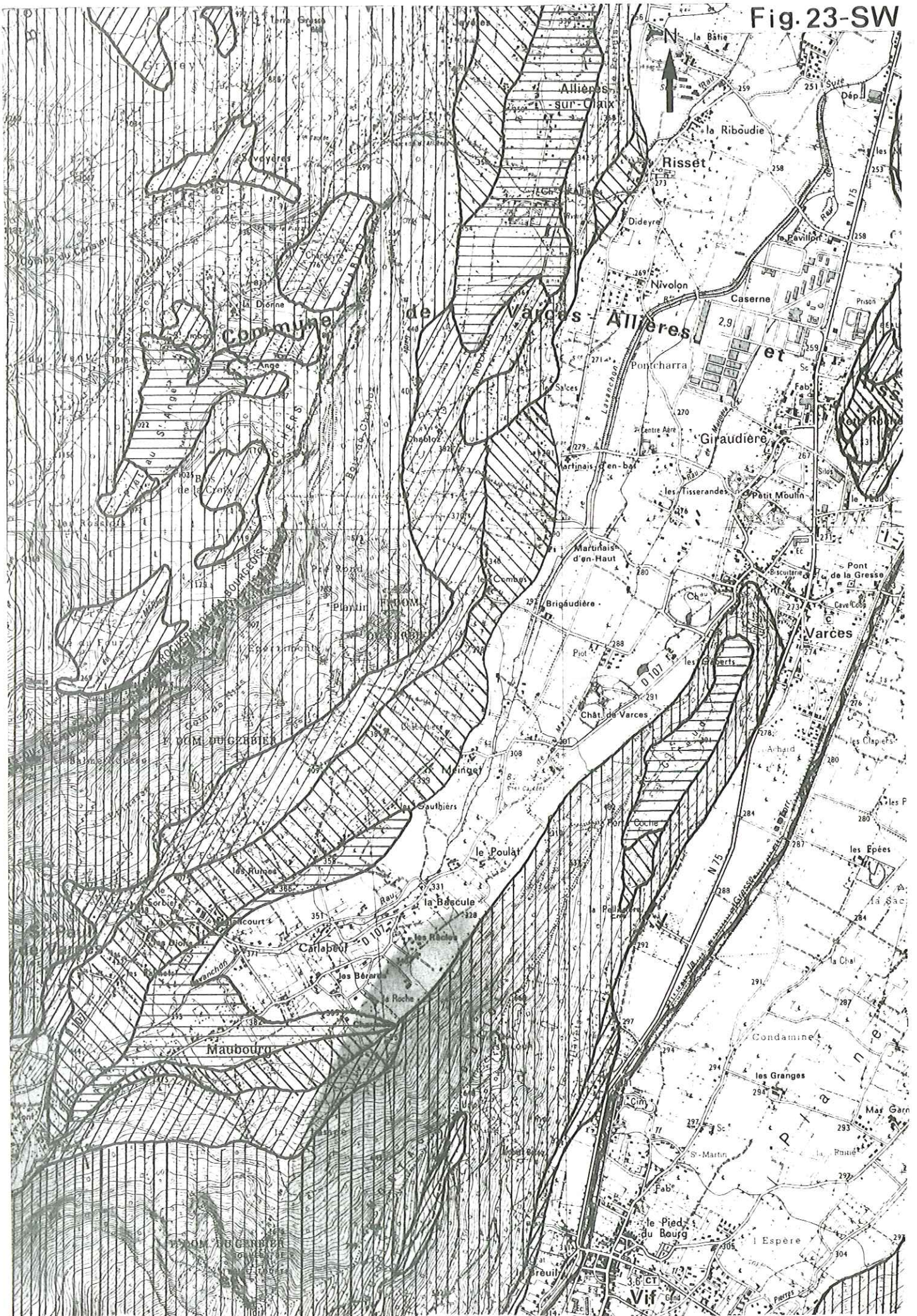
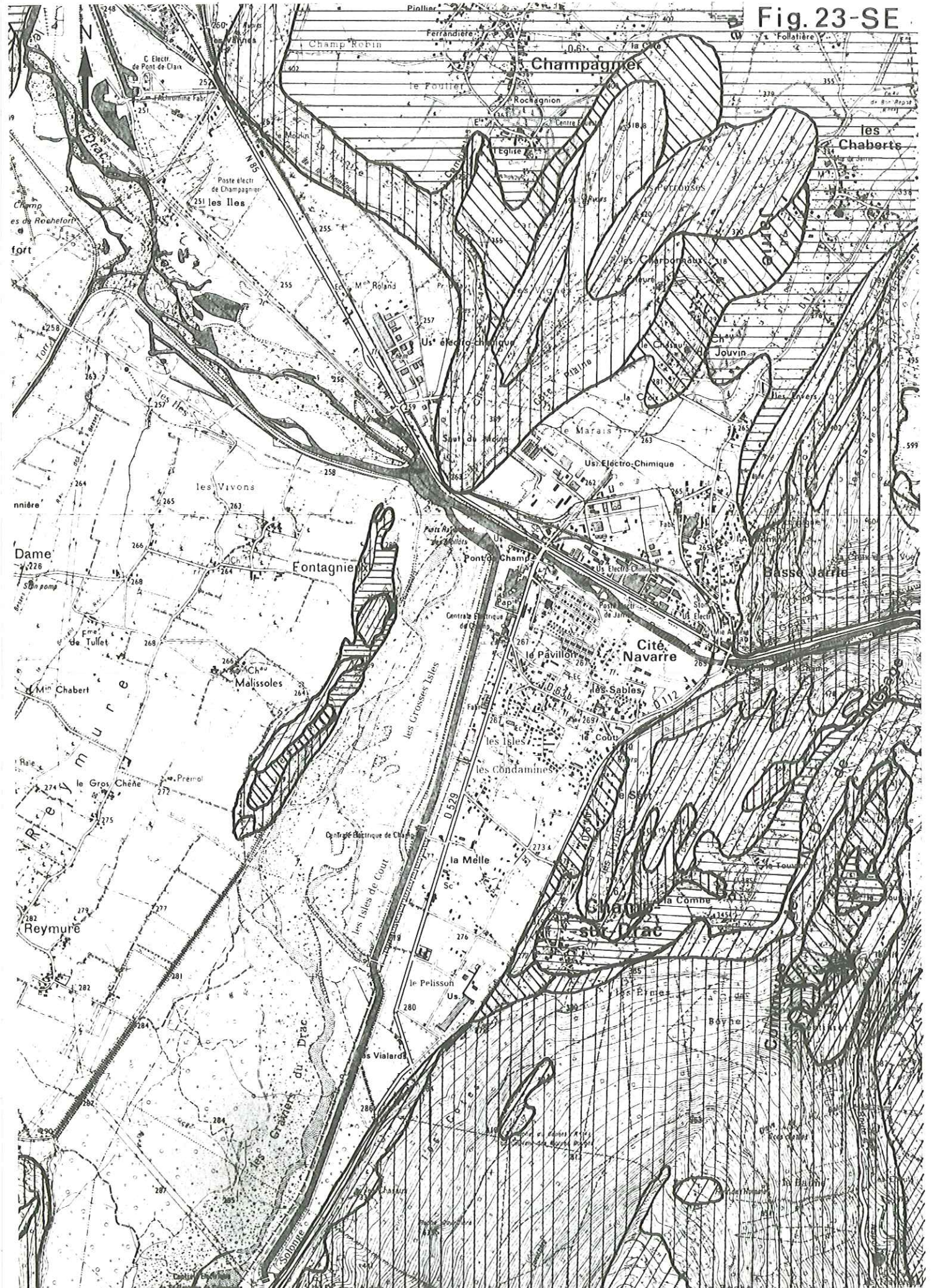


Fig.23-SE



## 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.

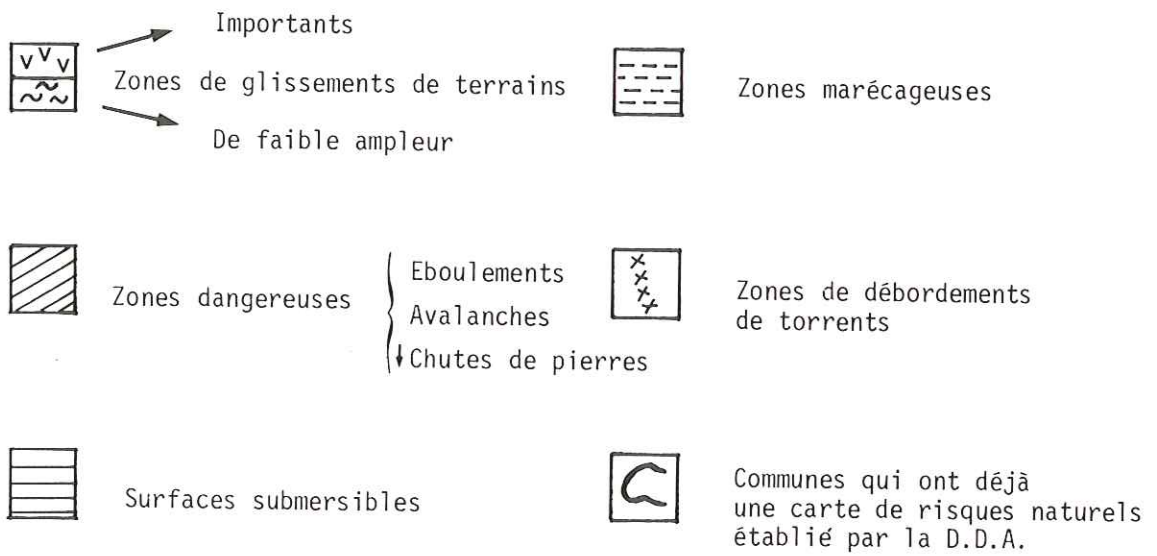
### A 5 - Réglementation d'urbanisme

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

|    |    |
|----|----|
| NW | NE |
| SW | SE |





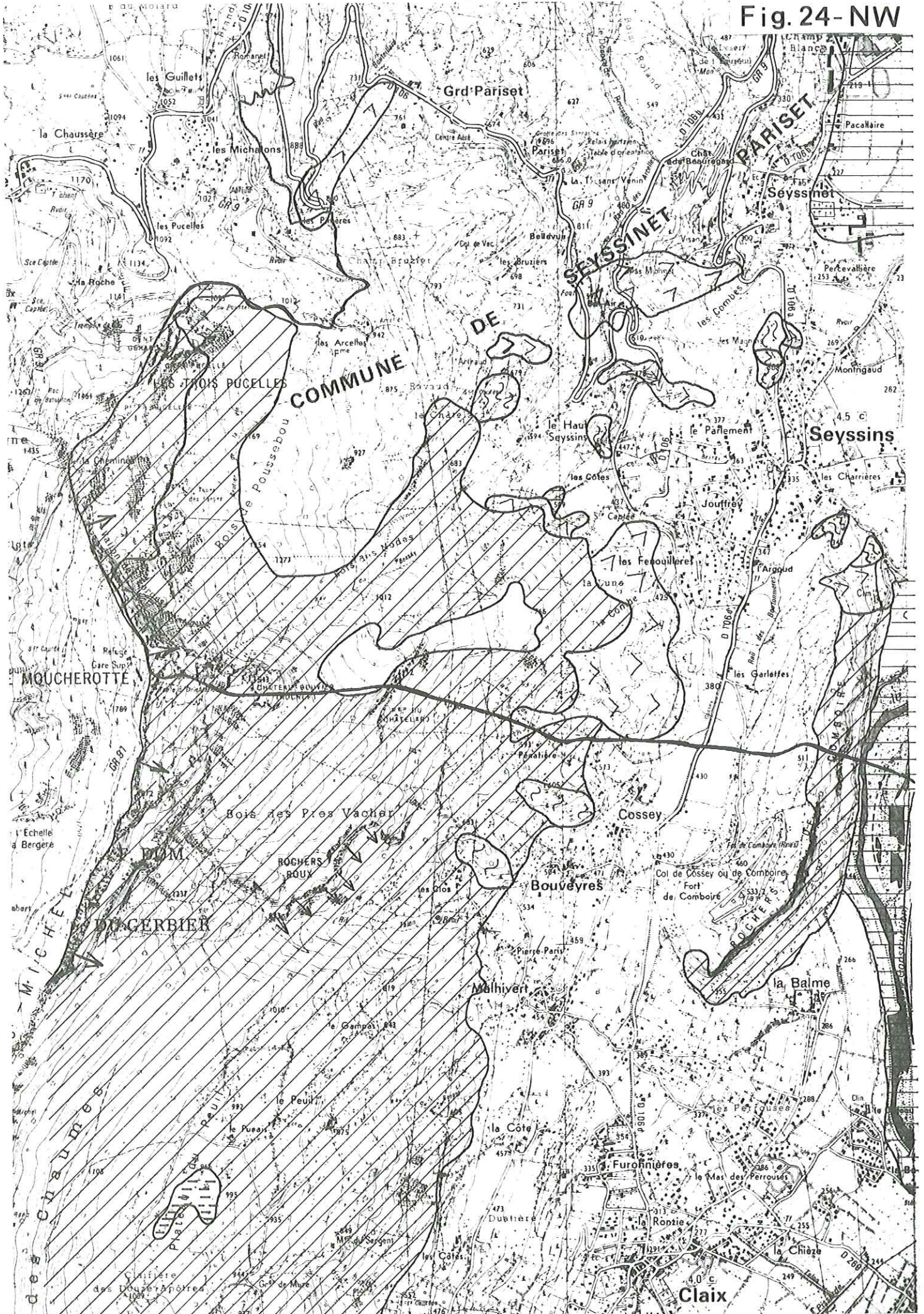


Fig. 24-NE

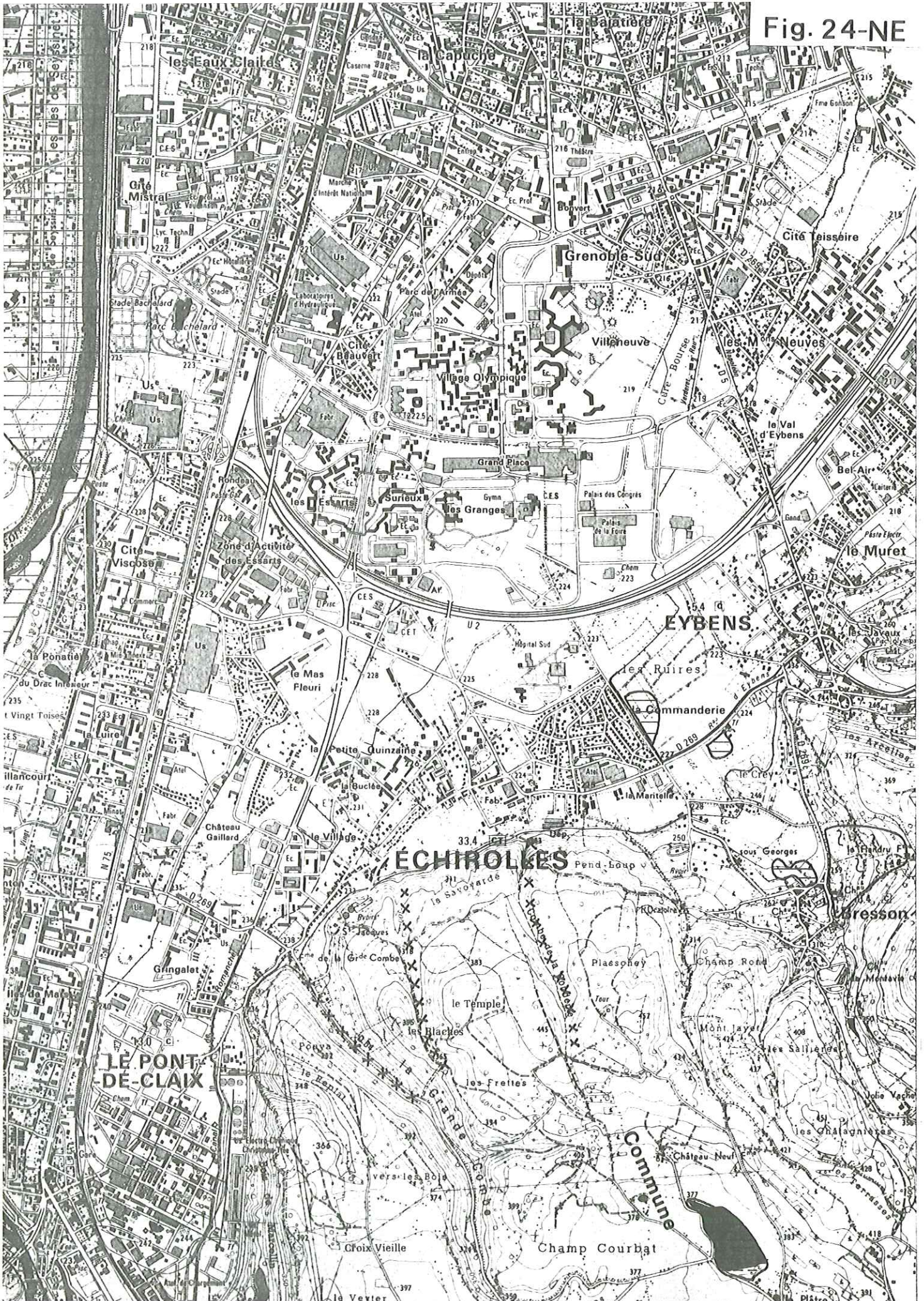


Fig. 24-SW

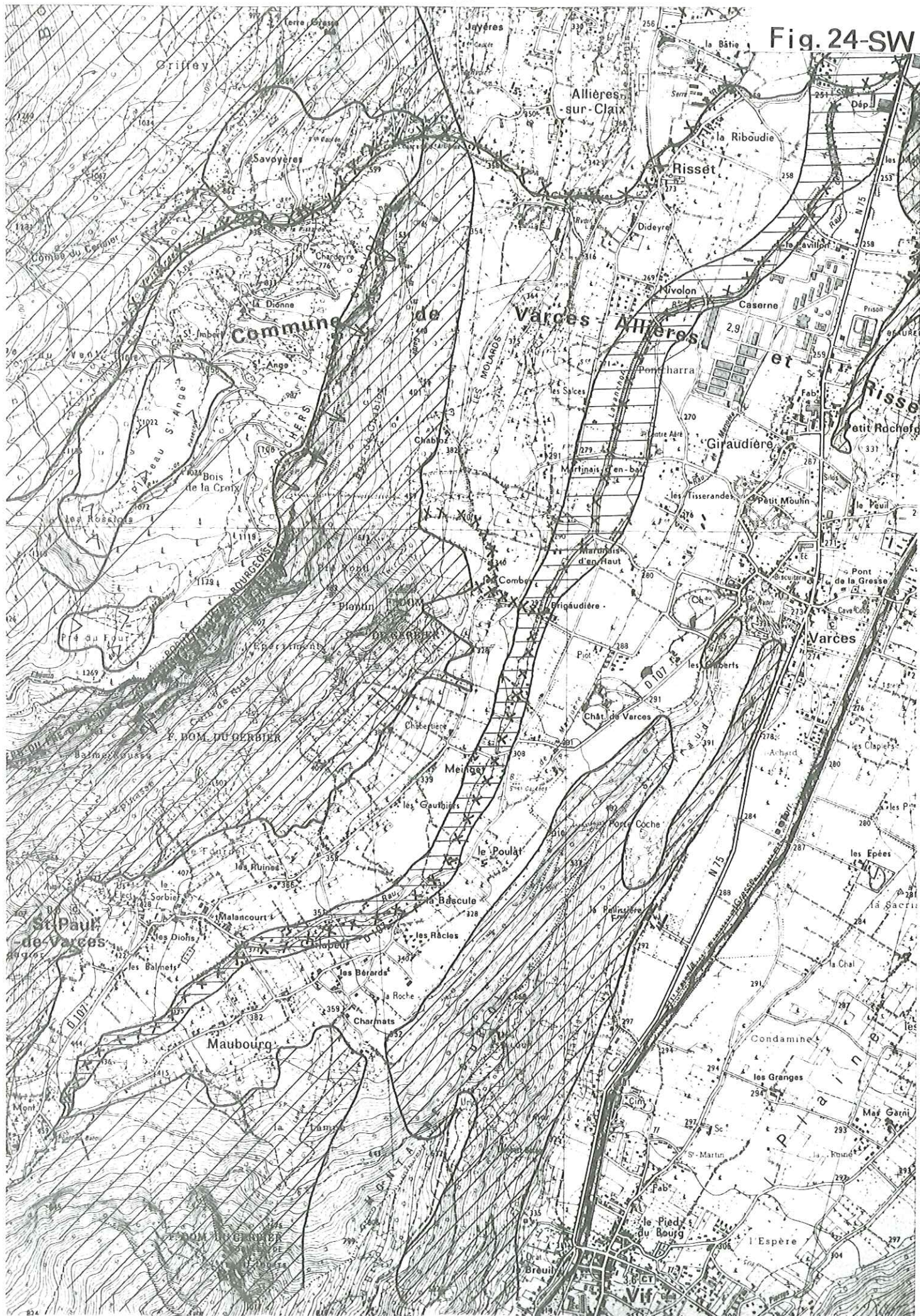


Fig. 24- SE

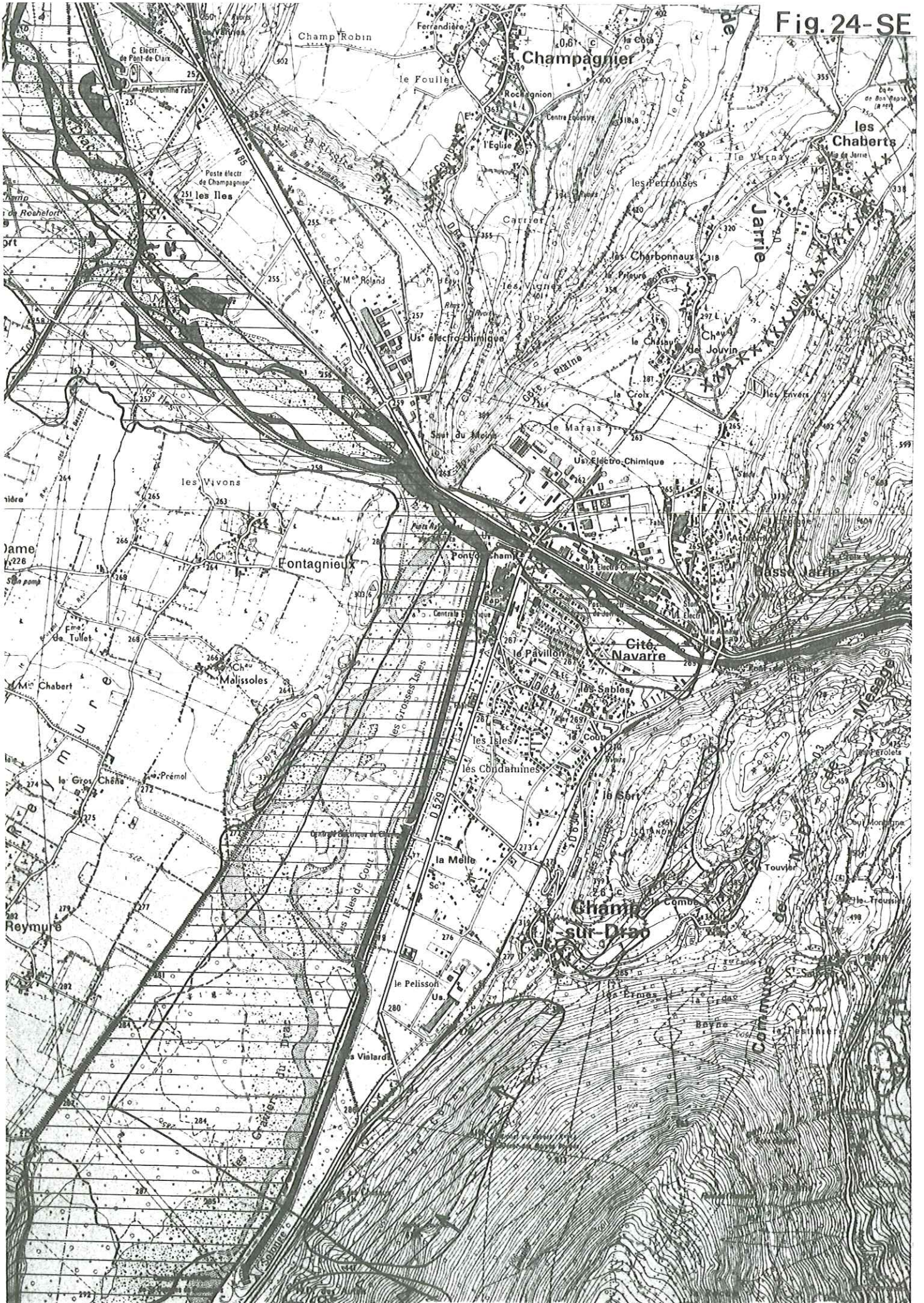


Fig.22-NE



Fig. 22-SW

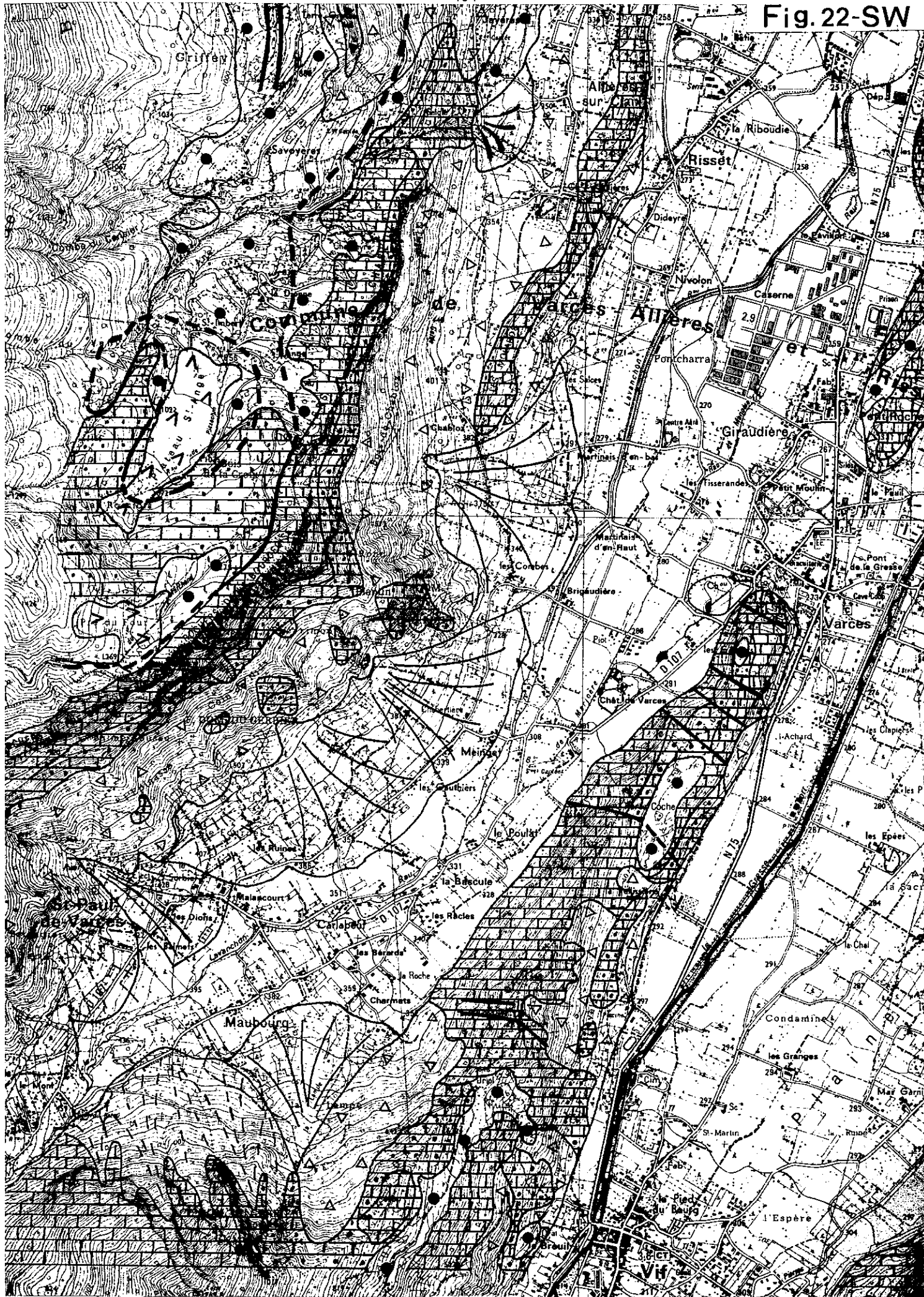
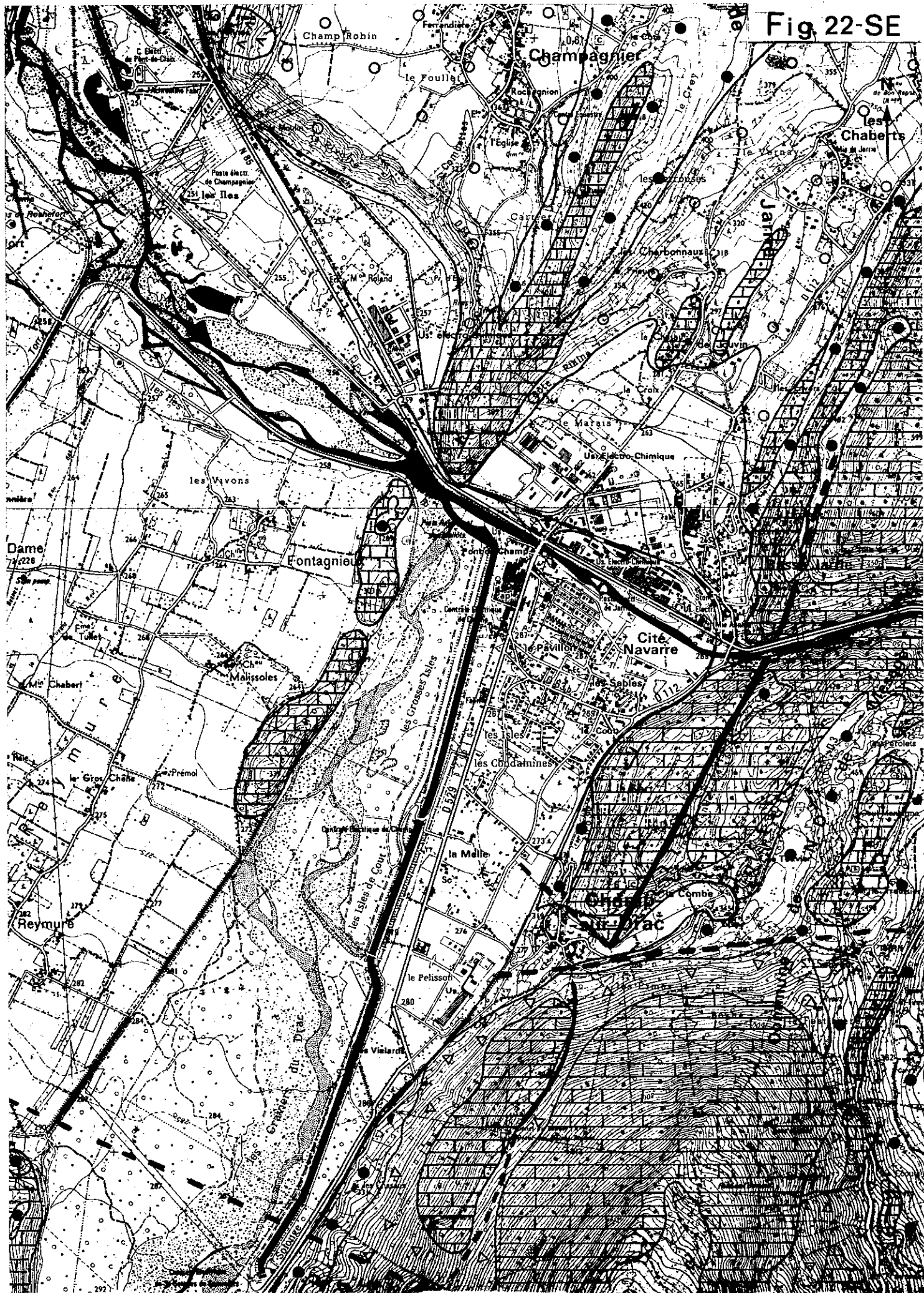


Fig 22-SE



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.

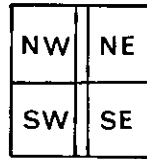
Le détail de la cartographie et les dispositions réglementaires applicables, dans le département de l'Isère, aux zones exposées à chaque catégorie de risques naturels, sont exposés ci-dessous.

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



&lt; 5 %



20 - 30 %



5 - 10 %



&gt; 30 %



10 - 20 %



Falaises

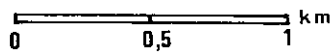
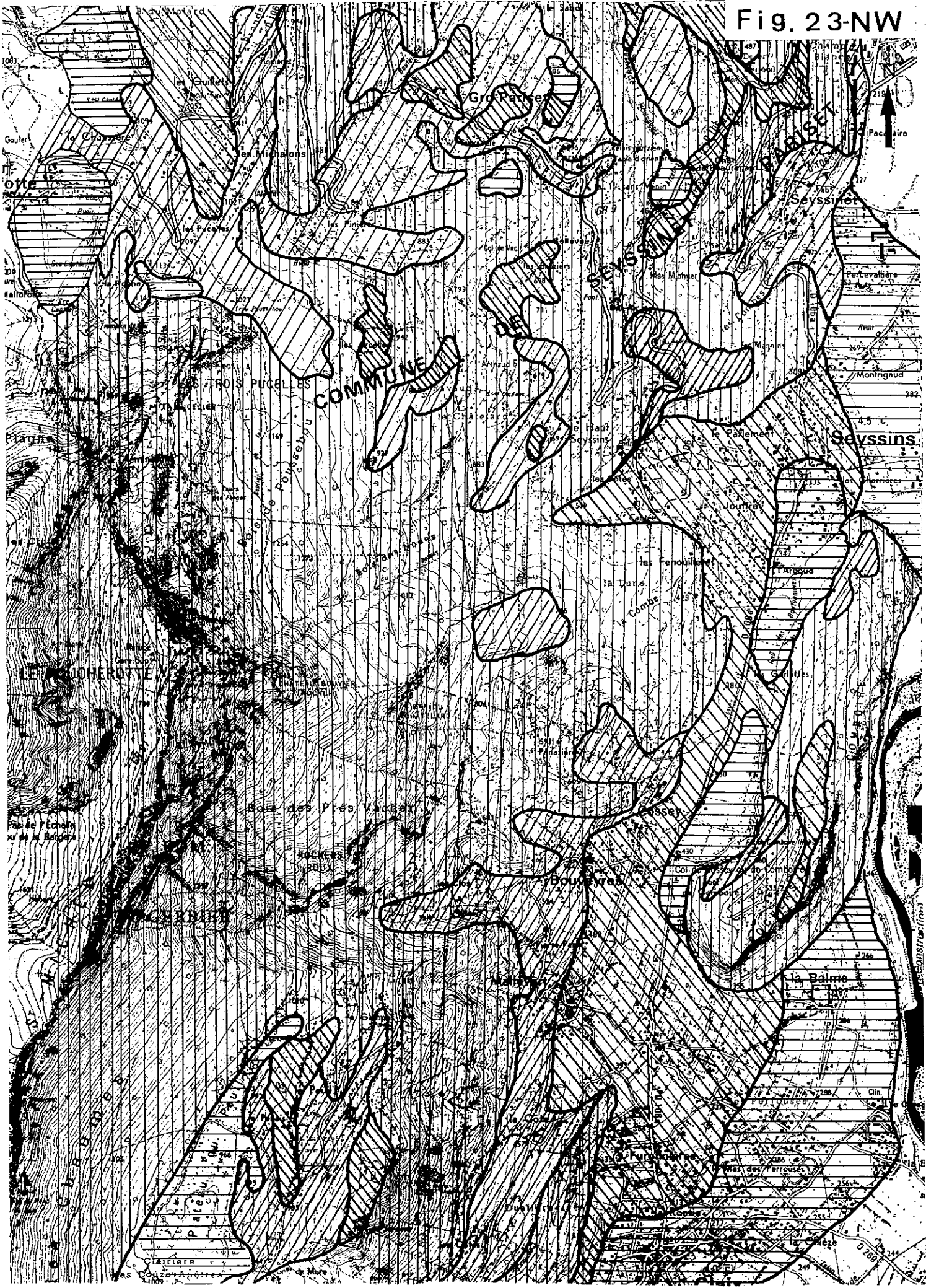


Fig. 23-NW



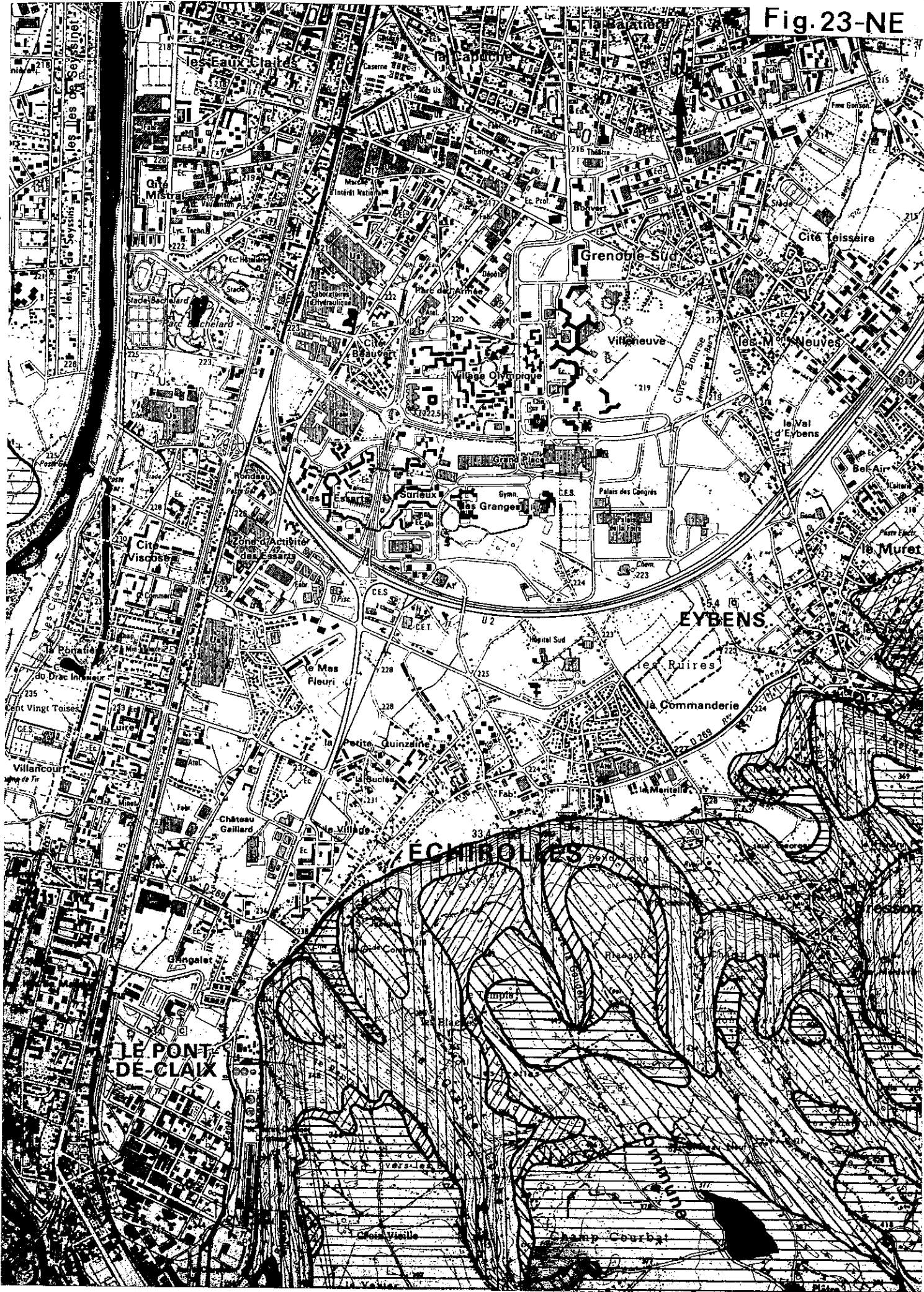


Fig. 23-SW

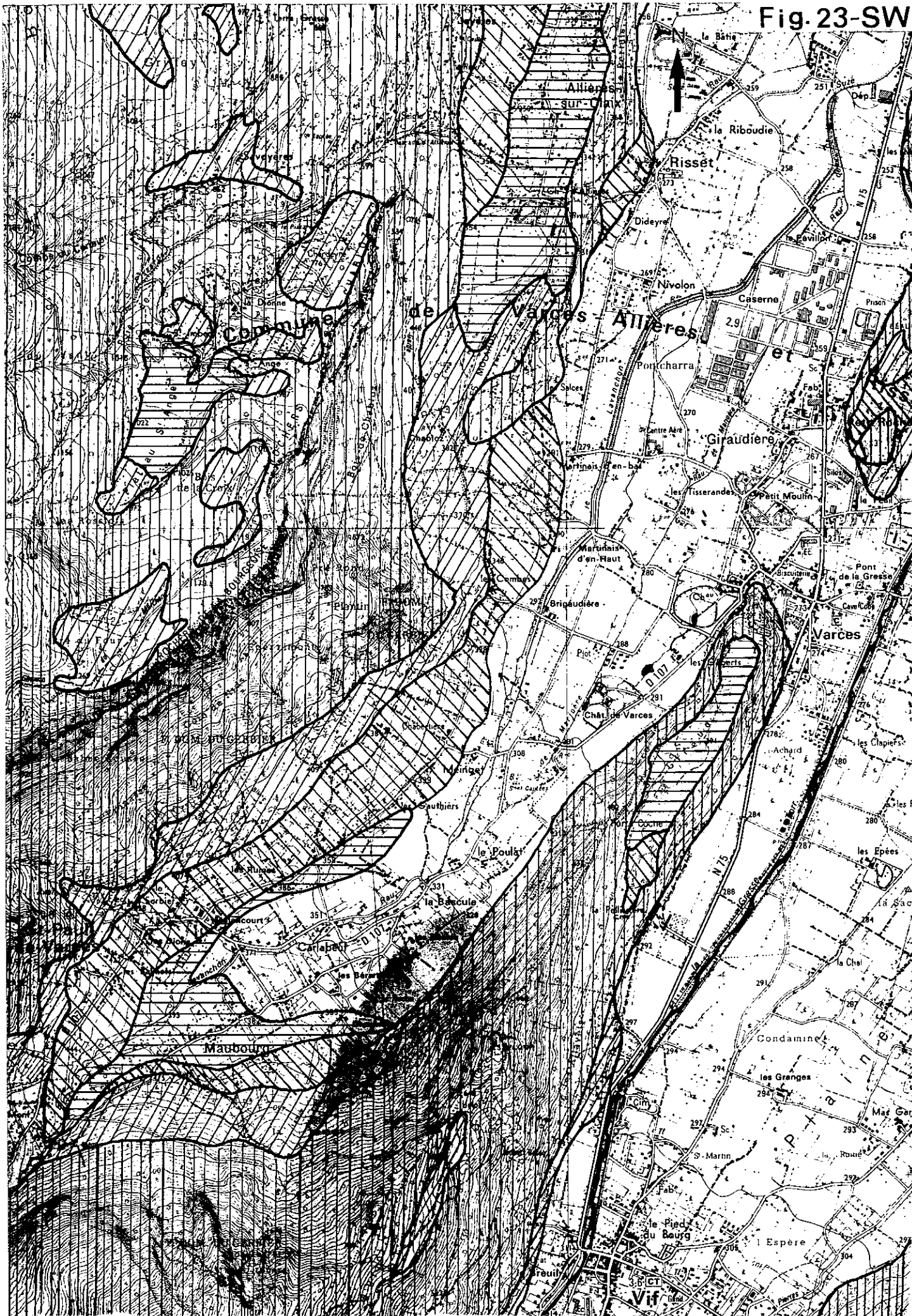
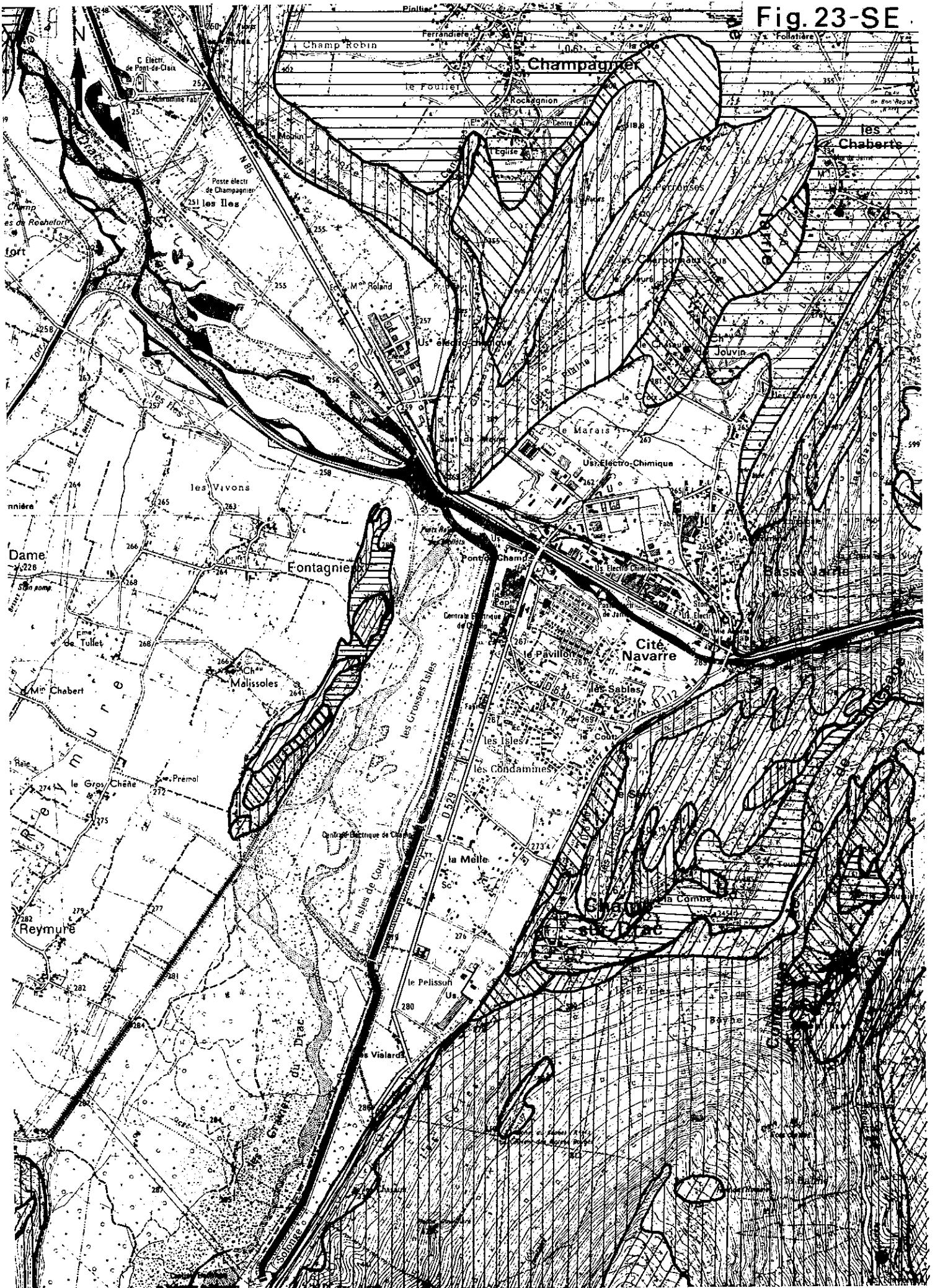


Fig. 23-SE



## 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

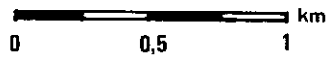
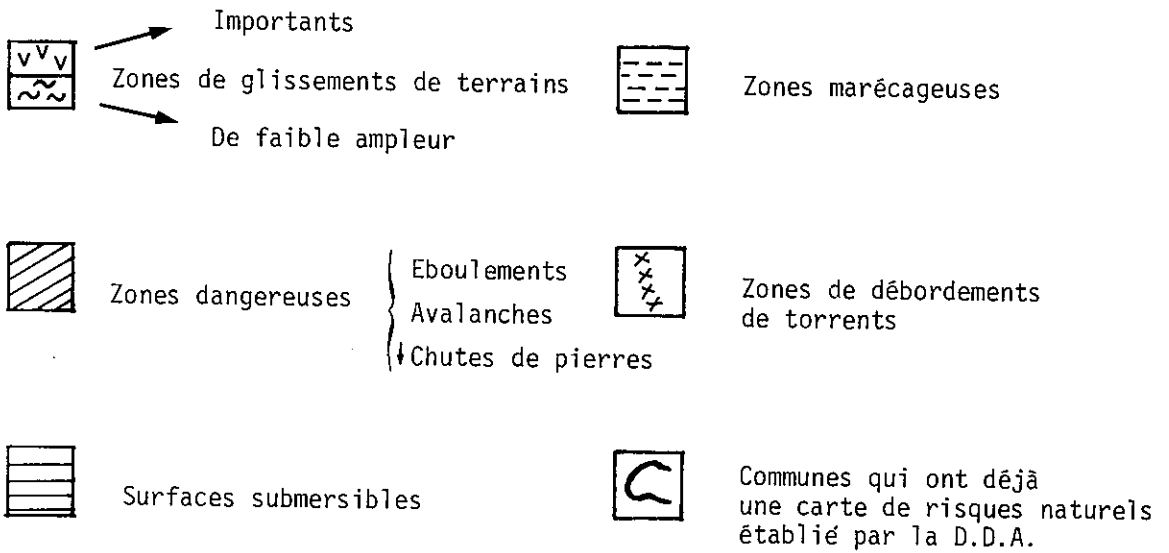
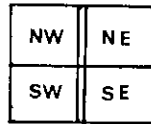


Fig. 24-NW

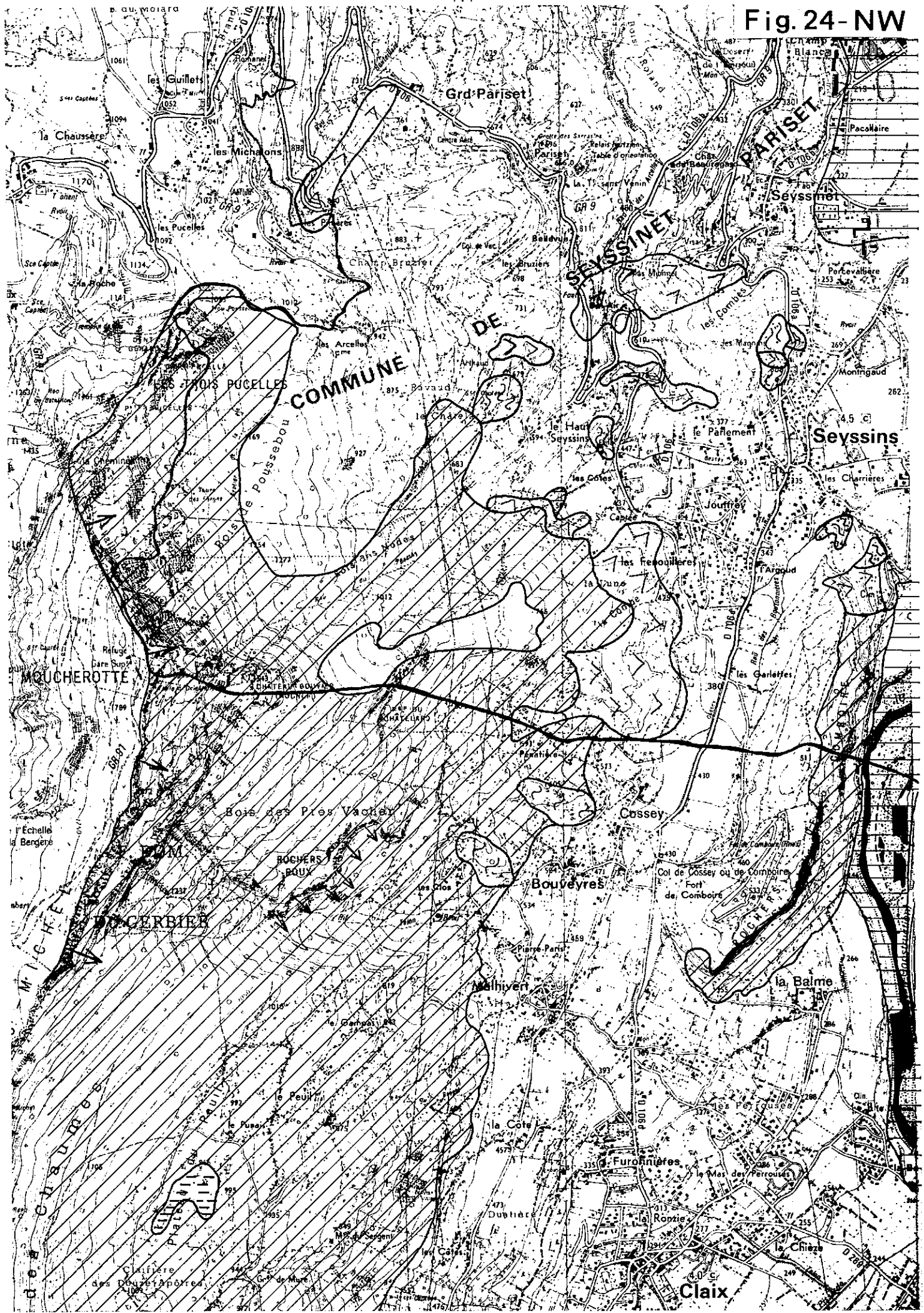




Fig. 24-NE

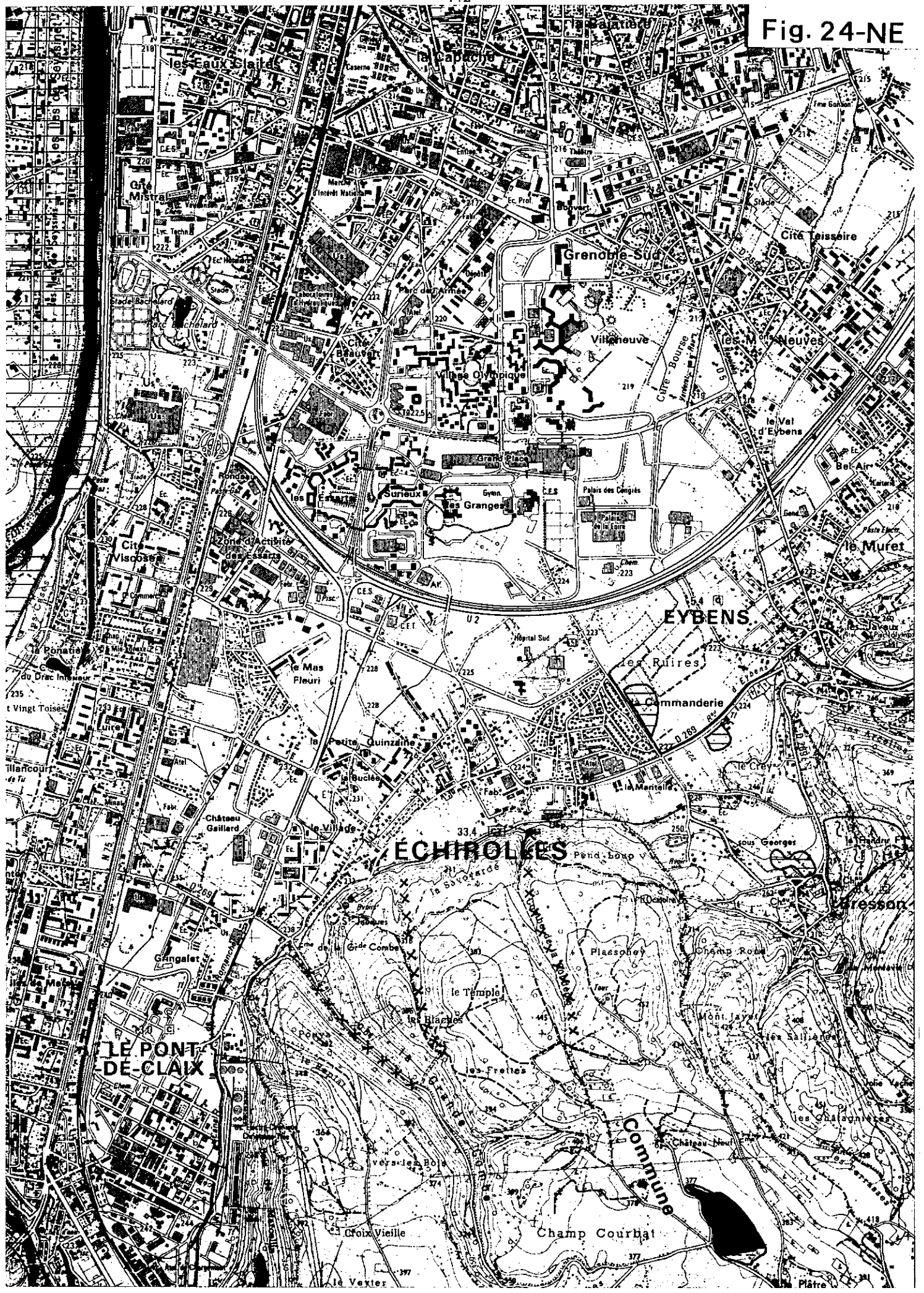
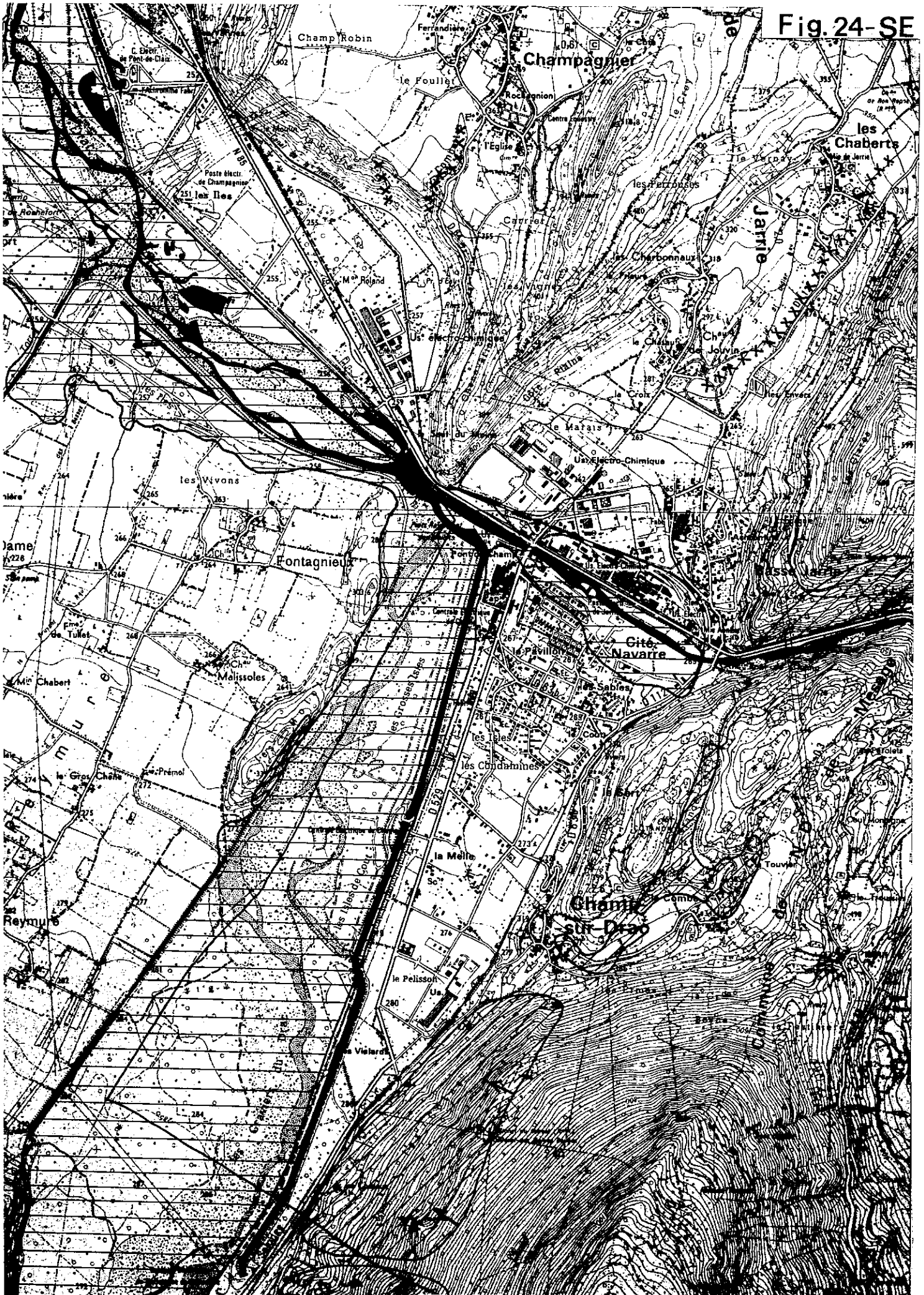


Fig. 24-SW





## 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 Valangien 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 épicerentre 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 :

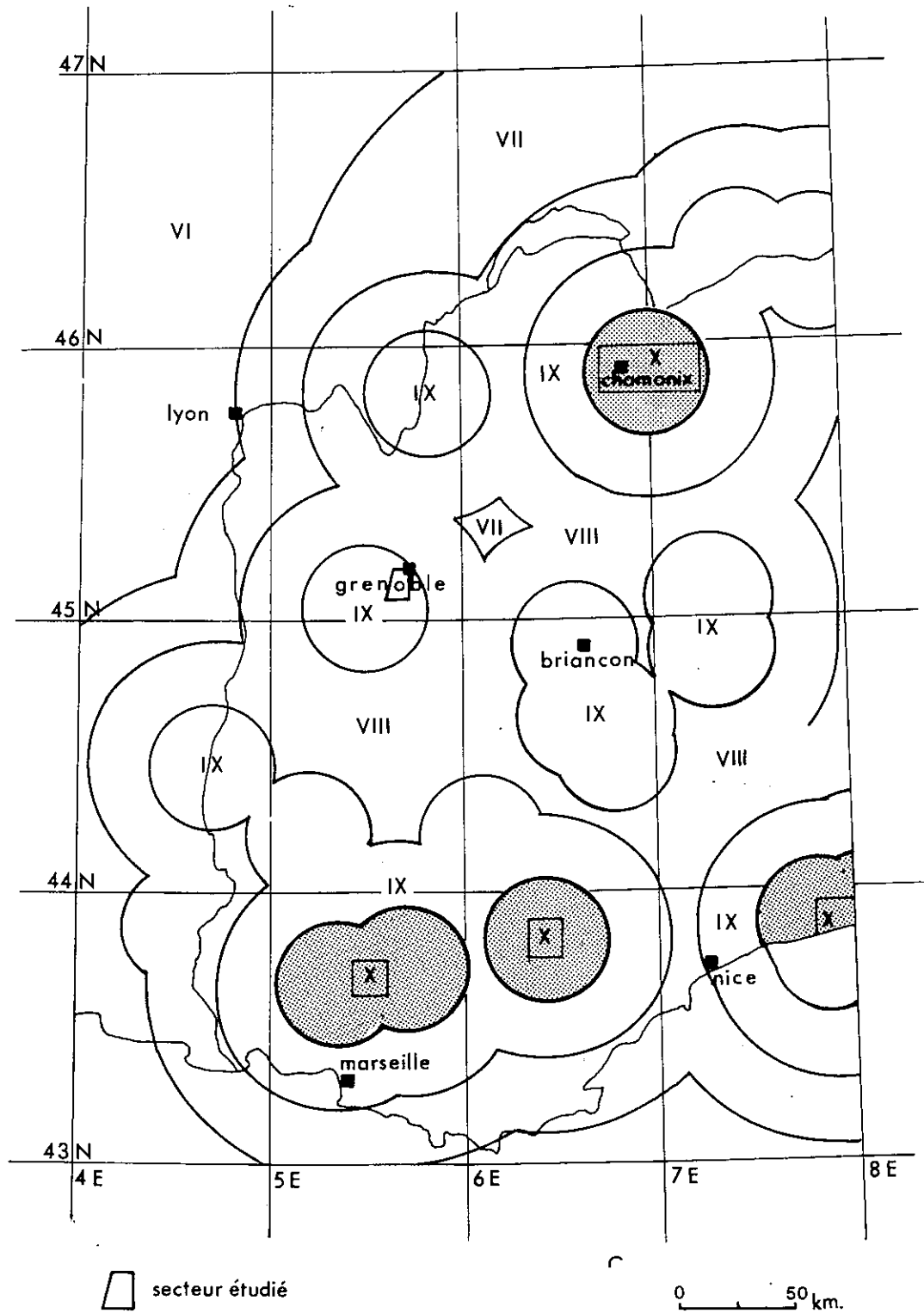
| T (ans) | 10   | 30   | 50   | 100 |
|---------|------|------|------|-----|
| %       | 63,7 | 95,2 | 99,4 | 100 |

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.

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 . . .

..... GRANULATS . . . . .

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).

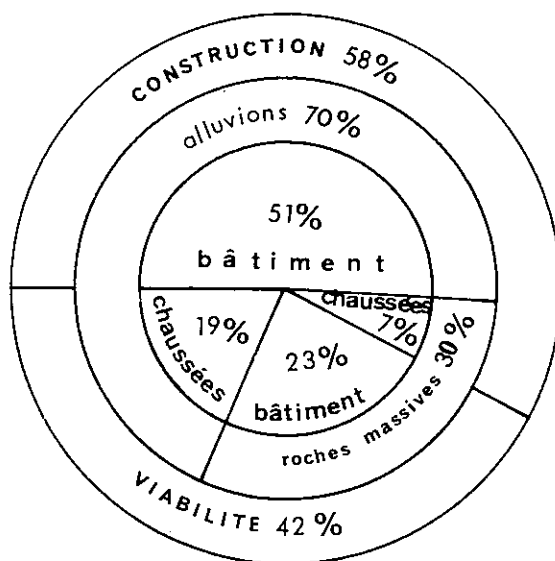


Fig. 26. - Utilisation des granulats de carrières.

\* 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 granulats issu de roches massives, le coût d'un transport de 50 km par route est sensiblement égal à celui du granulats 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  $2,35 \text{ g/cm}^3$ , 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 X V I I  
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 <sub>2</sub> Ca 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 ballast 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 - Courbe 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<br>ES > 30 } suivant<br>ES > 35 } les<br>ES > 40 } 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<br>ES > 30 } suivant les<br>ES > 40 } cas<br>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<br>ES > 30 } suivant les<br>ES > 40 } 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 L.A.                                |
| 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<br>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.                                                                                                                  |

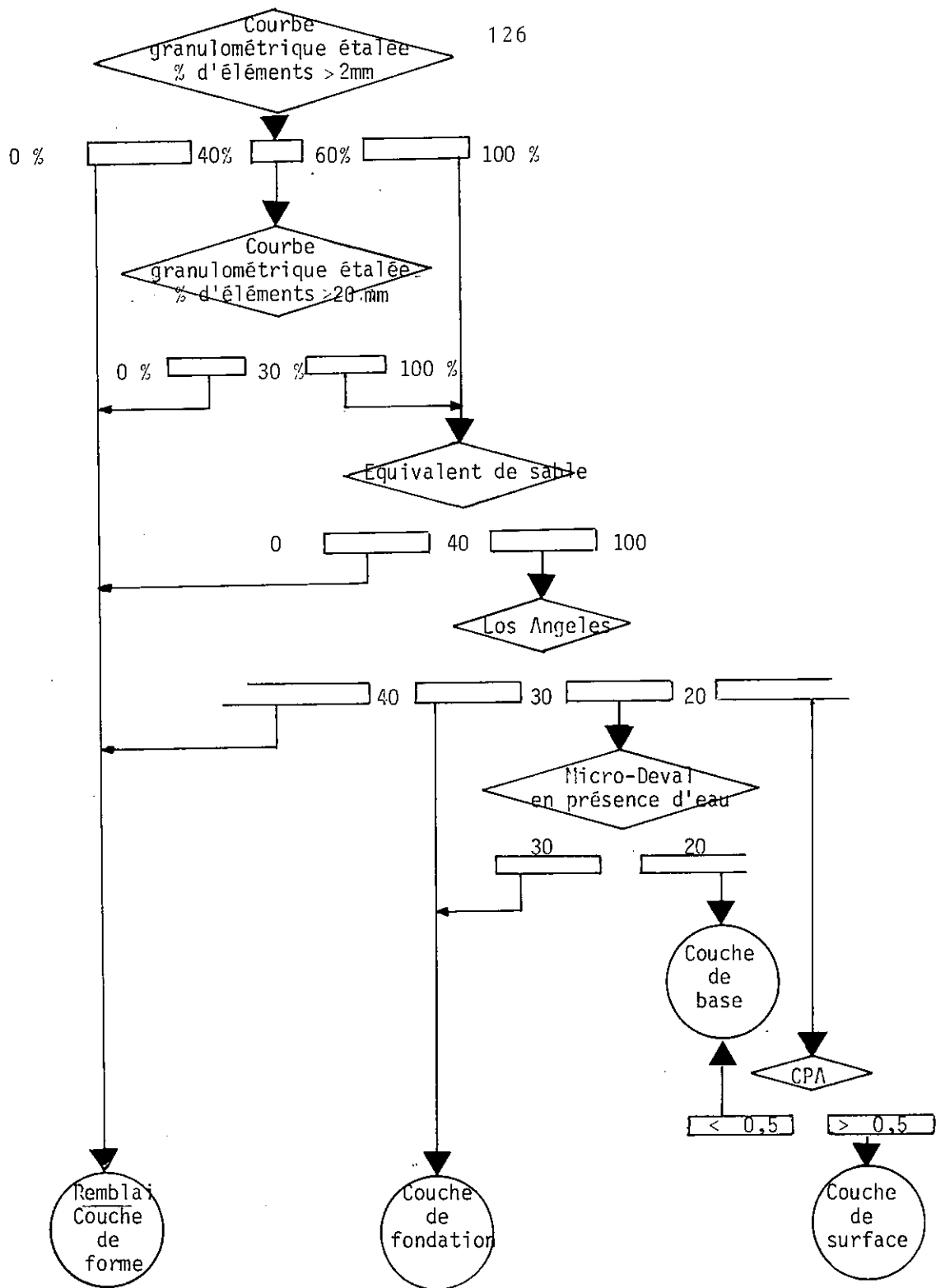


Fig. 27. - Utilisation des matériaux naturels en viabilité suivant une systématique de distribution.

Les roches massives, après concassage et broyage, donnent des sables moins propres et plus riches en fines ( $< 80 \mu$ ) 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<br>à la<br>compression simple<br>(en bars) | M.D.E.  | L.A.<br>ou<br>F.D. | C.P.A.       | Observations                                                            | *Dans le cas<br>des roches<br>carbonatées<br>(dolomies,<br>calcaires<br>dolomiti-<br>ques) ou du<br>silex, on<br>peut crain-<br>dre des<br>réactions<br>alcalis-<br>granulats. |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|---------|--------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br>à<br>2 400                                   | 50 à 15 | 35 à 25            | 0,50 à 0,60  |                                                                         |                                                                                                                                                                                |
| Microdiorite            | 1 600<br>à<br>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)     |                                                                                                                                                                                |

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 %.



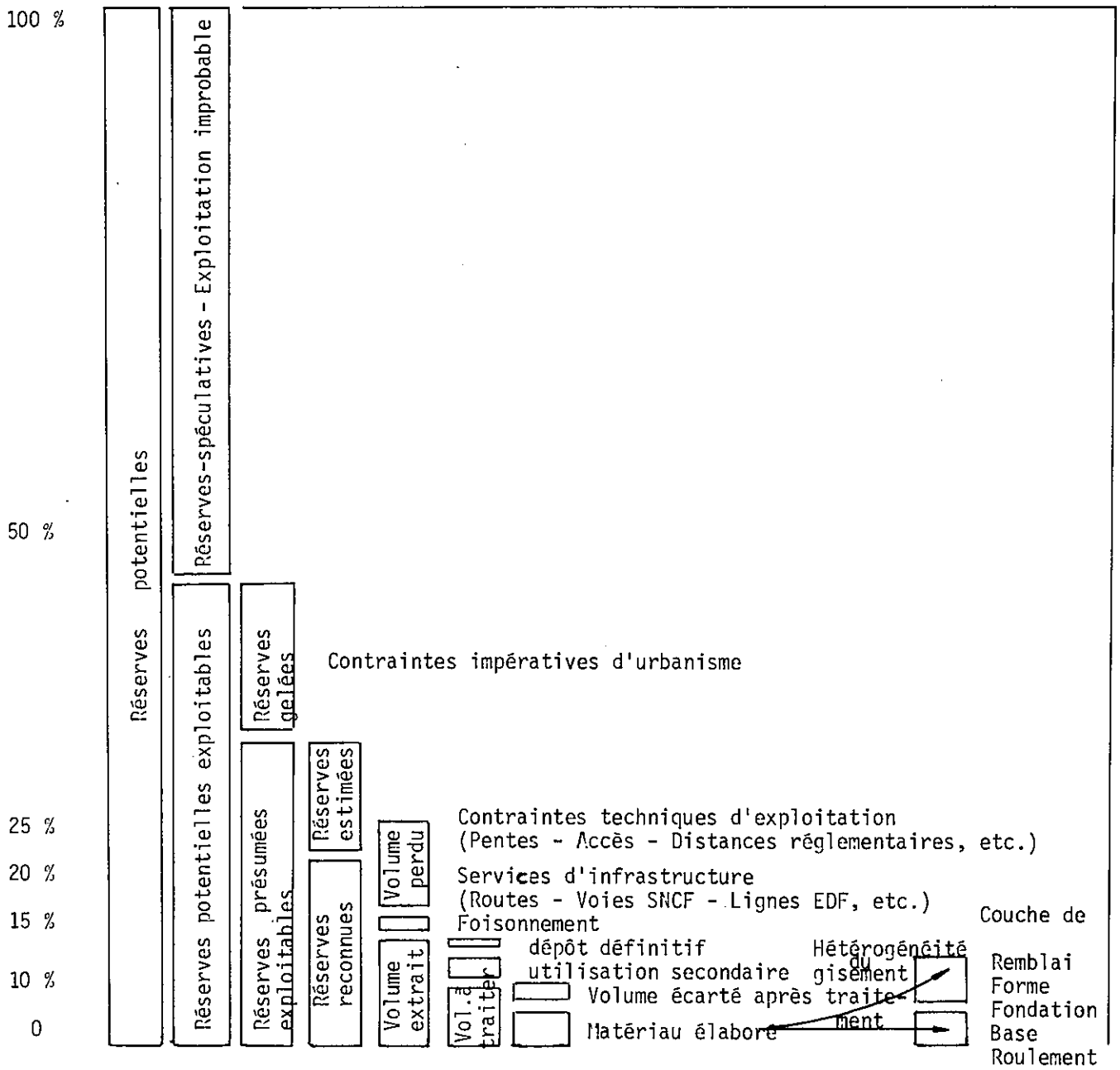
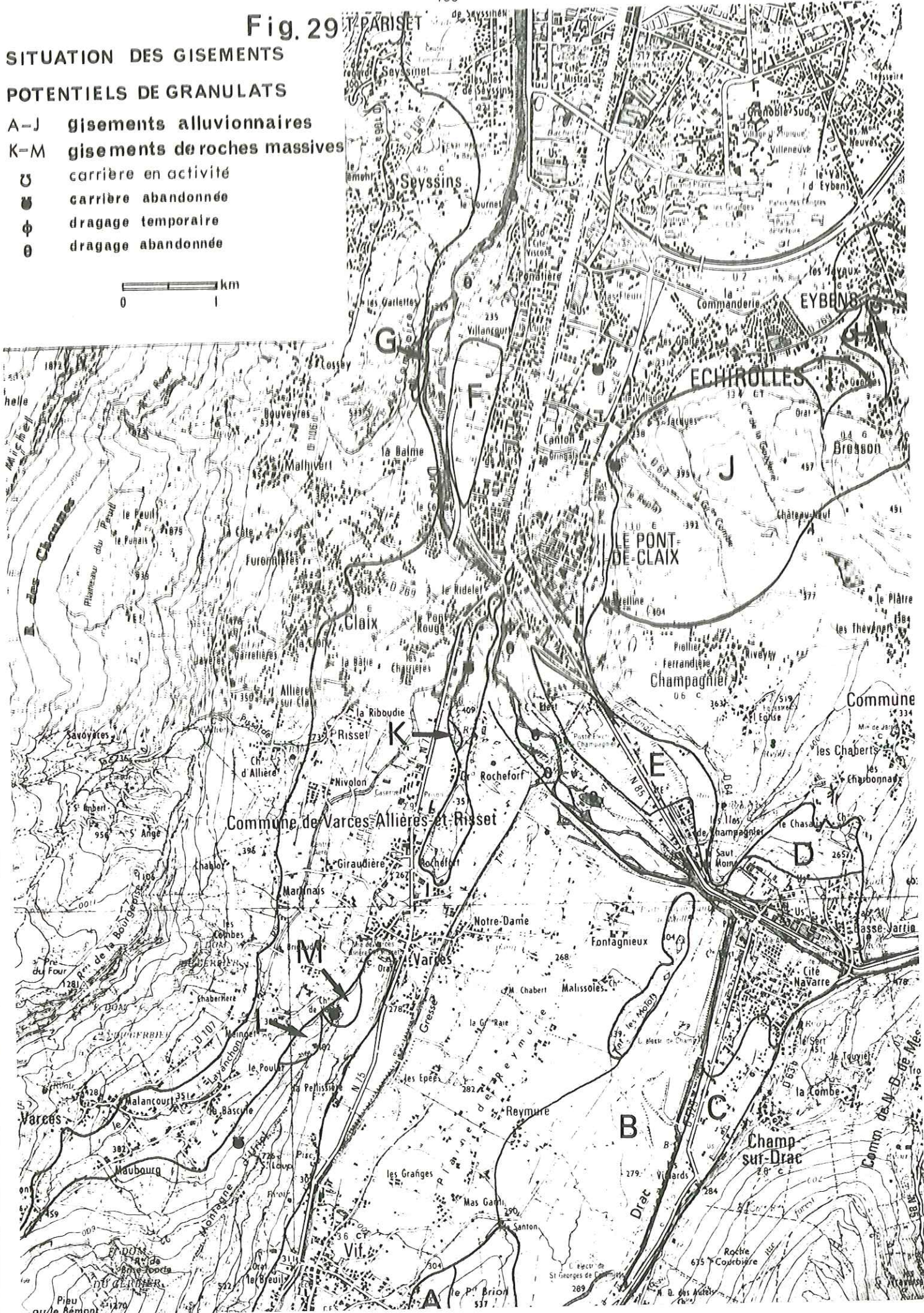


Fig. 28 - Schéma analytique de l'évaluation des réserves de matériaux meubles pour chaussées.

Fig. 29

SITUATION DES GISEMENTS  
POTENTIELS DE GRANULATS

- A-J gisements alluvionnaires
- K-M gisements de roches massives
- U carrière en activité
- ⊖ carrière abandonnée
- ⊕ dragage temporaire
- ⊖ dragage abandonnée



## 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<sup>3</sup> (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<sup>3</sup>, 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 inexploitable 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<br>(200 - 600 $\Omega$ m) | $6 \times 10^4 \text{ m}^3$ |

| Echantil-<br>lons | CH      | Cu      | Cc      | Fraction<br>20 mm<br>% | Fraction<br>2 mm<br>% | Filler<br>(%) | Calcimé-<br>trie<br>(%) | Classifi-<br>cation<br>L.C.P.C. |
|-------------------|---------|---------|---------|------------------------|-----------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| 39                |         |         |         |                        |                       |               |                         |                                 |
| 40                | 15 - 36 | 12 - 44 | 0,2 - 3 | 0 - 39                 | 64 - 81               | 2 - 4         | 23 - 30                 | Gb                              |
| 42                |         |         |         |                        |                       |               |                         | 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

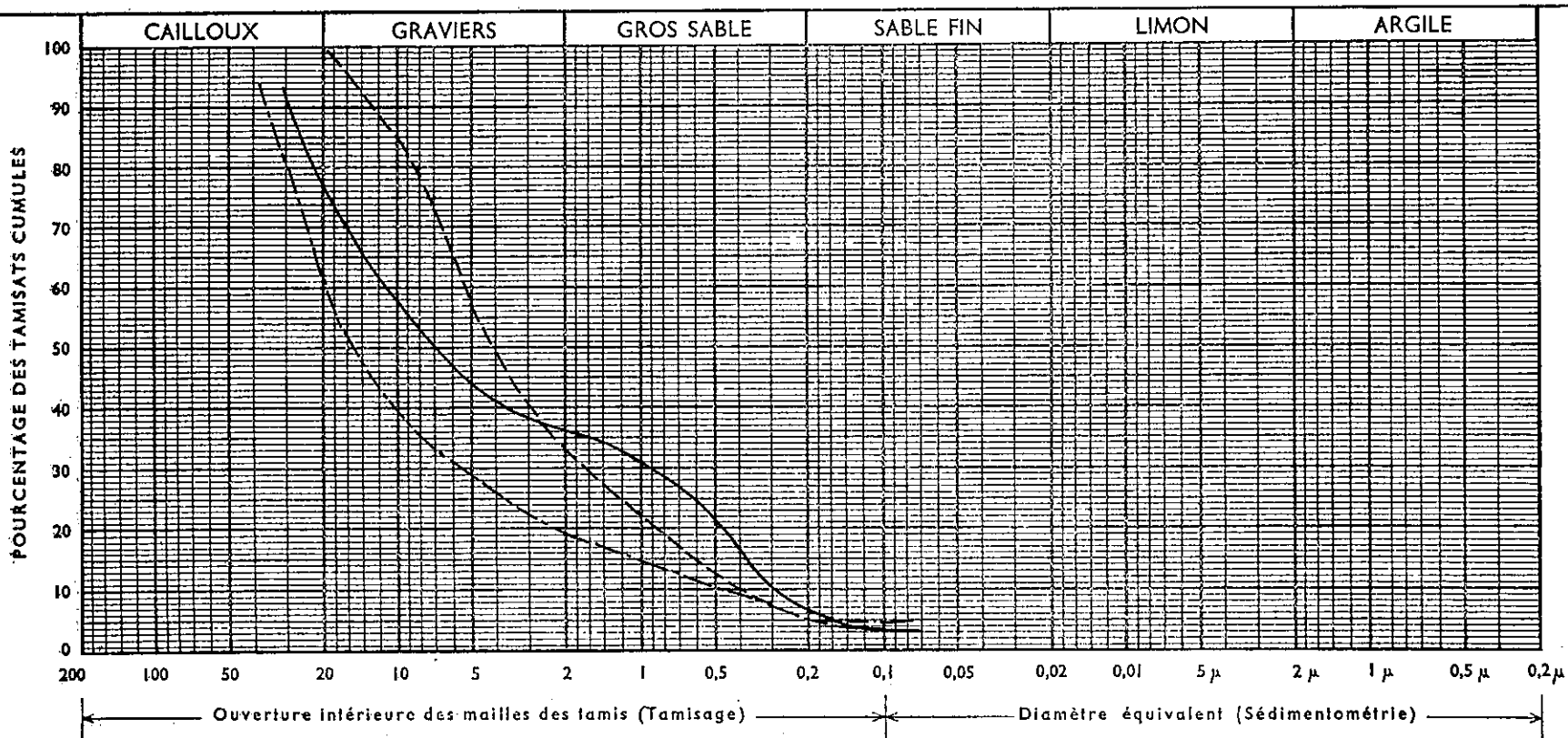
laboratoire de  
géologie appliquée

Fig. 30. - Versant SW du Petit Brion

Désignation des échantillons

- N° 39
- ===== N° 40
- ==== N° 42

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



|        | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|--------|---------------------|------|------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|        | W. L                | I. P |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech 39 |                     |      |      | 4                  | 24,0                 |                                   | Gb                       |
| Ech 40 |                     |      |      | 4                  | 22,8                 |                                   | Gm                       |
| Ech 42 |                     |      |      | 2                  | 29,6                 |                                   | Gb                       |

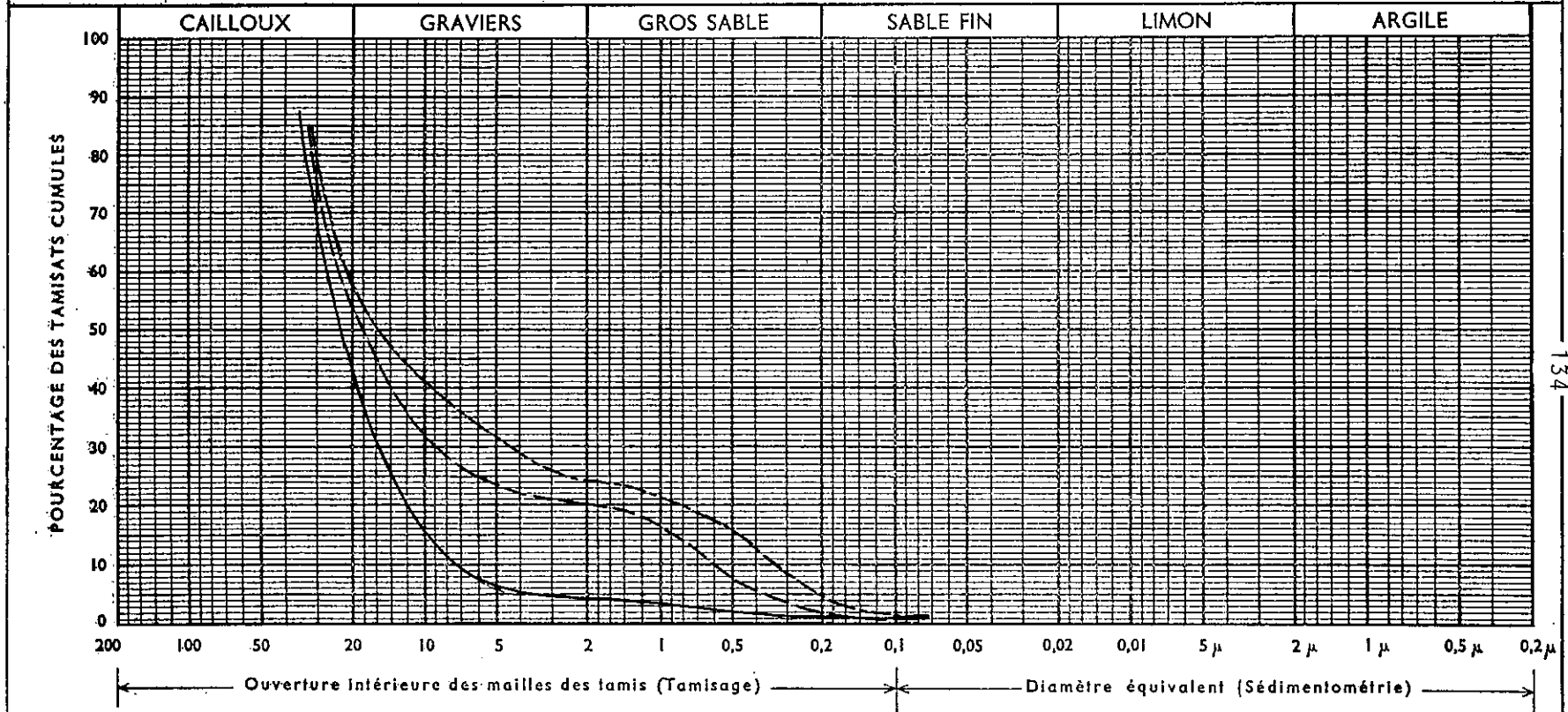
INSTITUT DOLOMIEU

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 |      | E. S | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>2</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|--------|---------------------|------|------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|        | W.L                 | I. P |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech 43 |                     |      |      | 0,2                | 32,8                 |                                   | Gb                       |
| Ech 44 |                     |      |      | 2,0                | 29,2                 |                                   | Gb                       |
| Ech 45 |                     |      |      | 0,7                | 33,6                 |                                   | Gm                       |

| Découverte<br>(m) | Profondeur<br>de la nappe<br>(m) | ( $\Omega$ m) | (m/s)     | E.S.    | CaCO <sub>3</sub><br>% | L.A.    | Réserves<br>présümées              |
|-------------------|----------------------------------|---------------|-----------|---------|------------------------|---------|------------------------------------|
| 0,0 - 0,5         | 5 - 7,5                          | 400 - 3 000   | 1800-2000 | 50 - 80 | 50 - 60                | 18 - 20 | 3 x 10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup> |

| Echantil-<br>lons | CH     | Cu   | Cc      | Fraction<br>> 20 mm<br>(%) | Fraction<br>> 2 mm<br>(%) | Filler<br>(%) | Calci-<br>mé-<br>trie | Classifi-<br>cation<br>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                |        |      |         |                            |                           |               |                       | Gn                              |

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<br>la découverte<br>(m) | Profondeur de<br>la nappe | Type de<br>prospection | Epaisseur re-<br>connue par<br>sondages (m) | E.S.    | Réserves pré-<br>sumées exploi-<br>tables |
|--------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------------|---------|-------------------------------------------|
| 0 - 2                                | 6,5 - 9,5                 | Sondages<br>mécaniques | 20                                          | 15 - 30 | 5 x 10 <sup>5</sup> m <sup>3</sup>        |

| Echantil-<br>lon | CH    | Cu    | Cc  | Fraction<br>> 20 mm<br>(%) | Fraction<br>> 2 mm<br>(%) | Filler<br>(%) | Calci-<br>mé-<br>trie<br>(%) | Classifi-<br>cation<br>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.

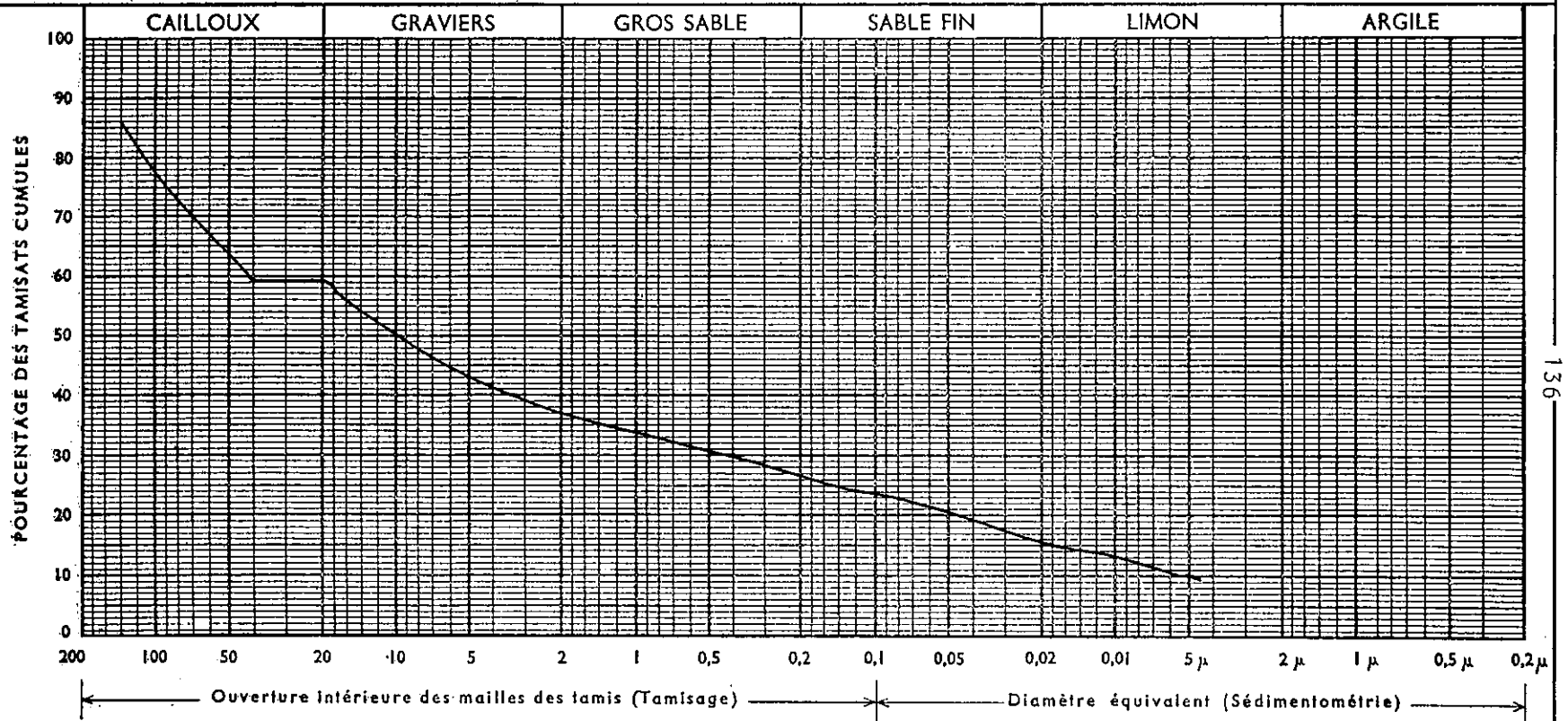
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de  
géologie appliquée

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

Désignation des échantillons { N° 18  
N°  
N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



|        | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|--------|---------------------|------|------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|        | W.L                 | I. P |      |                    |                      |                                   |                          |
| 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<br>(m)               | Profondeur de la nappe | Epaisseur reconnue par sondages<br>(m) | Dimension maximale des cailloux en surface<br>(mm) | Réserves présumées exploitables |
|-------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| 0,5 - 0,8<br>(grave limoneuse échantillon n°37) | 5,0                    | 19                                     | 150                                                | $25 \times 10^4 \text{ m}^3$    |

| 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<br>(m) | Profondeur de la nappe<br>(m) | Epaisseur reconnue par sondages<br>(m) | Dimension maximale des cailloux en surface<br>(mm) | Réserves présumées exploitables |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| 0,0 - 0,5<br>(échantillons)       | 5 - 10                        | 28                                     | 120                                                | $15 \times 10^4 \text{ m}^3$    |

## Découverte

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

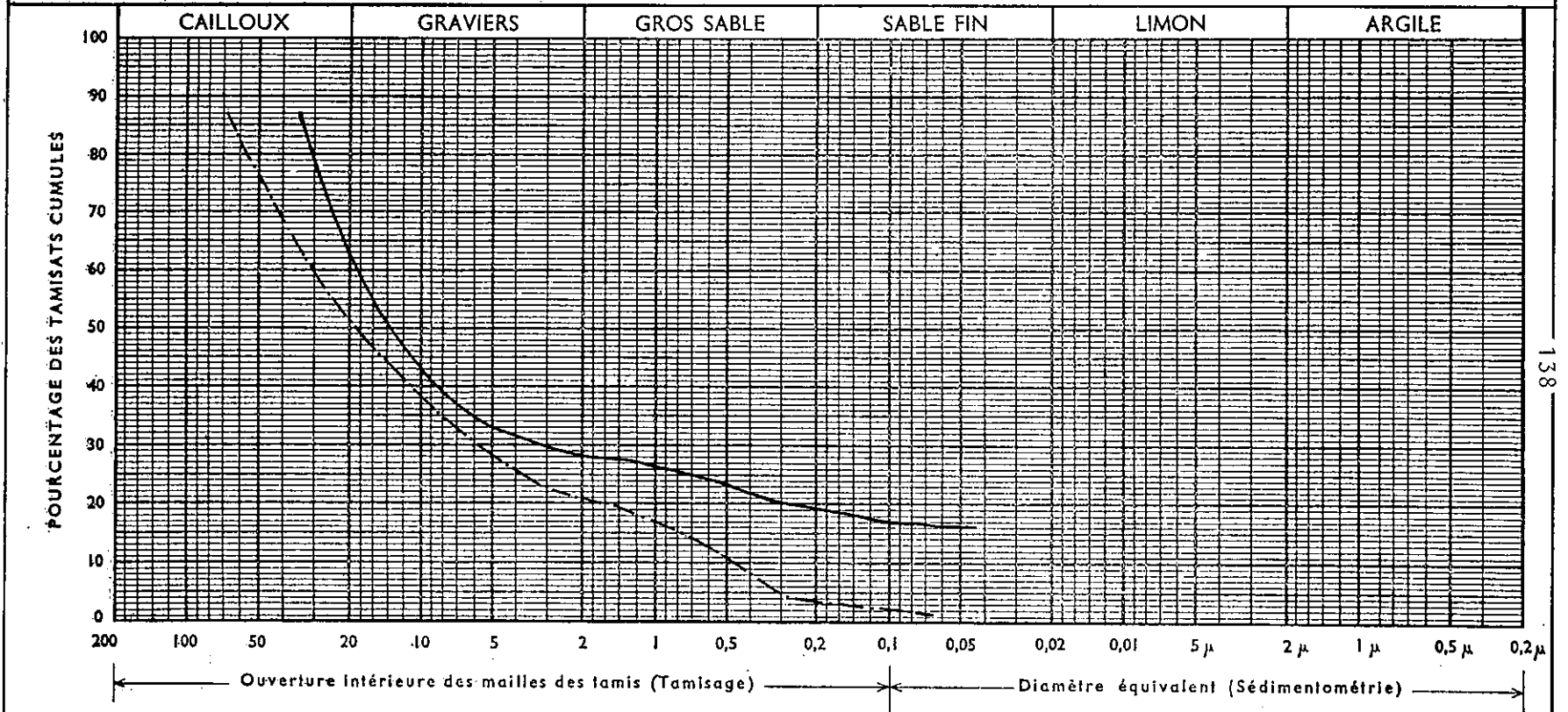
INSTITUT DOLOMIEU

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 |      | E. S. | Filler   | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau Naturelle W % | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|-------|----------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |       | % < 80 μ |                      |                             |                          |
| Ech 37    | 37                  | 11   |       | 16       | 16                   |                             | GL                       |
| Ech 38    |                     |      |       | 1,5      | 12                   |                             | Gb                       |
| Ech _____ |                     |      |       |          |                      |                             |                          |

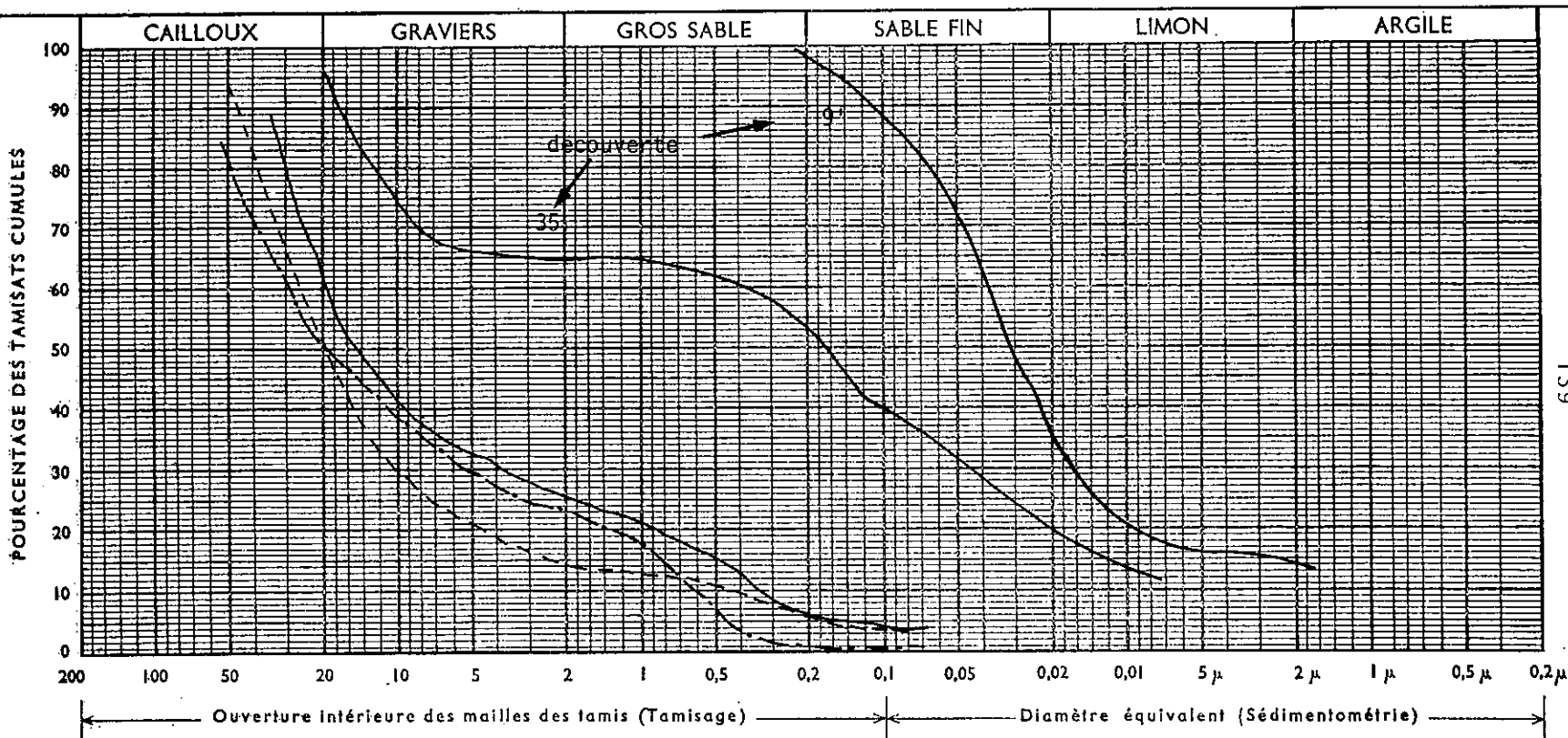
INSTITUT DOLOMIEU

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 |       | E. S. | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|--------|---------------------|-------|-------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|        | W. L.               | I. P. |       |                    |                      |                                   |                          |
| 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       | Gb                      |
| 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 <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 0,0 - 0,3                      | 10                         | 250                                             | 14,5                                | 8 x 10 <sup>4</sup>                               |

| 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         | Gm                      |
| 33           |       |       |         |                      |                     |            |                 | Gm                      |

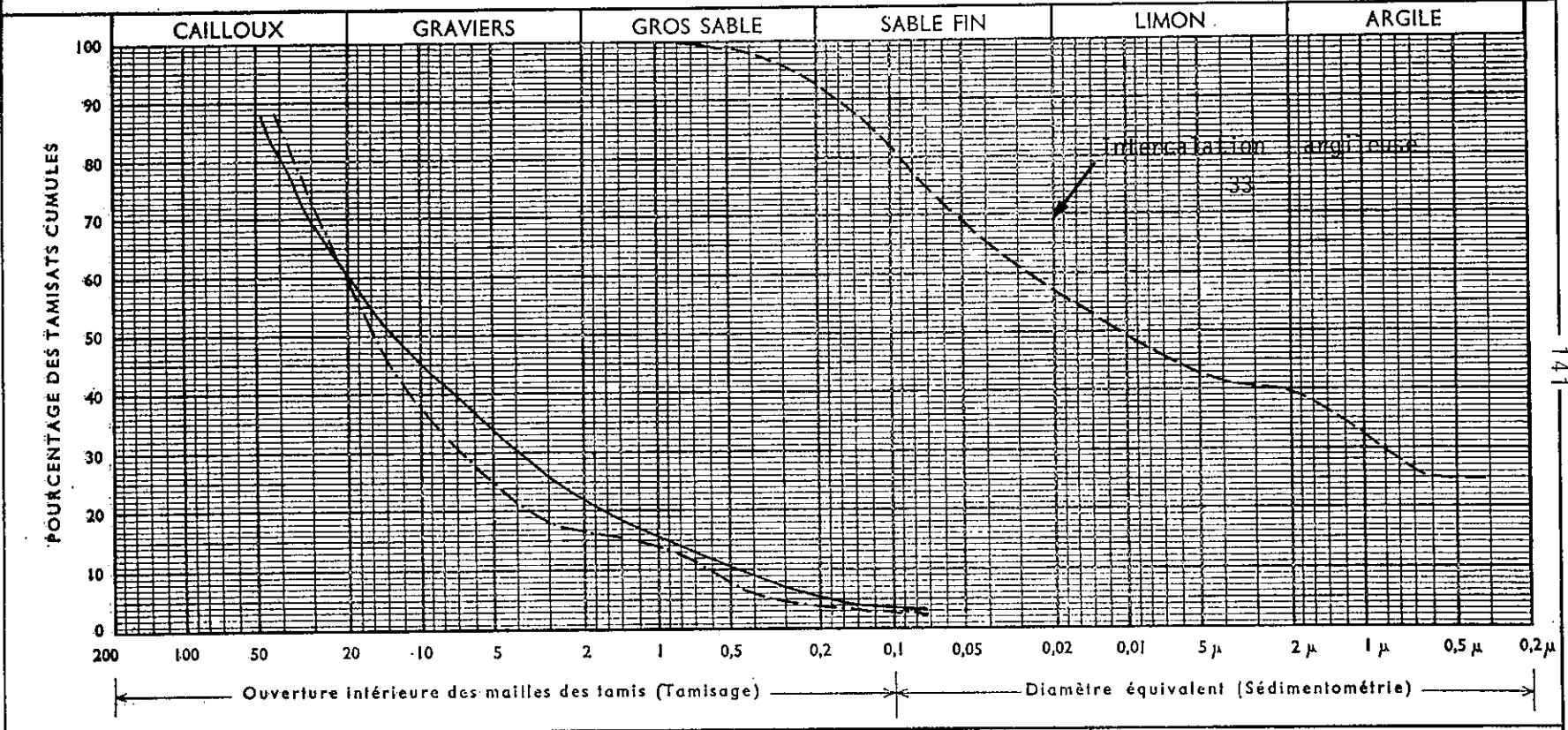
Contraintes d'exploitation : d'après le S.D.A.U. (A.U.R.G., 1972), zone destinée à l'implantation industrielle. Intercalations argileuses (échantillon 33).

**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 |       | E. S. | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>2</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|--------|---------------------|-------|-------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|        | W.L.                | I. P. |       |                    |                      |                                   |                          |
| 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 <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|
| 0,0 - 0,2                      | discontinue | Sondages à la pelle mécanique | 5 - 7                  | 10 <sup>5</sup>                                   |

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 <sup>3</sup> ) | 2,09 - 2,21             | 2,12                |
| E.S.                                      | 9 - 14                  | 15 - 16             |
| W <sub>L</sub>                            | 26 - 37                 | 40 - 50             |
| W <sub>p</sub>                            | 16 - 26                 | 30 - 35             |
| I <sub>p</sub>                            | 7 - 13                  | 10 - 15             |
| Classification géotechnique               |                         |                     |
| L.C.P.C.                                  | GA - GA / GL            | GL                  |

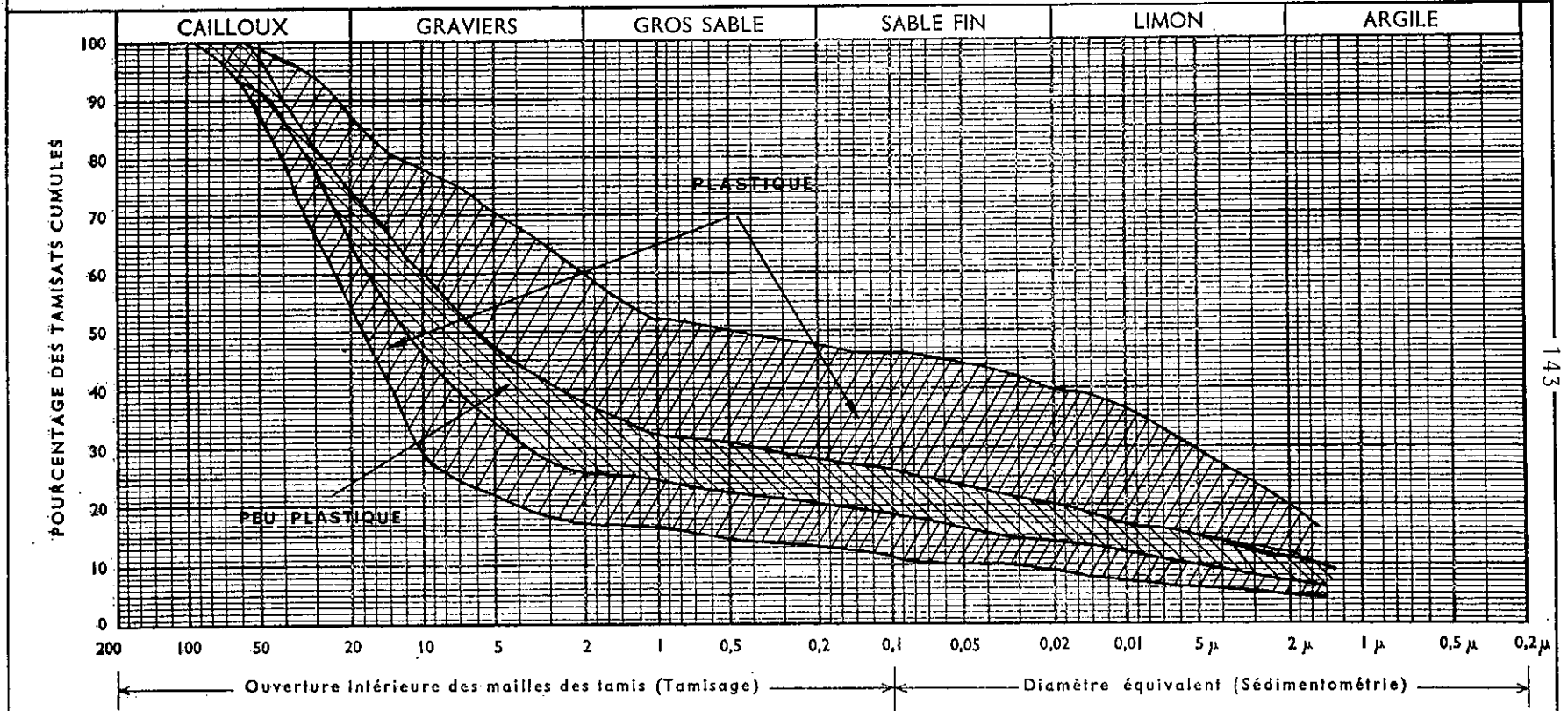
INSTITUT DOLOMIEU

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<br>% < 80 μ | % CO <sub>2</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|-------|-------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|           | W.L.                | I. P. |       |                    |                      |                                   |                          |
| 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 <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| 0,2 - 0,5                      | discontinue | Sondages à la tarière Highway | 15 x 10 <sup>4</sup>                              |

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.



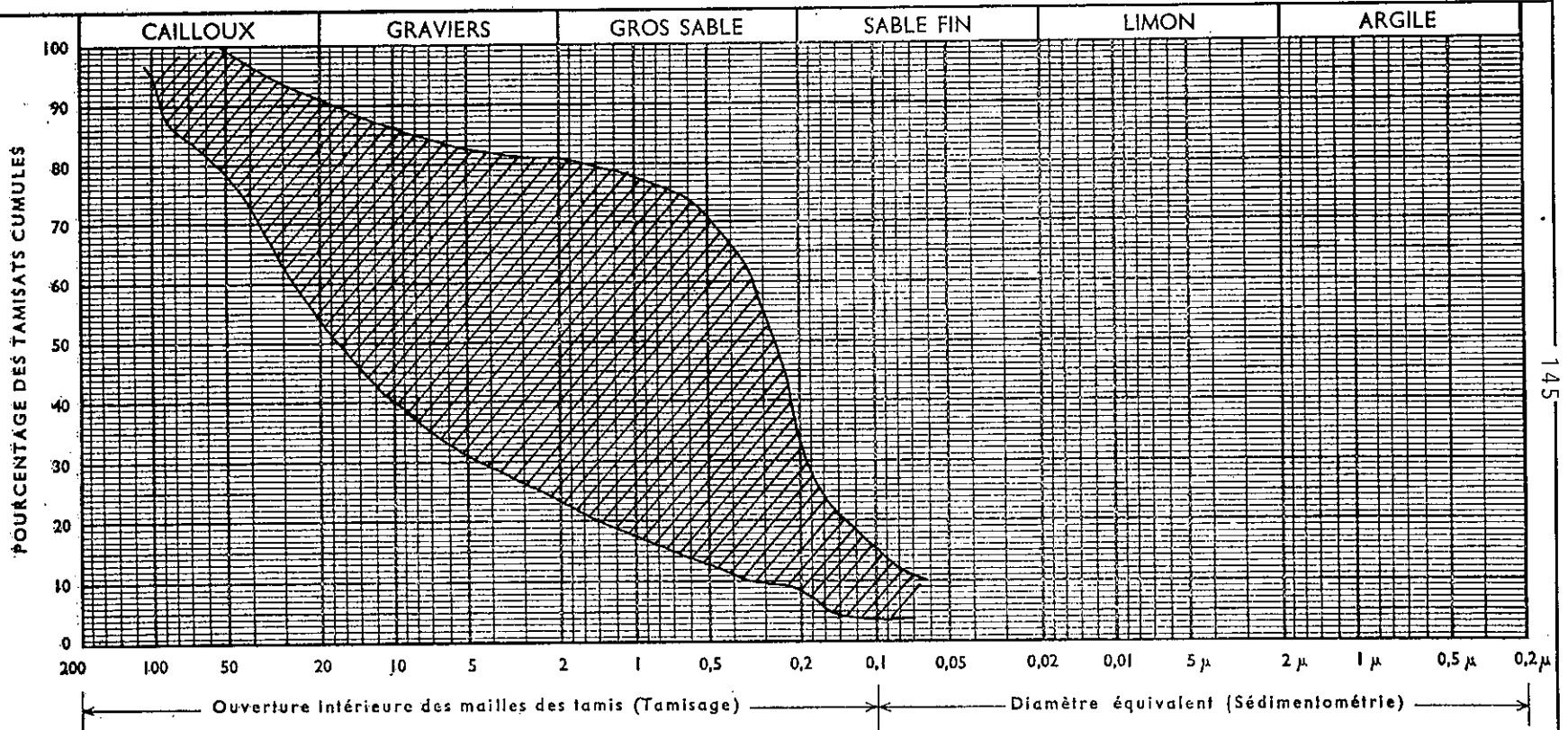
INSTITUT DOLOMIEU

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

laboratoire de  
géologie appliquée

Désignation des échantillons { \_\_\_\_\_ N° Fuseau représentatif  
 \_\_\_\_\_ N°  
 \_\_\_\_\_ N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



145

|           | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S | Filler   | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau Naturelle | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|------|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |      | % < 80 μ |                      | W %                     |                          |
| 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                |
| $\gamma$ d O.P.N. (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,20                |
| $\gamma$ d O.P.M. (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,23                |
| CaCO <sub>3</sub> (%)                  | 27 - 28             |
| E.S                                    | 15 - 33             |
| W <sub>L</sub>                         | 20 - 26             |
| W <sub>p</sub>                         | 13 - 17             |
| I <sub>p</sub>                         | 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 <sup>3</sup> ) |
|----------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 0,3 - 1,4<br>(terre végétale et limon) | discontinue | Sondages à la tarière Highway et sondages électroniques | 4 (avec la tarière)<br>10-15 (avec les sondages électriques) | 80-100 x 10 <sup>3</sup>                          |

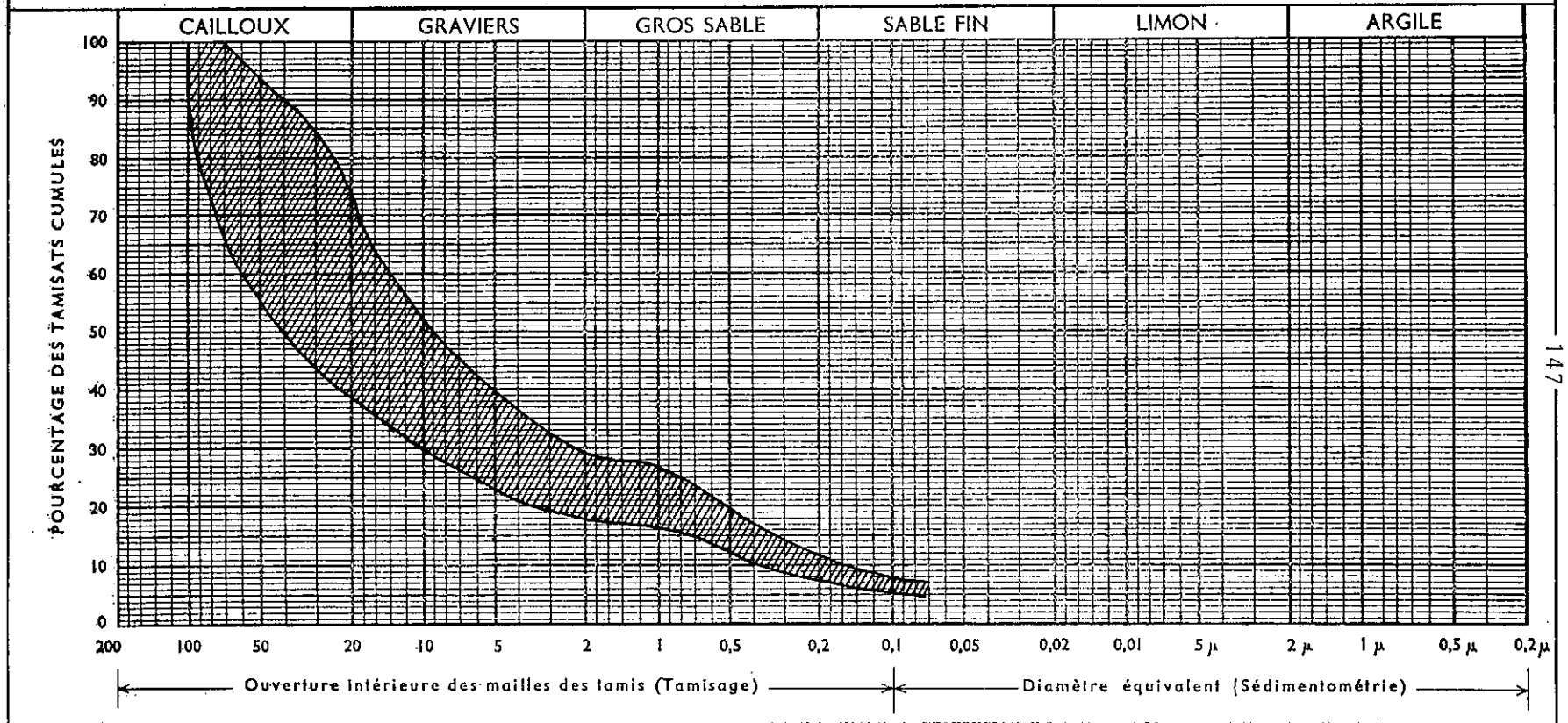
INSTITUT DOLOMIEU

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 |      | E. S | Filler   | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau Naturelle | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|------|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |      | % < 80 μ |                      | W %                     |                          |
| 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    |
| $\gamma$ d O.P.N. (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,18    | - | 2,2     |
| $\gamma$ d O.P.M. (g/cm <sup>3</sup> ) | 2,28    |   |         |
| E.S.                                   | 21      | - | 32      |
| W <sub>L</sub>                         | 19      | - | 29      |
| W <sub>p</sub>                         | 13      | - | 19      |
| I <sub>p</sub>                         | 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<sup>3</sup>.

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

La majeure partie du relief appelé plateau de Champagnier est formée par des alluvions fluvio-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  $\Omega$ m) ;

- 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  $\Omega$ m). Au Nord et au Sud de ce village, on rencontre un bon matériau graveleux (900 - 1300  $\Omega$ m).

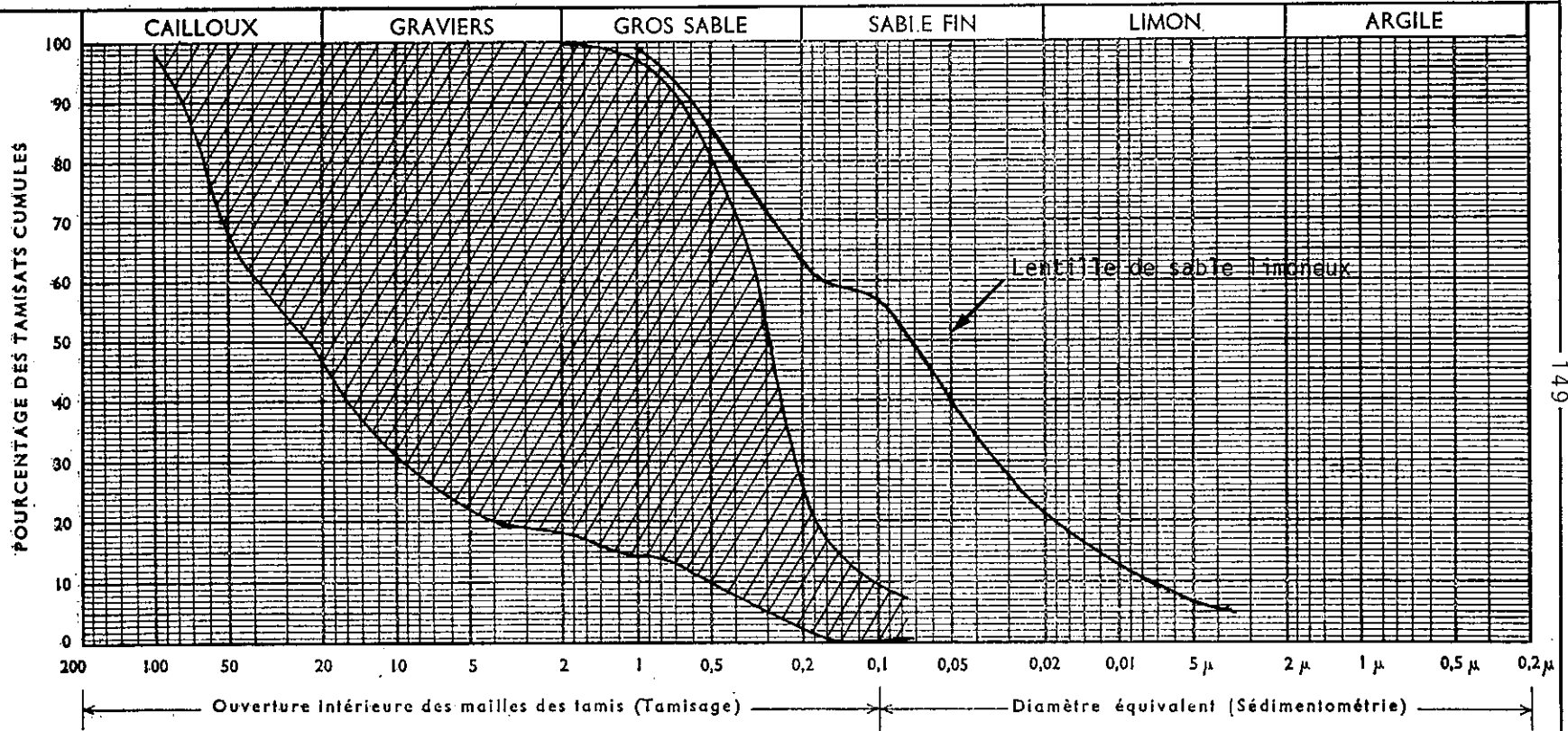
INSTITUT DOLOMIEU

laboratoire de  
géologie appliquée

Fig. 39. - Plateau de Champagner.

Désignation des échantillons } N° Fuseau représentatif  
 } N°  
 } N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



|           | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S. | Filler   | % CO <sub>2</sub> Ca | Teneur en Eau Naturelle W % | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|-------|----------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |       | % < 80 μ |                      |                             |                          |
| Ech _____ |                     |      |       |          |                      |                             |                          |
| Ech _____ |                     |      |       |          |                      |                             |                          |
| Ech _____ |                     |      |       |          |                      |                             |                          |

| Découverte                                                                                         |  | Nappe                           |  |  | Type de prospection     |  |  | Réserves présumées exploitables         |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------|--|--|-------------------------|--|--|-----------------------------------------|--|--|
| Végétale<br>limoneuse peu<br>épaisse (1-2 m) qui<br>augmente sur les<br>versants ( 150 $\Omega$ m) |  | Discontinue,<br>plutôt profonde |  |  | Sondages<br>électriques |  |  | 80-100 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> |  |  |

| Echan-til-<br>lons                                 | CH     | Cu     | Cc      | Los Angeles | Fraction > 20 mm (%) | Fraction > 2 mm (%) | Filler (%) | E.S.  | Calcimé-<br>trie (%) | Classifi-<br>cation<br>L.C.P.C.  |
|----------------------------------------------------|--------|--------|---------|-------------|----------------------|---------------------|------------|-------|----------------------|----------------------------------|
| 10, 11,<br>12, 13,<br>14, 15,<br>19, 21,<br>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<br>Gm<br>Gb-GL<br>Sm<br>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 <sup>3</sup> ) | -               | 2,22             | -                |
| W $\gamma$ O.P.M. (%)                  | -               | 2,5              | -                |
| W <sub>L</sub>                         | -               | -                | 20               |
| I <sub>p</sub>                         | -               | -                | 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  $27^{\circ}\text{E}$  et le pendage moyen de  $56^{\circ}\text{W}$ . 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).

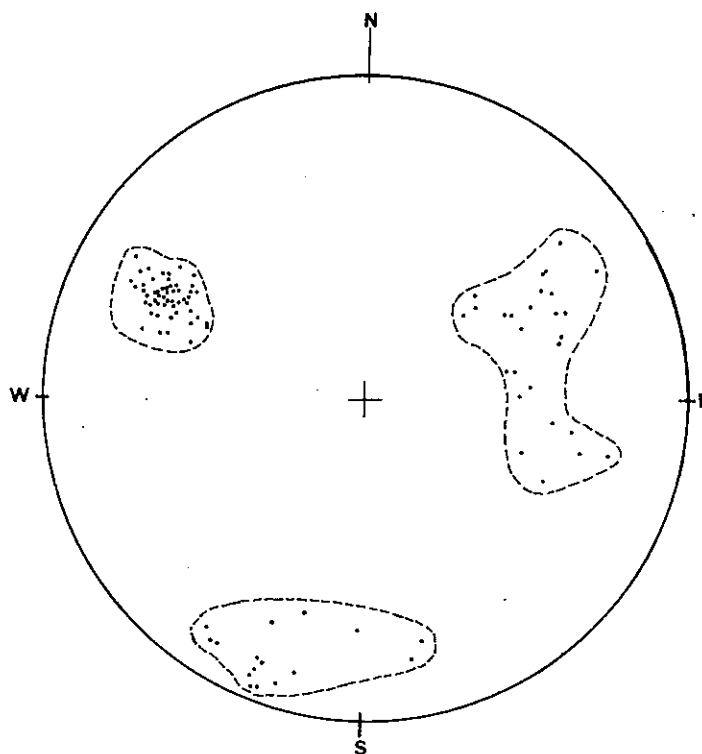


Fig. 40. - Représentation stéréographique des discontinuités dans le calcaire (SW de la montagne de Grand Rochefort).

D'après J.C. FAYADAT et J. MARTEAU (1972), les calcaires durs ont 85 à 92 % de  $\text{Ca CO}_3$  et les bancs friables et tendres sont formés de calcaires marneux (66 à 72 % de  $\text{Ca CO}_3$ ) légèrement dolomitisés (5 - 7,5 de  $\text{Mg CO}_3$ ).

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

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  $\text{M m}^3$ .

## 2. Versant NW de la montagne d'Uriol, à 1,4 km au SW de Varcès (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<sup>5</sup>  $\text{m}^3$ .

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 Varcès et une carrière abandonnée, située en face du Château de Varcès) (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 (321) indique une qualité moyenne pour une éventuelle utilisation comme assises de chaussées.

Le volume exploitable peut atteindre 200 000 m<sup>3</sup>.

## 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 limitées 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.



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 différencier 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 Varcès (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 Varcès.

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 - HYDROGÉOLOGIE

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.

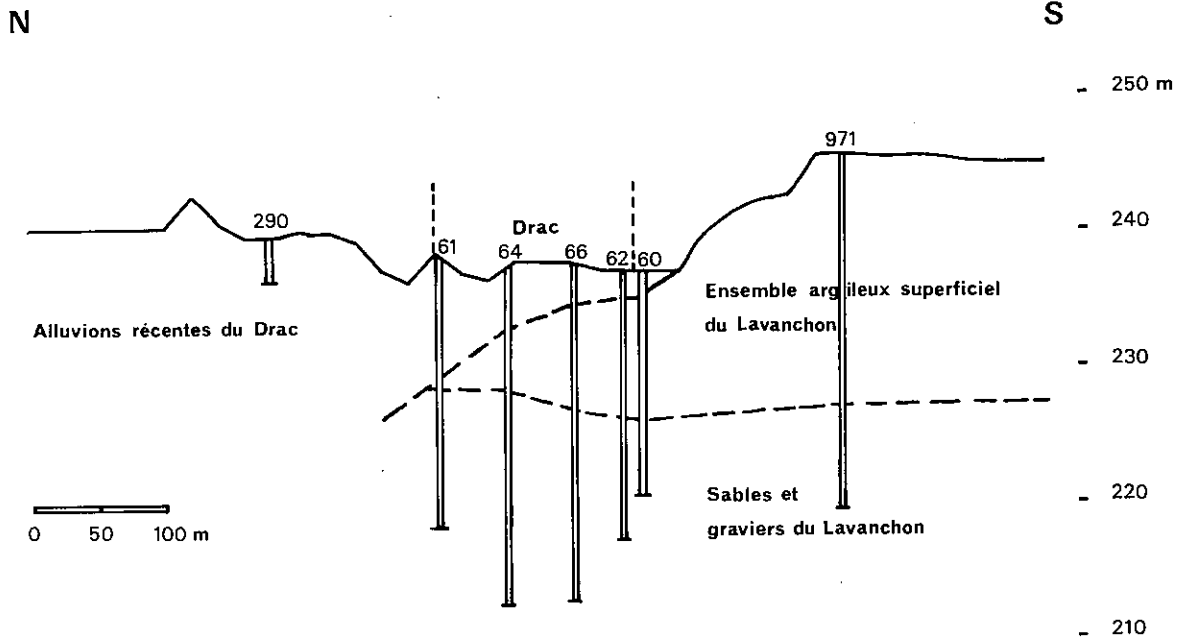
La formation de sables et graviers est très perméable :  $1,5 \cdot 10^{-2}$  à  $1,3 \cdot 10^{-3}$  m/s.

...

COUPE GEOLOGIQUE LONGITUDINALE

Fig.41

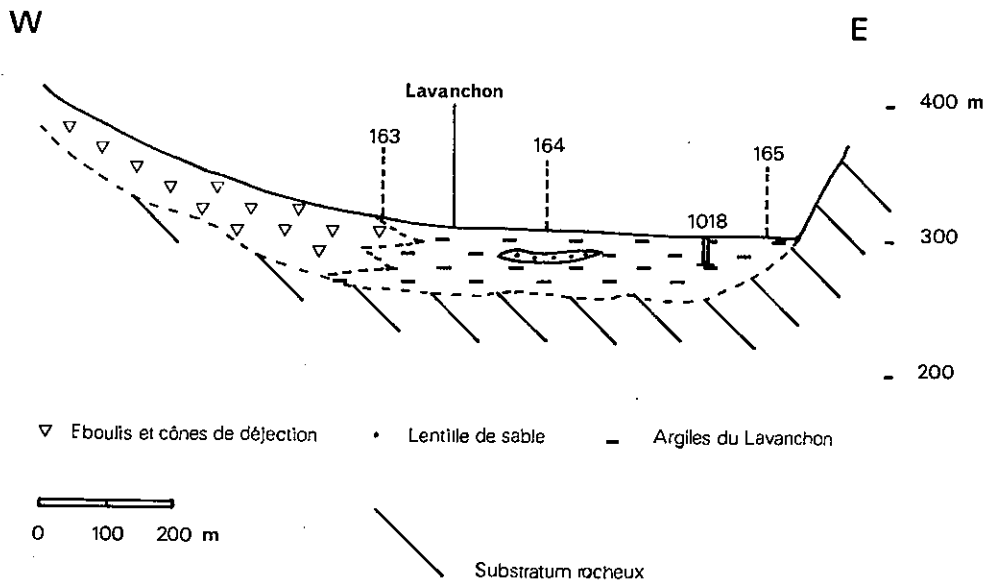
CONFLUENT LAVANCHON-DRAC



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

| $W_l$<br>(%) | $I_p$<br>(%) | Filler<br>% | E.S. | Calcimétrie<br>% | Classification<br>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)

$$18^\circ < \varphi'_{cu} < 33^\circ$$

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

...



Essai non consolidé non drainé

$$\varphi_{uu} = 0$$

$$0,14 < c_{uu} < 0,8 \text{ bar}$$

Essai consolidé non drainé (contrainte totale)

$$2^\circ < \varphi_{cu} < 31^\circ$$

$$0,05 < c_{cu} < 1 \text{ bar}$$

C5 - Compressibilité

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

$$\text{Coefficient de compressibilité : } 0,16 \leq c_c \leq 0,7$$

C6 - Résistance en pointe au pénétromètre

$$4 < R_p < 23 \text{ bar}$$

C7 - Coefficient de consolidation

$$1,07 \cdot 10^{-2} < c_v < 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$$

C8 - Résistivité

Elle varie entre 10 et 25  $\Omega \cdot \text{m}$

...

## C9 - Essais pressiométriques

$$5 \leq E \leq 185 \text{ bar} \quad 0,5 \leq P_f \leq 8,9 \text{ bar}$$

$$1,2 \leq P_1 \leq 14,9$$

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

$$900 \leq V_s \leq 1\ 600 \text{ m/s}$$

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 - LIMONS

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

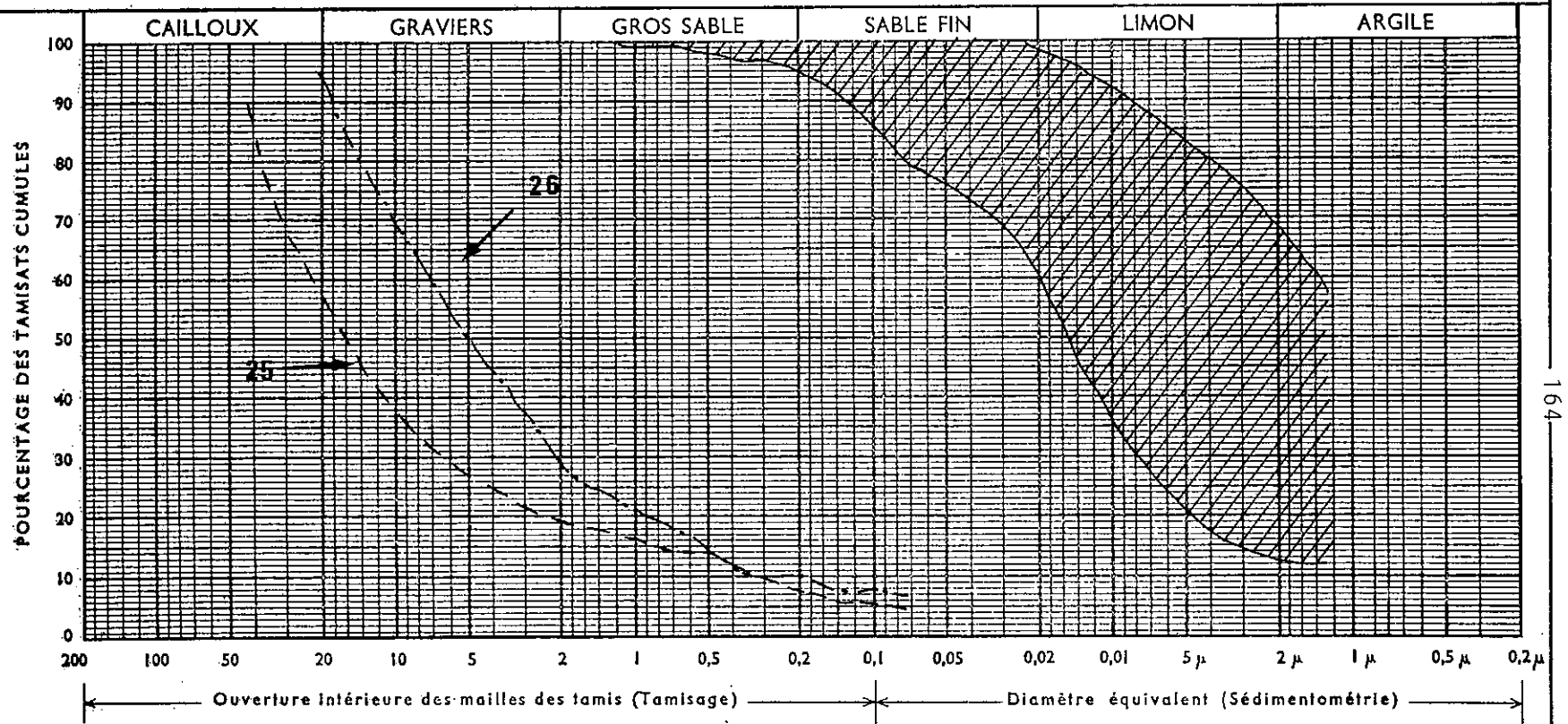
Désignation  
des  
échantillons

\_\_\_\_\_ N° Fuseau représentatif des argiles de surface

\_\_\_\_\_ N°

----- N° Alluvions récentes du lit mineur

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



|           | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S | Filler   | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau Naturelle | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|------|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |      | % < 80 μ |                      | W %                     |                          |
| 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

| $W_{nat}$<br>(%) | $W_1$<br>(%) | $I_p$<br>(%) | >20 mm<br>(%) | >2 mm<br>(%) | Filler<br>(%) | E.S. | Classification<br>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.

...

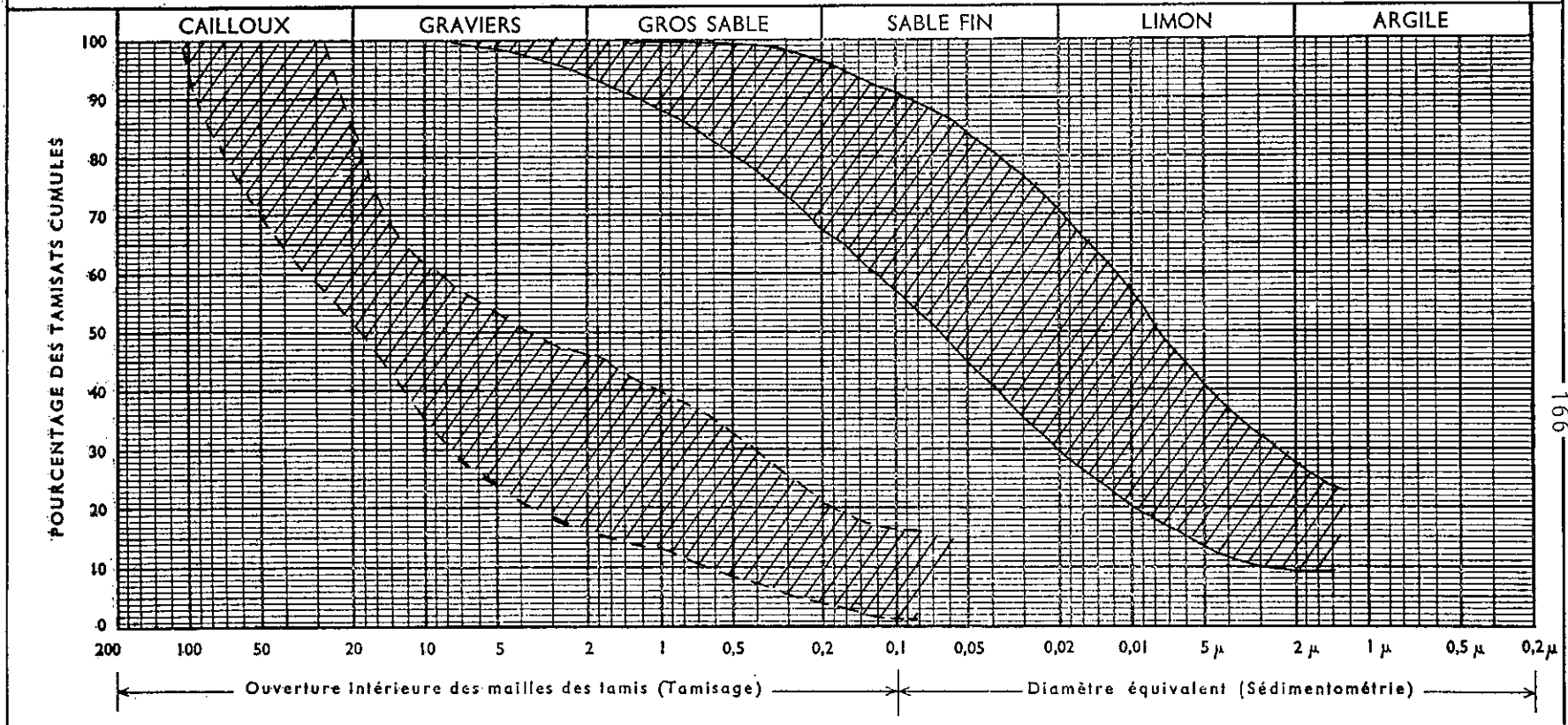
INSTITUT DOLOMIEU

Fig.44:— PLAINE DE REYMURE

laboratoire de  
géologie appliquée

Désignation des échantillons {  
 \_\_\_\_\_ N° Fuseau représentatif des limons de surface  
 \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ N° Fuseau représentatif des alluvions

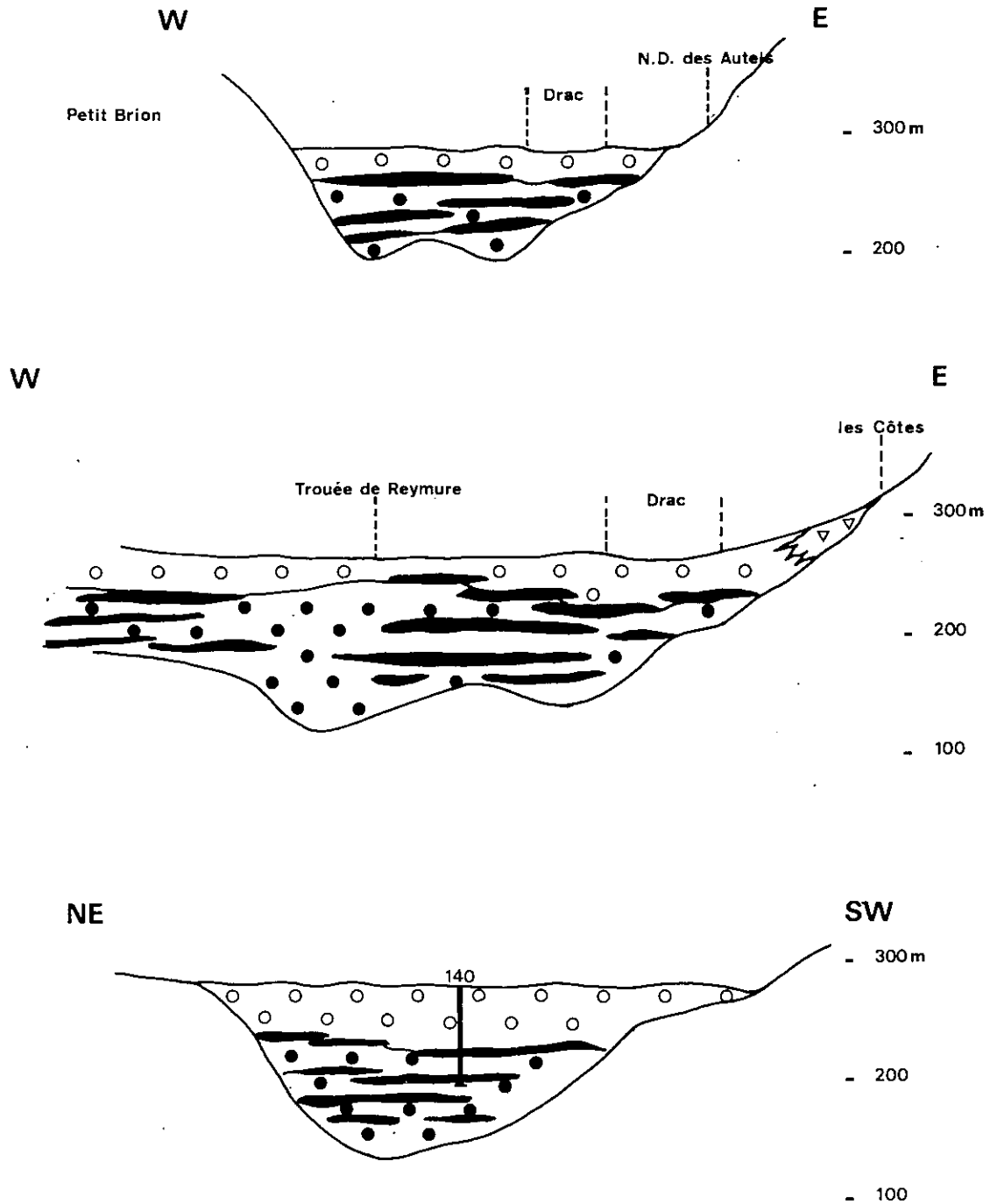
ANALYSE GRANULOMETRIQUE



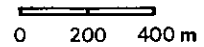
|           | LIMITES D'ATTERBERG |      | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |                    |                      |                                   |                          |

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

Fig.45



- ○ ALLUVIONS RECENTES DU DRAC
- ● ALLUVIONS ANCIENNES DU DRAC ET DE LA PLAINE DE REYMURE
- ▬ LENTILLES DE LIMONS ET/OU ARGILES
- ▽ ▽ EBOULIS



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.

...

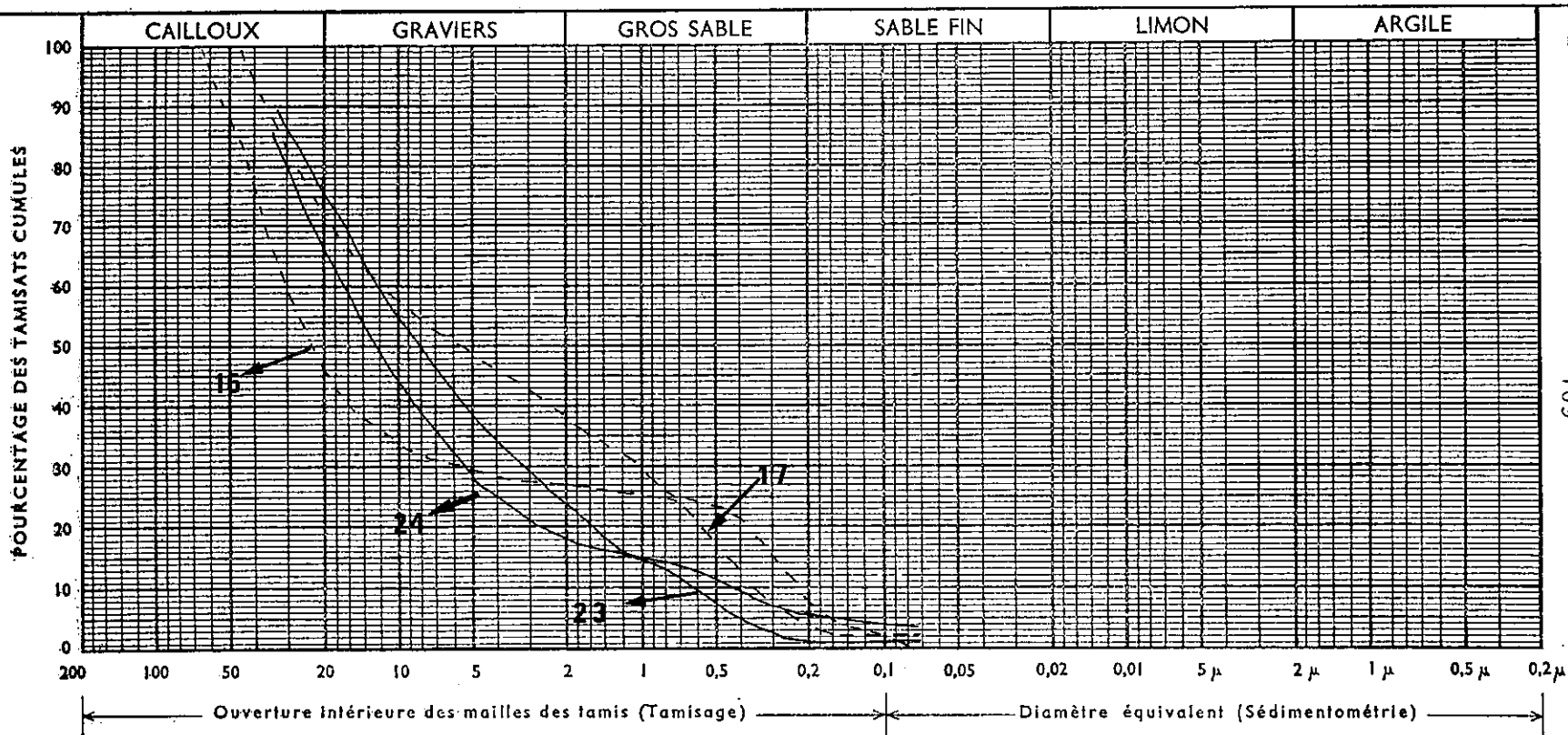
INSTITUT DOLOMIEU

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 |      | E. S | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>2</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |                    |                      |                                   |                          |



Tableau XXV

| >20 mm<br>(%) | >2 mm<br>(%) | E.S.  | Filler<br>(%) | Classification<br>L.C.P.C.           |
|---------------|--------------|-------|---------------|--------------------------------------|
| 10-48         | 10-63        | 18-51 | 2,7 - 15,9    | G <sub>b</sub> , G <sub>m</sub> , 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).

...

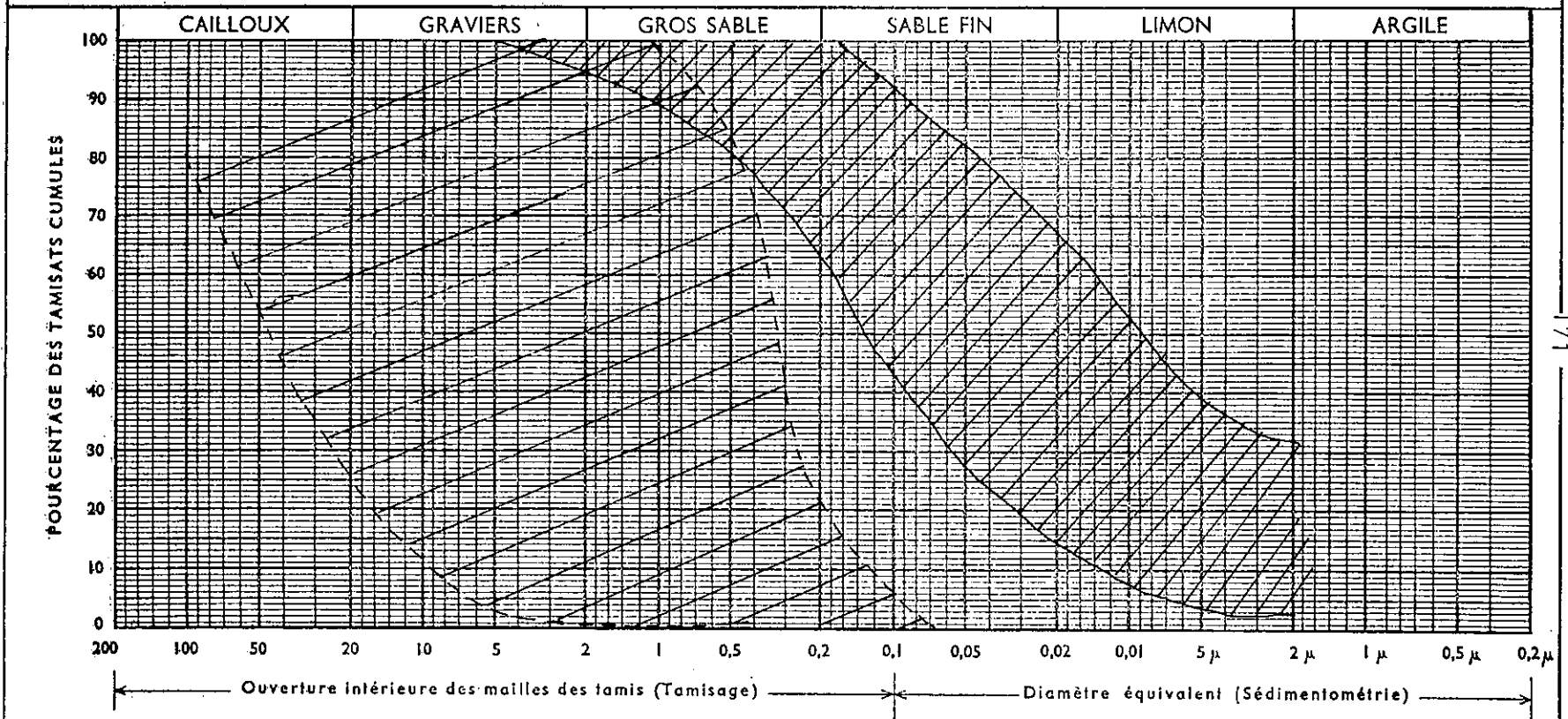
INSTITUT DOLOMIEU

Fig. 47. - PLAINE DE GRENOBLE

laboratoire de  
géologie appliquée

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

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



|           | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |                    |                      |                                   |                          |

## A1 - Propriétés physiques et mécaniques (tableau XXVI)

Tableau XXVI

| $W_{nat}$<br>(%) | $W_l$<br>(%) | $I_p$<br>(%) | $C_{cu}$<br>(bars) | $\varphi_{cu}$<br>(degré) | $R_p$<br>(Rec.péné-<br>trom., bars) | K<br>m/s            | Classification<br>L.C.P.C. |
|------------------|--------------|--------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 27-42,8          | 22-40        | 12-19        | 2                  | 30                        | 10-200                              | $6,5 \cdot 10^{-7}$ | $A_p$                      |

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

| $W_{nat}$<br>(%) | $W_l$<br>(%) | $W_p$<br>(%) | > 2 mm<br>(%) | Filler<br>(%) | E.S. | Classification<br>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<br>(%) | > 2 mm<br>(%) | Filler<br>(%) | E.S.  | $R_p$<br>(bar) | $C_{cu}$<br>(bar) | $\varphi_{cu}$<br>(degré) | K<br>(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

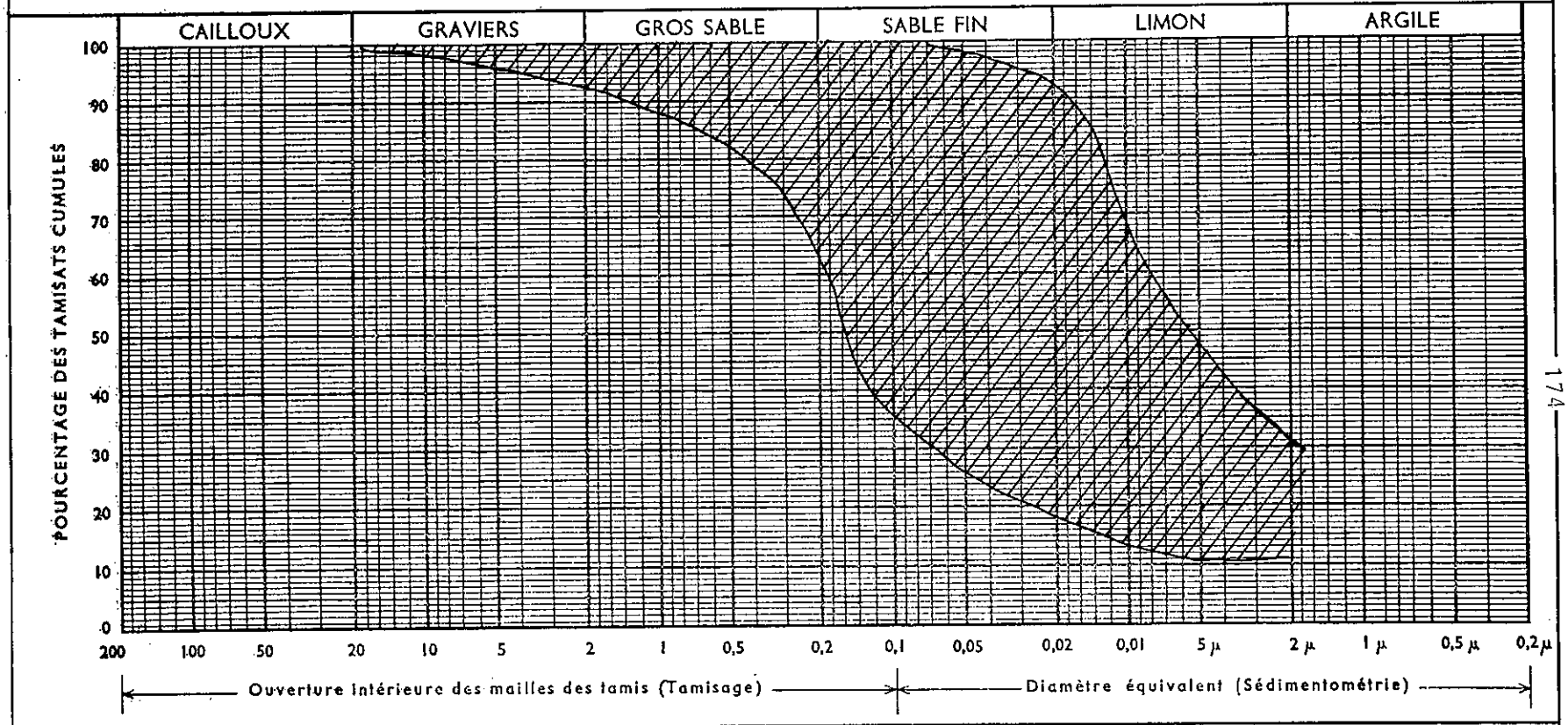
Fig. 48 .- PLAINE DE GRENORLE

laboratoire de  
géologie appliquée

Désignation  
des  
échantillons

N° Lentilles sablo-limono-argileuses dans les sables  
N° et graviers  
N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



|           | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |      |                    |                      |                                   |                          |
| 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

| $W_{nat}$<br>(%) | $W_l$<br>(%) | $I_p$<br>(%) | $\gamma_d$<br>(g / cm <sup>3</sup> ) | $C_{cu}$<br>(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 fluvioglaciales

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

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

## 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.

...

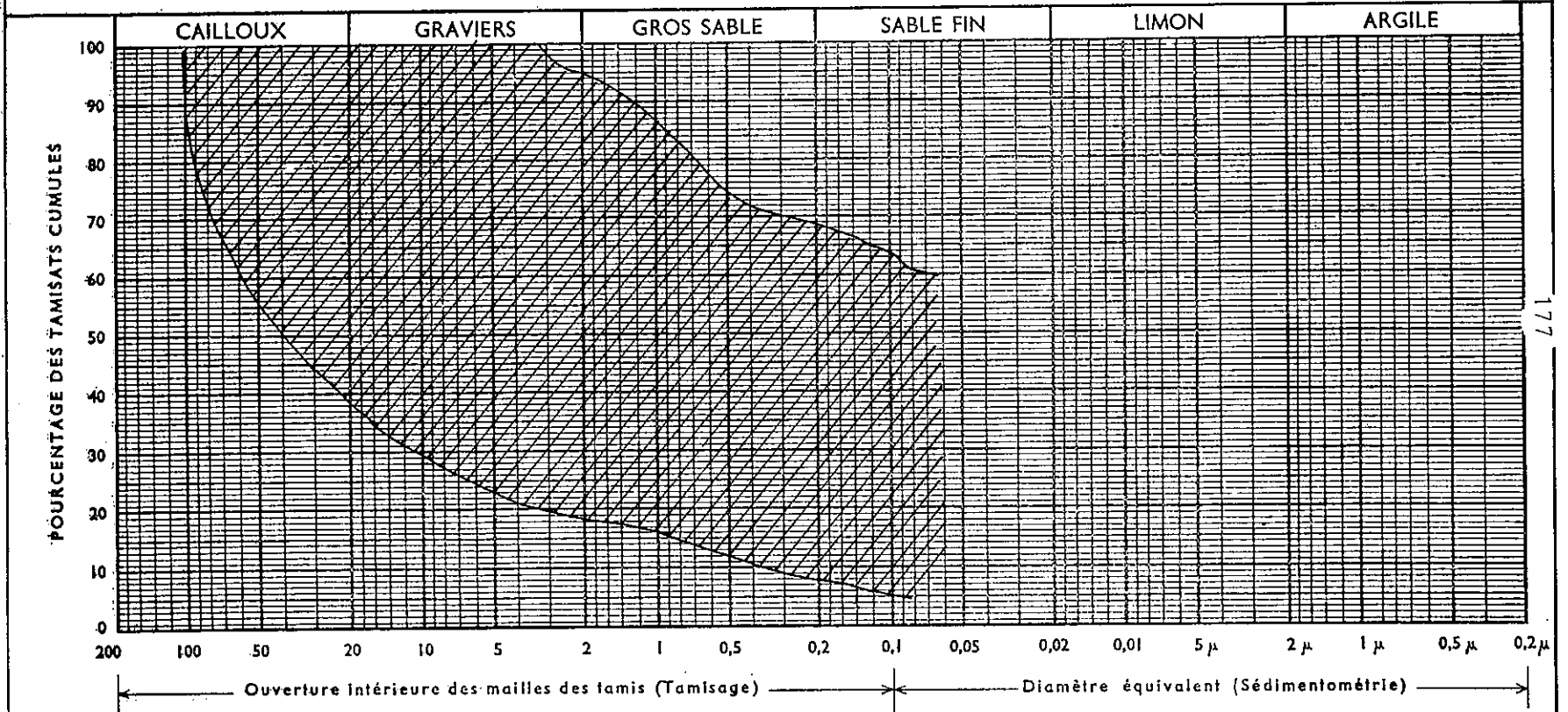
INSTITUT DOLOMIEU

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

laboratoire de  
géologie appliquée

Désignation des échantillons { \_\_\_\_\_ N° Fuseau représentatif  
 \_\_\_\_\_ N°  
 \_\_\_\_\_ N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



|           | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S | Filler   | % CO <sub>3</sub> Ca | Teneur en Eau Naturelle | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|------|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |      | % < 80 µ |                      | W %                     |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |          |                      |                         |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |          |                      |                         |                          |
| Ech _____ |                     |      |      |          |                      |                         |                          |



INSTITUT DOLOMIEU

Fig. 50 .- DÉPOTS MORAINIQUES

laboratoire de  
géologie appliquée

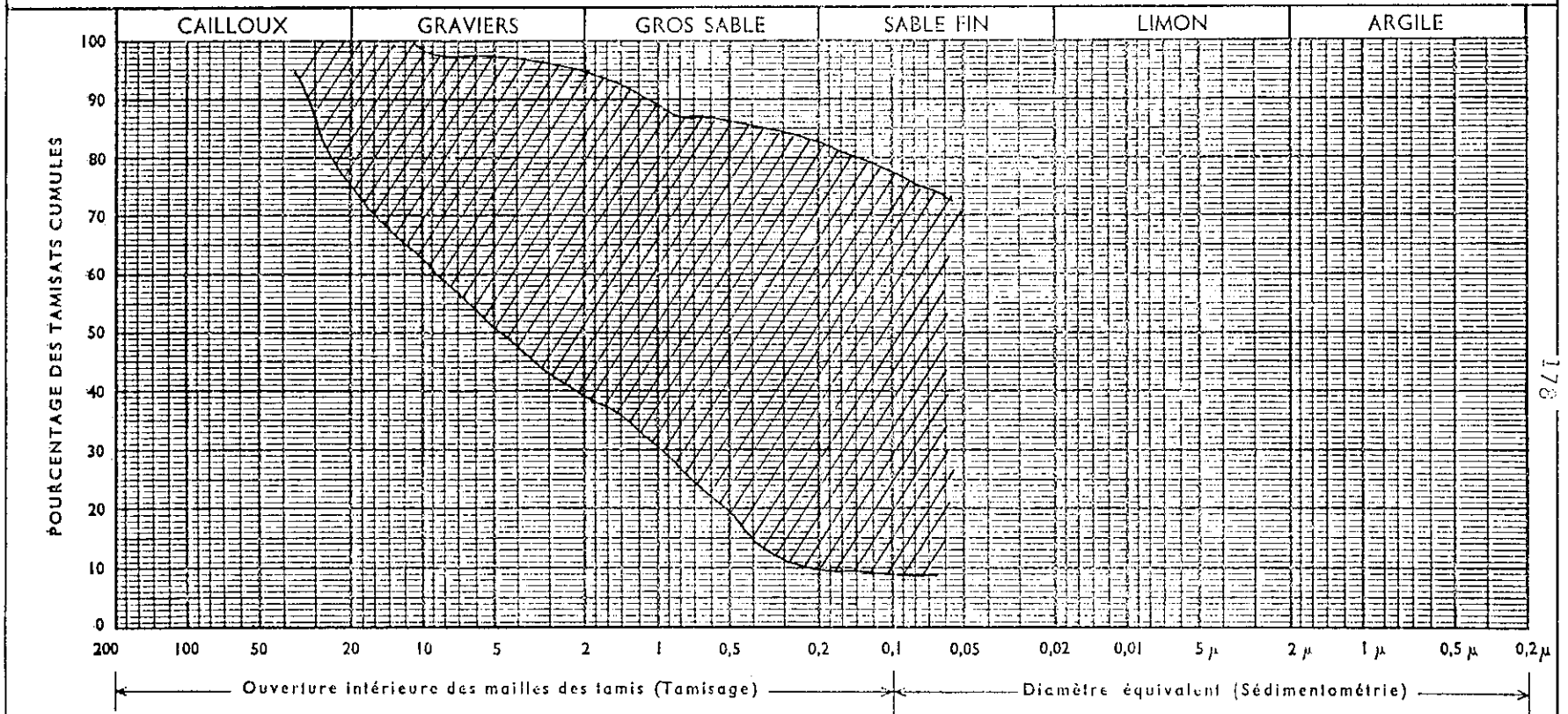
Désignation  
des  
échantillons

N° Fuseau représentatif

N°

N°

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



|           | LIMITES D'ATTERBERG |      | E. S. | Filler<br>% < 80 μ | % CO <sub>2</sub> Ca | Teneur en Eau<br>Naturelle<br>W % | Désignation Géotechnique |
|-----------|---------------------|------|-------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|           | W.L                 | I. P |       |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |       |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |       |                    |                      |                                   |                          |
| Ech _____ |                     |      |       |                    |                      |                                   |                          |

Tableau XXXI

| $W_T$<br>(%) | $I_p$<br>(%) | >20 mm<br>(%) | >2mm<br>(%) | Filler<br>(%) | Calcimétrie<br>(%) | Classification<br>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 - Éboulis 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 Varcès), 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).

...

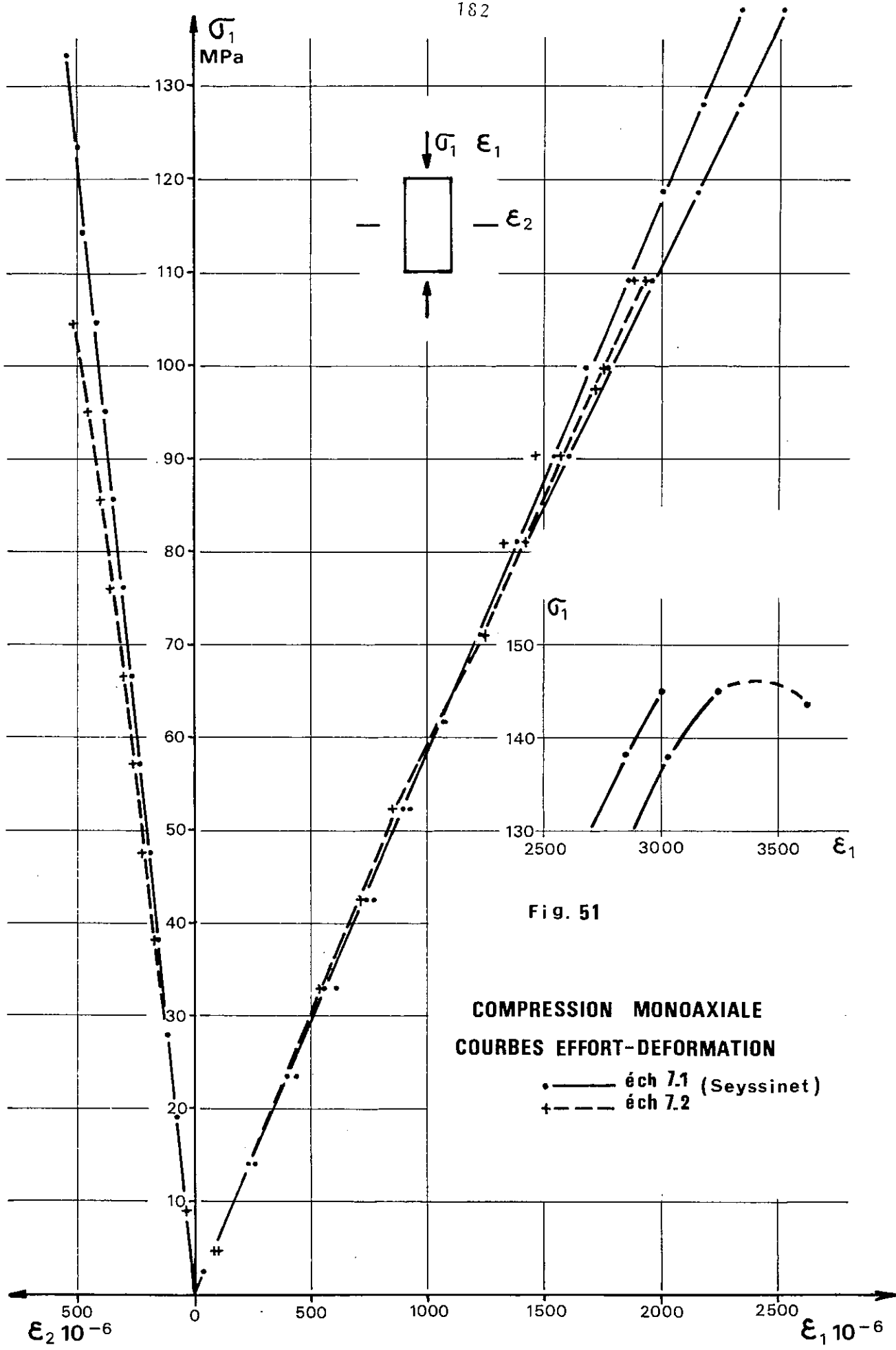


Fig. 51

**COMPRESSION MONOAXIALE  
COURBES EFFORT-DEFORMATION**

- ——— éch 7.1 (Seyssinet)
- + - - - éch 7.2

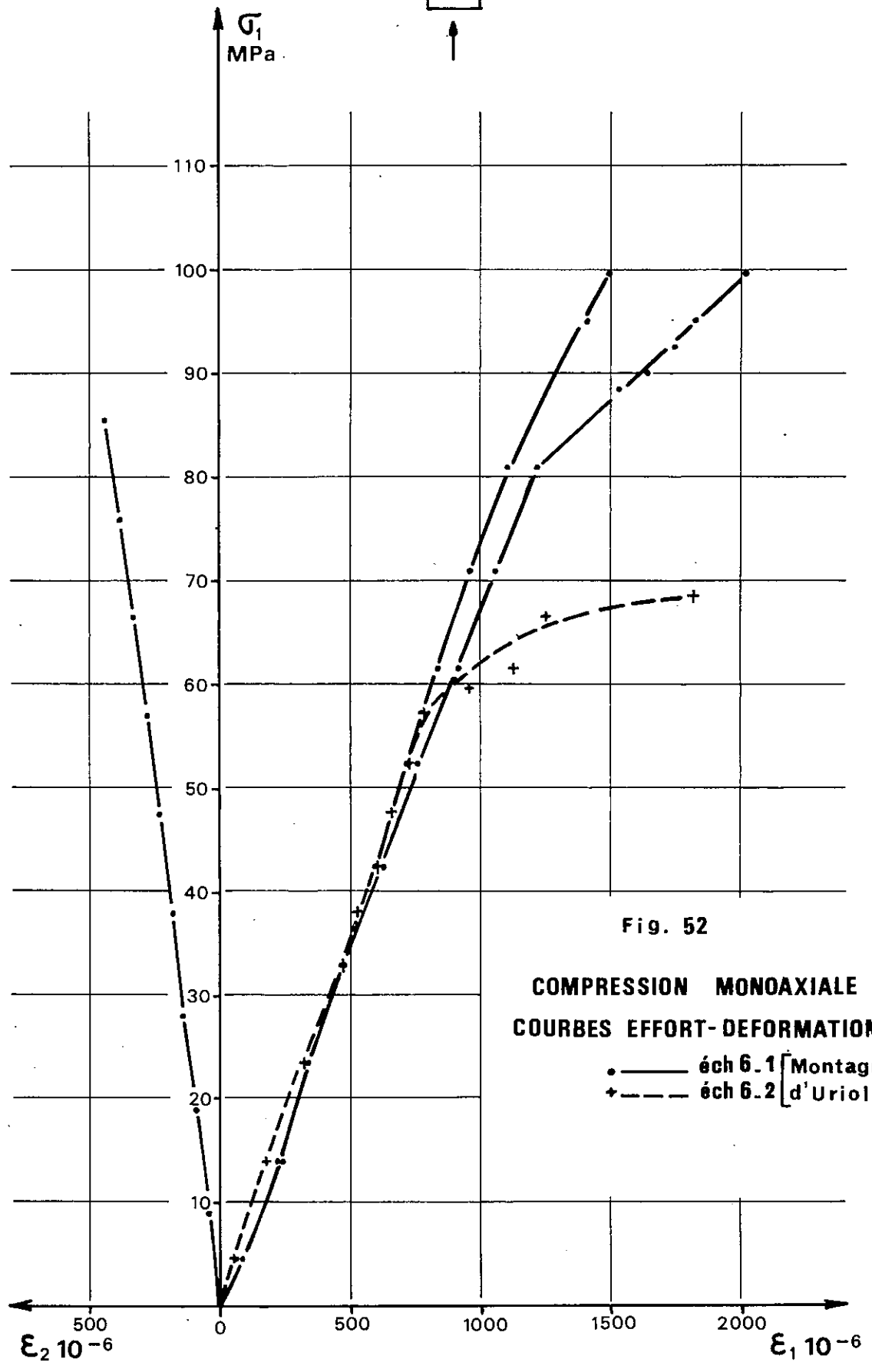
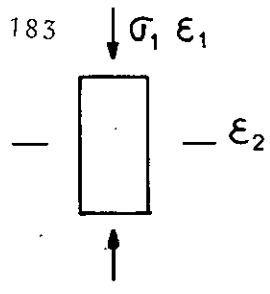


Fig. 52

COMPRESSION MONOAXIALE  
 COURBES EFFORT-DEFORMATION  
 • — éch 6.1 [Montagne]  
 + - - éch 6.2 [d'Uriol]

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 <sub>p</sub> | R <sub>c</sub><br>kg/cm <sup>2</sup> | Classification<br>L.C.P.C. |
|--------------------|------|------|--------------------------------------|------|----------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 118,1039,<br>1045, | 16   |      | marne alté-<br>rée                   | 35   | 18             | 0 25                                 | A <sub>p</sub>             |
| 1051,1052          | 21,6 | 5    | 200-2150<br>marne saine<br>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

| $\gamma_s$<br>g /cm <sup>3</sup> | $\gamma_d$<br>g /cm <sup>3</sup> | Vitesse du son |             | $R_c$<br>M Pa | $T_d$<br>M Pa | Module<br>d'élasticité<br>M Pa | Coef. de Poisson |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|---------------|---------------|--------------------------------|------------------|
|                                  |                                  | $V_l$ (m/s)    | $V_t$ (m/s) |               |               |                                |                  |
| 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 |         |        | Cote Nappe |          |       |
|--------------------------------|---------------------|---------|--------|------------|----------|-------|
|                                | X                   | Y       | Z      | 8.10.59    | 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<br>point de<br>mesure | Coordonnées Lambert |         | Cote Nappe<br>8.10.59 | Cote Nappe<br>18.11.65 |        |       |
|-----------------------------|---------------------|---------|-----------------------|------------------------|--------|-------|
|                             | X                   | Y       |                       |                        |        | Z     |
| Zone de Varcès              |                     |         |                       |                        |        |       |
| 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 |         | Cote Nappe 8.10.59 | Cote Nappe 18.11.65 |              |
|---------------------------|---------------------|---------|--------------------|---------------------|--------------|
|                           | X                   | Y       |                    |                     |              |
| 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 |         |        | Cote Nappe |          |          | Profondeur de la nappe par rapport au sol |          |  |
|--------------------------------|---------------------|---------|--------|------------|----------|----------|-------------------------------------------|----------|--|
|                                | X                   | Y       | Z      | 9.07.75    | 12.07.76 | 28.07.77 | 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<br>point de<br>mesure | Coordonnées Lambert |   |   | Cote Nappe<br>9.07.75 | Cote Nappe<br>12.07.76 | Cote Nappe<br>28.07.77 | Profondeur de la<br>nappe par rapport<br>au sol |          |
|-----------------------------|---------------------|---|---|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|----------|
|                             | X                   | Y | Z |                       |                        |                        | 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 Varcés

|       |     |     |     |     |        |        |        |        |      |      |
|-------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 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 |         |        | Cote Nappe<br>9.07.75 | Cote Nappe<br>12.07.76 | Cote Nappe<br>28.07.77 | Profondeur de la nappe par rapport au sol |          |  |
|-----------------------|---------------------|---------|--------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------------|----------|--|
|                       | X                   | Y       | Z      |                       |                        |                        | 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°<br>Sondage | Profon-<br>deur | Nature<br>Géolog. | K<br>(m/s)          | N°<br>Sondage | Profon-<br>deur | Nature<br>Géolog. | K<br>(m/s)          |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| 131           | 8,1 - 8,2       | GS                | $7,2 \cdot 10^{-3}$ | 136           | 13,0-13,1       | GS                | $2 \cdot 10^{-3}$   |
| 131           | 10,0-10,1       | GS                | $5,6 \cdot 10^{-3}$ | 141           | 4,4-4,5         | GS                | $1,8 \cdot 10^{-2}$ |
| 131           | 12,1-12,2       | GS                | $2,3 \cdot 10^{-3}$ | 141           | 6,3-6,4         | GS                | $1,9 \cdot 10^{-3}$ |
| 131           | 14,0-14,1       | GS                | $4,3 \cdot 10^{-3}$ | 141           | 8,3-8,4         | GS                | $2,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 132           | 35,7-36,8       | GSa               | $1,3 \cdot 10^{-3}$ | 141           | 10,3-10,4       | GS                | $2,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 132           | 36,9-37,0       | GSa               | $2,2 \cdot 10^{-3}$ | 141           | 12,3-12,4       | GS                | $8,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 134           | 2,4-2,5         | GS                | $5 \cdot 10^{-3}$   | 141           | 18,1-18,2       | GSa               | $1,4 \cdot 10^{-3}$ |
| 134           | 4,5-4,6         | GS1               | $5,7 \cdot 10^{-4}$ | 141           | 20,0-20,1       | GSa               | $1,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 134           | 6,6-6,7         | GS1               | $2,8 \cdot 10^{-4}$ | 143           | 17,8-17,9       | GSA               | $1 \cdot 10^{-3}$   |
| 134           | 8,8-8,9         | GS1               | $1,7 \cdot 10^{-3}$ | 143           | 19,9-20,0       | GSA               | $1,8 \cdot 10^{-3}$ |
| 134           | 10,2-10,3       | GS1               | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | 149           | 26,2-26,3       | GSA               | $1,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 134           | 12,2-12,3       | GS1               | $1,3 \cdot 10^{-3}$ | 149           | 28,2-28,9       | GSA               | $2,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 134           | 14,3-14,4       | GS1               | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | 149           | 30,1-30,2       | GSA               | $2,3 \cdot 10^{-5}$ |
| 134           | 16,3-16,4       | GS1               | $1,1 \cdot 10^{-3}$ | 149           | 32,2-32,2       | GSA               | $9 \cdot 10^{-4}$   |
| 134           | 18,5-18,6       | GS1               | $1,6 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 4,1-4,2         | GS                | $1 \cdot 10^{-3}$   |
| 134           | 20,3-20,4       | GS                | $1,1 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 6,2-6,3         | GS                | $1,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 134           | 22,1-22,2       | GS1               | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 8,2-8,3         | GS1               | $9 \cdot 10^{-4}$   |
| 134           | 24,0-24,1       | GS1               | $3,6 \cdot 10^{-4}$ | 151           | 10,2-10,3       | GS1               | $7 \cdot 10^{-4}$   |
| 134           | 26,0-26,1       | GS1               | $9,5 \cdot 10^{-4}$ | 151           | 12,2-12,3       | GS1               | $6 \cdot 10^{-4}$   |
| 134           | 27,9-28,0       | GS1               | $1,9 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 14,2-14,3       | GS1               | $3 \cdot 10^{-4}$   |
| 134           | 29,8-29,9       | GS1               | $1,4 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 16,2-16,3       | GS1               | $2,5 \cdot 10^{-4}$ |
| 134           | 31,7-31,8       | GS1               | $4,4 \cdot 10^{-4}$ | 151           | 18,2-18,3       | GS                | $1 \cdot 10^{-3}$   |
| 134           | 33,6-33,7       | GS1               | $2,7 \cdot 10^{-4}$ | 151           | 20,2-20,3       | GS1               | $1,1 \cdot 10^{-3}$ |
| 134           | 35,5-35,6       | GS1               | $2,6 \cdot 10^{-4}$ | 151           | 22,2-22,3       | GS1               | $1,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 135           | 7,3-7,4         | GS                | $1,2 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 24,2-24,3       | GS1               | $1,4 \cdot 10^{-3}$ |
| 135           | 9,3-9,4         | GS                | $7,3 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 26,2-26,3       | GS1               | $1,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 135           | 11,2-11,3       | GS                | $8,3 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 28,2-28,9       | GS1               | $6,4 \cdot 10^{-4}$ |
| 135           | 13,1-13,2       | GS                | $1,8 \cdot 10^{-3}$ | 151           | 30,2-30,3       | GS1               | $4,1 \cdot 10^{-4}$ |
| 136           | 6,0-6,1         | GS1               | $4,3 \cdot 10^{-4}$ | 151           | 32,3-32,3       | GS1               | $4,6 \cdot 10^{-4}$ |
| 136           | 8,0-8,1         | GS                | $6 \cdot 10^{-3}$   | 153           | 5,4-5,5         | GS                | $8,6 \cdot 10^{-4}$ |
| 136           | 10,1-10,2       | GS                | $1 \cdot 10^{-3}$   | 153           | 7,4-7,5         | GS                | $1,5 \cdot 10^{-3}$ |

|     |           |                |                     |     |             |     |                     |
|-----|-----------|----------------|---------------------|-----|-------------|-----|---------------------|
| 153 | 9,3-9,4   | GS             | $2,9 \cdot 10^{-2}$ | 259 | 17,0-17,5   | GSA | $3,6 \cdot 10^{-3}$ |
| 153 | 11,3-11,4 | GS             | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | 259 | 19,1-19,2   | GSA | $1,6 \cdot 10^{-3}$ |
| 153 | 13,0-13,1 | GS             | $1,5 \cdot 10^{-3}$ | 259 | 22,0-22,1   | GSA | $1,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 154 | 7,0-7,1   | GS             | $3 \cdot 10^{-3}$   | 260 | 25,2-25,3   | GSA | $1,1 \cdot 10^{-3}$ |
| 154 | 8,9-9,0   | GS             | $8,3 \cdot 10^{-4}$ | 260 | 28,5-28,7   | GSA | $5,5 \cdot 10^{-4}$ |
| 154 | 11,2-11,3 | GSa            | $4,4 \cdot 10^{-4}$ | 260 | 29,5-29,6   | GSA | $8 \cdot 10^{-4}$   |
| 154 | 13,5-13,6 | GSa            | $2,8 \cdot 10^{-4}$ | 263 | 9,5         | GSa | $9,3 \cdot 10^{-4}$ |
| 250 | 4,3-4,4   | GS             | $1,3 \cdot 10^{-2}$ | 263 | 13,3        | GS  | $1,1 \cdot 10^{-3}$ |
| 250 | 6,0-6,1   | GS             | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | 264 | 4,9         | GS  | $2,6 \cdot 10^{-3}$ |
| 251 | 6,4-6,5   | GA             | $4 \cdot 10^{-5}$   | 264 | 12,7        | GS  | $1,8 \cdot 10^{-3}$ |
| 251 | 8,5-8,6   | GA             | $8 \cdot 10^{-6}$   | 265 | 4,7         | GS  | $1,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 251 | 10,5-10,6 | GA             | $8 \cdot 10^{-6}$   | 265 | 7,6         | GS  | $1,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 251 | 12,6-12,7 | GA             | $1,8 \cdot 10^{-5}$ | 265 | 10,2        | GA  | $1,7 \cdot 10^{-3}$ |
| 251 | 14,6-14,7 | GA             | $2 \cdot 10^{-6}$   | 265 | 11,5        | GA  | $1,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 252 | 33,9-34,0 | GSA            | $3,4 \cdot 10^{-3}$ | 266 | 13,1        | GSA | $4,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 252 | 37,2-37,3 | GA             | $8,0 \cdot 10^{-6}$ | 268 | 4,3 - 4,4   | GSa | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 252 | 42,1-42,3 | GA             | $1,3 \cdot 10^{-6}$ | 268 | 6,3 - 6,4   | GSa | $1 \cdot 10^{-3}$   |
| 252 | 44,0-44,2 | GA             | $1,1 \cdot 10^{-6}$ | 268 | 8,4 - 8,5   | GSa | $5 \cdot 10^{-3}$   |
| 253 | 35,0      | GSA            | $6,5 \cdot 10^{-6}$ | 268 | 11,3 - 11,4 | GSa | $2 ; 10^{-3}$       |
| 253 | 40,3      | GSA            | $5 \cdot 10^{-6}$   | 269 | 1,4         | GS  | Etanche             |
| 254 | 10,4-10,5 | GLA            | $9 \cdot 10^{-6}$   | 269 | 4,4         | GSA | Très perméable      |
| 254 | 12,6-12,7 | GS             | $1,4 \cdot 10^{-3}$ | 269 | 6,6         | GSA | Peu perméable       |
| 254 | 14,7-14,8 | GS             | $1,6 \cdot 10^{-3}$ | 269 | 8,7         | GSA | Très perméable      |
| 254 | 16,9-17,0 | GS             | $2,7 \cdot 10^{-3}$ | 269 | 10,8        | GSA | Peu perméable       |
| 254 | 18,0-18,1 | GS             | $2,2 \cdot 10^{-3}$ | 269 | 12,9        | GSA | Peu perméable       |
| 255 | 23,0      | GSA            | $3,8 \cdot 10^{-6}$ | 270 | 4,0 - 4,1   | GS  | $4, \cdot 10^{-3}$  |
| 255 | 26,8      | GSA            | $1,6 \cdot 10^{-6}$ | 270 | 6,0 - 6,1   | GS  | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 255 | 28,4      | GSA            | $8,5 \cdot 10^{-6}$ | 270 | 8,1 - 8,2   | GS  | $3 \cdot 10^{-3}$   |
| 255 | 30,0      | GSA            | $1,6 \cdot 10^{-6}$ | 270 | 10,2-10,3   | GS  | $5 \cdot 10^{-3}$   |
| 256 | 23,1-23,2 | GS             | $3,2 \cdot 10^{-3}$ | 272 | 4,2 - 4,3   | GS  | $3 \cdot 10^{-3}$   |
| 256 | 25,1-25,2 | GS             | $1,5 \cdot 10^{-2}$ | 272 | 6,3 - 6,4   | GS  | $5 ; 10^{-3}$       |
| 256 | 27,1-27,2 | GS             | $1,5 \cdot 10^{-2}$ | 272 | 8,3 - 8,4   | GS  | $5 \cdot 10^{-3}$   |
| 257 | 6,0-16,9  | L7 A5 GSA      | Etanche             | 272 | 10,6-10,7   | GS  | $5 \cdot 10^{-3}$   |
| 257 | 21,1-21,2 | GS             | $1,4 \cdot 10^{-2}$ | 272 | 13,1-13,2   | GS  | $3 \cdot 10^{-3}$   |
| 257 | 23,0-23,1 | GS             | $2,5 \cdot 10^{-2}$ | 273 | 3,3 - 3,4   | GS  | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 257 | 25,1-25,2 | GS             | $7 \cdot 10^{-3}$   | 273 | 5,5 - 5,6   | GS  | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 258 | 4,0-16,0  | A5S GSA<br>A5S | Etanche             | 273 | 7,6 - 7,7   | GS  | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 258 | 19,7-19,8 | GSA            | $3,8 \cdot 10^{-3}$ | 273 | 9,5 - 9,6   | GS  | $4, \cdot 10^{-3}$  |
| 258 | 21,0-21,1 | GSA            | $7 \cdot 10^{-3}$   | 273 | 12,5-12,6   | GS  | $2,5 \cdot 10^{-3}$ |



|     |           |     |                     |     |           |     |                     |
|-----|-----------|-----|---------------------|-----|-----------|-----|---------------------|
| 274 | 4,3 - 4,4 | GS  | $1,8 \cdot 10^{-3}$ | 285 | 12,4-12,5 | GS  | $1,1 \cdot 10^{-2}$ |
| 274 | 6,5 - 6,6 | GS  | $3 \cdot 10^{-3}$   | 285 | 15,0-15,1 | GS  | $7 \cdot 10^{-3}$   |
| 274 | 8,6 - 8,7 | GS  | $4 \cdot 10^{-3}$   | 287 | 18,4-18,5 | GSA | $7 \cdot 10^{-6}$   |
| 274 | 10,6-10,7 | GS  | $3 \cdot 10^{-3}$   | 287 | 20,4-20,5 | GS  | $9 \cdot 10^{-3}$   |
| 274 | 12,5-12,6 | GS  | $5 \cdot 10^{-3}$   | 287 | 23,2-23,3 | GS  | $4,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 275 | 6,1 - 6,2 | GSA | $5 \cdot 10^{-3}$   | 288 | 14,6-14,8 | GS  | $4,0 \cdot 10^{-5}$ |
| 275 | 8,3 - 8,4 | GSA | $2,5 \cdot 10^{-3}$ | 288 | 16,7-16,9 | GS  | $5,6 \cdot 10^{-4}$ |
| 275 | 10,4-10,5 | GSA | $8 \cdot 10^{-3}$   | 288 | 18,7-18,9 | GS  | $7,3 \cdot 10^{-4}$ |
| 275 | 12,4-12,5 | GSA | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | 288 | 22,0-22,3 | GS  | $9,0 \cdot 10^{-4}$ |
| 275 | 14,6-14,7 | GSA | $1,8 \cdot 10^{-2}$ | 289 | 17,6-17,7 | GSA | $2 \cdot 10^{-5}$   |
| 275 | 15,9-16,0 | GSA | $4 \cdot 10^{-3}$   | 289 | 19,0-19,2 | GSA | $4 \cdot 10^{-4}$   |
| 276 | 3,8       | GSA | Etanche             | 289 | 20,4-20,5 | GSA | $1,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 276 | 6,6       | GSA | Très perméable      | 289 | 23,0-23,1 | GSA | $1,2 \cdot 10^{-2}$ |
| 276 | 8,5       | GSA | Assez perméable     | 290 | 5,3-5,4   | GS  | $4,4 \cdot 10^{-3}$ |
| 276 | 10,7      | GSA | Peu perméable       | 290 | 7,3-7,4   | GS  | $4,4 \cdot 10^{-3}$ |
| 276 | 12,8      | GSA | Assez perméable     | 290 | 9,3-9,4   | GS  | $5,8 \cdot 10^{-3}$ |
| 276 | 14,9      | GSA | Assez perméable     | 290 | 11,0-11,1 | GSL | $5,8 \cdot 10^{-3}$ |
| 276 | 16,2      | GSA | Assez perméable     | 291 | 5,8-5,9   | GS  | $3,9 \cdot 10^{-4}$ |
| 278 | 6,2 - 6,3 | GSA | $2,1 \cdot 10^{-6}$ | 291 | 7,8-7,9   | GS  | $2,5 \cdot 10^{-4}$ |
| 283 | 3,0 - 3,1 | GS  | $2 \cdot 10^{-2}$   | 291 | 9,8-9,9   | GS  | $4,4 \cdot 10^{-3}$ |
| 283 | 5,4 - 5,5 | GS  | $5,2 \cdot 10^{-3}$ | 291 | 11,3-11,4 | GS  | $3,7 \cdot 10^{-3}$ |
| 283 | 7,4 - 7,5 | GS  | $9 \cdot 10^{-3}$   | 292 | 6,5-6,6   | GS  | $3,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 283 | 9,5 - 9,6 | GS  | $8,6 \cdot 10^{-3}$ | 292 | 8,5-8,6   | GS  | $1,6 \cdot 10^{-3}$ |
| 283 | 11,5-11,6 | GSa | $3 \cdot 10^{-3}$   | 292 | 10,5-10,6 | GS  | $9,3 \cdot 10^{-4}$ |
| 283 | 13,4-13,5 | GSa | $5 \cdot 10^{-3}$   | 292 | 13,5-13,6 | GS  | $1 \cdot 10^{-3}$   |
| 283 | 15,5-15,6 | GSa | $6,5 \cdot 10^{-3}$ | 293 | 4,3-4,4   | GS  | $9 \cdot 10^{-4}$   |
| 283 | 17,6-17,7 | GSa | $5,5 \cdot 10^{-3}$ | 293 | 6,3-6,4   | GS  | $7 \cdot 10^{-3}$   |
| 283 | 19,6-19,7 | GSa | $5 \cdot 10^{-3}$   | 293 | 8,3-8,4   | GS  | $2 \cdot 10^{-3}$   |
| 284 | 6,3 - 6,4 | GS  | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | 293 | 10,3-10,4 | GS  | $2 \cdot 10^{-2}$   |
| 284 | 8,4 - 8,5 | GS  | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | 293 | 12,4-12,5 | GS  | $9 \cdot 10^{-3}$   |
| 284 | 10,4-10,5 | GS  | $1,1 \cdot 10^{-2}$ | 293 | 14,4-14,5 | GS  | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 284 | 12,3-12,4 | GS  | $1,2 \cdot 10^{-2}$ | 293 | 16,4-16,5 | GS  | $2 \cdot 10^{-3}$   |
| 284 | 14,3-14,4 | GSa | $6,8 \cdot 10^{-3}$ | 293 | 18,4-18,5 | GS  | $8 \cdot 10^{-3}$   |
| 284 | 16,4-16,5 | GSa | $3,2 \cdot 10^{-3}$ | 293 | 20,4-20,5 | GS  | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 284 | 18,3-18,4 | GSa | $6,6 \cdot 10^{-3}$ | 293 | 22,4-22,5 | GS  | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 284 | 20,2-20,3 | GSa | $1 \cdot 10^{-2}$   | 293 | 24,4-24,5 | GS  | $3 \cdot 10^{-3}$   |
| 285 | 4,2 - 4,3 | GS  | $8,5 \cdot 10^{-3}$ | 294 | 8,2       | A5  | Etanche             |
| 285 | 6,2 - 6,3 | GS  | $6,5 \cdot 10^{-3}$ | 294 | 10,3      | GS  | Etanche             |
| 285 | 8,3 - 8,4 | GS  | $1,5 \cdot 10^{-2}$ | 294 | 14,2-14,3 | GS  | $3 \cdot 10^{-3}$   |
| 285 | 10,4-10,5 | GS  | $2 \cdot 10^{-2}$   | 294 | 16,1-16,2 | GS  | $1,2 \cdot 10^{-2}$ |

|     |           |                 |                     |     |           |                 |                     |
|-----|-----------|-----------------|---------------------|-----|-----------|-----------------|---------------------|
| 294 | 17,2-17,3 | GS              | $4,6 \cdot 10^{-3}$ | 379 | 8,3 - 8,4 | GA              | Etanche             |
| 295 | 12,6-12,7 | GS              | $4 \cdot 10^{-3}$   | 379 | 10,3-10,4 | GA              | Etanche             |
| 295 | 14,7-14,8 | GS              | $6 \cdot 10^{-3}$   | 379 | 19,7-19,8 | GSA             | $9 \cdot 10^{-4}$   |
| 295 | 16,8-16,9 | GS              | $8 \cdot 10^{-3}$   | 379 | 22,5-22,6 | GSA             | $4 \cdot 10^{-3}$   |
| 295 | 18,5-22,9 | A5              | Etanche             | 380 | 4,0 - 4,3 | A5              | Etanche             |
| 297 | 27,0-27,2 | GS              | $5 \cdot 10^{-4}$   | 380 | 5,0 - 5,5 | A5              | Etanche             |
| 297 | 30,0-30,5 | GS              | $6 \cdot 10^{-3}$   | 380 | 6,5 - 6,8 | A5              | Etanche             |
| 371 | 4,1 - 4,2 | GS              | $1,6 \cdot 10^{-2}$ | 380 | 8,5 - 8,8 | A2              | Etanche             |
| 371 | 18,0-18,2 | GS              | $2,4 \cdot 10^{-6}$ | 380 | 10,6-10,9 | A2              | Etanche             |
| 371 | 19,1-19,2 | GS              | $8 \cdot 10^{-3}$   | 380 | 12,7-13,2 | A2              | Etanche             |
| 371 | 20,5-20,6 | GS              | $6,5 \cdot 10^{-3}$ | 380 | 14,8-15,3 | A2              | Etanche             |
| 372 | 6,2 - 6,3 | GS              | $8 \cdot 10^{-2}$   | 380 | 16,9-17,3 | A2              | Etanche             |
| 372 | 8,3 - 8,4 | GS              | $1 \cdot 10^{-2}$   | 380 | 19,0-19,3 | A2              | Etanche             |
| 373 | 3,6 - 3,7 | GS              | $2,4 \cdot 10^{-2}$ | 380 | 22,2-22,3 | GA <sub>s</sub> | $1,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 5,8 - 5,9 | GS              | $1,8 \cdot 10^{-2}$ | 380 | 24,2-24,3 | GS <sub>a</sub> | $1,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 8,0 - 8,1 | GS              | $1,8 \cdot 10^{-2}$ | 380 | 25,5-25,6 | GS <sub>a</sub> | $2,0 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 10,0-10,1 | GS              | $2,8 \cdot 10^{-3}$ | 382 | 2,5 - 2,6 | GS <sub>a</sub> | $1,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 11,9-12,0 | GS              | $1,7 \cdot 10^{-2}$ | 382 | 4,5 - 4,6 | GS <sub>a</sub> | $2,6 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 14,2-14,3 | GS              | $8 \cdot 10^{-3}$   | 382 | 6,5 - 6,6 | GS <sub>a</sub> | $9 \cdot 10^{-3}$   |
| 373 | 16,3-16,4 | GS              | $1,8 \cdot 10^{-2}$ | 382 | 8,5 - 8,6 | GS              | $9 \cdot 10^{-3}$   |
| 373 | 18,3-18,4 | GS              | $1,4 \cdot 10^{-2}$ | 382 | 10,5-10,6 | GS <sub>a</sub> | $2,1 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 20,4-20,5 | GS              | $1,0 \cdot 10^{-2}$ | 382 | 12,5-12,6 | GS <sub>a</sub> | $3,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 22,5-22,6 | GS              | $1,9 \cdot 10^{-2}$ | 382 | 14,5-14,6 | GS <sub>a</sub> | $1,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 24,7-24,8 | GS              | $5,6 \cdot 10^{-3}$ | 382 | 16,5-16,6 | GS <sub>a</sub> | $1,7 \cdot 10^{-3}$ |
| 373 | 25,5-25,6 | GS              | $3,6 \cdot 10^{-3}$ | 382 | 18,5-18,6 | GS <sub>a</sub> | $2,4 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 2,3 - 2,4 | GS <sub>1</sub> | $1,7 \cdot 10^{-4}$ | 382 | 20,5-20,6 | GS <sub>a</sub> | $1,1 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 4,3 - 4,4 | GS              | $3,2 \cdot 10^{-3}$ | 382 | 22,5-22,6 | GS <sub>a</sub> | $1,8 \cdot 10^{-5}$ |
| 375 | 6,3 - 6,4 | GS              | $3,2 \cdot 10^{-3}$ | 382 | 24,5-24,6 | GS <sub>a</sub> | $3,9 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 8,3 - 8,4 | GS <sub>1</sub> | $2,4 \cdot 10^{-3}$ | 382 | 26,5-26,6 | GS <sub>a</sub> | $1,1 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 10,3-10,4 | GS <sub>1</sub> | $4,6 \cdot 10^{-3}$ | 382 | 28,5-28,6 | GS <sub>a</sub> | $2,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 12,3-12,4 | GS <sub>1</sub> | $5,2 \cdot 10^{-3}$ | 382 | 30,1-30,2 | GS <sub>a</sub> | $1,9 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 14,3-14,4 | GS <sub>1</sub> | $3 \cdot 10^{-3}$   | 383 | 6,3 - 6,4 | GS              | $1,2 \cdot 10^{-2}$ |
| 375 | 16,3-16,4 | GS <sub>1</sub> | $1,9 \cdot 10^{-3}$ | 383 | 8,4 - 8,5 | GS              | $1,2 \cdot 10^{-2}$ |
| 375 | 18,3-18,4 | GS <sub>1</sub> | $2,7 \cdot 10^{-3}$ | 383 | 10,4-10,5 | GS              | $1,1 \cdot 10^{-2}$ |
| 375 | 20,3-20,4 | GS <sub>1</sub> | $5,3 \cdot 10^{-3}$ | 383 | 12,3-12,4 | GS              | $1,2 \cdot 10^{-2}$ |
| 375 | 22,3-22,4 | GS <sub>1</sub> | $3,5 \cdot 10^{-3}$ | 383 | 14,3-14,4 | GS <sub>a</sub> | $6,8 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 24,3-24,4 | GS <sub>a</sub> | $2,3 \cdot 10^{-3}$ | 383 | 16,4-16,5 | GS <sub>a</sub> | $3,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 26,3-26,4 | GS <sub>a</sub> | $1,3 \cdot 10^{-3}$ | 383 | 18,3-18,4 | GS <sub>a</sub> | $6,6 \cdot 10^{-3}$ |
| 375 | 28,3-28,4 | GS <sub>a</sub> | $2,0 \cdot 10^{-3}$ | 383 | 20,2-20,3 | GS <sub>a</sub> | $1 \cdot 10^{-2}$   |
| 375 | 29,9-30,0 | GS <sub>a</sub> | $1,4 \cdot 10^{-3}$ | 384 | 4,4       | GA              | Etanche             |
| 379 | 6,3 - 6,4 | GA              | Etanche             | 384 | 6,3       | GA              | Etanche             |

---

|       |           |      |                     |
|-------|-----------|------|---------------------|
| 384   | 10,6      | GA   | Etanche             |
| 385   | 4,4 - 4,5 | GS   | $1,8 \cdot 10^{-2}$ |
| 385   | 6,3 - 6,4 | GS   | $1,9 \cdot 10^{-3}$ |
| 385   | 8,3 - 8,4 | GS   | $2,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 385   | 10,3-10,4 | GS   | $2,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 385   | 12,3-12,4 | GS   | $8,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 385   | 18,1-18,2 | GSa  | $1,4 \cdot 10^{-3}$ |
| 385   | 20,0-20,1 | GSa  | $1,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 386   | 3,0 - 3,1 | GS   | $2 \cdot 10^{-3}$   |
| 386   | 5,4 - 5,5 | GS   | $5,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 386   | 7,5 - 7,6 | GS   | $9 \cdot 10^{-3}$   |
| 386   | 9,5 - 9,6 | GS   | $8,6 \cdot 10^{-3}$ |
| 386   | 11,5-11,6 | GSa  | $3 \cdot 10^{-3}$   |
| 386   | 13,4-13,5 | GSa  | $5 \cdot 10^{-3}$   |
| 386   | 15,5-15,6 | GSa  | $6,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 386   | 17,6-17,7 | GSa  | $5,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 386   | 19,6-19,7 | GSa  | $5 \cdot 10^{-3}$   |
| 387   | 4,0 - 4,1 | GS   | $9,0 \cdot 10^{-3}$ |
| 387   | 6,2 - 6,3 | GS   | $2,5 \cdot 10^{-3}$ |
| 387   | 8,5 - 8,6 | GS   | $3,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 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  | $1,2 \cdot 10^{-3}$ |
| 388   | 16,1-16,2 | GSA  | $1,7 \cdot 10^{-3}$ |
| 809   | 5,1       | G    | $3,4 \cdot 10^{-4}$ |
| 809   | 7,6       | GSa  | $1,3 \cdot 10^{-3}$ |
| 809   | 11,6      | Ga   | $1,6 \cdot 10^{-3}$ |
| 1.016 | 12,3      | GS   | $7,1 \cdot 10^{-3}$ |

| N° | X   | Y   | Z       | Prof. max. du sondage (m) | Prof. de la nappe (m) | Date de l'exécution sondage | N° | X   | Y   | Z       | Prof. max. du sondage (m) | Prof. de la nappe (m) | Date de l'exécution sondage |
|----|-----|-----|---------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|----|-----|-----|---------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1  | 868 | 560 | 323 625 | 217.0                     | 17.5                  | 1.4 (11.65)                 | 37 | 865 | 280 | 323 680 | 222.5                     | 18.0                  | 5.1 (05.66)                 |
| 2  | 868 | 585 | 323 625 | 217.0                     | 13.5                  | 1.2 (11.65)                 | 38 | 865 | 275 | 323 670 | 222.5                     | 12.0                  | 5.0 (05.66)                 |
| 3  | 868 | 590 | 323 600 | 217.0                     | 13.6                  | 1.1 (11.65)                 | 39 | 865 | 255 | 323 690 | 222.5                     | 18.0                  | 5.2 (05.66)                 |
| 4  | 868 | 600 | 323 605 | 217.0                     | 13.5                  | - (11.65)                   | 40 | 865 | 245 | 323 710 | 222.0                     | 12.0                  | 5.1 (05.66)                 |
| 5  | 868 | 610 | 323 590 | 217.0                     | 13.0                  | 1.3 (11.65)                 | 41 | 865 | 240 | 323 700 | 222.0                     | 18.0                  | 5.2 (05.66)                 |
| 6  | 868 | 630 | 323 595 | 217.0                     | 12.5                  | 1.3 (11.65)                 | 42 | 865 | 230 | 323 710 | 222.0                     | 15.3                  | 5.4 (05.66)                 |
| 7  | 865 | 430 | 323 015 | 225.0                     | 12.3                  | 4.2 (02.66)                 | 43 | 865 | 220 | 323 715 | 222.5                     | 12.0                  | 5.5 (05.66)                 |
| 8  | 865 | 425 | 323 000 | 226.0                     | 15.2                  | 4.2 (02.66)                 | 44 | 865 | 205 | 323 725 | 222.5                     | 10.0                  | 5.6 (05.66)                 |
| 9  | 865 | 435 | 323 000 | 226.0                     | 12.6                  | 4.2 (02.66)                 | 45 | 865 | 195 | 323 735 | 222.5                     | 10.0                  | 5.5 (05.66)                 |
| 10 | 865 | 425 | 322 950 | 226.0                     | 12.6                  | 4.2 (02.66)                 | 46 | 865 | 165 | 323 765 | 222.5                     | 10.0                  | 5.4 (05.66)                 |
| 11 | 865 | 415 | 322 925 | 226.0                     | 15.0                  | 3.6 (03.66)                 | 47 | 865 | 160 | 323 755 | 222.5                     | 10.0                  | 5.8 (05.66)                 |
| 12 | 865 | 425 | 322 925 | 226.0                     | 15.6                  | 3.5 (03.66)                 | 48 | 867 | 780 | 320 925 | 275.3                     | 3.6                   | - 08.65                     |
| 13 | 865 | 430 | 322 910 | 226.0                     | 15.4                  | 3.6 (03.66)                 | 49 | 867 | 715 | 320 840 | 285.5                     | 3.6                   | - 08.65                     |
| 14 | 865 | 410 | 322 890 | 226.0                     | 15.7                  | 3.7 (03.66)                 | 50 | 867 | 765 | 329 985 | 267.6                     | 4.2                   | - 08.65                     |
| 15 | 865 | 420 | 322 890 | 226.0                     | 15.0                  | 3.8 (03.66)                 | 51 | 867 | 615 | 320 965 | 267.2                     | 3.6                   | - 08.65                     |
| 16 | 865 | 410 | 322 870 | 226.0                     | 15.5                  | 3.7 (03.66)                 | 52 | 867 | 745 | 320 730 | 295.5                     | 2.8                   | - 08.65                     |
| 17 | 865 | 025 | 325 430 | 217.0                     | 6.0                   | 4.0 (02.66)                 | 53 | 867 | 925 | 320 935 | 268.0                     | 2.6                   | - 08.65                     |
| 18 | 865 | 25  | 325 445 | 217.0                     | 6.0                   | 3.5 (02.66)                 | 54 | 868 | 120 | 321 335 | 235.0                     | 4.9                   | - 08.65                     |
| 19 | 865 | 910 | 325 470 | 218.0                     | 6.0                   | - -                         | 55 | 868 | 250 | 321 280 | 243.0                     | 6.0                   | - 08.65                     |
| 20 | 865 | 510 | 323 520 | 223.0                     | 6.0                   | 4.2 (05.66)                 | 56 | 868 | 205 | 321 295 | 240.0                     | 4.2                   | - 08.65                     |
| 21 | 865 | 465 | 323 555 | 223.0                     | 8.0                   | 4.1 (05.66)                 | 57 | 868 | 260 | 321 555 | 253.0                     | 4.1                   | - 08.65                     |
| 22 | 865 | 450 | 323 560 | 223.0                     | 10.0                  | 4.2 (05.66)                 | 58 | 868 | 150 | 321 430 | 243.0                     | 6.0                   | - 08.65                     |
| 23 | 865 | 445 | 323 580 | 223.0                     | 12.0                  | 4.5 (05.66)                 | 59 | 867 | 995 | 321 445 | 242.0                     | 6.0                   | - 08.65                     |
| 24 | 865 | 440 | 323 565 | 223.0                     | 10.0                  | 4.7 (05.66)                 | 60 | 863 | 770 | 319 250 | 237.8                     | 20.0                  | 3.2 (12.71)                 |
| 25 | 865 | 425 | 323 580 | 223.0                     | 12.0                  | 4.5 (05.66)                 | 61 | 863 | 810 | 319 365 | 237.6                     | 20.0                  | 3.0 (01.72)                 |
| 26 | 865 | 420 | 323 595 | 223.0                     | 10.0                  | 4.4 (05.66)                 | 62 | 863 | 775 | 319 250 | 237.8                     | 26.0                  | 8.5 (01.72)                 |
| 27 | 865 | 415 | 323 585 | 223.0                     | 12.0                  | 4.6 (05.66)                 | 63 | 863 | 810 | 319 320 | 237.7                     | 25.0                  | 7.7 (01.72)                 |
| 28 | 865 | 400 | 323 605 | 222.5                     | 12.0                  | 4.4 (05.66)                 | 64 | 863 | 795 | 319 340 | 237.8                     | 25.0                  | 3.3 (01.72)                 |
| 29 | 865 | 395 | 323 595 | 222.5                     | 10.0                  | 4.4 (05.66)                 | 65 | 863 | 795 | 319 275 | 237.4                     | 25.0                  | 8.7 (01.72)                 |
| 30 | 865 | 380 | 323 620 | 223.0                     | 12.0                  | 4.5 (05.66)                 | 66 | 863 | 780 | 319 295 | 237.4                     | 25.0                  | 8.6 (01.72)                 |
| 31 | 865 | 375 | 323 605 | 223.0                     | 15.0                  | 4.7 (05.66)                 | 67 | 863 | 815 | 319 365 | 237.6                     | 11.0                  | 3.0 (01.72)                 |
| 32 | 865 | 350 | 323 635 | 223.0                     | 15.0                  | 4.7 (05.66)                 | 68 | 868 | 090 | 322 980 | 220.6                     | 15.0                  | 2.2 (12.65)                 |
| 33 | 865 | 350 | 323 620 | 223.0                     | 12.0                  | - (05.66)                   | 69 | 868 | 095 | 322 990 | 220.6                     | 15.0                  | 2.2 (12.65)                 |
| 34 | 865 | 340 | 323 630 | 223.0                     | 10.0                  | 4.2 (05.66)                 | 70 | 868 | 087 | 322 975 | 220.6                     | 15.0                  | 2.2 (12.65)                 |
| 35 | 865 | 320 | 323 655 | 223.0                     | 12.0                  | 4.7 (05.66)                 | 71 | 868 | 083 | 322 985 | 220.6                     | 15.0                  | 2.2 (12.65)                 |
| 36 | 865 | 315 | 323 650 | 223.0                     | 12.0                  | 4.8 (05.66)                 | 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





|     |     |     |     |     |       |      |     |         |     |     |     |     |     |       |      |       |         |
|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-------|---------|
| 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 <sup>2</sup> | 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              | 367 | 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              | 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 <sup>6</sup> | 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 <sup>h</sup> | 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 <sup>g</sup> | 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 <sup>3</sup> | 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) |



|                   |     |     |     |     |       |      |     |         |     |     |     |     |     |       |      |     |         |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|---------|
| 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 <sup>3</sup>  | 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 <sup>16</sup> | 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 <sup>2</sup>  | 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 <sup>4</sup> | 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) |





|      |     |     |     |     |       |      |     |         |
|------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|---------|
| 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

| <u>LITHOLOGIE</u>                       | <u>COULEUR</u> |
|-----------------------------------------|----------------|
| R : remblai                             | 1 : noir       |
| TV : terre végétale                     | 2 : gris       |
| A : argile                              | 3 : bleu       |
| AV : argile varvée                      | 4 : vert       |
| L : limon                               | 5 : rouge      |
| T : tourbe                              | 6 : rouge      |
| S : sable                               | 8 : blanc      |
| G : gravier - galet                     |                |
| B : bloc                                | + : dur        |
| O : matière organique (débris végétaux) | X : tendre     |
| SR : substratum rocheux                 | * : coquillage |
| SM : substratum marneux                 | p : plastique  |
| SS : substratum schisteux               |                |

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<br>- 5.5 L<br>- 8.8 G<br>- 10.2 S 2-3<br>- 11.2 L<br>- 12.7 GS<br>- 17.5 LG        | 8.  | 0.0 - 1.2 TV 7x<br>- 1.8 LSX<br>- 2.0 SL<br>- 15.2 GS                     | 16. | 0.0 - 1.2 TVx<br>- 1.4 SL<br>- 1.9 LG<br>- 4.1 Gs<br>- 6.0 Gs<br>- 6.4 SG<br>- 15.0 GS |
| 2. | 0.0 - 0.4 TV<br>- 5.2 L<br>- 9.6 GS<br>- 10.4 L<br>- 13.5 GS                                    | 9.  | 0.0 - 1.0 TVx<br>- 2.0 LSx<br>- 11.8 GS                                   | 17. | 0.0 - 0.2 R<br>- 1.3 A2G<br>- 6.0 GSa                                                  |
| 3. | 0.0 - 0.4 TV<br>- 6.2 L<br>- 13.6 GS                                                            | 10. | 0.0 - 1.0 TVx<br>- 1.6 Lx<br>- 1.9 S<br>- 12.6 GS                         | 18. | 0.0 - 0.2 R<br>- 1.5 SG2<br>- 6.0 SGa                                                  |
| 4. | 0.0 - 0.4 TV<br>- 6.0 L<br>- 10.5 GS<br>- 13.5 GL                                               | 11. | 0.0 - 1.6 TV<br>- 2.2 Ls<br>- 4.1 Gs<br>- 6.2 Gs<br>- 8.5 Gs<br>- 15.0 GS | 19. | 0.0 - 1.5 R<br>- 6.0 GS 2a                                                             |
| 5. | 0.0 - 0.5 TV<br>- 6.8 L<br>- 8.4 G<br>- 10.4 S 2-3<br>- 13.0 G                                  | 12. | 0.0 - 1.7 TVx<br>- 2.0 SL<br>- 2.5 LSG<br>- 15.6 GS                       | 20. | 0.0 - 0.4 R<br>- 1.0 A2<br>- 3.1 S2Lg<br>- 6.0 GS2                                     |
| 6. | 0.0 - 0.4 TV<br>- 6.0 L<br>- 12.5 G                                                             | 13. | 0.0 - 1.6 TVx<br>- 2.0 S1<br>- 2.4 LS<br>- 15.5 GS                        | 21. | 0.0 - 0.4 R<br>- 1.2 A2<br>- 4.1 G<br>- 8.0 GS2                                        |
| 7. | 0.0 - 1.4 TV 7x<br>- 1.8 LS x<br>- 3.5 L xg<br>- 5.3 GS<br>- 5.9 B+<br>- 10.0 GS 2<br>- 12.3 GS | 14. | 0.0 - 1.5 TVx<br>- 1.9 SL<br>- 15.7 GS                                    | 22. | 0.0 - 0.4 R<br>- 0.8 A2<br>- 4.2 G<br>- 10.0 GS2                                       |
|    |                                                                                                 | 15. | 0.0 - 1.5 TVx<br>- 1.8 SL<br>- 2.2 LSG<br>- 15.0 GS                       | 23. | 0.0 - 0.6 TVLS<br>- 3.7 GS<br>- 6.5 S2G<br>- 12.0 SGa                                  |

|     |                                                          |                                      |     |                                                           |                                       |     |                                               |                                |
|-----|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| 24. | 0.0 - 0.6<br>- 3.7<br>- 8.2<br>- 10.0                    | TVSL<br>GS<br>SG<br>SGa              | 34. | 0.0 - 0.8<br>- 4.2<br>- 9.2<br>- 10.0                     | TV<br>GS<br>S2G<br>SGI                | 44. | 0.0 - 0.9<br>- 5.8<br>- 10.0                  | SGI<br>GS<br>S2G1              |
| 25. | 0.0 - 1.4<br>- 3.4<br>- 6.9<br>- 7.3<br>- 10.2<br>- 12.0 | LG<br>GS<br>S2G<br>AG<br>S2Ga<br>GSa | 35. | 0.0 - 0.8<br>- 4.7<br>- 10.6<br>- 12.0                    | GSL<br>GS<br>S2Ga<br>SGI              | 45. | 0.0 - 1.2<br>- 6.0<br>- 10.0                  | S2g<br>GS<br>S2G1              |
| 26. | 0.0 - 2.6<br>- 4.4<br>- 10.0                             | SLG<br>GS<br>S2Ga                    | 36. | 0.0 - 0.8<br>- 4.7<br>- 10.2<br>- 12.0                    | SGA<br>GS<br>S2Ga<br>SG               | 46. | 0.0 - 0.6<br>- 5.4<br>- 6.7<br>- 10.0         | R<br>GS<br>GS21<br>S2G1        |
| 27. | 0.0 - 1.1<br>- 4.5<br>- 12.0                             | LS<br>GS<br>SGa                      | 37. | 0.0 - 0.8<br>- 5.0<br>- 10.4<br>- 18.0                    | TV<br>GS<br>GS2<br>GS                 | 47. | 0.0 - 0.8<br>- 1.8<br>- 6.0<br>- 10.0         | TV<br>SLg<br>GS<br>GS21        |
| 28. | 0.0 - 2.6<br>- 3.5<br>- 4.5<br>- 12.0                    | SLG<br>L2SG<br>GS<br>SGI             | 38. | 0.0 - 12.0                                                | GS2                                   | 48. | 0.0 - 0.2<br>- 2.0<br>- 3.6                   | TV<br>GSA6<br>GSL7             |
| 29. | 0.0 - 0.5<br>- 1.9<br>- 4.2<br>- 10.0                    | TV<br>LS<br>GS<br>S2G                | 39. | 0.0 - 1.2<br>- 5.2<br>- 9.5<br>- 10.4<br>- 13.7<br>- 18.0 | SG<br>GS<br>GS2<br>S21<br>S2G1<br>GSa | 49. | 0.0 - 0.2<br>- 0.8<br>- 1.7<br>- 3.6          | TV<br>LG6<br>GLs7<br>GLS7      |
| 30. | 0.0 - 0.5<br>- 1.8<br>- 4.5<br>- 12.0                    | TV<br>SLG<br>GS<br>S2Ga              | 40. | 0.0 - 0.5<br>- 1.8<br>- 5.2<br>- 12.0                     | R<br>S2G<br>GS<br>S2G1                | 50. | 0.0 - 0.2<br>- 0.7<br>- 1.4<br>- 3.4<br>- 4.2 | TV<br>GL7<br>GS1<br>GLS<br>GSL |
| 31. | 0.0 - 0.7<br>- 4.5<br>- 11.0<br>- 11.6<br>- 15.0         | TV<br>GS<br>S2Ga<br>L2G<br>SGI       | 41. | 0.0 - 1.6<br>- 5.2<br>- 12.8<br>- 18.0                    | SG<br>GS<br>S2G1<br>GS21              | 51. | 0.0 - 0.2<br>- 0.6<br>- 1.4<br>- 3.6          | TV<br>LG7<br>GL7<br>GLS7       |
| 32. | 0.0 - 1.0<br>- 5.0<br>- 10.5<br>- 11.4<br>- 16.0         | TVGS<br>GS<br>S2Ga<br>LGS<br>GSa     | 42. | 0.0 - 0.8<br>- 5.1<br>- 9.8<br>- 15.3                     | SLG<br>GS<br>S2G1<br>S2G              | 52. | 0.0 - 0.4<br>- 2.3<br>- 2.8                   | R<br>GLs<br>GLs                |
| 33. | 0.0 - 1.5<br>- 4.3<br>- 12.0                             | LG<br>GS<br>S2Ga                     | 43. | 0.0 - 0.8<br>- 5.7<br>- 12.0                              | SG<br>GS<br>S2G1                      | 53. | 0.0 - 0.2<br>- 0.5<br>- 1.3<br>- 2.6          | TV<br>LAG<br>GL<br>GAs         |
|     |                                                          |                                      |     |                                                           |                                       | 54. | 0.0 - 0.2<br>- 2.2<br>- 4.4<br>- 4.9          | TV<br>GAS<br>GS2<br>GAS        |

|     |           |         |     |           |       |     |            |        |
|-----|-----------|---------|-----|-----------|-------|-----|------------|--------|
| 55. | 0.0 - 0.2 | TV      | 62. | 0.0 - 1.7 | G     | 69. | 0.0 - 0.8  | R      |
|     | - 0.6     | LAG 5-6 |     | - 7.2     | A8S   |     | - 3.3      | L 2-3  |
|     | - 1.2     | LGA     |     | - 10.6    | A3    |     | - 7.7      | GS     |
|     | - 1.5     | GLA7    |     | - 17.0    | G2S   |     | - 9.7      | L      |
|     | - 2.2     | GLs     |     | - 20.0    | Sg    |     | - 10.5     | T      |
|     | - 2.6     | GS1     |     | - 26.0    | G2S   |     | - 15.0     | SG     |
|     | - 3.5     | S2g     |     |           |       |     |            |        |
|     | - 3.8     | GS      | 63. | 0.0 - 4.4 | GS2   | 70. | 0.0 - 0.4  | R      |
|     | - 5.0     | SLg     |     | - 8.5     | AS2   |     | - 1.5      | SG     |
|     | - 5.5     | GSL     |     | - 9.5     | AG2   |     | - 3.4      | L 2-5  |
|     | - 6.0     | GS2     |     | - 25.0    | GS2   |     | - 8.7      | GS     |
|     |           |         |     |           |       |     | - 9.8      | L 2-3  |
|     |           |         |     |           |       |     | - 12.8     | GS     |
|     |           |         |     |           |       |     | - 15.0     | GL     |
| 56. | 0.0 - 0.2 | TV      | 64. | 0.0 - 4.2 | GS2   | 71. | 0.0 - 0.3  | R      |
|     | - 0.7     | LAG 5-6 |     | - 4.7     | AS    |     | - 1.6      | SG     |
|     | - 1.6     | LAG 5-6 |     | - 8.3     | AS8   |     | - 2.9      | L 2-5  |
|     | - 4.2     | GSa 2   |     | - 10.0    | S21   |     | - 6.4      | GS     |
|     |           |         |     | - 25.0    | GS2   |     | - 8.1      | L 2-3  |
|     |           |         |     |           |       |     | - 15.0     | GS     |
| 57. | 0.0 - 0.2 | TV      | 65. | 0.0 - 2.8 | G2    | 72. | 0.0 - 0.6  | R      |
|     | - 0.8     | LAG     |     | - 7.2     | A2S   |     | - 1.2      | LS 2-4 |
|     | - 1.9     | GLA5    |     | - 8.3     | A3S   |     | - 3.6      | L7     |
|     | - 4.1     | GS17    |     | - 12.0    | SA2   |     | - 13.3     | GS     |
|     |           |         |     | - 16.6    | G2    |     | - 15.0     | L2-3G  |
|     |           |         |     | - 18.0    | S2    |     |            |        |
|     |           |         |     | - 25.0    | G2S   |     |            |        |
| 58. | 0.0 - 0.2 | TV      | 66. | 0.0 - 3.6 | S2g   | 73. | 0.0 - 1.0  | R      |
|     | - 0.5     | LAG5    |     | - 7.5     | AS8   |     | - 3.1      | L 2-5  |
|     | - 1.5     | GLA5    |     | - 9.6     | A7G   |     | - 13.0     | GS     |
|     | - 3.1     | GSL     |     | - 15.0    | GS2   |     | - 14.0     | L 2-3  |
|     | - 3.9     | SG2     |     | - 16.9    | SG2   |     |            |        |
|     | - 4.1     | GS      |     | - 25.0    | G2S   |     |            |        |
|     | - 6.0     | GS1     | 67. | 0.0 - 3.6 | GS    | 74. | 0.0 - 0.9  | TV     |
|     |           |         |     | - 8.6     | GS2   |     | - 10.0     | GS     |
|     |           |         |     | - 9.2     | G     |     |            |        |
|     |           |         |     | - 9.7     | GA    |     |            |        |
|     |           |         |     | - 11.0    | GL    | 75. | 0.0 - 1.4  | TV     |
|     |           |         |     |           |       |     | - 10.0     | GS     |
| 59. | 0.0 - 0.2 | TV      | 68. | 0.0 - 1.1 | R     | 76. | 0.0 - 0.7  | TV     |
|     | - 1.8     | GSL     |     | - 4.0     | L 2-3 |     | - 10.0     | GS     |
|     | - 2.4     | SG12    |     | - 7.4     | SG    |     |            |        |
|     | - 4.0     | GSa     |     | - 9.2     | LS    |     |            |        |
|     | - 5.5     | GS2     |     | - 11.6    | GS    | 77. | 0.0 - 0.65 | TV     |
|     | - 6.0     | GSA     |     | - 12.6    | T     |     | - 10.0     | GS     |
|     |           |         |     | - 15.0    | GL    |     |            |        |
| 60. | 0.0 - 2.1 | GS      |     |           |       | 78. | 0.0 - 0.3  | TV     |
|     | - 7.2     | A20     |     |           |       |     | - 10.0     | GS     |
|     | - 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  |     |           |       |     |            |        |

|     |                                                                             |                                               |      |                                                                                                                               |                                                                                      |      |                                                                                       |                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 79. | 0.0 - 0.9<br>- 10.0                                                         | TV<br>GS                                      | 92.  | 0.0 - 2.5<br>- 5.0<br>- 10.0                                                                                                  | R<br>SG<br>SG                                                                        | 102. | 0.0 - 1.4<br>- 1.7<br>- 2.0<br>- 3.4<br>- 6.5<br>- 7.1<br>- 12.0<br>- 13.1<br>- 15.0  | TV<br>A5<br>A2<br>AS1<br>AS2<br>A1<br>GS<br>AT1<br>AS2       |
| 80. | 0.0 - 1.1<br>- 1.8<br>- 2.3<br>- 10.0                                       | TV<br>G<br>A5<br>GS                           | 93.  | 0.0 - 1.0<br>- 3.0<br>- 6.0                                                                                                   | R<br>G<br>GS2                                                                        | 103. | 0.0 - 2.1<br>- 3.2<br>- 5.6<br>- 7.9<br>- 12.5<br>- 13.0<br>- 20.0                    | TV<br>AS2<br>AS1<br>A0<br>AS2<br>AT2<br>AS2                  |
| 81. | 0.0 - 1.5<br>- 10.0                                                         | TV<br>GS                                      | 94.  | 0.0 - 1.0<br>- 2.5<br>- 10.0<br>- 12.0                                                                                        | R<br>G<br>GS2<br>G                                                                   | 104. | 0.0 - 2.8<br>- 5.0<br>- 8.0<br>- 10.8<br>- 17.6<br>- 20.0                             | TVA<br>As2<br>AS2<br>A2<br>AT2<br>A2                         |
| 82. | 0.0 - 0.4<br>- 1.8<br>- 10.0                                                | TV<br>TVG<br>GS                               | 95.  | 0.0 - 1.0<br>- 3.7<br>- 16.5<br>- 18.0<br>- 20.0                                                                              | R<br>G<br>GS2<br>SL<br>GS2                                                           | 105. | 0.0 - 1.8<br>- 6.9<br>- 8.0<br>- 8.5<br>- 11.3<br>- 16.4<br>- 20.0                    | TV<br>A2<br>A0<br>A2<br>GS<br>AT<br>A2                       |
| 83. | 0.0 - 1.8<br>- 10.0                                                         | TV<br>GS                                      | 96.  | 0.0 - 1.2<br>- 2.7<br>- 3.6<br>- 10.0<br>- 12.0                                                                               | R<br>G<br>G<br>GS2<br>G                                                              | 106. | 0.0 - 0.4<br>- 2.5<br>- 7.7<br>- 8.7<br>- 9.0<br>- 10.0<br>- 12.1<br>- 14.1<br>- 15.0 | TV7<br>A 2-7<br>AS2<br>AS02<br>AS2<br>S02<br>GS2<br>T0<br>A2 |
| 84. | 0.0 - 0.9<br>- 10.0                                                         | TV<br>GS                                      | 97.  | 0.0 - 1.4<br>- 10.0                                                                                                           | R<br>GS2                                                                             | 107. | 0.0 - 0.6<br>- 3.4<br>- 4.8<br>- 7.4<br>- 10.0<br>- 14.2<br>- 18.0                    | TV7<br>A 2-7<br>AS2<br>A02<br>AS2<br>AT2<br>A2               |
| 85. | 0.0 - 1.2<br>- 10.0                                                         | TV<br>G                                       | 98.  | 0.0 - 1.4<br>- 4.7<br>- 5.3<br>- 9.0<br>- 10.2<br>- 14.0<br>- 20.0                                                            | R<br>G<br>SL<br>GS2<br>SL<br>GS2<br>GS2                                              |      |                                                                                       |                                                              |
| 86. | 0.0 - 1.9<br>- 10.0                                                         | TV<br>GS                                      | 99.  | 0.0 - 3.5<br>- 10.0                                                                                                           | R<br>GS2                                                                             |      |                                                                                       |                                                              |
| 87. | 0.0 - 1.3<br>- 2.4<br>- 4.5<br>- 8.8<br>- 9.5<br>- 12.2<br>- 19.7<br>- 22.0 | TV<br>SG<br>LA<br>SG<br>Sg<br>SG<br>At2<br>SG | 100. | 0.0 - 0.5<br>- 3.5<br>- 6.0                                                                                                   | R<br>G<br>GS2                                                                        |      |                                                                                       |                                                              |
| 88. | 0.0 - 0.6<br>- 4.5<br>- 11.9<br>- 12.0                                      | TV<br>LA2<br>SG2<br>A2                        | 101. | 0.0 - 2.6<br>- 5.8<br>- 7.2<br>- 8.5<br>- 9.0<br>- 10.6<br>- 14.3<br>- 17.8<br>- 19.2<br>- 21.3<br>- 21.8<br>- 23.0<br>- 28.0 | TVA<br>LAS2<br>AT2<br>S2<br>A2<br>Ga<br>LAT2<br>A2<br>AT2<br>S2<br>AT2<br>AT1<br>AS2 |      |                                                                                       |                                                              |
| 89. | 0.0 - 4.8<br>- 8.5<br>- 10.5                                                | G<br>SG1<br>SG                                |      |                                                                                                                               |                                                                                      |      |                                                                                       |                                                              |
| 90. | 0.0 - 10.0                                                                  | GS                                            |      |                                                                                                                               |                                                                                      |      |                                                                                       |                                                              |
| 91. | 0.0 - 3.0<br>- 6.0<br>- 7.5                                                 | AG<br>Ga<br>SG                                |      |                                                                                                                               |                                                                                      |      |                                                                                       |                                                              |

|      |           |           |       |            |          |      |            |     |
|------|-----------|-----------|-------|------------|----------|------|------------|-----|
| 108. | 0.0 - 0.7 | TV7       | 115.  | 0.0 - 0.4  | TV7      | 123. | 0.0 - 0.5  | TV  |
|      | - 2.8     | A 2-7     |       | - 2.5      | SA 2-5   |      | - 8.5      | GS  |
|      | - 4.7     | A2        |       | - 4.9      | AS2      |      | - 13.2     | A2  |
|      | - 6.6     | AS2       |       | - 5.1      | AS2      |      | - 20.0     | GS  |
|      | - 12.6    | GS        |       | - 7.5      | LAS      |      |            |     |
|      | - 14.7    | AS2       |       | - 11.2     | AS2      | 124. | 0.0 - 0.7  | TV  |
|      | - 18.0    | A2        |       | - 12.0     | AST2     |      | - 8.1      | GS  |
|      |           |           |       |            |          |      | - 8.5      | SA5 |
| 109. | 0.0 - 0.6 | TV7       | 116.  | 0.0 - 0.8  | R        |      | - 13.4     | A2  |
|      | - 2.9     | A 2-7     |       | - 1.5      | LAS      |      | - 20.0     | GS  |
|      | - 5.0     | A2        |       | - 2.8      | ATO2     |      |            |     |
|      | - 6.7     | AS2       |       | - 4.8      | AS 2-5   | 125. | 0.0 - 0.6  | TV  |
|      | - 7.0     | SG2       |       | - 5.1      | LAS      |      | - 8.5      | GS  |
|      | - 14.0    | GS        |       | - 6.5      | LAS0     |      | - 8.6      | AS5 |
|      | - 17.0    | A2        |       | - 6.8      | SL5      |      | - 13.4     | A2  |
|      |           |           |       | - 11.7     | AS2      |      | - 15.0     | GS  |
|      |           |           |       | - 12.0     | AST2     |      |            |     |
| 110. | 0.0 - 0.6 | TV7       | 117.  | 0.0 - 0.4  | TV7      | 126. | 0.0 - 0.6  | TV  |
|      | - 0.7     | AS8       |       | - 2.1      | A0 2-5   |      | - 8.4      | GS  |
|      | - 3.7     | A 2-7     |       | - 4.3      | AS2      |      | - 8.9      | GA  |
|      | - 4.8     | AS2       |       | - 5.5      | LAS      |      | - 13.0     | SA2 |
|      | - 14.0    | A2        |       | - 10.3     | AS2      |      | - 15.0     | GS  |
|      |           |           |       | - 10.5     | S2       |      |            |     |
| 111. | 0.0 - 0.5 | TV7       | 118.  | 0.0 - 0.3  | TV 7-6   | 127. | 0.0 - 0.5  | TV  |
|      | - 4.1     | AT2       |       | - 0.8      | A 7-5 g+ |      | - 0.8      | SA  |
|      | - 5.7     | A2        |       | - 2.4      | A 7-5-2+ |      | - 7.0      | GS  |
|      | - 6.6     | SAT       |       |            |          |      | - 7.5      | Ag5 |
|      | - 10.0    | GS        | 119.  | 0.0 - 0.4  | TV7      |      | - 13.2     | SA2 |
|      | - 10.3    | SG        |       | - 3.2      | AS 2-5   |      | - 15.0     | GS  |
|      | - 13.6    | GS        |       | - 5.1      | LAS      | 128. | 0.0 - 0.3  | TV  |
|      | - 14.3    | AT1       |       | - 7.7      | AS2      |      | - 0.8      | SA  |
|      | - 14.9    | S2        |       | - 9.0      | Asto2    |      | - 7.1      | GS  |
|      | - 15.6    | A2        |       | - 11.2     | As2      |      | - 7.8      | Ag2 |
|      |           |           |       | - 11.5     | Asto2    |      | - 13.1     | SA2 |
| 112. | 0.0 - 0.6 | TV7       |       | - 12.0     | As2      |      | - 15.0     | GS  |
|      | - 3.0     | A7        | 120.  | 0.0 - 0.6  | A5       | 129. | 0.0 - 0.3  | TV  |
|      | - 5.4     | A2        |       | - 3.2      | AS 2-5   |      | - 0.8      | SA  |
|      | - 8.0     | GS        |       | - 5.1      | SA       |      | - 7.6      | GS  |
|      | - 8.2     | TS        |       | - 9.7      | LAS      |      | - 9.4      | Ag  |
|      | - 8.4     | S         |       | - 11.0     | AS2      |      | - 14.0     | AS2 |
|      | - 11.5    | GS        |       | - 12.0     | AS2      |      | - 15.0     | 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       | 121.* | 0.0 - 70.0 | GS       | 130. | 0.0 - 0.4  | TV  |
|      | - 0.6     | T         |       | - 400      | A        |      | - 0.8      | SA  |
|      | - 5.7     | ATS2      |       |            |          |      | - 8.6      | GS  |
|      | - 6.3     | AT2       | 122.  | 0.0 - 0.7  | TV       |      | - 12.6     | AS2 |
|      | - 10.0    | A2        |       | - 10.0     | GS       |      | - 15.0     | GS  |
|      |           |           |       | - 13.5     | A2       | 131. | 0.0 - 14.5 | GS  |
|      |           |           |       | - 20.0     | GS       |      |            |     |

\* Sondage de Beauvert

|      |            |      |      |            |       |      |            |        |
|------|------------|------|------|------------|-------|------|------------|--------|
| 132. | 0.0 - 0.8  | L    | 140. | 0.0 - 35.0 | GS    | 149. | 0.0 - 1.0  | TVL7   |
|      | - 9.7      | GS   |      | - 45.0     | GS1   |      | - 2.2      | LG 2-5 |
|      | - 14.6     | AS5  |      | - 49.9     | GS    |      | - 3.0      | L5     |
|      | - 16.2     | GA5  |      | - 53.1     | GS1   |      | - 7.2      | GSA5   |
|      | - 32.7     | GA   |      | - 57.5     | GS    |      | - 11.7     | AS5    |
|      | - 37.0     | GS   |      | - 59.9     | GS1   |      | - 32.3     | GSA    |
|      |            |      |      | - 65.0     | GS    |      |            |        |
|      |            |      |      | - 70.3     | GSL   |      |            |        |
| 133. | 0.0 - 0.6  | L7   |      | - 72.4     | GA    | 150. | 0.0 - 1.5  | TVL    |
|      | - 5.6      | GS   |      | - 74.4     | GSL   |      | - 15.0     | G      |
|      | - 6.6      | S2   |      | - 75.5     | GA    |      |            |        |
|      | - 7.2      | T7   |      | - 77.7     | GS    |      |            |        |
|      | - 7.6      | GS   |      | - 78.0     | G     |      |            |        |
|      | - 8.2      | A2   |      |            |       |      |            |        |
|      |            |      | 141. | 0.0 - 12.9 | GS    |      |            |        |
| 134. | 0.0 - 2.7  | GS   |      | - 20.1     | GSa   |      |            |        |
|      | - 19.2     | GS1  |      |            |       |      |            |        |
|      | - 21.7     | GS   |      |            |       |      |            |        |
|      | - 36.4     | GS1  | 142. | 0.0 - 0.7  | LG    |      |            |        |
|      | - 37.2     | L5   |      | - 11.8     | GS    |      |            |        |
|      | - 40.0     | SL2  |      | - 20.2     | A 2-7 |      |            |        |
|      |            |      |      |            |       |      |            |        |
| 135. | 0.0 - 14.6 | GS   | 143. | 0.0 - 0.8  | TVg   |      |            |        |
|      |            |      |      | - 4.3      | GSa   |      |            |        |
|      |            |      |      | - 11.9     | AS5   |      |            |        |
|      |            |      |      | - 24.7     | GSa   |      |            |        |
| 136. | 0.0 - 2.2  | GS   |      |            |       |      |            |        |
|      | - 5.2      | GS12 |      |            |       |      |            |        |
|      | - 6.2      | GS15 | 144. | 0.0 - 5.8  | GS1   |      |            |        |
|      | - 13.1     | GS   |      | - 7.5      | GSa   | 152. | 0.0 - 0.7  | TV     |
|      |            |      |      | - 14.7     | GS1   |      | - 18.0     | G      |
| 137. | 0.0 - 1.2  | L2   |      |            |       |      |            |        |
|      | - 2.9      | GS1  |      |            |       |      |            |        |
|      | - 12.5     | GS   | 145. | 0.0 - 14.8 | GS1   | 153. | 0.0 - 13.1 | GS     |
|      |            |      |      |            |       |      |            |        |
| 138. | 0.0 - 14.7 | GS   | 146. | 0.0 - 9.0  | GS    | 154. | 0.0 - 10.2 | GS     |
|      |            |      |      |            |       |      | - 13.6     | GSa    |
|      |            |      |      |            |       |      |            |        |
| 139. | 0.0 - 2.0  | TV   | 147. | 0.0 - 3.7  | GS    | 155. | 0.0 - 44.6 | GS     |
|      | - 20.0     | GL   |      | - 11.2     | GSa   |      | - 48.3     | S      |
|      | - 21.0     | A    |      |            |       |      | - 51.3     | SS     |
|      | - 31.3     | L    |      |            |       |      |            |        |
|      | - 34.0     | Ga   | 148. | 0.0 - 1.0  | TVg   |      |            |        |
|      |            |      |      | - 1.7      | SA    |      |            |        |
|      |            |      |      | - 3.3      | GS    | 156. | 0.0 - 1.2  | Ag7    |
|      |            |      |      | - 4.0      | S     |      | - 8.5      | GS     |
|      |            |      |      | - 8.5      | GS    |      | - 10.2     | S      |
|      |            |      |      | - 19.0     | Sg    |      | - 22.0     | GS     |
|      |            |      |      |            |       |      | - 22.4     | A3     |
|      |            |      |      |            |       |      | - 30.8     | SA 2-3 |



|      |           |        |      |           |        |      |           |        |
|------|-----------|--------|------|-----------|--------|------|-----------|--------|
| 157. | 0.0 - 1.4 | Ag7    | 163. | 0.0 - 1.0 | A7     | 169. | 0.0 - 1.0 | Ag7    |
|      | - 3.5     | G      |      | - 8.5     | GS     |      | - 2.0     | LS2    |
|      | - 6.4     | GS     |      | - 10.0    | S5     |      | - 2.6     | Ag     |
|      | - 7.6     | S      |      | - 14.0    | GS     |      | - 18.5    | GS     |
|      | - 14.2    | GS     |      | - 15.8    | Ag 2-3 |      | - 20.5    | S      |
|      | - 14.6    | A3     |      | - 17.3    | AS5    |      | - 30.0    | GS     |
|      | - 16.2    | SA 2-3 |      | - 20.0    | GS     |      |           |        |
|      | - 20.0    | GS     |      |           |        |      |           |        |
| 158. | 0.0 - 2.1 | ALS7   | 164. | 0.0 - 1.2 | Ag7    | 170. | 0.0 - 1.0 | A7     |
|      | - 15.2    | GS     |      | - 14.0    | GS     |      | - 2.5     | AS2    |
|      | - 18.5    | S5     |      | - 14.6    | S5     |      | - 29.2    | GS     |
|      | - 18.8    | A3     |      | - 16.0    | GS     |      | - 35.2    | SA 2-3 |
|      | - 20.0    | SA 2-3 |      | - 16.2    | A3     |      | - 36.5    | S3     |
|      |           |        |      | - 20.0    | GS5    |      | - 50.0    | AS 2-3 |
|      |           |        |      | - 21.1    | SL5    |      |           |        |
|      |           |        |      | - 22.2    | GS3    | 171. | 0.0 - 0.8 | A7     |
| 159. | 0.0 - 0.6 | A7     |      | - 24.6    | Ag 2-3 |      | - 1.2     | SL2    |
|      | - 17.5    | GS     |      | - 28.5    | A3     |      | - 16.8    | GS     |
|      | - 19.0    | S5     |      | - 30.8    | S2     |      | - 20.0    | S5     |
|      | - 19.6    | GS     |      | - 31.2    | SL 2-3 |      |           |        |
|      | - 20.0    | A3     |      |           |        |      |           |        |
|      | - 20.5    | SA 2-3 |      |           |        |      |           |        |
| 160. | 0.0 - 0.8 | A7     | 165. | 0.0 - 1.2 | A7     | 172. | 0.0 - 0.5 | TV     |
|      | - 9.6     | GS     |      | - 13.0    | GS     |      | - 2.2     | R      |
|      | - 11.0    | S5     |      | - 20.0    | S5     |      | - 2.7     | L      |
|      | - 17.0    | GS     |      |           |        |      | - 8.0     | G2     |
|      | - 20.5    | A3     | 166. | 0.0 - 1.0 | A7     |      | - 8.4     | L1     |
|      | - 23.0    | SA 2-3 |      | - 1.5     | L2     |      | - 20.0    | G2     |
|      | - 25.0    | GS     |      | - 10.8    | GS     | 173. | 0.0 - 0.7 | TV     |
|      | - 27.0    | SA 2-3 |      | - 12.0    | GS5    |      | - 2.0     | A5     |
|      | - 28.0    | A3     |      | - 18.2    | GS     |      | - 3.5     | T1     |
|      | - 29.0    | SA 2-3 |      | - 20.3    | G      |      | - 10.0    | G2     |
|      |           |        |      | - 30.2    | SA 2-3 |      | - 10.3    | T1     |
|      |           |        |      |           |        |      | - 20.0    | G2     |
| 161. | 0.0 - 0.6 | Ag7    | 167. | 0.0 - 1.0 | A7     | 174. | 0.0 - 0.7 | TV     |
|      | - 9.0     | GS     |      | - 1.5     | L2     |      | - 1.5     | L2     |
|      | - 11.0    | S      |      | - 8.6     | GS     |      | - 2.9     | A2     |
|      | - 13.0    | GS     |      | - 8.8     | S5     |      | - 5.5     | G2     |
|      | - 13.6    | S5     |      | - 9.8     | Ag 3   |      | - 7.0     | T1     |
|      | - 20.6    | GS     |      | - 15.4    | GS     |      | - 21.5    | G2     |
|      | - 21.2    | A3     |      | - 17.0    | A3     |      | - 30.0    | A2     |
|      |           |        |      | - 18.8    | AS     |      |           |        |
|      |           |        |      | - 20.5    | S2     |      |           |        |
|      |           |        |      | - 22.8    | G      |      |           |        |
| 162. | 0.0 - 0.5 | A7     |      | - 36.5    | AS1    | 175. | 0.0 - 0.5 | TV     |
|      | - 3.0     | LSA2   |      | - 45.3    | SL     |      | - 1.9     | A5     |
|      | - 12.5    | GS     |      | - 47.2    | AS2    |      | - 3.0     | A2     |
|      | - 13.2    | S5     |      | - 50.0    | S3     |      | - 5.0     | G2     |
|      | - 18.0    | GS     |      |           |        |      | - 7.1     | T1     |
|      | - 18.5    | S5     |      |           |        |      | - 7.8     | A2     |
|      | - 19.0    | Ag     | 168. | 0.0 - 1.0 | A7     |      | - 20.0    | G2     |
|      | - 20.5    | Ag3    |      | - 1.8     | LA2g   |      |           |        |
|      |           |        |      | - 16.5    | GS     |      |           |        |
|      |           |        |      | - 30.0    | GS     |      |           |        |

|      |           |    |      |           |     |      |           |    |
|------|-----------|----|------|-----------|-----|------|-----------|----|
| 176. | 0.0 - 0.5 | TV | 183. | 0.0 - 1.0 | A5  | 190. | 0.0 - 0.4 | TV |
|      | - 1.5     | L5 |      | - 1.1     | S2  |      | - 1.7     | L  |
|      | - 2.3     | AS |      | - 1.7     | T   |      | - 1.8     | S2 |
|      | - 3.4     | T1 |      | - 2.8     | A3  |      | - 4.0     | SA |
|      | - 4.7     | AS |      | - 4.3     | LN  |      | - 6.4     | G2 |
|      | - 5.0     | G2 |      | - 4.6     | S2  |      | - 7.1     | T1 |
|      | - 7.8     | T2 |      | - 4.8     | A3  |      | - 8.7     | SA |
|      | - 20.0    | G2 |      |           |     |      | - 15.0    | G2 |
| 177. | 0.0 - 0.5 | TV | 184. | 0.0 - 1.8 | A7  | 191. | 0.0 - 0.4 | TV |
|      | - 2.7     | A5 |      | - 4.3     | A3  |      | - 0.8     | A2 |
|      | - 3.2     | L  |      | - 4.6     | S2  |      | - 1.5     | T  |
|      | - 5.8     | G2 |      | - 4.8     | A3  |      | - 4.2     | AS |
|      | - 7.0     | T1 |      |           |     |      | - 5.8     | G2 |
|      | - 15.0    | GG | 185. | 0.0 - 0.8 | A7  |      | - 6.5     | A1 |
| 178. | 0.0 - 0.5 | TV |      | - 1.8     | A5  |      | - 7.6     | AS |
|      | - 1.2     | A5 |      | - 2.4     | L   |      | - 20.0    | G2 |
|      | - 3.4     | A2 |      | - 2.7     | S   | 192. | 0.0 - 0.4 | TV |
|      | - 12.0    | G2 | 186. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 1.2     | A2 |
| 179. | 0.0 - 0.6 | TV |      | - 0.9     | A5  |      | - 3.8     | AS |
|      | - 1.6     | A5 |      | - 2.5     | T1  |      | - 6.8     | G2 |
|      | - 2.8     | A2 |      | - 3.4     | GA1 |      | - 7.1     | T  |
|      | - 5.8     | G2 |      | - 5.1     | SA  |      | - 8.7     | AS |
|      | - 7.3     | T2 |      | - 11.2    | G2  |      | - 20.0    | G2 |
|      | - 10.0    | G2 |      | - 16.2    | A2  | 193. | 0.0 - 0.9 | R  |
|      |           |    |      | - 18.0    | S2  |      | - 2.1     | A2 |
| 180. | 0.0 - 1.6 | A  | 187. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 3.4     | A1 |
|      | - 10.0    | G2 |      | - 2.7     | A5  |      | - 6.8     | G2 |
|      | - 12.1    | AS |      | - 4.6     | G2  |      | - 7.0     | T  |
|      | - 12.6    | T  |      | - 6.4     | SA  |      | - 8.7     | AS |
|      | - 15.4    | G  |      | - 7.0     | GS  |      | - 20.0    | G2 |
|      | - 17.8    | A  |      | - 11.0    | G2  | 194. | 0.0 - 0.4 | TV |
|      | - 24.0    | G  |      | - 15.0    | A2  |      | - 3.8     | A2 |
|      | - 25.0    | S  | 188. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 6.2     | G2 |
| 181. | 0.0 - 0.5 | TV |      | - 1.8     | A5  |      | - 7.8     | SA |
|      | - 1.5     | S  |      | - 4.8     | SA2 |      | - 9.1     | A1 |
|      | - 2.3     | A7 |      | - 11.2    | G2  |      | - 18.8    | G2 |
|      | - 13.1    | G  |      | - 12.2    | A2  |      | - 20.0    | A1 |
|      | - 19.7    | A  | 189. | 0.0 - 0.4 | R   | 195. | 0.0 - 0.4 | TV |
|      | - 25.0    | G  |      | - 1.8     | A5  |      | - 2.2     | L2 |
| 182. | 0.0 - 0.5 | TV |      | - 5.8     | T2  | 196. | 0.0 - 0.4 | TV |
|      | - 1.6     | A7 |      | - 10.7    | G2  |      | - 2.1     | L2 |
|      | - 9.9     | G  |      | - 12.5    | A2  |      |           |    |
|      | - 10.2    | A2 |      |           |     |      |           |    |
|      | - 13.0    | G  |      |           |     |      |           |    |
|      | - 15.8    | S  |      |           |     |      |           |    |
|      | - 16.6    | T  |      |           |     |      |           |    |
|      | - 20.2    | A  |      |           |     |      |           |    |
|      | - 25.0    | G  |      |           |     |      |           |    |

|      |            |     |      |           |     |      |           |     |
|------|------------|-----|------|-----------|-----|------|-----------|-----|
| 197. | 0.0 - 0.6  | A5  | 206. | 0.0 - 0.3 | TV  | 214. | 0.0 - 1.0 | S5  |
|      | - 3.5      | A02 |      | - 1.5     | A7  |      | - 1.8     | A5  |
|      | - 6.3      | SA  |      | - 2.2     | S   |      | - 3.0     | A2  |
|      | - 12.1     | G   |      | - 2.6     | A2  |      | - 4.0     | T2  |
|      | - 15.0     | T2  |      | - 6.5     | G   |      | - 5.3     | A2  |
|      |            |     |      | - 10.0    | A02 |      | - 6.0     | SA  |
|      |            |     |      | - 20.0    | G   |      | - 6.8     | SL  |
|      |            |     |      |           |     |      | - 7.5     | A2  |
| 198. | 0.0 - 0.8  | A5  | 207. | 0.0 - 0.3 | TV  |      | - 15.3    | G   |
|      | - 2.6      | A02 |      | - 2.0     | R   |      | - 17.3    | T   |
|      | - 3.1      | T2  |      | - 2.6     | A7  |      | - 20.0    | A2  |
|      | - 6.3      | A2  |      | - 6.0     | G   | 215. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      | - 6.5      | T   |      | - 9.9     | A02 |      | - 0.9     | SA  |
|      | - 12.2     | G   |      | - 20.0    | G   |      | - 3.2     | A2  |
|      | - 15.0     | T2  |      |           |     |      | - 4.2     | T   |
|      |            |     |      |           |     |      | - 4.6     | A2  |
| 199. | 0.0 - 0.2  | TV  | 208. | 0.0 - 1.2 | L2  |      | - 5.5     | SA  |
|      | - 1.0      | A5  |      | - 6.2     | GS  |      | - 6.6     | A2  |
|      | - 1.1      | T   |      | - 6.8     | A2  |      | - 14.5    | G   |
|      | - 2.0      | A2  |      | - 10.0    | G   |      | - 18.0    | A02 |
|      | - 2.3      | T   |      | - 14.7    | GS  |      | - 25.0    | A2  |
|      | - 5.2      | G   |      | - 20.0    | A2  |      |           |     |
|      | - 6.1      | GA  | 209. | 0.0 - 1.1 | L2  | 216. | 0.0 - 1.1 | SA5 |
|      | - 12.5     | G   |      | - 6.2     | G   |      | - 1.3     | SA2 |
|      | - 15.0     | A02 |      | - 14.7    | GS2 |      | - 2.6     | T   |
|      |            |     |      | - 20.0    | A2  |      | - 5.4     | G   |
| 200. | 0.0 - 0.3  | TV  |      |           |     |      | - 6.7     | A2  |
|      | - 1.4      | L   | 210. | 0.0 - 1.1 | L2  |      | - 14.5    | G   |
|      | - 1.8      | ?   |      | - 4.6     | GS  |      | - 23.0    | A2  |
|      | - 2.8      | SA  |      | - 6.5     | G   |      | - 25.0    | A02 |
|      | - 3.5      | GA  |      | - 15.8    | GS  | 217. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      | - 7.0      | G   |      | - 20.0    | A2  |      | - 2.0     | A2  |
|      | - 7.5      | GA  |      |           |     |      | - 5.8     | G   |
|      | - 13.4     | G   | 211. | 0.0 - 1.3 | L2  |      | - 7.1     | A2  |
|      | - 15.0     | A02 |      | - 12.0    | GS  |      | - 7.2     | T   |
| 201. | 0.0 - 15.0 | G   |      | - 14.9    | G   |      | - 13.8    | G   |
| 202. | 0.0 - 15.0 | G   |      | - 20.0    | A2  |      | - 13.9    | T   |
|      |            |     |      |           |     |      | - 20.0    | A2  |
| 203. | 0.0 - 10.0 | G   | 212. | 0.0 - 2.2 | L2  | 218. | 0.0 - 0.5 | TV  |
| 204. | 0.0 - 0.3  | TV  |      | - 16.0    | GS  |      | - 6.2     | A3  |
|      | - 1.8      | A7  |      | - 20.0    | A02 |      | - 9.9     | T   |
|      | - 6.0      | A2  | 213. | 0.0 - 1.8 | L2  |      | - 20.2    | GS  |
|      | - 10.7     | A02 |      | - 5.7     | GS  | 219. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 22.0     | G   |      | - 6.5     | T2  |      | - 6.0     | A3  |
|      |            |     |      | - 14.5    | GS  |      | - 9.1     | T   |
| 205. | 0.0 - 0.3  | TV  |      | - 20.0    | A2  |      | - 15.0    | GS  |
|      | - 1.1      | A7  |      |           |     |      | - 20.0    | SA  |
|      | - 4.8      | A2  |      |           |     |      |           |     |
|      | - 5.5      | SA2 |      |           |     |      |           |     |
|      | - 10.2     | A02 |      |           |     |      |           |     |
|      | - 20.0     | G   |      |           |     |      |           |     |

|      |           |    |      |           |     |      |           |     |
|------|-----------|----|------|-----------|-----|------|-----------|-----|
| 220. | 0.0 - 0.6 | TV | 228. | 0.0 - 0.4 | TV  | 237. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      | - 5.5     | A3 |      | - 2.8     | A5  |      | - 2.8     | A   |
|      | - 9.0     | T  |      | - 4.3     | A2  |      | - 3.0     | T   |
|      | - 20.0    | GS |      | - 7.2     | G   |      | - 10.0    | A2  |
|      |           |    |      | - 9.5     | A2  |      | - 11.2    | T   |
|      |           |    |      |           |     |      | - 20.0    | S2  |
| 221. | 0.0 - 0.6 | TV | 229. | 0.0 - 0.4 | TV  | 238. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      | - 6.0     | A3 |      | - 2.9     | A2  |      | - 1.0     | S5  |
|      | - 9.0     | T  |      | - 4.6     | SA  |      | - 3.3     | A5  |
|      | - 12.0    | G  |      | - 7.6     | G   |      | - 4.3     | A1  |
|      | - 20.0    | S  |      | - 10.0    | A2  |      | - 5.0     | SA  |
|      |           |    |      |           |     |      | - 6.6     | A2  |
| 222. | 0.0 - 0.5 | TV | 230. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 6.8     | SA  |
|      | - 6.0     | A3 |      | - 2.3     | T   |      | - 12.2    | A2  |
|      | - 9.5     | T  |      | - 4.3     | A2  |      | - 12.6    | T   |
|      | - 13.5    | G  |      | - 4.5     | T   |      | - 14.0    | A2  |
|      |           |    |      | - 7.4     | G   |      | - 14.6    | SA  |
| 223. | 0.0 - 0.5 | TV |      | - 8.6     | A2  |      | - 18.4    | A2  |
|      | - 5.0     | A3 |      | - 8.7     | T   |      | - 20.0    | S2  |
|      | - 9.4     | T  |      | - 10.0    | A2  |      |           |     |
|      | - 11.0    | G  | 231. | 0.0 - 0.6 | TV  | 239. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      | - 20.0    | S  |      | - 2.4     | A7  |      | - 0.8     | S5  |
| 224. | 0.0 - 0.5 | TV |      | - 5.5     | A2  |      | - 2.8     | A5  |
|      | - 2.1     | SA |      | - 6.0     | T   |      | - 10.0    | A2  |
|      | - 6.5     | A3 |      | - 9.2     | A0  |      | - 10.6    | T2  |
|      | - 9.1     | T  |      | - 15.0    | G   |      | - 11.4    | A2  |
|      | - 11.5    | G  |      |           |     |      | - 20.3    | S2  |
|      | - 20.0    | S  |      |           |     |      | - 22.0    | A2  |
|      |           |    | 232. | 0.0 - 3.2 | A7  | 240. | 0.0 - 0.6 | TV  |
| 225. | 0.0 - 0.5 | TV |      | - 5.7     | A2  |      | - 1.7     | A5  |
|      | - 2.1     | SA |      | - 9.4     | A02 |      | - 2.4     | SA2 |
|      | - 6.2     | A3 |      | - 9.6     | T   |      | - 3.5     | A2  |
|      | - 9.2     | T  |      | - 10.0    | G   |      | - 4.0     | T   |
|      | - 12.0    | G  | 233. | 0.0 - 0.3 | TV  |      | - 5.8     | A2  |
|      | - 20.0    | S  |      | - 2.7     | A7  |      | - 13.0    | G   |
|      |           |    |      | - 4.5     | A2  |      | - 14.5    | SA  |
| 226. | 0.0 - 0.5 | TV |      | - 10.0    | A02 |      | - 17.0    | A2  |
|      | - 2.1     | SA |      | - 12.0    | G   |      | - 17.3    | T   |
|      | - 6.1     | A3 | 234. | 0.0 - 0.3 | TV  |      | - 19.0    | A2  |
|      | - 9.1     | T  |      | - 10.0    | A03 | 241. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      | - 20.0    | G  |      |           |     |      | - 1.5     | SA  |
|      |           |    | 235. | 0.0 - 0.3 | TV  |      | - 2.9     | A5  |
| 227. | 0.0 - 0.5 | TV |      | - 10.0    | A03 |      | - 3.3     | S2  |
|      | - 6.2     | A3 |      |           |     |      | - 3.6     | A2  |
|      | - 12.3    | A0 | 236. | 0.0 - 0.3 | TV  |      | - 4.3     | T   |
|      | - 13.5    | G  |      | - 10.0    | A03 |      | - 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  | 246. | 0.0 - 0.4 | TV  | 250. | 0.0 - 7.2  | SG   |
|      | - 2.9     | SA  |      | - 0.9     | SA  |      |            |      |
|      | - 3.2     | T   |      | - 2.7     | A2  | 251. | 0.0 - 14.7 | SGA  |
|      | - 4.0     | A2  |      | - 3.3     | T   |      |            |      |
|      | - 4.6     | SA  |      | - 4.4     | SA  | 252. | 0.0 - 0.5  | TV   |
|      | - 5.8     | A02 |      | - 9.0     | G   |      | - 8.0      | GA   |
|      | - 10.7    | G   |      | - 11.3    | A2  |      | - 44.4     | SGA  |
|      | - 12.0    | A2  |      | - 12.0    | T   |      |            |      |
|      | - 15.0    | SA  |      | - 17.4    | A   | 253. | 0.0 - 0.8  | TVL  |
|      | - 18.6    | A2  |      | - 21.0    | SA2 |      | - 40.6     | SGA  |
|      | - 20.0    | SA  |      |           |     |      |            |      |
| 243. | 0.0 - 0.3 | TV  | 247. | 0.0 - 0.4 | TV  | 254. | 0.0 - 6.0  | L5   |
|      | - 2.9     | SA5 |      | - 2.0     | A7  |      | - 11.0     | SGLA |
|      | - 3.7     | T2  |      | - 2.5     | T   |      | - 18.1     | GS   |
|      | - 4.4     | SA2 |      | - 3.8     | A2  | 255. | 0.0 - 1.2  | TVL  |
|      | - 5.0     | A2  |      | - 4.4     | SA  |      | - 4.3      | LA5  |
|      | - 9.5     | G   |      | - 4.8     | A02 |      | - 16.2     | GSA5 |
|      | - 10.6    | A2  |      | - 10.7    | G   |      | - 19.4     | SA5  |
|      | - 11.7    | T   |      | - 12.2    | T1  |      | - 30.2     | GSa  |
|      | - 14.1    | SA  |      | - 16.0    | A2  |      |            |      |
|      | - 14.6    | A2  |      | - 16.3    | T   | 256. | 0.0 - 4.0  | L5   |
|      | - 15.0    | T   |      | - 18.8    | A2  |      | - 22.7     | A2   |
|      | - 16.5    | A02 |      | - 20.4    | S2  |      | - 27.3     | GS   |
|      | - 20.0    | S2  |      | - 25.0    | A2  | 257. | 0.0 - 10.0 | L7   |
| 244. | 0.0 - 0.3 | TV  | 248. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 11.6     | A5   |
|      | - 2.9     | SA5 |      | - 0.9     | A7  |      | - 15.5     | GSA  |
|      | - 3.3     | T   |      | - 1.1     | S   |      | - 17.4     | S2   |
|      | - 3.9     | A2  |      | - 1.6     | A2  |      | - 20.0     | GSA  |
|      | - 4.9     | SA  |      | - 2.4     | T   |      | - 25.2     | GS   |
|      | - 5.5     | A02 |      | - 5.5     | A2  | 258. | 0.0 - 1.0  | TV   |
|      | - 6.0     | SA2 |      | - 5.8     | T   |      | - 4.1      | A5S  |
|      | - 9.7     | G   |      | - 6.3     | A2  |      | - 6.2      | GSA  |
|      | - 10.4    | A2  |      | - 8.4     | G   |      | - 16.5     | A5S  |
|      | - 11.5    | T   |      | - 10.8    | A2  |      | - 21.3     | GSA  |
|      | - 14.0    | SA2 |      | - 11.3    | T   | 259. | 0.0 - 3.3  | Lg   |
|      | - 14.2    | T   |      | - 15.6    | A2  |      | - 5.1      | SLG  |
|      | - 16.3    | A2  |      | - 17.3    | A02 |      | - 5.9      | GS   |
|      | - 20.0    | SA2 |      | - 17.6    | A2  |      | - 22.1     | GSA  |
|      |           |     |      | - 20.0    | S2  | 260. | 0.0 - 0.3  | L7   |
| 245. | 0.0 - 0.4 | TV  | 249. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 10.6     | GSA  |
|      | - 0.9     | SA  |      | - 1.4     | A5  |      | - 13.9     | SA2  |
|      | - 2.0     | G   |      | - 1.7     | SA2 |      | - 29.6     | GSA  |
|      | - 2.5     | A5  |      | - 2.1     | A1  |      |            |      |
|      | - 2.7     | T   |      | - 2.5     | T   |      |            |      |
|      | - 3.7     | A2  |      | - 5.0     | A2  |      |            |      |
|      | - 4.2     | SA  |      | - 11.5    | G   |      |            |      |
|      | - 7.2     | T   |      | - 12.7    | A2  |      |            |      |
|      | - 7.7     | SA2 |      | - 13.0    | S2  |      |            |      |
|      | - 8.3     | G   |      | - 18.7    | A2  |      |            |      |
|      | - 9.0     | A2  |      | - 19.6    | A1  |      |            |      |
|      | - 11.5    | SA2 |      | - 20.1    | GS  |      |            |      |
|      | - 12.8    | A02 |      |           |     |      |            |      |
|      | - 18.0    | SA2 |      |           |     |      |            |      |
|      | - 18.6    | A2  |      |           |     |      |            |      |
|      | - 20.0    | SA2 |      |           |     |      |            |      |

|      |            |      |      |            |     |        |            |      |
|------|------------|------|------|------------|-----|--------|------------|------|
| 261. | 0.0 - 0.5  | TV   | 270. | 0.0 - 0.5  | L7  | 281.   | 0.0 - 1.0  | TV   |
|      | - 2.0      | GL   |      | - 11.0     | GS  |        | - 3.0      | GA   |
|      | - 6.0      | A    |      | - 12.3     | BA  |        | - 6.0      | A    |
|      | - 9.9      | GS   |      |            |     |        | - 8.0      | GA   |
|      | - 10.5     | GL   | 271. | 0.0 - 0.7  | L   |        | - 10.0     | A    |
|      | - 12.5     | G    |      | - 8.1      | GSA |        | - 15.0     | GS   |
|      | - 14.5     | GL   |      | - 9.3      | B   |        | - 16.5     | G    |
|      | - 15.5     | G    |      |            |     |        | - 25.5     | GA   |
|      | - 16.0     | GL   |      |            |     |        | - 26.8     | G    |
|      |            |      |      |            |     |        | - 29.5     | GA   |
| 262. | 0.0 - 6.5  | GS   | 272. | 0.0 - 13.2 | GS  |        | - 36.0     | GS   |
|      | - 8.0      | A    |      |            |     |        | - 36.8     | A    |
|      | - 12.0     | GS   | 273. | 0.0 - 12.6 | GS  |        | - 43.8     | Ga   |
|      |            |      |      |            |     |        | - 45.5     | GA   |
| 263. | 0.0 - 0.6  | TVS  | 274. | 0.0 - 12.6 | GS  | 282.   | 0.0 - 7.3  | G    |
|      | - 3.6      | GS   |      |            |     | - 23.5 | GSA        |      |
|      | - 4.5      | GSa  | 275. | 0.0 - 16.0 | GSA | 283.   | 0.0 - 10.7 | GS   |
|      | - 8.8      | GSA  |      |            |     | - 19.7 | GSa        |      |
|      | - 11.8     | GSa  | 276. | 0.0 - 16.2 | GSA | 284.   | 0.0 - 12.7 | GS   |
|      | - 12.7     | GSA  |      |            |     | - 20.2 | GSa5       |      |
|      | - 14.9     | GS   | 277. | 0.0 - 2.0  | TVg | 285.   | 0.0 - 15.1 | GS   |
| 264. | 0.0 - 8.0  | GS   |      | - 3.4      | GS  | 286.   | 0.0 - 0.7  | L    |
|      | - 8.5      | GSA  |      | - 4.9      | GA  |        | - 5.4      | AS   |
|      | - 10.7     | GS   |      | - 6.0      | GS  |        | - 8.7      | B    |
|      | - 12.2     | Ga   |      | - 9.0      | GA  | 287.   | 0.0 - 1.0  | TV   |
|      | - 13.0     | GS   |      | - 10.3     | G   |        | - 1.7      | GS   |
|      | - 15.0     | GSa  |      | - 14.2     | A   |        | - 3.0      | GSL  |
|      |            |      |      | - 15.0     | GS  |        | - 3.7      | LS   |
| 265. | 0.0 - 5.7  | GS   | 278. | 0.0 - 0.5  | LG  |        | - 8.6      | GSA  |
|      | - 6.1      | AS   |      | - 4.5      | GS  |        | - 14.7     | GS   |
|      | - 10.9     | SG   |      | - 6.8      | GSA |        | - 19.0     | GSA  |
|      | - 11.6     | GA   |      | - 8.0      | GS  |        | - 23.3     | GS   |
|      | - 12.0     | G    |      | - 8.8      | A2  | 288.   | 0.0 - 8.3  | GSL5 |
|      | - 15.0     | GSA  |      |            |     | - 22.3 | GS         |      |
| 266. | 0.0 - 7.6  | GS   | 279. | 0.0 - 4.5  | TV  | 289.   | 0.0 - 4.6  | L7   |
|      | - 7.8      | SA   |      | - 5.0      | G   |        | - 8.0      | L7g  |
|      | - 13.4     | GSA  |      | - 12.0     | GAS |        | - 19.8     | GSA  |
|      | - 20.2     | SR ? |      |            |     |        | - 23.1     | GS   |
| 267. | 0.0 - 1.8  | TV   | 280. | 0.0 - 0.8  | TV  | 290.   | 0.0 - 10.2 | GS   |
|      | - 4.7      | GA7  |      | - 3.0      | GA  |        | - 11.2     | GSL  |
|      | - 10.9     | A2   |      | - 7.0      | A   |        |            |      |
|      | - 13.5     | A7G  |      | - 9.5      | G   |        |            |      |
|      | - 17.8     | GSA  |      | - 11.0     | GA  |        |            |      |
| 268. | 0.0 - 11.5 | GSa  |      | - 11.6     | G   |        |            |      |
|      |            |      |      | - 13.0     | GA  |        |            |      |
|      |            |      |      | - 14.0     | G   |        |            |      |
|      |            |      |      | - 15.5     | GA  |        |            |      |
|      |            |      |      | - 16.7     | G   |        |            |      |
| 269. | 0.0 - 3.1  | GS   |      | - 17.2     | GA  |        |            |      |
|      | - 12.9     | GSA  |      | - 22.0     | GS  |        |            |      |
|      |            |      |      | - 30.0     | GA  |        |            |      |

|      |            |      |      |           |     |      |           |    |
|------|------------|------|------|-----------|-----|------|-----------|----|
| 291. | 0.0 - 11.4 | GS   | 299. | 0.0 - 1.3 | TV  | 306. | 0.0 - 1.2 | T  |
|      |            |      |      | - 1.7     | GA  |      | - 10.9    | G  |
|      |            |      |      | - 3.2     | G   |      | - 11.5    | S2 |
| 292. | 0.0 - 13.7 | GS   |      | - 4.5     | L   |      | - 14.2    | G  |
|      |            |      |      | - 5.8     | A   |      | - 14.5    | T2 |
|      |            |      |      | - 12.5    | GSA |      | - 20.0    | A2 |
| 293. | 0.0 - 24.5 | GS   |      | - 15.9    | GS  |      |           |    |
|      |            |      |      | - 16.7    | GA  |      |           |    |
| 294. | 0.0 - 2.0  | TVL  | 300. | 0.0 - 2.0 | TV  | 307. | 0.0 - 1.4 | T  |
|      | - 6.5      | GS   |      | - 5.0     | GA  |      | - 14.3    | G  |
|      | - 7.4      | A5   |      | - 14.0    | GS  |      | - 15.1    | T2 |
|      | - 17.3     | GS   |      | - 14.3    | A   |      | - 20.0    | A2 |
|      |            |      |      | - 15.0    | GA  | 308. | 0.0 - 0.8 | T  |
| 295. | 0.0 - 0.4  | TV7  |      | - 18.2    | GS  |      | - 13.9    | G  |
|      | - 1.1      | SL2  |      |           |     |      | - 20.0    | A2 |
|      | - 7.0      | A5   | 301. | 0.0 - 1.0 | TV  |      |           |    |
|      | - 7.9      | AS5  |      | - 2.0     | GA  | 309. | 0.0 - 0.8 |    |
|      | - 9.9      | SA5g |      | - 3.0     | GS  |      | - 14.2    | G  |
|      | - 10.4     | SA5  |      | - 5.0     | A   |      | - 18.0    | A2 |
|      | - 18.4     | GS   |      | - 6.0     | GA  |      |           |    |
|      | - 19.1     | A5   |      | - 7.5     | G   | 310. | 0.0 - 0.8 | TV |
|      | - 23.0     | SA2  |      | - 11.5    | GSA |      | - 14.0    | G2 |
|      |            |      |      | - 13.0    | G   |      | - 14.7    | A2 |
| 296. | 0.0 - 1.0  | TV   | 302. | 0.0 - 0.3 | TV  |      | - 14.8    | T  |
|      | - 3.5      | GS   |      | - 2.4     | GA  |      | - 15.4    | A  |
|      | - 7.0      | A    |      | - 3.0     | GS  |      | - 17.0    | A2 |
|      | - 9.5      | G    |      | - 7.3     | GL  | 311. | 0.0 - 0.9 | TV |
|      | - 18.5     | GSA  |      | - 9.0     | G   |      | - 13.8    | G  |
|      | - 22.5     | GS   |      | - 9.7     | GA  |      | - 20.0    | A2 |
|      | - 23.0     | GA   |      | - 10.8    | A   |      |           |    |
| 297. | 0.0 - 1.0  | TV   |      | - 12.5    | GA  | 312. | 0.0 - 0.4 | TV |
|      | - 8.3      | A    |      | - 15.0    | GS  |      | - 2.0     | A5 |
|      | - 9.1      | G    |      | - 16.1    | GA  |      | - 2.8     | T2 |
|      | - 27.3     | GSA  |      | - 17.0    | G   |      | - 13.8    | G  |
|      | - 31.3     | GS   |      |           |     |      | - 14.6    | T2 |
|      |            |      | 303. | 0.0 - 2.0 | TV  |      | - 15.0    | AS |
|      |            |      |      | - 4.0     | GA  |      | - 16.0    | T2 |
| 298. | 0.0 - 1.0  | TV   |      | - 5.0     | A7  |      | - 17.0    | A2 |
|      | - 15.7     | GS   |      | - 15.3    | GS  |      |           |    |
|      | - 16.2     | GA   | 304. | 0.0 - 1.0 | TV  | 313. | 0.0 - 0.6 | TV |
|      | - 16.3     | AH   |      | - 10.7    | GS  |      | - 3.0     | L2 |
|      | - 17.0     | GA   |      |           |     |      | - 13.7    | G  |
|      | - 17.7     | A    | 305. | 0.0 - 1.8 | TV  |      | - 14.2    | T2 |
|      | - 19.5     | GS   |      | - 21.2    | GS  |      | - 18.6    | A2 |
|      |            |      |      |           |     |      | - 18.8    | T2 |
|      |            |      |      |           |     |      | - 30.0    | A2 |

|      |           |     |      |           |     |      |           |     |
|------|-----------|-----|------|-----------|-----|------|-----------|-----|
| 314. | 0.0 - 2.2 | T   | 319. | 0.0 - 0.8 | TV  | 324. | 0.0 - 0.6 | TV  |
|      | - 13.2    | G   |      | - 1.9     | A5  |      | - 7.0     | G2  |
|      | - 16.1    | T2  |      | - 6.2     | G2  |      | - 7.1     | A2  |
|      | - 30.0    | A2  |      | - 7.8     | A01 |      | - 7.8     | T   |
|      |           |     |      | - 8.2     | A2  |      | - 18.3    | G2  |
|      |           |     |      | - 11.0    | GS  |      | - 18.5    | A2  |
| 315. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 20.6    | G2  |      | - 20.0    | GS2 |
|      | - 1.1     | SA  |      | - 22.0    | A2  |      |           |     |
|      | - 2.2     | T   |      | - 22.7    | A01 | 325. | 0.0 - 0.6 | TV  |
|      | - 13.2    | G   |      | - 25.0    | S   |      | - 5.8     | G2  |
|      | - 14.3    | T2  |      |           |     |      | - 6.0     | A2  |
|      | - 14.7    | A2  | 320. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 6.9     | T1  |
|      | - 15.4    | SA  |      | - 0.8     | SA  |      | - 17.8    | G2  |
|      | - 18.0    | A2  |      | - 5.9     | G2  |      | - 18.6    | A2  |
|      |           |     |      | - 7.8     | T2  |      | - 20.0    | GS  |
|      |           |     |      | - 8.8     | A2  |      |           |     |
| 316. | 0.0 - 1.1 | A5  |      | - 10.2    | S2  | 326. | 0.0 - 0.6 | S5  |
|      | - 5.8     | G2  |      | - 21.6    | G2  |      | - 5.8     | G2  |
|      | - 6.4     | A1  |      | - 22.8    | A02 |      | - 6.0     | T1  |
|      | - 7.1     | A2  |      | - 23.1    | S2  |      | - 6.9     | A2  |
|      | - 7.6     | T   |      | - 23.4    | A2  |      | - 8.0     | GS2 |
|      | - 22.0    | G2  |      | - 25.8    | GS  |      | - 15.0    | G2  |
|      | - 22.7    | T   |      | - 26.4    | SL  |      |           |     |
|      | - 25.0    | G2  |      | - 30.0    | S   |      |           |     |
|      |           |     |      |           |     | 327. | 0.0 - 0.5 | TV  |
| 317. | 0.0 - 0.6 | TV  | 321. | 0.0 - 0.6 | TV  |      | - 0.8     | SA  |
|      | - 1.4     | A5  |      | - 5.8     | G2  |      | - 6.1     | G2  |
|      | - 4.2     | G2  |      | - 7.7     | T1  |      | - 8.2     | T5  |
|      | - 4.5     | T1  |      | - 8.5     | A2  |      | - 8.8     | A2  |
|      | - 6.2     | G2  |      | - 18.5    | G2  |      | - 9.5     | GS  |
|      | - 7.5     | A2  |      | - 19.5    | SA  |      | - 17.2    | G2  |
|      | - 10.5    | GS  |      | - 24.4    | A2  |      | - 19.8    | A5  |
|      | - 21.9    | G2  |      | - 30.0    | S   |      | - 20.4    | Ag2 |
|      | - 22.4    | A2  |      |           |     |      | - 23.0    | S   |
|      | - 23.1    | SL  |      |           |     |      |           |     |
|      | - 25.0    | S2  | 322. | 0.0 - 0.6 | TV  | 328. | 0.0 - 0.6 | TV  |
|      |           |     |      | - 6.3     | G2  |      | - 5.3     | G2  |
| 318. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 8.0     | A0  |      | - 6.1     | A2  |
|      | - 2.1     | A5  |      | - 15.0    | G2  |      | - 7.2     | T   |
|      | - 6.0     | G2  |      |           |     |      | - 15.0    | G2  |
|      | - 7.8     | A01 | 323. | 0.0 - 0.6 | TV  |      | - 16.4    | G   |
|      | - 8.2     | A2  |      | - 6.9     | G2  |      | - 23.0    | A2  |
|      | - 10.5    | GS  |      | - 7.2     | A1  |      | - 30.0    | S   |
|      | - 16.5    | G   |      | - 17.8    | G2  |      |           |     |
|      | - 17.2    | A2  |      | - 22.8    | A2  | 329. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 20.6    | G2  |      | - 23.4    | A02 |      | - 6.0     | G2  |
|      | - 23.5    | SL  |      | - 30.0    | S   |      | - 6.3     | A01 |
|      | - 25.0    | S   |      |           |     |      | - 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  | 338. | 0.0 - 1.0 | A7 | 347. | 0.0 - 0.6 | R   |
|      | - 5.8     | G2  |      | - 2.7     | A0 |      | - 1.3     | SL  |
|      | - 7.1     | T1  |      | - 6.2     | G  |      |           |     |
|      | - 17.8    | G2  |      | - 8.6     | A2 | 348. | 0.0 - 0.6 | R   |
|      | - 18.5    | SL  |      | - 15.0    | G  |      | - 1.3     | SL  |
|      | - 22.0    | Ag2 | 339. | 0.0 - 0.6 | A7 |      |           |     |
|      | - 30.0    | S   |      | - 3.4     | A0 | 349. | 0.0 - 0.5 | TV  |
| 331. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 6.9     | A2 |      | - 1.4     | SL  |
|      | - 1.8     | A05 |      | - 8.4     | A2 |      | - 1.6     | G   |
|      | - 3.9     | SA2 |      | - 15.0    | G  |      |           |     |
|      | - 4.0     | A02 | 340. | 0.0 - 0.4 | A7 | 350. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 6.4     | A2  |      | - 3.0     | A0 |      | - 1.9     | S5  |
|      | - 9.1     | A01 |      | - 7.0     | G  |      | - 2.2     | T   |
|      | - 9.9     | SA2 |      | - 8.3     | A2 |      | - 3.4     | A2  |
|      | - 15.4    | G   |      | - 15.0    | G  |      | - 4.2     | A02 |
| 332. | 0.0 - 0.5 | TV  |      |           |    |      | - 6.6     | G   |
|      | - 1.3     | A05 | 341. | 0.0 - 0.2 | TV |      | - 7.1     | A2  |
|      | - 1.9     | A03 |      | - 1.2     | A2 |      | - 7.6     | T   |
|      | - 5.9     | A2  |      | - 2.6     | A0 |      | - 8.0     | A02 |
|      | - 9.1     | A01 |      | - 6.2     | G  |      | - 13.9    | G   |
|      | - 15.1    | G   |      | - 8.4     | SA |      | - 14.3    | A02 |
|      |           |     |      | - 16.0    | G2 |      | - 15.5    | A03 |
| 333. | 0.0 - 0.4 | TV  |      |           |    |      | - 20.0    | A2  |
|      | - 1.0     | R   | 342. | 0.0 - 2.9 |    | 351. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      | - 2.0     | L2  |      | - 7.7     | G  |      | - 0.8     | SA5 |
|      | - 2.1     | G2  |      | - 12.5    | A1 |      | - 2.2     | A5  |
| 334. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 14.1    | S  |      | - 3.4     | A2  |
|      | - 0.6     | S   |      | - 20.9    | G  |      | - 4.2     | T1  |
|      | - 0.8     | T1  | 343. | 0.0 - 2.9 |    |      | - 5.3     | A1  |
|      | - 1.5     | A02 |      | - 4.8     | G  |      | - 6.4     | SL  |
|      | - 2.0     | GL  |      | - 10.9    | A1 |      | - 6.7     | A5  |
|      | - 2.1     | SA  |      | - 20.9    | G  |      | - 6.9     | T   |
| 335. | 0.0 - 0.6 | TV  |      |           |    |      | - 12.0    | G   |
|      | - 1.8     | A02 | 344. | 0.0 - 0.8 | A  |      | - 12.8    | A2  |
|      | - 1.9     | GS  |      | - 5.1     | G  | 352. | 0.0 - 0.2 | TV  |
| 336. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 15.0    | A1 |      | - 1.4     | S5  |
|      | - 1.5     | A02 |      | - 18.0    | G  |      | - 1.6     | SA  |
|      | - 1.8     | GS  | 345. | 0.0 - 0.6 | TV |      | - 4.2     | A5  |
| 337. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 1.0     | L  |      | - 4.5     | T1  |
|      | - 1.9     | A02 |      | - 1.8     | S  |      | - 5.3     | A2  |
|      | - 2.0     | GS  |      | - 2.4     | A  |      | - 6.4     | SL  |
|      | - 2.2     | S2  |      | - 2.5     |    |      | - 6.7     | A02 |
|      |           |     |      |           |    |      | - 7.1     | T   |
|      |           |     | 346. | 0.0 - 0.8 | A0 |      | - 8.2     | SL  |
|      |           |     |      | - 1.2     | R  |      | - 13.5    | G   |
|      |           |     |      | - 1.3     | S  |      | - 13.9    | GS  |
|      |           |     |      |           |    |      | - 14.8    | A02 |
|      |           |     |      |           |    |      | - 17.0    | A2  |



|      |            |        |      |            |      |      |            |      |
|------|------------|--------|------|------------|------|------|------------|------|
| 368. | 0.0 - 2.0  | TV     | 376. | 0.0 - 4.0  | TV   | 384. | 0.0 - 3.0  | Gs1  |
|      | - 5.2      | GA     |      | - 5.5      | G    |      | - 18.0     | GsA  |
|      | - 5.4      | SA     |      | - 8.0      | GS   |      |            |      |
|      | - 7.0      | GSA    |      | - 9.3      | GL   |      |            |      |
|      | - 7.3      | A      |      | - 10.8     | G    | 385. | 0.0 - 12.9 | GS   |
|      | - 7.8      | GA     |      | - 17.6     | GSL  |      | - 20.1     | GSa  |
|      | - 18.5     | GS     |      | - 18.6     | A    |      |            |      |
|      |            |        |      | - 20.1     | G    |      |            |      |
|      |            |        |      | - 25.0     | GL   |      |            |      |
| 369. | 0.0 - 1.5  | GA     | 377. | 0.0 - 0.7  | TV   | 386. | 0.0 - 10.7 | GS   |
|      | - 2.5      | SA     |      | - 3.2      | L    |      | - 19.7     | GSa  |
|      | - 3.0      | A      |      | - 7.2      | GSA  | 387. | 0.0 - 0.6  | LG   |
|      | - 7.3      | GS     |      | - 8.4      | G    |      | - 11.7     | GS   |
|      | - 7.5      | G      |      | - 9.0      | S    |      | - 20.2     | A27  |
|      | - 11.0     | SG     |      | - 10.2     | G    |      |            |      |
|      | - 11.1     | A      |      | - 11.0     | GL   | 388. | 0.0 - 4.2  | GA   |
|      | - 13.2     | GS     | 378. | 0.0 - 2.0  | TV   |      | - 10.8     | A5   |
|      | - 13.3     | T      |      | - 4.4      | G    |      | - 16.2     | GSA  |
|      | - 15.5     | SG     |      | - 6.4      | GS   | 389. | 0.0 - 1.5  | TV   |
| 370. | 0.0 - 2.0  | TV     |      | - 6.7      | GL   |      | - 3.5      | GA   |
|      | - 6.5      | A      |      | - 7.3      | G    |      | - 4.0      | G    |
|      | - 8.3      | G      |      | - 8.5      | L    |      | - 4.5      | L    |
|      | - 10.0     | GA     |      | - 8.7      | A    |      | - 10.5     | GL   |
|      | - 13.0     | G      |      | - 9.3      | G    |      | - 12.0     | A    |
| 371. | 0.0 - 0.4  | S2     |      | - 13.0     | GSL  |      | - 14.0     | G    |
|      | - 1.3      | L2     |      | - 13.4     | LO   |      | - 14.8     | TL   |
|      | - 2.1      | SA5    |      | - 15.0     | L    |      | - ?        | GS   |
|      | - 4.7      | GS     | 379. | 0.0 - 17.1 | GsA  | 390. | 0.0 - 4.0  | R    |
|      | - 17.0     | SA 2-5 |      | - 22.6     | GSA  |      | - 9.5      | GS   |
|      | - 20.7     | GS     |      |            |      | 391. | 0.0 - 1.0  | R    |
| 372. | 0.0 - 0.7  | LTV    |      |            |      |      | - 9.2      | GS   |
|      | - 8.6      | SG     | 380. | 0.0 - 0.8  | TVL  |      |            |      |
|      | - 9.5      | SS     |      | - 8.4      | A5   |      |            |      |
|      |            |        |      | - 19.6     | A2   |      |            |      |
| 373. | 0.0 - 0.8  | L7     |      | - 22.5     | GAs  |      |            |      |
|      | - 1.2      | SL5    |      | - 25.6     | GSa  | 392. | 0.0 - 2.5  | R    |
|      | - 25.6     | GS     | 381. | 0.0 - 0.8  | TV   |      | - 3.5      | Gs   |
| 374. | 0.0 - 12.4 | GS     |      | - 3.0      | Gs   |      | - 8.5      | GS   |
|      |            |        |      | - 3.2      | G    | 393. | 0.0 - 1.0  | TVsg |
|      |            |        |      | - 15.9     | GS   |      | - 10.0     | GS   |
|      |            |        |      | - 17.0     | A    |      |            |      |
| 375. | 0.0 - 2.4  | GS1    | 382. | 0.0 - 6.5  | GSa  | 394. | 0.0 - 1.2  | TVs  |
|      | - 6.6      | GS     |      | - 10.3     | GS   |      | - 15.1     | Gs   |
|      | - 22.6     | GS1    |      | - 26.0     | GSa  |      |            |      |
|      | - 30.1     | Gsa    |      | - 30.1     | GS1  | 395. | 0.0 - 0.6  | TV   |
|      |            |        | 383. | 0.0 - 12.7 | GS   |      | - 1.2      | AG   |
|      |            |        |      | - 20.2     | GSa5 |      | - 15.0     | SG   |

|      |           |      |      |           |      |      |           |      |
|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|
| 396. | 0.0 - 1.2 | TV   | 404. | 0.0 - 0.3 | R    | 413. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      | - 11.0    | GS   |      | - 0.8     | TVg  |      | - 16.0    | SG   |
|      |           |      |      | - 4.5     | GSa  |      | - 17.4    | SA   |
|      |           |      |      | - 7.0     | GS   |      | - 19.4    | A2T  |
|      |           |      |      |           |      |      | - 20.0    | SG   |
| 397. | 0.0 - 1.1 | TV   | 405. | 0.0 - 0.3 | R    | 414. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      | - 10.0    | GS   |      | - 0.8     | TVg  |      | - 17.2    | SG   |
|      |           |      |      | - 5.1     | GSa  |      | - 19.8    | A2T  |
|      |           |      |      | - 7.0     | GS   |      | - 20.0    | SG   |
| 398. | 0.0 - 3.5 | R    | 406. | 0.0 - 0.5 | TV   | 415. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      | - 4.0     | SR   |      | - 0.8     | A    |      | - 16.1    | SG   |
|      | - 9.0     | GS   |      | - 1.7     | GS   |      | - 19.8    | A2T  |
|      |           |      |      | - 3.1     | GSa  |      | - 20.6    | S2a  |
|      |           |      |      | - 6.8     | GS   |      | - 22.0    | SG   |
|      |           |      |      | - 7.5     | S    |      |           |      |
|      |           |      |      | - 8.0     | GS   | 416. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      |           |      |      | - 9.5     | S    |      | - 2.0     | A2S  |
|      |           |      |      | - 18.0    | GS   |      | - 16.4    | SG   |
| 399. | 0.0 - 1.1 | SAG  | 407. | 0.0 - 0.5 | TV   |      | - 18.2    | A2T  |
|      | - 8.5     | GS   |      | - 2.0     | GSA  |      | - 18.9    | S2   |
|      |           |      |      | - 3.0     | GS8A |      | - 19.8    | SG   |
|      |           |      |      | - 6.8     | GS   |      | - 20.0    | S5   |
|      |           |      |      | - 8.5     | S    |      |           |      |
|      |           |      |      | - 10.5    | GS   | 417. | 0.0 - 1.0 | TV   |
| 400. | 0.0 - 2.0 | R    | 408. | 0.0 - 3.0 | TV   |      | - 16.5    | SG   |
|      | - 5.7     | GS   |      | - 10.0    | GS   |      | - 18.0    | SA2T |
|      | - 7.0     | A2G  |      |           |      |      | - 19.3    | S2G  |
|      | - 8.3     | A2   | 409. | 0.0 - 1.0 | TV   |      | - 20.0    | SG   |
|      | - 10.2    | A2T0 |      | - 14.8    | SG   | 418. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      | - 11.5    | T0   |      | - 18.5    | A2T  |      | - 2.0     | AS2  |
|      | - 12.2    | LATO |      | - 20.0    | SG   |      | - 18.0    | SG   |
|      | - 12.7    | A2SG |      |           |      |      | - 18.6    | SA2T |
|      | - 13.3    | SA2  | 410. | 0.0 - 1.0 | TV   |      | - 20.0    | SG   |
|      | - 17.0    | GS   |      | - 14.6    | SG   | 419. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      |           |      |      | - 18.6    | A2T  |      | - 20.0    | SG   |
|      |           |      |      | - 20.0    | SG   |      |           |      |
| 401. | 0.0 - 2.0 | R    | 411. | 0.0 - 1.0 | TV   | 420. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      | - 5.7     | GS   |      | - 16.4    | SG   |      | - 22.0    | SG   |
|      | - 6.7     | A2G  |      | - 18.6    | A2T  |      |           |      |
|      | - 8.9     | A2   |      | - 20.0    | SG   | 421. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      | - 11.0    | A2T0 |      |           |      |      | - 17.3    | SG   |
|      | - 12.0    | T0   |      |           |      |      | - 20.0    | SA2T |
|      | - 12.6    | LTO  |      |           |      |      | - 21.0    | SG   |
|      | - 17.0    | GS   | 412. | 0.0 - 1.0 | TV   |      |           |      |
|      |           |      |      | - 15.8    | SG   |      |           |      |
| 402. | 0.0 - 2.0 | R    |      | - 19.5    | A2T  |      |           |      |
|      | - 6.5     | GS   |      | - 20.0    | S2   |      |           |      |
|      | - 8.7     | A10  |      | - 22.0    | SG   |      |           |      |
|      | - 10.5    | A2   |      |           |      |      |           |      |
|      | - 11.0    | LTO  |      |           |      |      |           |      |
|      | - 11.8    | T0   |      |           |      |      |           |      |
|      | - 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   |      |           |      |      |           |      |

|      |           |      |      |           |     |      |           |     |
|------|-----------|------|------|-----------|-----|------|-----------|-----|
| 422. | 0.0 - 0.9 | R    | 433. | 0.0 - 0.6 | R   | 444. | 0.0 - 0.9 | TV  |
|      | - 17.5    | GS   |      | - 2.2     | GSA |      | - 17.2    | GS  |
|      | - 19.8    | A2TS |      | - 10.0    | GS  |      | - 19.5    | A2S |
|      | - 30.0    | SG   |      |           |     |      | - 19.7    | T   |
|      |           |      |      |           |     |      | - 22.2    | AST |
|      |           |      |      |           |     |      | - 25.0    | GS  |
| 423. | 0.0 - 1.0 | RTV  | 434. | 0.0 - 0.4 | RTV |      |           |     |
|      | - 16.7    | SG   |      | - 10.0    | GS  |      |           |     |
|      | - 20.5    | SA2T |      |           |     | 445. | 0.0 - 0.5 | R   |
|      | - 30.0    | SG   |      |           |     |      | - 2.0     | A5S |
|      |           |      |      |           |     |      | - 18.5    | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 20.4    | A2  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 20.6    | T   |
|      |           |      |      |           |     |      | - 23.2    | LAS |
|      |           |      |      |           |     |      | - 26.0    | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 27.4    | LAS |
| 424. | 0.0 - 1.0 | RTV  | 435. | 0.0 - 0.2 | R   |      |           |     |
|      | - 17.5    | SG   |      | - 1.6     | LAS |      |           |     |
|      | - 20.0    | A2ST |      | - 10.0    | GS  |      |           |     |
|      | - 30.0    | SG   |      |           |     |      |           |     |
|      |           |      | 436. | 0.0 - 0.2 | R   |      |           |     |
|      |           |      |      | - 1.6     | LAS |      |           |     |
|      |           |      |      | - 10.0    | GS  |      |           |     |
|      |           |      |      |           |     |      |           |     |
| 425. | 0.0 - 0.8 | GS   | 437. | 0.0 - 0.3 | R   | 446. | 0.0 - 1.3 | A5S |
|      | - 1.0     | AS   |      | - 1.2     | LAS |      | - 18.6    | GS  |
|      | - 15.0    | GS   |      | - 10.0    | GS  |      | - 21.3    | A2  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 21.5    | T   |
|      |           |      |      |           |     |      | - 25.0    | SA  |
| 426. | 0.0 - 0.9 | TV7  | 438. | 0.0 - 1.2 | R   |      |           |     |
|      | - 15.0    | GSa  |      | - 1.8     | LAS | 447. | 0.0 - 0.6 | R   |
|      |           |      |      | - 2.2     | LG  |      | - 1.8     | A5G |
|      |           |      |      | - 10.0    | GS  |      | - 6.2     | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 6.8     | A5G |
|      |           |      |      |           |     |      | - 18.4    | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 20.4    | A2  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 20.8    | T   |
|      |           |      |      |           |     |      | - 23.0    | A2S |
|      |           |      |      |           |     |      | - 25.8    | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 30.0    | A20 |
| 427. | 0.0 - 0.7 | TV7  | 439. | 0.0 - 0.5 | TV  |      |           |     |
|      | - 30.0    | GS   |      | - 1.8     | A5S |      |           |     |
|      |           |      |      | - 19.5    | GS  |      |           |     |
|      |           |      |      | - 20.7    | A2  |      |           |     |
|      |           |      |      | - 25.0    | GS  |      |           |     |
|      |           |      |      |           |     |      |           |     |
|      |           |      | 440. | 0.0 - 0.3 | R   | 448. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      |           |      |      | - 1.8     | A5S |      | - 2.5     | A5S |
|      |           |      |      | - 24.0    | GS  |      | - 3.2     | A20 |
|      |           |      |      | - 25.0    | A2  |      | - 5.4     | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 6.2     | A5  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 19.5    | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 24.2    | A2S |
|      |           |      |      |           |     |      | - 26.0    | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 30.0    | A2S |
|      |           |      |      |           |     |      |           |     |
|      |           |      | 441. | 0.0 - 0.3 | R   | 449. | 0.0 - 0.8 | R   |
|      |           |      |      | - 2.4     | A5S |      | - 1.6     | A5S |
|      |           |      |      | - 19.5    | GS  |      | - 2.0     | A2  |
|      |           |      |      | - 22.2    | A2  |      | - 19.8    | GS  |
|      |           |      |      | - 25.0    | SL  |      | - 24.0    | A2T |
|      |           |      |      |           |     |      | - 25.5    | S2  |
|      |           |      |      |           |     |      | - 30.0    | GS  |
|      |           |      |      |           |     |      |           |     |
|      |           |      | 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 |      |           |     |
|      |           |      |      |           |     |      |           |     |
| 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  |      |           |     |      |           |     |

|      |           |     |      |           |     |      |           |      |
|------|-----------|-----|------|-----------|-----|------|-----------|------|
| 450. | 0.0 - 0.5 | R   | 455. | 0.0 - 0.5 | TV  | 462. | 0.0 - 1.0 | R    |
|      | - 1.8     | A5S |      | - 2.0     | A5S |      | - 2.1     | A5S  |
|      | - 2.4     | A2  |      | - 2.7     | L2S |      | - 3.1     | A2   |
|      | - 3.7     | GS  |      | - 8.4     | GS  |      | - 4.0     | SAT  |
|      | - 4.1     | A2  |      | - 8.7     | A5t |      | - 22.7    | GS   |
|      | - 18.5    | GS  |      | - 19.4    | GS  |      | - 25.0    | A2   |
|      | - 19.5    | A2  |      | - 25.0    | A2s |      |           |      |
|      | - 20.0    | LAS |      |           |     | 463. | 0.0 - 7.0 | GL   |
|      | - 22.4    | A2  | 456. | 0.0 - 0.8 | R   |      |           |      |
| 451. | 0.0 - 0.8 | R   |      | - 2.0     | A5S | 464. | 0.0 - 7.0 | GL   |
|      | - 1.4     | A5S |      | - 2.5     | SL  |      |           |      |
|      | - 1.9     | A2  |      | - 20.2    | GS  |      |           |      |
|      | - 19.2    | GS  |      | - 25.0    | A2t | 465. | 0.0 - 1.9 | LS5  |
|      | - 22.7    | A2  |      |           |     |      | - 3.0     | L2S  |
|      | - 26.0    | LAS | 457. | 0.0 - 0.6 | R   |      | - 7.5     | GS   |
|      | - 27.2    | S   |      | - 2.0     | A5S |      | - 8.5     | LS2  |
|      | - 30.0    | A2  |      | - 2.8     | A2  |      | - 26.0    | GS   |
|      |           |     |      | - 6.5     | GS  |      |           |      |
|      |           |     |      | - 7.0     | A1t | 466. | 0.0 - 2.8 | LS   |
| 452. | 0.0 - 2.3 | A5S |      | - 23.0    | GS  |      | - 6.0     | LA   |
|      | - 2.5     | A2  |      | - 23.5    | A2S |      | - 8.3     | T    |
|      | - 21.8    | GS  |      | - 25.0    | S2  |      | - 22.0    | GS   |
|      | - 23.2    | A2t |      |           |     |      |           |      |
|      | - 25.5    | A2  | 458. | 0.0 - 0.6 | TV  | 467. | 0.0 - 1.0 | L    |
|      | - 26.8    | S2  |      | - 1.8     | A5S |      | - 2.0     | LS   |
|      | - 30.0    | A2  |      | - 2.5     | A2  |      | - 3.0     | LA   |
|      |           |     |      | - 5.7     | GS  |      | - 7.6     | LAS2 |
| 453. | 0.0 - 0.4 | R   |      | - 6.0     | A2  |      | - 9.0     | LT   |
|      | - 1.8     | A5S |      | - 6.8     | T   |      | - 22.0    | GS   |
|      | - 2.2     | A2  |      | - 8.0     | SA  |      |           |      |
|      | - 19.2    | GS  |      | - 22.2    | GS  | 468. | 0.0 - 2.3 | LS   |
|      | - 21.5    | A2  |      | - 22.6    | A2t |      | - 6.0     | GS   |
|      | - 23.3    | A2t |      | - 25.0    | S   |      | - 8.5     | LTG  |
|      |           |     |      |           |     |      | - 22.0    | GS   |
| 454. | 0.0 - 0.5 | R   | 459. | 0.0 - 0.8 | R   | 469. | 0.0 - 2.4 | LA   |
|      | - 1.1     | A5S |      | - 2.0     | A5S |      | - 3.5     | LAG  |
|      | - 2.6     | SA  |      | - 20.0    | GS  |      | - 7.3     | GS   |
|      | - 7.5     | GS  |      |           |     |      | - 8.8     | T    |
|      | - 8.3     | GSA | 460. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 11.3    | GSA  |
|      | - 15.6    | GS  |      | - 2.0     | A5S |      | - 11.7    | A    |
|      | - 16.0    | LS  |      | - 2.3     | T   |      | - 22.0    | GS   |
|      | - 19.1    | GS  |      | - 2.6     | A2S |      |           |      |
|      | - 21.7    | A2S |      | - 18.6    | GS  | 470. | 0.0 - 2.6 | LAg  |
|      | - 21.9    | T   |      | - 30.0    | A2S |      | - 6.3     | GS2  |
|      | - 24.8    | A2t | 461. | 0.0 - 0.2 | TV  |      | - 7.7     | AT   |
|      | - 25.6    | SA  |      | - 1.5     | A5S |      | - 22.0    | GS   |
|      | - 27.0    | A2S |      | - 13.4    | GS  |      |           |      |
|      | - 27.2    | T   |      | - 13.9    | A5  |      |           |      |
|      | - 30.0    | A2t |      | - 20.0    | GS  |      |           |      |

|      |            |      |      |           |      |      |           |      |
|------|------------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|
| 471. | 0.0 - 2.1  | L5   | 479. | 0.0 - 0.4 | R    | 487. | 0.0 - 1.3 | R    |
|      | - 4.3      | LAG  |      | - 13.0    | AO   |      | - 1.8     | A7   |
|      | - 7.0      | A2   |      | - 14.4    | GSA  |      | - 3.5     | LS   |
|      | - 9.4      | AT   |      | - 15.0    | SA   |      | - 6.2     | GS   |
|      | - 10.0     | GAS  |      | - 20.0    | A3X  |      | - 8.4     | SGt  |
|      | - 22.0     | GS   |      |           |      |      | - 9.9     | S2t  |
|      |            |      |      |           |      |      | - 20.0    | GS   |
| 472. | 0.0 - 0.3  | R    | 480. | 0.0 - 0.5 | TV   |      |           |      |
|      | - 2.2      | AL5  |      | - 10.5    | A3X  | 488. | 0.0 - 1.0 | R    |
|      | - 4.0      | AL2  |      | - 20.0    | GSA  |      | - 3.0     | A    |
|      | - 7.2      | ALT2 | 481. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 7.6     | GS   |
|      | - 9.6      | TA   |      | - 9.8     | A3   |      | - 10.0    | S2t  |
|      | - 16.0     | GS   |      | - 12.0    | GSA  |      | - 15.0    | GS   |
|      |            |      |      | - 17.0    | GS2  |      |           |      |
| 473. | 0.0 - 0.3  | R    | 482. | 0.0 - 0.4 | TV   | 489. | 0.0 - 1.1 | R    |
|      | - 2.4      | AL5  |      | - 11.0    | A3   |      | - 1.9     | A    |
|      | - 4.4      | AL2  |      | - 16.4    | A3S  |      | - 3.7     | LSO  |
|      | - 4.7      | T    |      |           |      |      | - 5.2     | S2O  |
|      | - 6.5      | Alt2 | 483. | 0.0 - 0.7 | TV   |      | - 7.1     | SG   |
|      | - 8.8      | TA   |      | - 2.2     | A2   |      | - 7.9     | At   |
|      | - 9.2      | TAG  |      | - 8.0     | A3S  |      | - 9.3     | T    |
|      | - 15.0     | GS   |      | - 12.0    | TA   |      | - 10.5    | SA   |
|      |            |      |      | - 18.0    | SGAO |      | - 20.0    | GS   |
| 474. | 0.0 - 8.3  | GS   |      | - 25.0    | SA   | 490. | 0.0 - 1.0 | R    |
|      | - 8.5      | A3G  | 484. | 0.0 - 1.0 | TV   |      | - 3.0     | A    |
|      | - 15.0     | GS   |      | - 8.0     | A3S  |      | - 7.4     | GS   |
|      |            |      |      | - 9.1     | TA   |      | - 11.4    | SAO  |
| 475. | 0.0 - 15.0 | GS   |      | - 11.4    | GS   |      | - 12.5    | GS   |
|      |            |      |      | - 16.0    | Sa   | 491. | 0.0 - 1.0 | R    |
| 476. | 0.0 - 0.3  | TV   |      | - 26.0    | AL   |      | - 3.0     | A    |
|      | - 1.3      | A2S  |      | - 30.0    | Sg   |      | - 4.0     | AS   |
|      | - 6.8      | GS   | 485. | 0.0 - 1.0 | TV   |      | - 6.0     | GS   |
|      | - 7.4      | A2G  |      | - 6.8     | A3L  |      | - 10.0    | ASO  |
|      | - 10.0     | A2   |      | - 8.1     | TA   |      | - 15.0    | GS   |
|      | - 11.7     | A1T  |      | - 20.0    | SGA  | 492. | 0.0 - 0.8 | R    |
|      | - 15.0     | GS   |      | - 25.0    | SA   |      | - 2.1     | A    |
|      |            |      |      |           |      |      | - 3.1     | LSO  |
| 477. | 0.0 - 0.3  | TV   | 486. | 0.0 - 1.0 | TV   |      | - 6.3     | GS   |
|      | - 1.3      | A2S  |      | - 7.4     | A2S  |      | - 8.1     | SAO  |
|      | - 7.7      | GS   |      | - 9.4     | TA   |      | - 9.6     | T    |
|      | - 8.5      | A2   |      | - 18.0    | SGA  |      | - 10.6    | S2A  |
|      | - 9.9      | A2T  |      | - 25.0    | SAG  |      | - 18.8    | GS   |
|      | - 11.1     | A1T  |      |           |      |      | - 20.0    | SGAO |
|      | - 11.3     | T    |      |           |      |      |           |      |
|      | - 11.7     | A1T  |      |           |      |      |           |      |
|      | - 13.0     | GS   |      |           |      |      |           |      |
|      |            |      |      |           |      |      |           |      |
| 478. | 0.0 - 0.3  | TV   |      |           |      |      |           |      |
|      | - 1.2      | A2S  |      |           |      |      |           |      |
|      | - 7.1      | GS   |      |           |      |      |           |      |
|      | - 7.5      | A2   |      |           |      |      |           |      |

|      |           |        |      |           |       |      |           |     |
|------|-----------|--------|------|-----------|-------|------|-----------|-----|
| 493. | 0.0 - 0.6 | TV     | 498. | 0.0 - 0.4 | TV    | 505. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 2.6     | SA5    |      | - 1.4     | S5    |      | - 2.0     | LG  |
|      | - 3.1     | SA 2-3 |      | - 5.4     | A 2-3 |      | - 6.0     | GS  |
|      | - 4.4     | A3     |      | - 6.8     | T     |      |           |     |
|      | - 5.4     | A3t    |      | - 7.5     | A1t   | 506. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      | - 6.4     | T      |      | - 9.2     | S2A   |      | - 1.0     | A5  |
|      | - 6.8     | A 2-3  |      | - 10.0    | GS    |      | - 1.4     | A2  |
|      | - 7.7     | A2S    |      |           |       |      | - 5.0     | GS  |
|      | - 8.7     | A2s    | 499. | 0.0 - 0.6 | RTV   |      | - 6.2     | A2  |
|      | - 10.0    | GS     |      | - 2.0     | S5    |      | - 10.3    | A0  |
|      |           |        |      | - 4.0     | A3    |      | - 11.4    | GS  |
|      |           |        |      | - 5.0     | AS2   |      |           |     |
| 494. | 0.0 - 0.3 | TV     |      | - 6.0     | A1t   | 507. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      | - 2.5     | Sa     |      | - 6.6     | T     |      | - 1.3     | A   |
|      | - 4.3     | A3     |      | - 7.8     | S2A   |      | - 1.4     | S   |
|      | - 4.5     | A3     |      | - 9.0     | A70   |      | - 4.4     | GS  |
|      | - 5.8     | A2t    |      | - 10.0    | GS    |      | - 5.0     | A2  |
|      | - 6.2     | T      |      |           |       |      | - 5.9     | AS  |
|      | - 7.0     | A2S0   | 500. | 0.0 - 0.3 | TV    |      | - 6.1     | S1A |
|      | - 7.9     | S2A    |      | - 0.9     | S5    |      | - 10.6    | A2  |
|      | - 9.3     | A2     |      | - 4.6     | A 7-3 |      |           |     |
|      | - 10.0    | GS     |      | - 5.6     | A1t   | 508. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      |           |        |      | - 6.8     | T     |      | - 1.1     | A5  |
| 495. | 0.0 - 0.4 | TV     |      | - 7.1     | A1t   |      | - 1.3     | A2G |
|      | - 1.9     | S5A    |      | - 9.1     | A2    |      | - 3.5     | GS  |
|      | - 5.0     | A 2-3S |      | - 12.8    | GS    |      | - 5.3     | A1  |
|      | - 5.9     | A1t    |      | - 16.0    | SF    |      | - 6.0     | A2  |
|      | - 6.9     | T      |      |           |       |      | - 10.5    | A10 |
|      | - 7.4     | A2t    | 501. | 0.0 - 0.4 | TV    |      | - 11.7    | GS  |
|      | - 9.4     | S2A    |      | - 2.1     | A5    |      |           |     |
|      | - 10.0    | GS     |      | - 3.2     | L2    | 509. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      |           |        |      | - 6.8     | SGa   |      | - 1.4     | A5  |
|      |           |        |      | - 9.8     | TL2   |      | - 1.7     | A3  |
| 496. | 0.0 - 0.3 | R      |      | - 16.0    | GS    |      | - 2.1     | S   |
|      | - 1.4     | S5     |      |           |       |      | - 2.6     | A   |
|      | - 3.3     | A3S    | 502. | 0.0 - 0.4 | TV    |      | - 3.9     | AS  |
|      | - 4.8     | A3     |      | - 0.9     | AS5   |      | - 4.3     | S1A |
|      | - 5.3     | A10    |      | - 14.6    | GS    |      | - 7.0     | A20 |
|      | - 6.1     | T      |      | - 16.5    | AST2  |      | - 10.4    | A0  |
|      | - 6.8     | A2-30  |      | - 20.0    | GS    |      | - 11.0    | A2  |
|      | - 7.3     | S2a    |      |           |       |      | - 14.1    | GS  |
|      | - 7.8     | A1t    | 503. | 0.0 - 0.8 | AS2   |      |           |     |
|      | - 8.8     | A2S    |      | - 7.0     | GS    | 510. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      | - 10.0    | GS     |      |           |       |      | - 1.2     | A5  |
| 497. | 0.0 - 0.4 | TV     |      |           |       |      | - 1.7     | A2  |
|      | - 1.6     | S5     |      |           |       |      | - 4.4     | G   |
|      | - 6.4     | A 2-7  | 504. | 0.0 - 0.4 | TV    |      | - 4.9     | A1  |
|      | - 7.1     | T      |      | - 0.8     | AS2   |      | - 6.3     | A2  |
|      | - 7.8     | A1t    |      | - 13.8    | GS    |      | - 10.4    | A0  |
|      | - 8.2     | S2A    |      | - 15.2    | A2    |      | - 11.9    | GS  |
|      | - 10.0    | A70    |      | - 15.5    | SL    |      |           |     |
|      | - 11.0    | GS     |      | - 20.0    | A2    |      |           |     |



|      |           |      |      |           |      |      |           |      |
|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|
| 511. | 0.0 - 0.3 | TV   | 518. | 0.0 - 0.4 | TV   | 528. | 0.0 - 1.5 | TVR  |
|      | - 1.6     | A5   |      | - 1.1     | A3   |      | - 8.6     | LA2g |
|      | - 1.8     | A2   |      | - 4.3     | GS   |      | - 15.0    | GSL  |
|      | - 2.3     | S    |      | - 10.1    | A3T  |      |           |      |
|      | - 2.8     | A    |      |           |      | 529. | 0.0 - 1.6 | TVR  |
|      | - 4.3     | G    |      |           |      |      | - 8.3     | LA2g |
|      | - 4.7     | A1   | 519. | 0.0 - 0.6 | TV   |      | - 10.1    | LT   |
|      | - 6.2     | A2   |      | - 1.0     | A3   |      | - 15.0    | GSa  |
|      | - 6.7     | A20  |      | - 7.0     | GS   |      |           |      |
|      | - 6.9     | T    |      | - 10.0    | A3T  |      |           |      |
|      | - 10.7    | A20  |      | - 20.0    | T    | 530. | 0.0 - 1.4 | TVR  |
|      | - 12.2    | AS   |      |           |      |      | - 7.7     | LAg  |
|      | - 13.4    | SGO  | 520. | 0.0 - 0.6 | TV   |      | - 9.8     | LT   |
|      |           |      |      | - 1.0     | AG   |      | - 15.0    | GSa  |
| 512. | 0.0 - 0.3 | TV   |      | - 6.3     | GS   |      |           |      |
|      | - 1.1     | A5   |      | - 10.0    | A3t  | 531. | 0.0 - 1.5 | TVR  |
|      | - 1.4     | A2   |      |           |      |      | - 7.9     | LAg  |
|      | - 1.7     | S    |      |           |      |      | - 9.4     | S2AT |
|      | - 2.0     | A1   | 521. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 15.0    | GSa  |
|      | - 2.5     | A2S  |      | - 0.8     | A3   |      |           |      |
|      | - 3.3     | G    |      | - 5.3     | GS   | 532. | 0.0 - 1.5 | TVR  |
|      | - 10.2    | A10  |      | - 6.8     | A3   |      | - 8.2     | LAg  |
|      | - 11.0    | A2   |      |           |      |      | - 9.3     | S2AT |
|      | - 15.2    | GS   | 522. | 0.0 - 0.5 | TV   |      | - 15.0    | GSA  |
|      |           |      |      | - 0.8     | A3   |      |           |      |
| 513. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 7.8     | GS   | 533. | 0.0 - 0.6 | TV   |
|      | - 1.2     | AS   |      | - 17.0    | A3t  |      | - 1.1     | A5s  |
|      | - 5.2     | GS   |      |           |      |      | - 1.4     | SA   |
|      | - 9.4     | A    | 523. | 0.0 - 0.6 | R    |      | - 5.8     | SGA  |
|      | - 10.7    | T    |      | - 2.7     | SA   |      | - 10.7    | AT   |
|      | - 12.0    | SGA  |      | - 3.1     | GS   |      | - 15.2    | SGa  |
|      | - 25.0    | GS   |      | - 3.4     | S    |      |           |      |
|      |           |      |      | - 8.0     | GSA  | 534. | 0.0 - 0.5 | TV   |
| 514. | 0.0 - 0.8 | TV   |      |           |      |      | - 1.5     | AS   |
|      | - 2.0     | GA   | 524. | 0.0 - 1.6 | TV   |      | - 6.0     | SGa  |
|      | - 4.5     | GS   |      | - 7.7     | LA2g |      | - 6.8     | A3   |
|      | - GS1a    |      |      | - 15.0    | GSa  |      | - 10.3    | AT   |
|      |           |      |      |           |      |      | - 18.3    | SGa  |
| 515. | 0.0 - 0.8 | TV   | 525. | 0.0 - 1.6 | TV   | 535. | 0.0 - 0.8 | R    |
|      | - 5.0     | GS   |      | - 8.2     | LA2g |      | - 1.5     | A5S  |
|      | - 10.0    | GSa1 |      | - 15.0    | GSa  |      | - 6.3     | GS   |
|      |           |      |      |           |      |      | - 10.2    | AT   |
| 516. | 0.0 - 0.8 | TV   | 526. | 0.0 - 1.4 | TVR  |      | - 11.7    | A3S  |
|      | - 4.6     | GS   |      | - 8.4     | LA2g |      | - 13.5    | GSa  |
|      | - 7.4     | GSa1 |      | - 15.0    | GSa  | 536. | 0.0 - 0.6 | TV   |
|      | - 7.5     | O    |      |           |      |      | - 1.2     | A5   |
|      | - 10.0    | GSa1 | 527. | 0.0 - 1.5 | TVR  |      | - 6.2     | GSa  |
|      |           |      |      | - 7.9     | LA2g |      | - 9.1     | A3   |
| 517. | 0.0 - 0.6 | TV   |      | - 15.0    | GSa  |      | - 11.5    | AT   |
|      | - 1.0     | A3   |      |           |      |      | - 12.7    | GSa  |
|      | - 10.0    | GS   |      |           |      |      |           |      |

|      |           |     |      |           |      |      |           |       |
|------|-----------|-----|------|-----------|------|------|-----------|-------|
| 537. | 0.0 - 0.7 | TV  | 542. | 0.0 - 0.4 | TV   | 548. | 0.0 - 0.5 | TV    |
|      | - 1.5     | A5  |      | - 2.2     | A5   |      | - 2.0     | A3    |
|      | - 1.7     | A3S |      | - 2.9     | L2S  |      | - 10.0    | GS    |
|      | - 1.8     | ASg |      | - 6.2     | A2   |      | - 10.2    | TA    |
|      | - 6.9     | GS  |      | - 7.5     | A1T  |      | - 13.0    | GS    |
|      | - 8.2     | A3  |      | - 8.1     | LST  |      | - 13.4    | A3    |
|      | - 8.9     | A3g |      | - 8.4     | A1T  |      | - 15.0    | GS    |
|      | - 11.5    | A30 |      | - 9.3     | SL   |      |           |       |
|      | - 14.0    | SA  |      | - 15.6    | GS1  |      |           |       |
|      |           |     |      | - 15.9    | A5G  | 549. | 0.0 - 0.5 | TV    |
|      |           |     |      | - 17.0    | GSL  |      | - 2.0     | A3s   |
| 538. | 0.0 - 0.6 | TV  |      |           |      |      | - 3.4     | GS    |
|      | - 1.6     | SA  | 543. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 3.8     | S     |
|      | - 7.1     | GS  |      | - 2.4     | A5G  |      | - 6.0     | GS    |
|      | - 10.8    | A30 |      | - 5.4     | A2S  |      | - 6.8     | A3S   |
|      | - 11.7    | A3S |      | - 8.5     | A1T  |      | - 7.3     | T     |
|      | - 12.3    | Sa  |      | - 16.5    | GS1  |      | - 12.0    | GS    |
|      | - 13.8    | A3  |      |           |      |      |           |       |
|      | - 14.8    | GS  |      |           |      |      |           |       |
| 539. | 0.0 - 0.9 | TV  | 544. | 0.0 - 0.4 | TV   | 550. | 0.0 - 0.5 | R     |
|      | - 1.9     | A3  |      | - 2.1     | A5   |      | - 2.5     | A     |
|      | - 2.2     | A3S |      | - 6.0     | A2S  |      | - 3.5     | GS    |
|      | - 7.2     | GS  |      | - 7.6     | A1T  |      | - 4.5     | ASG   |
|      | - 8.2     | A3  |      | - 8.8     | TS   |      | - 10.0    | A     |
|      | - 10.8    | A30 |      | - 9.3     | SA   |      | - 11.0    | A0    |
|      |           |     |      | 17.0      | GS1  |      | - 15.0    | GS    |
| 540. | 0.0 - 0.4 | TV  | 545. | 0.0 - 0.3 | TV   | 551. | 0.0 - 0.3 | RTV   |
|      | - 2.0     | A5S |      | - 1.4     | A5S  |      | - 1.1     | LA2   |
|      | - 4.8     | A2  |      | - 3.3     | A2GS |      | - 20.0    | GS    |
|      | - 9.2     | A1T |      | - 6.1     | L2S  |      |           |       |
|      | - 15.9    | GS1 |      | - 9.5     | ATS  | 552. | 0.0 - 0.6 | TV    |
|      | - 16.2    | L2S |      | - 16.0    | GS1  |      | - 1.5     | LA2   |
|      | - 18.8    | GS1 |      |           |      |      | - 8.9     | GS    |
|      | - 19.2    | SL  | 546. | 0.0 - 0.3 | TV   |      | - 10.5    | LS22o |
|      | - 20.0    | A5S |      | - 0.9     | 15S  |      | - 14.0    | GS7   |
|      |           |     |      | - 1.5     | A5G  |      |           |       |
| 541. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 2.2     | A2   | 553. | 0.0 - 0.8 | TV    |
|      | - 2.5     | A5  |      | - 2.4     | TS   |      | - 1.1     | LA2   |
|      | - 3.5     | L2S |      | - 5.1     | GS   |      | - 12.0    | GS    |
|      | - 5.9     | A2  |      | - 5.9     | SL   |      |           |       |
|      | - 8.5     | A1T |      | - 7.0     | GS   |      |           |       |
|      | - 9.9     | A2s |      | - 8.1     | TAS  | 554. | 0.0 - 0.7 | TV    |
|      | - 14.9    | GS1 |      | - 9.1     | A2T  |      | - 1.1     | LA    |
|      | - 16.0    | A5  |      | - 15.9    | GS1  |      | - 5.3     | GS    |
|      | - 23.8    | GSL |      | - 17.5    | SL   |      | - 5.6     | GLA7  |
|      | - 25.0    | SL  |      | - 18.4    | A25  |      | - 12.0    | GS7   |
|      |           |     |      | - 20.0    | GS1  |      |           |       |
|      |           |     | 547. | 0.0 - 0.4 | TV   | 555. | 0.0 - 0.6 | TV    |
|      |           |     |      | - 2.4     | A3   |      | - 1.3     | LAS   |
|      |           |     |      | - 12.0    | GS   |      | - 5.4     | GSA   |
|      |           |     |      |           |      |      | - 8.0     | Gs    |
|      |           |     |      |           |      |      | - 14.6    | GS    |
|      |           |     |      |           |      |      | - 19.1    | A20   |
|      |           |     |      |           |      |      | - 20.0    | GS    |

|      |            |     |      |            |       |        |           |      |
|------|------------|-----|------|------------|-------|--------|-----------|------|
| 556. | 0.0 - 0.5  | TV  | 566. | 0.0 - 0.3  | TV    | 575.   | 0.0 - 0.5 | TV   |
|      | - 1.4      | GSA |      | - 0.8      | TVA   |        | - 1.7     | A2G  |
|      | - 14.9     | GS  |      | - 2.1      | AS2   |        | - 21.8    | GS   |
|      | - 17.0     | A20 |      | - 3.4      | ST    |        | - 22.4    | L2S  |
|      | - 18.0     | T   |      | - 4.2      | SL    |        | - 23.9    | GS   |
|      |            |     |      | - 7.4      | GS    |        | - 24.0    | L2S  |
|      |            |     |      | - 10.2     | T2    |        | - 28.1    | GS   |
| 557. | 0.0 - 10.4 | GS  |      | - 11.0     | L     |        | - 28.3    | L2S  |
|      | - 11.0     | S   |      | - 15.0     | GS    |        | - 30.0    | GS   |
|      | - 15.0     | GS  |      |            |       |        |           |      |
|      |            |     | 567. | 0.0 - 2.1  | AS2   | 576.   | 0.0 - 0.3 | R    |
| 558. | 0.0 - 30.0 | GS  |      | - 3.0      | SL1-2 |        | - 1.6     | AG   |
|      |            |     |      | - 6.1      | GS    |        | - 22.6    | GS   |
|      |            |     |      | - 7.8      | LS2g0 |        | - 30.0    | SL   |
| 559. | 0.0 - 30.0 | GS  |      | - 8.6      | TL    |        |           |      |
|      |            |     |      | - 9.2      | T     | 577.   | 0.0 - 0.8 | R    |
|      |            |     |      | - 10.6     | S     |        | - 2.2     | AG   |
| 560. | 0.0 - 30.0 | GS  |      | - 11.4     | AL2t  |        | - 12.4    | GS   |
|      |            |     |      | - 13.4     | GS    |        | - 15.0    | A2t  |
|      |            |     |      |            |       |        | - 16.2    | A2   |
| 561. | 0.0 - 0.2  | R   | 568. | 0.0 - 1.1  | TV    |        | - 22.6    | GS   |
|      | - 3.1      | A5  |      | - 15.0     | GS    |        | - 25.0    | SL   |
|      | - 6.3      | G   |      |            |       |        |           |      |
|      | - 8.0      | LT  | 569. | 0.0 - 15.0 | GS    | 578.   | 0.0 - 0.6 | R    |
|      | - 16.6     | GS  |      |            |       | - 2.0  | AG        |      |
|      | - 18.6     | A2  |      |            |       | - 13.8 | GS        |      |
|      | - 22.0     | GS  | 570. | 0.0 - 15.0 | GS    |        | - 15.0    | A2S  |
|      |            |     |      |            |       |        |           |      |
| 562. | 0.0 - 1.1  | R   | 571. | 0.0 - 0.5  | TV    | 579.   | 0.0 - 0.3 | R    |
|      | - 6.0      | G   |      | - 2.4      | A 3-4 |        | - 1.7     | A2   |
|      | - 8.6      | LT  |      | - 4.1      | ASt   |        | - 12.5    | GS   |
|      | - 17.0     | GS  |      | - 7.2      | SA    |        | - 13.4    | A2T  |
|      | - 18.2     | A2  |      | - 9.5      | AS    |        | - 15.6    | A2S0 |
|      | - 22.0     | GS2 |      | - 15.0     | SaG   |        | - 22.9    | GS   |
|      |            |     |      |            |       |        | - 28.0    | SL   |
| 563. | 0.0 - 0.2  | R   | 572. | 0.0 - 2.1  | RTVg  | 580.   | 0.0 - 0.6 | TV   |
|      | - 1.0      | A5  |      | - 17.4     | GS    |        | - 2.1     | A2   |
|      | - 3.8      | SA2 |      | - 18.1     | G     |        | - 12.9    | GS   |
|      | - 7.5      | G   |      | - 20.0     | SL    |        | - 14.1    | A2G  |
|      | - 9.0      | LT  |      |            |       |        | - 16.0    | LAS  |
|      | - 16.5     | GS  | 573. | 0.0 - 1.8  | SL    |        | - 19.2    | S2L  |
|      | - 25.0     | A2  |      | - 14.5     | GS    |        | - 22.0    | GS   |
|      |            |     |      | - 17.9     | GSL   |        | - 28.7    | SL   |
| 564. | 0.0 - 0.4  | TV  |      | - 20.0     | SL    |        | - 30.0    | GS   |
|      | - 1.3      | A2  | 574. | 0.0 - 1.9  | L     |        |           |      |
|      | - 4.2      | LS2 |      | - 18.0     | GS    |        |           |      |
|      | - 6.1      | GS  |      | - 20.0     | LS0   |        |           |      |
|      | - 8.8      | LO  |      |            |       |        |           |      |
|      | - 12.0     | GS  |      |            |       |        |           |      |
| 565. | 0.0 - 0.6  | TV  |      |            |       |        |           |      |
|      | - 2.1      | A20 |      |            |       |        |           |      |
|      | - 3.9      | L2S |      |            |       |        |           |      |
|      | - 12.0     | GS  |      |            |       |        |           |      |

|      |           |       |      |            |     |      |           |      |
|------|-----------|-------|------|------------|-----|------|-----------|------|
| 581. | 0.0 - 0.3 | R     | 588. | 0.0 - 0.8  | TV  | 598. | 0.0 - 2.3 | TV   |
|      | - 1.2     | A2S   |      | - 7.0      | GS  |      | - 3.0     | Ga   |
|      | - 12.2    | GS    |      | - 7.2      | A5  |      | - 3.3     | L    |
|      | - 13.0    | S2    |      | - 13.9     | GS  |      | - 7.5     | G    |
|      | - 14.7    | GS    |      | - 14.2     | GA  |      | - 8.0     | S    |
|      | - 15.5    | A5S   |      | - 18.0     | A2  |      | - 8.5     | GS   |
|      | - 18.0    | GS    |      | - 18.3     | Ag  |      | - 13.5    | Sg   |
|      |           |       |      | - 19.0     | GS  |      | - 15.0    | Gs   |
|      |           |       |      |            |     |      | - 17.6    | GS   |
|      |           |       |      |            |     |      | - 22.3    | Sg   |
|      |           |       |      |            |     |      | - 25.0    | GS   |
| 582. | 0.0 - 0.6 | R     | 589. | 0.0 - 0.9  | TV  |      |           |      |
|      | - 1.0     | A2S   |      | - 9.2      | GS  |      |           |      |
|      | - 14.1    | GS    |      | - 9.6      | S   | 599. | 0.0 - 0.5 | TV5  |
|      | - 14.7    | A5S   |      | - 14.3     | GS  |      | - 1.0     | A5   |
|      | - 20.6    | GS    |      | - 18.0     | A2  |      | - 7.9     | A20  |
|      | - 22.8    | SL    |      | - 18.5     | GS  |      | - 9.2     | GSA  |
|      | - 23.4    | S2    |      |            |     |      | - 10.0    | GS   |
|      | - 23.8    | GS    | 590. | 0.0 - 1.2  | TV  |      |           |      |
|      | - 25.0    | S2    |      | - 14.3     | GS  | 600. | 0.0 - 0.4 | TV5  |
|      |           |       |      | - 18.0     | A2  |      | - 1.2     | A5   |
| 583. | 0.0 - 0.3 | TV    |      | - 18.5     | GS  |      | - 8.3     | A20  |
|      | - 4.1     | A2S   |      |            |     |      | - 10.0    | GSa  |
|      | - 15.0    | GS    | 591. | 0.0 - 18.0 | Gs  |      |           |      |
|      | - 18.1    | LAS2  |      | - 27.4     | GS  | 601. | 0.0 - 0.6 | TV7  |
|      | - 20.8    | S2    |      |            |     |      | - 1.3     | A7   |
|      | - 24.2    | GS    | 592. | 0.0 - 0.8  | TV  |      | - 7.2     | A20  |
|      | - 26.8    | S2    |      | - 3.2      | Ga  |      | - 8.5     | A2S  |
|      | - 30.0    | SL    |      | - 28.0     | GS  |      | - 10.0    | GSa  |
|      |           |       |      | - 30.0     | GSL | 602. | 0.0 - 0.4 | TV7  |
| 584. | 0.0 - 2.6 | A2S   | 593. | 0.0 - 0.7  | TV  |      | - 1.6     | A5   |
|      | - 13.8    | GS    |      | - 2.0      | Ga  |      | - 8.5     | A20  |
|      | - 17.4    | A2S   |      | - 30.0     | GS  |      | - 10.0    | GAs  |
|      | - 17.8    | GS    | 594. | 0.0 - 28.5 | GS  | 603. | 0.0 - 0.5 | TV7  |
|      | - 21.0    | S2    |      |            |     |      | - 3.4     | A5s  |
|      | - 22.8    | GS    | 595. | 0.0 - 18.0 | GS  |      | - 8.7     | A20  |
|      | - 25.0    | SL    |      |            |     |      | - 9.4     | GSA  |
|      |           |       |      |            |     |      | - 10.0    | GS   |
| 585. | 0.0 - 1.7 | TV    | 596. | 0.0 - 20.0 | GS  | 604. | 0.0 - 0.7 | TV   |
|      | - 12.5    | GS    |      |            |     |      | - 17.2    | GS   |
|      | - 18.1    | A 2-3 | 597. | 0.0 - 0.4  | TV  |      | - 17.6    | G    |
|      | - 24.5    | GS    |      | - 1.8      | SGa |      | - 18.7    | GS   |
|      | - 31.0    | A 2-3 |      | - 17.5     | GS  |      | - 19.0    | G    |
|      |           |       |      | - 19.2     | SA  |      | - 20.0    | GS   |
|      |           |       |      | - 25.0     | GS  | 605. | 0.0 - 1.2 | A5Sg |
| 586. | 0.0 - 1.5 | TVg   |      |            |     |      | - 12.6    | GS   |
|      | - 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    |      |            |     |      |           |      |

|      |            |      |      |           |      |      |           |       |
|------|------------|------|------|-----------|------|------|-----------|-------|
| 606. | 0.0 - 12.0 | A1t  | 616. | 0.0 - 0.3 | TV   | 622. | 0.0 - 0.3 | TV    |
|      | - 15.0     | SR?  |      | - 0.8     | L6S  |      | - 0.6     | L6S   |
|      |            |      |      | - 1.4     | LAS  |      | - 1.8     | LAS   |
| 607. | 0.0 - 0.4  | TV   |      | - 2.0     | A2T  |      | - 6.6     | GS    |
|      | - 8.0      | GSA  |      | - 6.3     | GS   |      | - 7.0     | L5G   |
|      | - 15.0     | GS   |      | - 7.0     | A2G  |      | - 12.7    | GS    |
|      |            |      |      | - 13.6    | A2T  |      | - 13.8    | S2G   |
|      |            |      |      | - 14.3    | A2T  |      | - 15.0    | A2T   |
|      |            |      |      | - 15.0    | A2   |      | - 16.0    | A2    |
|      |            |      |      |           |      |      | - 17.5    | SL    |
|      |            |      |      |           |      |      | - 20.0    | S2    |
| 608. | 0.0 - 0.9  | TVA1 | 617. | 0.0 - 0.4 | TV   |      |           |       |
|      | - 6.1      | GS   |      | - 1.1     | T    |      |           |       |
|      | - 8.3      | S2Ga |      | - 1.6     | LST  | 623. | 0.0 - 0.3 | TV    |
|      |            |      |      | - 1.8     | T    |      | - 0.8     | LGS   |
| 609. | 0.0 - 0.4  | TV   |      | - 3.0     | LAS  |      | - 2.1     | LAS   |
|      | - 0.8      | SgL  |      | - 6.7     | GS   |      | - 13.8    | GS    |
|      | - 20.0     | GS   |      | - 7.2     | A2S  |      | - 16.0    | A2    |
|      |            |      |      | - 14.0    | GS   |      |           |       |
|      |            |      |      | - 15.3    | A2t  |      |           |       |
| 610. | 0.0 - 1.1  | AG7  | 618. | 0.0 - 0.3 | TV   | 624. | 0.0 - 0.4 | TV    |
|      | - 17.3     | GS   |      | - 0.8     | LS6  |      | - 0.6     | LS    |
|      | - 17.7     | ATg  |      | - 2.5     | LAST |      | - 2.2     | ATg   |
|      | - 18.0     | T    |      | - 3.4     | S2   |      | - 2.7     | GS    |
|      | - 19.2     | A1T  |      | - 5.0     | GSA  | 625. | 0.0 - 0.4 | TV    |
|      | - 20.0     | SA   |      | - 13.7    | GS   |      | - 0.7     | S     |
|      |            |      |      | - 15.0    | A2T  |      | - 1.1     | T     |
|      |            |      |      | - 16.0    | A2   |      | - 2.9     | AT    |
|      |            |      |      |           |      |      | - 3.2     | SG    |
| 611. | 0.0 - 0.3  | TV   | 619. | 0.0 - 0.4 | TV   | 626. | 0.0 - 0.5 | TV    |
|      | - 0.8      | GA   |      | - 0.8     | LGS  |      | - 1.1     | Ts    |
|      | - 17.8     | GS   |      | - 1.2     | SL   |      | - 1.9     | AT    |
|      | - 18.0     | SGA  |      | - 2.7     | A2S  |      | - 2.7     | GS    |
|      | - 18.2     | T    |      | - 6.1     | GS   |      |           |       |
|      | - 19.6     | A    |      | - 6.8     | A2S  |      |           |       |
|      | - 20.0     | GS   |      | - 15.0    | GS   |      |           |       |
| 612. | 0.0 - 0.4  | TV   | 620. | 0.0 - 0.4 | TV   | 627. | 0.0 - 0.4 | TV    |
|      | - 17.0     | GS   |      | - 1.0     | SA   |      | - 2.2     | A2-5s |
|      | - 18.8     | LAST |      | - 2.5     | LAS  |      | - 2.5     | LAS5  |
|      | - 20.0     | A2S0 |      | - 3.4     | T    |      | - 3.0     | A2    |
|      |            |      |      | - 5.1     | GS   |      | - 3.2     | T     |
|      |            |      |      | - 5.5     | A2   |      | - 4.2     | LAS2  |
|      |            |      |      | - 15.0    | GS   |      | - 4.5     | A20   |
|      |            |      |      |           |      |      | - 4.7     | TA    |
|      |            |      |      |           |      |      | - 6.0     | A2S   |
|      |            |      |      |           |      |      | - 7.1     | LS2   |
|      |            |      |      |           |      |      | - 8.2     | S2aG  |
|      |            |      |      |           |      |      | - 12.9    | GS    |
|      |            |      |      |           |      |      | - 15.0    | A2St  |
| 613. | 0.0 - 2.5  | SGA  | 621. | 0.0 - 0.3 | TV   |      |           |       |
|      | - 27.8     | GS   |      | - 0.6     | LS6  |      |           |       |
|      | - 36.0     | A3   |      | - 1.2     | LAS  |      |           |       |
|      |            |      |      | - 1.6     | A2   |      |           |       |
|      |            |      |      | - 1.7     | T    |      |           |       |
|      |            |      |      | - 15.0    | GS   |      |           |       |
| 614. | 0.0 - 0.4  | TV   |      |           |      |      |           |       |
|      | - 1.0      | SL   |      |           |      |      |           |       |
|      | - 1.8      | A20  |      |           |      |      |           |       |
|      | - 2.9      | LAS  |      |           |      |      |           |       |
|      | - 15.0     | GS   |      |           |      |      |           |       |
| 615. | 0.0 - 0.4  | TV   |      |           |      |      |           |       |
|      | - 2.9      | LAS  |      |           |      |      |           |       |
|      | - 5.0      | GS   |      |           |      |      |           |       |
|      | - 5.4      | A2   |      |           |      |      |           |       |
|      | - 15.0     | GS   |      |           |      |      |           |       |

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 A2T0  
 - 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 A2T0  
 - 4.5 T  
 - 5.0 A2  
 - 5.4 T  
 - 6.1 A2  
 - 6.4 SA  
 - 6.8 LAS  
 - 7.0 SA  
 - 7.4 A20  
 - 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    | 644. | 0.0 - 0.6 | TV    | 649. | 0.0 - 0.4 | SL5 |
|      | - 1.2     | S5A   |      | - 1.5     | A2-5s |      | - 2.7     | A5  |
|      | - 2.5     | A25S  |      | - 2.8     | A2    |      | - 3.3     | A5T |
|      | - 4.0     | A2    |      | - 3.1     | A2o   |      | - 3.7     | SA  |
|      | - 4.2     | TA2   |      | - 3.7     | O     |      | - 10.1    | A2  |
|      | - 6.4     | A2    |      | - 4.5     | A2o   |      | - 13.7    | S2  |
|      | - 6.7     | LAS   |      | - 5.5     | SA    |      | - 16.0    | A1s |
|      | - 13.8    | GS    |      | - 6.3     | A2S   |      |           |     |
|      | - 16.0    | A2    |      | - 14.0    | GS    |      |           |     |
|      |           |       |      | - 14.9    | A2St  | 650. | 0.0 - 0.7 | SL5 |
|      |           |       |      | - 16.0    | A2    |      | - 3.2     | A2s |
| 641. | 0.0 - 0.3 | TV    |      |           |       |      | - 4.0     | S2  |
|      | - 2.0     | S5A   |      |           |       |      | - 5.8     | A2S |
|      | - 3.4     | A2    | 645. | 0.0 - 0.4 | TV    |      | - 7.0     | SG  |
|      | - 4.5     | A2t0  |      | - 2.5     | A2-5s |      | - 9.0     | Gs  |
|      | - 6.8     | LAS   |      | - 5.5     | A2    |      | - 10.2    | A1  |
|      | - 13.8    | GS    |      | - 6.2     | SA    |      | - 19.3    | S2  |
|      | - 14.9    | A2T0  |      | - 6.8     | A2S   |      | - 15.5    | A1s |
|      | - 16.7    | A20   |      | - 14.0    | GS    |      |           |     |
|      | - 20.0    | A2s   |      | - 15.1    | A2S   |      |           |     |
|      |           |       |      | - 18.0    | A2    | 651. | 0.0 - 0.4 | SL5 |
| 642. | 0.0 - 0.4 | TV    |      |           |       |      | - 1.2     | A5S |
|      | - 1.5     | A5    | 646. | 0.0 - 0.5 | TV    |      | - 4.3     | A2t |
|      | - 3.5     | A2    |      | - 1.8     | A5    |      | - 5.1     | S2  |
|      | - 4.0     | A2T   |      | - 2.5     | A2-5S |      | - 6.2     | A2  |
|      | - 4.5     | A2    |      | - 4.0     | A2S   |      | - 6.7     | SL  |
|      | - 5.0     | Sa    |      | - 4.4     | T     |      | - 9.6     | Gs  |
|      | - 6.7     | A2S   |      | - 6.0     | A2    |      | - 10.8    | A2S |
|      | - 14.0    | GS    |      | - 6.2     | SA    |      | - 14.2    | S2  |
|      | - 14.5    | A1T   |      | - 6.9     | A2o   |      | - 16.0    | A1s |
|      | - 16.0    | A2t   |      | - 14.6    | GS    |      |           |     |
|      | - 30.0    | A2s   |      | - 15.2    | A2S   | 652. | 0.0 - 0.2 | TV  |
|      |           |       |      | - 17.0    | A2T   |      | - 0.4     | S   |
|      |           |       |      |           |       |      | - 0.8     | L20 |
| 643. | 0.0 - 0.4 | TV    |      |           |       |      | - 1.8     | A2  |
|      | - 1.5     | A2-5S | 647. | 0.0 - 0.4 | TV    |      | - 5.9     | GS  |
|      | - 2.0     | A2S   |      | - 1.4     | A5S   |      | - 6.9     | A2  |
|      | - 3.1     | A2    |      | - 3.8     | A2t   |      | - 13.2    | GS  |
|      | - 4.0     | A2o   |      | - 4.2     | SL    |      | - 14.7    | A2  |
|      | - 4.5     | A2    |      | - 5.0     | A2    |      | - 15.0    | A2T |
|      | - 5.0     | LAS   |      | - 6.6     | S2L   |      | - 17.0    | SL  |
|      | - 5.5     | SA    |      | - 9.0     | SG    |      | - 20.0    | Sa  |
|      | - 6.8     | A2s   |      | - 10.2    | A2    |      |           |     |
|      | - 14.0    | GS    |      | - 13.3    | S2    | 653. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      | - 15.8    | A2ST  |      | - 16.0    | A1    |      | - 0.5     | S   |
|      | - 16.0    | A2t   |      |           |       |      | - 1.5     | TA  |
|      | - 18.0    | A2s   | 648. | 0.0 - 0.7 | S5L   |      | - 2.0     | LAS |
|      | - 19.0    | A2    |      | - 3.4     | A2    |      | - 6.2     | GS  |
|      | - 20.0    | A20   |      | - 4.3     | SL    |      | - 7.1     | A2  |
|      |           |       |      | - 5.3     | A2    |      | - 7.2     | T   |
|      |           |       |      | - 7.9     | S     |      | - 13.5    | G   |
|      |           |       |      | - 9.2     | SG    |      | - 13.6    | T   |
|      |           |       |      | - 10.2    | A1    |      | - 15.7    | A2S |
|      |           |       |      | - 13.2    | S2    |      | - 19.5    | SL  |
|      |           |       |      | - 17.0    | A1    |      | - 20.0    | A2  |
|      |           |       |      | - 21.0    | SL    |      |           |     |

|      |           |      |      |           |        |      |           |     |
|------|-----------|------|------|-----------|--------|------|-----------|-----|
| 654. | 0.0 - 3.2 | A0   | 659. | 0.0 - 0.5 | TV     | 669. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 4.4     | SG2  |      | - 1.6     | LA03   |      | - 2.2     | AL  |
|      | - 8.2     | A3   |      | - 10.0    | GS     |      | - 10.0    | GS  |
|      | - 15.0    | SG3  |      |           |        |      |           |     |
| 655. | 0.0 - 0.4 | SA   | 660. | 0.0 - 0.5 | TV     | 670. | 0.0 - 0.8 | TV  |
|      | - 1.0     | S5g  |      | - 1.8     | LA0    |      | - 1.5     | AL  |
|      | - 1.8     | A5g  |      | - 6.4     | GS     |      | - 10.0    | GS  |
|      | - 2.5     | A2S  |      | - 8.2     | S      |      |           |     |
|      | - 3.0     | A2g  |      | - 10.0    | GS     |      |           |     |
|      | - 4.0     | TOA2 | 661. | 0.0 - 0.3 | TV     | 671. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 5.3     | A2   |      | - 1.6     | AL2    |      | - 1.1     | A3  |
|      | - 6.0     | SA   |      | - 10.0    | GS     |      | - 7.1     | GS  |
|      | - 6.8     | S0t  |      |           |        |      | - 8.5     | A3X |
|      | - 7.5     | A2s  |      |           |        |      | - 10.0    | GS  |
|      | - 15.3    | SG   | 662. | 0.0 - 0.3 | TV     | 672. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 17.3    | ATO  |      | - 1.9     | LA3-20 |      | - 1.4     | AL  |
|      | - 20.0    | A2   |      | - 5.8     | GS     |      | - 7.0     | GS  |
| 656. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 10.0    | Sga3   |      | - 8.5     | A30 |
|      | - 0.9     | SA   | 663. | 0.0 - 0.5 | TV     |      | - 13.0    | GS  |
|      | - 2.3     | A2S  |      | - 1.8     | LA3    | 673. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 3.2     | A2   |      | - 10.0    | GS     |      | - 1.5     | AL  |
|      | - 4.2     | T0   |      |           |        |      | - 10.0    | GS  |
|      | - 4.6     | A2   | 664. | 0.0 - 0.5 | TV     | 674. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 5.5     | As   |      | - 1.0     | LT     |      | - 1.3     | S   |
|      | - 6.6     | A2   |      | - 2.1     | SA0    |      | - 6.1     | GS  |
|      | - 14.3    | Gs   |      | - 9.0     | GS     |      | - 6.5     | A3  |
|      | - 18.0    | A2t  |      | - 10.0    | A3G    |      | - 8.0     | GS  |
|      | - 25.0    | A2   | 665. | 0.0 - 0.5 | TV     |      | - 9.5     | A3  |
| 657. | 0.0 - 0.5 | TV   |      | - 2.0     | A30    |      | - 16.0    | GS  |
|      | - 1.1     | S5A  |      | - 10.0    | SGA3   | 675. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 1.3     | S2A  | 666. | 0.0 - 0.5 | TV     |      | - 3.0     | A5  |
|      | - 2.6     | ATO  |      | - 1.1     | S      |      | - 6.5     | A2  |
|      | - 5.4     | GS   |      | - 4.2     | A3G    |      | - 8.2     | T   |
|      | - 6.7     | A2   |      | - 7.5     | GS     |      | - 10.0    | G   |
|      | - 14.5    | GS   |      | - 9.5     | A3X    |      | - 20.0    | GS  |
|      | - 23.0    | A2S  |      | - 10.0    | GSA    | 676. | 0.0 - 0.8 | R   |
|      | - 25.0    | A20  | 667. | 0.0 - 0.6 | TV     |      | - 3.0     | A5  |
| 658. | 0.0 - 0.3 | TV   |      | - 2.1     | AL3    |      | - 6.0     | A2  |
|      | - 0.9     | A2S  |      | - 7.8     | GS     |      | - 8.2     | T   |
|      | - 2.0     | A2   |      | - 8.9     | A3X    |      | - 11.0    | G   |
|      | - 5.8     | GS   |      | - 10.0    | GSA    |      | - 20.0    | GS  |
|      | - 7.1     | A2   | 668. | 0.0 - 0.5 | TV     |      |           |     |
|      | - 7.2     | TA   |      | - 1.8     | AL     |      |           |     |
|      | - 13.8    | GSa  |      | - 10.0    | GS     |      |           |     |
|      | - 13.9    | T    |      |           |        |      |           |     |
|      | - 15.0    | A2   |      |           |        |      |           |     |
|      | - 20.0    | A2S  |      |           |        |      |           |     |



|      |     |        |      |      |     |        |      |      |     |        |     |
|------|-----|--------|------|------|-----|--------|------|------|-----|--------|-----|
| 677. | 0.0 | - 0.4  | TV   | 684. | 0.0 | - 0.6  | TV   | 691. | 0.0 | - 0.6  | TV  |
|      |     | - 1.2  | LS2  |      |     | - 1.8  | A2+  |      |     | - 4.2  | A2  |
|      |     | - 2.2  | SG   |      |     | - 2.7  | A5S  |      |     | - 4.6  | T   |
|      |     | - 7.3  | SGa1 |      |     | - 20.2 | GS   |      |     | - 6.5  | SA  |
|      |     | - 7.8  | A2G  |      |     | - 20.6 | A2L  |      |     | - 7.5  | A2S |
|      |     | - 9.2  | SG   |      |     | - 20.9 | SL   |      |     | - 9.0  | SL  |
|      |     | - 12.0 | SGa1 |      |     | - 22.3 | S2   |      |     | - 10.0 | S1  |
|      |     | - 15.2 | SG   |      |     | - 25.3 | GS   |      |     | - 12.1 | GS  |
|      |     | - 15.7 | S2   |      |     | - 30.6 | A2   |      |     |        |     |
|      |     | - 18.2 | A2   |      |     | - 35.0 | SA   |      |     |        |     |
|      |     | - 20.0 | SL   |      |     |        |      |      |     |        |     |
| 678. | 0.0 | - 1.2  | LS2  | 685. | 0.0 | - 0.2  | R    | 692. | 0.0 | - 0.6  | TV  |
|      |     | - 9.0  | SGa1 |      |     | - 3.0  | A5S  |      |     | - 3.2  | A2  |
|      |     | - 9.5  | SG   |      |     | - 21.4 | GS   |      |     | - 4.7  | A2T |
|      |     | - 15.1 | SGa1 |      |     | - 22.1 | A2S0 |      |     | - 6.1  | SA  |
|      |     | - 18.5 | A2   |      |     | - 25.0 | SA   |      |     | - 7.1  | A2  |
|      |     | - 20.0 | S2   |      |     |        |      |      |     | - 15.2 | GS  |
|      |     |        |      |      |     |        |      |      |     | - 20.0 | Sg  |
| 679. | 0.0 | - 1.0  | LS2  | 686. | 0.0 | - 0.3  | R    | 693. | 0.0 | - 0.6  | TV  |
|      |     | - 2.4  | GSL  |      |     | - 0.7  | TV   |      |     | - 3.5  | A2  |
|      |     | - 7.0  | SGa1 |      |     | - 1.2  | A5G  |      |     | - 4.4  | T   |
|      |     | - 7.6  | SL   |      |     | - 10.0 | GS   |      |     | - 5.6  | SA  |
|      |     | - 12.0 | SGa1 |      |     |        |      |      |     | - 7.7  | A2S |
|      |     | - 15.9 | SG   | 687. | 0.0 | - 1.0  | A2G  |      |     | - 9.0  | GS  |
|      |     | - 20.0 | A2   |      |     | - 1.3  | A5G  |      |     |        |     |
|      |     |        |      |      |     | - 10.0 | GS   |      |     |        |     |
| 680. | 0.0 | - 1.3  | LS2  | 688. | 0.0 | - 0.5  | TV   | 694. | 0.0 | - 0.7  | S2g |
|      |     | - 2.0  | Gs   |      |     | - 1.0  | GSA  |      |     | - 1.5  | LA  |
|      |     | - 15.6 | SGa1 |      |     | - 10.0 | GS   |      |     | - 2.1  | Ls  |
|      |     | - 20.0 | A2   |      |     |        |      |      |     | - 2.2  | A1g |
|      |     |        |      |      |     |        |      |      |     | - 5.8  | GS  |
| 681. | 0.0 | - 1.3  | LT2  | 689. | 0.0 | - 0.6  | TV   |      |     | - 6.1  | S2g |
|      |     | - 6.4  | GSa1 |      |     | - 2.2  | S5A  |      |     | - 10.0 | GS  |
|      |     | - 6.7  | A2   |      |     | - 3.5  | A2   | 695. | 0.0 | - 0.5  | TV  |
|      |     | - 12.2 | SGa1 |      |     | - 4.0  | A1   |      |     | - 1.1  | SAG |
|      |     | - 16.0 | SG   |      |     | - 4.4  | T    |      |     | - 16.0 | GSa |
|      |     | - 20.0 | A2   |      |     | - 4.9  | A2   |      |     | - 27.0 | GS  |
|      |     |        |      |      |     | - 4.9  | A2   |      |     |        |     |
|      |     |        |      |      |     | - 5.7  | SA   |      |     |        |     |
|      |     |        |      |      |     | - 8.6  | A2S  |      |     |        |     |
| 682. | 0.0 | - 1.2  | A6S  |      |     | - 10.2 | AS   | 696. | 0.0 | - 0.3  | TV  |
|      |     | - 3.7  | GSa1 |      |     | - 20.0 | GS   |      |     | - 0.5  | SAG |
|      |     | - 6.2  | Gs   |      |     |        |      |      |     | - 16.0 | GSa |
|      |     | - 6.7  | A2T  | 690. | 0.0 | - 0.6  | TV   |      |     |        |     |
|      |     | - 15.3 | GSa1 |      |     | - 2.9  | A2   |      |     |        |     |
|      |     | - 20.0 | A2   |      |     | - 5.0  | A2T  | 697. | 0.0 | - 0.5  | TV  |
|      |     |        |      |      |     | - 7.8  | LAS  |      |     | - 3.2  | SGA |
| 683. | 0.0 | - 16.2 | GS   |      |     | - 10.6 | A20  |      |     | - 4.5  | GS  |
|      |     | - 18.2 | A02+ |      |     | - 12.6 | GS   |      |     | - 5.2  | AS  |
|      |     | - 20.2 | LS02 |      |     |        |      |      |     | - 10.0 | SG  |
|      |     | - 31.0 | GS   |      |     |        |      | 698. | 0.0 | - 1.3  | TV  |
|      |     |        |      |      |     |        |      |      |     | - 4.0  | G   |
|      |     |        |      |      |     |        |      |      |     | - 15.0 | GS  |

|      |           |     |      |           |           |      |           |       |
|------|-----------|-----|------|-----------|-----------|------|-----------|-------|
| 699. | 0.0 - 2.0 | G   | 706. | 0.0 - 0.9 | TVAsg5    | 712. | 0.0 - 0.3 | TV    |
|      | - 8.5     | GL  |      | - 7.1     | GSo       |      | - 8.7     | GS    |
|      | - 10.0    | G   |      | - 7.6     | A2sg      |      | - 9.6     | A2G   |
|      |           |     |      | - 8.2     | A10       |      | - 10.0    | A1    |
| 700. | 0.0 - 1.8 | TV  |      | - 8.5     | A2T       |      | - 10.5    | A2    |
|      | - 4.5     | GS  |      | - 8.8     | A2t0      |      | - 10.5    | A2    |
|      | - 5.2     | S   |      | - 9.5     | ?         |      | - 12.6    | A8    |
|      | - 8.2     | SA  |      | - 9.7     | A8        |      | - 15.0    | GS    |
|      | - 10.5    | AT  |      | - 10.2    | A2        |      |           |       |
|      | - 12.2    | SG  |      | - 11.0    | A8        | 713. | 0.0 - 0.3 | TV    |
|      |           |     |      | - 17.1    | GS        |      | - 8.7     | GS    |
|      |           |     |      | -         | A20       |      | - 8.9     | A1    |
| 701. | 0.0 - 4.5 | G   |      |           |           |      | - 9.6     | ?     |
|      | - 12.5    | GS  | 707. | 0.0 - 0.3 | TV        |      | - 10.0    | A1    |
|      | - 15.0    | G   |      | - 1.5     | GSA       |      | - 11.2    | A2    |
|      |           |     |      | - 8.5     | GS        |      | - 12.5    | A8    |
|      |           |     |      | - 10.0    | A2S       |      | - 15.0    | GS    |
|      |           |     |      | - 11.0    | A8        |      |           |       |
| 702. | 0.0 - 0.6 | TV  |      | - 15.0    | GS        | 714. | 0.0 - 0.3 | TV    |
|      | - 9.4     | Ga  |      |           |           |      | - 8.5     | GS    |
|      | - 12.6    | GS  | 708. | 0.0 - 0.4 | TV        |      | - 9.0     | A2g   |
|      | - 13.4    | SA  |      | - 8.8     | GS        |      | - 10.2    | A2    |
|      | - 15.2    | GS  |      | - 11.0    | A2S       |      | - 10.6    | A1    |
|      | - 16.1    | GA  |      | - 15.0    | GS        |      | - 12.4    | A8    |
|      |           |     |      |           |           |      | - 15.0    | GS    |
| 703. | 0.0 - 1.0 | TV  |      |           |           | 715. | 0.0 - 0.4 | TVA5S |
|      | - 1.8     | A   |      | 709.      | 0.0 - 0.3 |      | - 3.8     | GS    |
|      | - 5.6     | SG  |      | - 1.5     | GSA       |      | - 4.2     | A2St  |
|      | - 6.8     | G   |      | - 8.5     | GS        |      | - 8.9     | GS    |
|      | - 16.0    | GSO |      | - 10.2    | A2S       |      | - 9.5     | A2G   |
|      | - 16.5    | A5s |      | - 11.2    | A2        |      | - 10.2    | A2S   |
|      | - 16.8    | A01 |      | - 15.0    | GS        |      | - 10.6    | A10   |
|      | - 17.7    | S   |      |           |           |      | - 12.2    | A2    |
|      | - 26.0    | GS  |      |           |           |      | - 12.4    | A8    |
|      |           |     | 710. | 0.0 - 0.2 | TV        |      | - 15.0    | GS    |
| 704. | 0.0 - 4.0 | G   |      | - 8.8     | GS        |      |           |       |
|      | - 11.5    | GS  |      | - 10.2    | A1        |      |           |       |
|      | - 15.0    | G   |      | - 11.2    | A8        |      |           |       |
|      |           |     |      | - 11.4    | A2        |      |           |       |
|      |           |     |      | - 15.0    | GS        | 716. | 0.0 - 0.3 | TV    |
| 705. | 0.0 - 2.0 | R   |      |           |           |      | - 1.5     | GSA   |
|      | - 8.5     | GA  |      |           |           |      | - 7.5     | GS    |
|      | - 12.2    | GS  | 711. | 0.0 - 0.2 | TV        |      | - 8.0     | A2S   |
|      | - 14.3    | GA  |      | - 4.0     | GS        |      | - 9.8     | A20   |
|      | - 14.4    | GS  |      | - 4.2     | A2G       |      | - 10.8    | A8o   |
|      | - 18.1    | S   |      | - 8.5     | GS        |      | - 15.0    | GS    |
|      |           |     |      | - 10.0    | A2        |      |           |       |
|      |           |     |      | - 11.0    | A8        | 717. | 0.0 - 0.5 | TV    |
|      |           |     |      | - 15.0    | GS        |      | - 8.4     | GS    |
|      |           |     |      |           |           |      | - 9.0     | A2    |
|      |           |     |      |           |           |      | - 12.0    | A8    |
|      |           |     |      |           |           |      | - 13.0    | GS    |

|      |           |     |      |           |     |      |           |     |
|------|-----------|-----|------|-----------|-----|------|-----------|-----|
| 718. | 0.0 - 0.5 | TV  | 724. | 0.0 - 0.4 | TV  | 730. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 3.8     | GS  |      | - 0.8     | LAS |      | - 8.5     | GS  |
|      | - 4.0     | A2  |      | - 9.1     | GS  |      | - 9.2     | GA2 |
|      | - 8.5     | GS  |      | - 9.3     | A1  |      | - 10.7    | A2  |
|      | - 9.5     | A2  |      | - 10.0    | A2  |      | - 10.9    | A1  |
|      | - 13.0    | A8  |      | - 10.3    | A1  |      | - 12.4    | A8  |
|      | - 14.5    | A8T |      | - 11.2    | A1T |      | - 13.0    | GS  |
|      | - 14.7    | LAS |      | - 11.3    | A2  |      |           |     |
|      | - 18.0    | SL  |      | - 12.0    | A8  |      |           |     |
|      |           |     |      | - 13.0    | GS  | 731. | 0.0 - 0.4 | TV  |
| 719. | 0.0 - 0.5 | TV  | 725. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 1.5     | LAS |
|      | - 6.5     | GS  |      | - 3.7     | GS  |      | - 9.2     | GS  |
|      | - 7.0     | GA2 |      | - 4.1     | GA2 |      | - 9.5     | A2G |
|      | - 7.8     | A2  |      | - 9.0     | GS  |      | - 9.8     | A2  |
|      | - 8.5     | A10 |      | - 9.5     | GA2 |      | - 10.0    | A1  |
|      | - 9.2     | A1  |      | - 10.0    | A1  |      | - 11.2    | A8  |
|      | - 10.0    | A8  |      | - 10.8    | A2  |      | - 12.0    | A2  |
|      |           |     |      | - 12.5    | A8  |      | - 12.5    | Gs  |
|      |           |     |      | - 13.0    | GS  | 732. | 0.0 - 0.5 | TV  |
| 720. | 0.0 - 0.5 | TV  | 726. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 1.0     | A2  |
|      | - 3.8     | GS  |      | - 9.0     | GS  |      | - 8.5     | GS  |
|      | - 3.9     | A2S |      | - 9.3     | A2  |      | - 9.2     | GA2 |
|      | - 9.3     | GS  |      | - 9.5     | A1  |      | - 12.5    | A8  |
|      | - 11.6    | A8  |      | - 12.5    | A8  |      | - 13.0    | GS  |
|      | - 12.5    | GS  |      | - 13.5    | GS  | 733. | 0.0 - 0.5 | TV  |
| 721. | 0.0 - 4.0 | GS  | 727. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 1.1     | A5G |
|      | - 4.3     | A2  |      | - 8.5     | GS  |      | - 1.4     | LAS |
|      | - 9.0     | GS  |      | - 8.9     | A1  |      | - 9.0     | GS  |
|      | - 9.5     | A2  |      | - 10.5    | A2  |      | - 9.4     | A2S |
|      | - 11.8    | A8  |      | - 12.3    | A8  |      | - 11.0    | A1  |
|      | - 12.8    | GS  |      | - 13.0    | GS  |      | - 12.8    | A8  |
| 722. | 0.0 - 2.0 | GS  | 728. | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 13.0    | Gs  |
|      | - 2.2     | AG  |      | - 9.0     | GS  | 734. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 9.0     | GS  |      | - 9.2     | A2T |      | - 0.8     | AG  |
|      | - 9.5     | A2  |      | - 10.3    | A2  |      | - 8.7     | GS  |
|      | - 10.6    | A1  |      | - 10.5    | A1  |      | - 9.0     | AG  |
|      | - 12.0    | A8  |      | - 12.2    | A8  |      | - 9.3     | A2  |
|      | - 13.0    | GS  |      | - 13.3    | GS  |      | - 9.5     | A1T |
| 723. | 0.0 - 0.5 | TV  | 729. | 0.0 - 0.8 | GA  |      | - 10.8    | A8  |
|      | - 9.0     | GS  |      | - 1.3     | A7  |      | - 11.0    | LAS |
|      | - 9.3     | LAS |      | - 2.1     | LAS |      | - 12.8    | A8  |
|      | - 9.7     | A1  |      | - 9.8     | GS  |      | - 13.0    | GS  |
|      | - 10.2    | A2  |      | - 11.0    | A1  | 735. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      | - 11.0    | A8  |      | - 12.9    | A8  |      | - 1.3     | LAS |
|      | - 11.6    | LAS |      | - 14.0    | GS  |      | - 9.0     | GS  |
|      | - 12.5    | GS  |      |           |     |      | - 10.0    | A2  |
|      |           |     |      |           |     |      | - 12.2    | A80 |
|      |           |     |      |           |     |      | - 18.0    | GS  |

|      |           |         |      |           |         |      |            |     |
|------|-----------|---------|------|-----------|---------|------|------------|-----|
| 736. | 0.0 - 0.5 | TV      | 743. | 0.0 - 1.6 | Fouille | 753. | 0.0 - 1.2  | R   |
|      | - 1.5     | LAS     |      | - 8.1     | GS      |      | - 11.4     | GS  |
|      | - 9.0     | GS      |      | - 9.0     | A2      |      | - 14.0     | A2T |
|      | - 10.6    | A2      |      | - 9.7     | ?       |      |            |     |
|      | - 12.2    | A8      |      | - 13.6    | A8+     | 754. | 0.0 - 0.8  | A5S |
|      | - 18.0    | GS      |      | - 17.7    | GS      |      | - 15.0     | GS  |
|      |           |         |      | - 19.5    | F       |      |            |     |
|      |           |         |      | - 20.8    | S       |      |            |     |
|      |           |         |      | - 21.6    | GS      | 755. | 0.0 - 15.0 | GS  |
| 737. | 0.0 - 0.5 | TV      | 744. | 0.0 - 0.5 | TV      | 756. | 0.0 - 0.2  | TV  |
|      | - 9.0     | GS      |      | - 9.0     | GS      |      | - 16.2     | GS  |
|      | - 9.6     | A1      |      | - 13.5    | A2GS    |      | - 20.0     | SLO |
|      | - 12.3    | A8      |      | - 20.0    | GS      |      |            |     |
|      | - 18.0    | GS      |      |           |         |      |            |     |
| 738. | 0.0 - 0.3 | TV      | 745. | 0.0 - 8.5 | GS      | 757. | 0.0 - 0.2  | TV  |
|      | - 0.5     | S2A     |      | - 13.3    | A20     |      | - 15.5     | GS  |
|      | - 12.7    | GS      |      | - 15.0    | GS      |      | - 18.0     | SL  |
|      | - 13.5    | A2      |      |           |         |      |            |     |
|      | - 14.4    | A2LO    |      |           |         |      |            |     |
|      | - 15.0    | GS2-3   |      |           |         |      |            |     |
| 739. | 0.0 - 0.4 | TV      | 746. | 0.0 - 0.5 | TV      | 758. | 0.0 - 0.4  | TV  |
|      | - 2.8     | GS2     |      | - 9.7     | GS      |      | - 1.4      | A5S |
|      | - 11.5    | GS7     |      | - 14.0    | A2      |      | - 16.0     | GS  |
|      | - 12.8    | A2      |      |           |         |      |            |     |
|      | - 14.0    | A2LO    | 747. | 0.0 - 1.2 | TV      | 759. | 0.0 - 1.0  | TVg |
|      | - 15.0    | GS2-3   |      | - 7.2     | GS      |      | - 7.0      | GS  |
|      |           |         |      | - 10.0    | A 2-5   |      | - 15.0     | GSA |
| 740. | 0.0 - 1.0 | TV      | 748. | 0.0 - 0.6 | TV      | 760. | 0.0 - 1.0  | TV  |
|      | - 1.2     | A2g     |      | - 7.2     | GS      |      | - 1.8      | S   |
|      | - 4.4     | A5      |      | - 15.0    | A 2-5   |      | - 10.0     | GS  |
|      | - 11.3    | A2-3    |      |           |         |      |            |     |
|      | - 15.0    | SG2     |      |           |         |      |            |     |
| 741. | 0.0 - 0.4 | TV      | 749. | 0.0 - 0.6 | TV      | 761. | 0.0 - 1.4  | TVg |
|      | - 1.5     | TVG     |      | - 2.4     | A5S     |      | - 6.5      | GS  |
|      | - 5.2     | A2      |      | - 4.7     | A2      |      | - 7.5      | GSa |
|      | - 7.8     | GSA     |      | - 5.5     | A1      |      | - 15.0     | GS  |
|      | - 8.7     | A2S     |      | - 7.4     | A8      |      |            |     |
|      | - 9.0     | T       |      | - 9.0     | SL      | 762. | 0.0 - 0.8  | TVs |
|      | - 10.0    | A2      |      | - 11.5    | A20     |      | - 15.0     | GS  |
|      |           |         |      | - 12.0    | SA0     |      |            |     |
| 742. | 0.0 - 1.6 | Fouille | 750. | 0.0 - 1.2 | R       | 763. | 0.0 - 1.5  | TV  |
|      | - 8.2     | GS      |      | - 14.8    | GS      |      | - 2.0      | Ag  |
|      | - 8.7     | TG      |      |           |         |      | - 6.0      | GS  |
|      | - 9.1     | A8+     |      |           |         |      | - 10.0     | GSa |
|      | - 9.8     | ?       | 751. | 0.0 - 9.5 | GS      |      |            |     |
|      | - 11.6    | A8+     |      | - 18.0    | A2T     | 764. | 0.0 - 1.2  | TV  |
|      | - 21.6    | GS      |      |           |         |      | - 1.6      | Ag  |
|      |           |         |      |           |         |      | - 6.0      | GS2 |
|      |           |         | 752. | 0.0 - 1.1 | R       |      | - 8.0      | GSa |
|      |           |         |      | - 7.9     | GS      |      | - 15.0     | GS2 |
|      |           |         |      | - 10.0    | A2      |      |            |     |

|      |            |     |      |           |       |      |           |      |
|------|------------|-----|------|-----------|-------|------|-----------|------|
| 765. | 0.0 - 10.0 | GS  | 775. | 0.0 - 0.4 | TV    | 785. | 0.0 - 0.6 | TV   |
|      |            |     |      | - 0.9     | AS    |      | - 0.9     | SG   |
|      |            |     |      | - 20.0    | GS    |      | - 15.0    | GSa  |
| 766. | 0.0 - 10.0 | GS  |      |           |       |      |           |      |
| 767. | 0.0 - 20.0 | GS  | 776. | 0.0 - 0.4 | TV    | 786. | 0.0 - 0.4 | TV   |
|      |            |     |      | - 1.4     | AS    |      | - 15.0    | GSa  |
|      |            |     |      | - 20.0    | GS    |      |           |      |
| 768. | 0.0 - 20.0 | GS  |      |           |       | 787. | 0.0 - 0.5 | TV   |
|      |            |     | 777. | 0.0 - 0.4 | TV    |      | - 1.2     | A7   |
|      |            |     |      | - 1.5     | AS    |      | - 1.8     | A5   |
| 769. | 0.0 - 0.4  | TV  |      | - 15.0    | GS    |      | - 11.8    | GS   |
|      | - 2.4      | A5S |      |           |       |      | - 12.2    | A2T  |
|      | - 20.0     | GS  |      |           |       |      | - 13.5    | GS   |
|      |            |     | 778. | 0.0 - 0.5 | TV7   |      | - 14.0    | A2   |
|      |            |     |      | - 3.5     | A7T   |      |           |      |
| 770. | 0.0 - 0.4  | TV  |      | - 6.1     | A2    | 788. | 0.0 - 0.6 | TV   |
|      | - 1.2      | A2  |      | - 6.3     | A2T   |      | - 1.8     | A5   |
|      | - 18.6     | GS  |      | - 9.5     | A2    |      | - 12.0    | GS   |
|      | - 19.8     | AS  |      | - 11.7    | GS    |      |           |      |
|      | - 21.9     | S20 |      | - 12.1    | G     |      |           |      |
|      | - 25.6     | GS  |      | - 14.2    | A2    |      |           |      |
|      | - 26.1     | A5S |      |           |       | 789. | 0.0 - 0.6 | TV   |
|      | - 26.8     | LAS | 779. | 0.0 - 0.9 | TVg   |      | - 2.0     | Ag   |
|      | - 30.0     | GS  |      | - 2.5     | A2-5S |      | - 11.0    | GS   |
|      |            |     |      | - 4.7     | A1SL  |      | - 11.4    | A20  |
| 771. | 0.0 - 0.4  | TV  |      | - 5.0     | SL    |      | - 13.7    | GS   |
|      | - 16.0     | GS  |      | - 6.0     | ASL   |      | - 14.2    | A2T  |
|      | - 18.6     | GSL |      | - 8.6     | GS    |      | - 16.0    | GS   |
|      | - 20.1     | SL  |      | - 8.9     | GSA   |      |           |      |
|      | - 25.9     | GS  |      | - 11.0    | GS    | 790. | 0.0 - 0.5 | TV   |
|      | - 27.2     | A2s |      | - 12.0    | A1Tg  |      | - 1.0     | AG   |
|      | - 27.4     | SL  |      |           |       |      | - 9.6     | GS   |
|      | - 27.7     | T   |      |           |       |      | - 11.3    | A2ST |
|      | - 28.5     | Gs  | 780. | 0.0 - 5.0 | TVg   |      | - 15.0    | GS   |
|      | - 30.0     | A2  |      | - 7.8     | SA5   |      |           |      |
|      |            |     |      | - 10.0    | GSa5  |      |           |      |
| 772. | 0.0 - 0.4  | TV  |      |           |       | 791. | 0.0 - 1.0 | TV   |
|      | - 1.1      | LAS | 781. | 0.0 - 0.5 | TV    |      | - 9.6     | GS   |
|      | - 30.0     | GS  |      | - 15.0    | GSa   |      | - 10.0    | A20  |
|      |            |     |      |           |       |      | - 12.0    | GS   |
| 773. | 0.0 - 0.3  | TV  | 782. | 0.0 - 0.6 | TV    | 792. | 0.0 - 1.0 | RA   |
|      | - 1.5      | LS  |      | - 15.0    | GSa   |      | - 2.0     | RG   |
|      | - 1.8      | A2  |      |           |       |      | - 12.3    | GS   |
|      | - 30.0     | GS  | 783. | 0.0 - 0.5 | TV    |      | - 12.8    | ATg  |
|      |            |     |      | - 11.5    | GSa   |      | - 19.0    | GS   |
|      |            |     |      | - 15.0    | GS    |      |           |      |
| 774. | 0.0 - 0.6  | R   |      |           |       | 793. | 0.0 - 0.4 | TV   |
|      | - 1.3      | LAS | 784. | 0.0 - 0.6 | TV    |      | - 20.0    | GS   |
|      | - 24.2     | GS  |      | - 2.1     | ASG   | 794. | 0.0 - 0.5 | R    |
|      | - 28.0     | Sg  |      | - 15.0    | GSa   |      | - 1.2     | TV   |
|      | - 30.0     | GS  |      |           |       |      | - 1.6     | A5G  |
|      |            |     |      |           |       |      | - 20.0    | GS   |

|      |           |     |      |           |      |      |           |     |
|------|-----------|-----|------|-----------|------|------|-----------|-----|
| 795. | 0.0 - 0.3 | R   | 803. | 0.0 - 0.4 | TV   | 811. | 0.0 - 3.0 | AS  |
|      | - 0.8     | TV  |      | - 4.6     | GSA  |      | - 5.2     | GS  |
|      | - 1.6     | SA  |      | - 5.8     | A2S  |      | - 5.7     | A5  |
|      | - 9.5     | GS  |      | - 6.2     | T    |      | - 6.7     | A7  |
|      | - 9.8     | A5G |      | - 10.0    | A2S  |      | - 15.0    | AX  |
|      | - 20.0    | GS  |      |           |      |      |           |     |
| 796. | 0.0 - 0.3 | R   | 804. | 0.0 - 0.5 | TV   | 812. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      | - 0.8     | TV  |      | - 15.0    | GSa  |      | - 2.3     | AS  |
|      | - 2.0     | SLA |      |           |      |      | - 4.5     | GS  |
|      | - 15.5    | GS  | 805. | 0.0 - 0.5 | TVg  |      | - 5.5     | A5  |
|      | - 16.5    | GSA |      | - 1.4     | AL7  |      | - 7.0     | A20 |
|      | - 20.0    | GS  |      | - 1.5     | T    |      | - 10.0    | AX  |
|      |           |     |      | - 4.0     | A20  | 813. | 0.0 - 0.6 | TV  |
| 797. | 0.0 - 0.3 | R   |      | - 5.2     | LS02 |      | - 6.2     | GS  |
|      | - 0.6     | TV  |      | - 6.0     | LS2  |      | - 8.3     | GA  |
|      | - 1.5     | LAS |      | - 6.9     | AL2  |      | - 20.0    | GS  |
|      | - 20.0    | GS  |      | - 10.0    | GA02 |      |           |     |
|      |           |     |      | - 12.5    | AL02 |      |           |     |
|      |           |     |      | - 13.0    | GA   | 814. | 0.0 - 1.2 | TV  |
|      |           |     |      | - 13.1    | G    |      | - 10.0    | GS  |
| 798. | 0.0 - 0.4 | R   |      |           |      |      | - 10.3    | A2  |
|      | - 0.6     | TV  | 806. | 0.0 - 0.2 | TV   |      | - 15.0    | GSA |
|      | - 1.5     | LAS |      | - 0.5     | G    |      | - 18.0    | A2  |
|      | - 25.0    | GS  |      | - 10.0    | A    |      | - 21.0    | GS  |
|      |           |     |      | - 11.0    | G    |      | - 21.8    | A2  |
| 799. | 0.0 - 0.3 | R   |      | - 14.5    | LG   |      | - 22.5    | S   |
|      | - 1.6     | LAS |      | - 17.5    | G    |      |           |     |
|      | - 20.0    | GS  |      | - 22.0    | L    | 815. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      |           |     |      |           |      |      | - 15.0    | GS  |
| 800. | 0.0 - 0.3 | TV  | 807. | 0.0 - 1.5 | R    | 816. | 0.0 - 0.2 | TV1 |
|      | - 1.2     | A5G |      | - 20.0    | GS   |      | - 0.7     | GA1 |
|      | - 4.4     | GSa |      |           |      |      | - 1.0     | S   |
|      | - 4.8     | L1T | 808. | 0.0 - 8.1 | G    |      | - 1.9     | AL  |
|      | - 6.4     | A5S |      | - 8.3     | GLA  |      | - 2.1     | GA  |
|      | - 10.0    | GSA |      | - 14.6    | G    |      | - 10.0    | G   |
|      |           |     |      | - 20.0    | GS   |      |           |     |
| 801. | 0.0 - 0.3 | TV  | 809. | 0.0 - 0.9 | TVS  | 817. | 0.0 - 0.2 | TV  |
|      | - 1.1     | A5G |      | - 5.6     | G    |      | - 1.0     | GA1 |
|      | - 4.1     | GSA |      | - 7.5     | GA   |      | - 1.5     | LA  |
|      | - 4.6     | L1T |      | - 8.5     | GSa  |      | - 3.0     | G   |
|      | - 9.3     | SGA |      | - 10.7    | GAs  |      |           |     |
|      | - 10.0    | SA  |      | - 14.1    | GSa  | 818. | 0.0 - 1.1 | TV  |
|      |           |     |      | - 15.0    | GS   |      | - 15.0    | GS  |
| 802. | 0.0 - 0.2 | TV  | 810. | 0.0 - 0.3 | TV   | 819. | 0.0 - 0.8 | TV  |
|      | - 4.5     | GA  |      | - 3.0     | A7S  |      | - 15.0    | GS  |
|      | - 4.7     | L1T |      | - 3.2     | A7   |      |           |     |
|      | - 15.0    | A2S |      | - 4.8     | GA   | 820. | 0.0 - 0.5 | TV  |
|      |           |     |      | - 5.0     |      |      | - 15.0    | GS  |

|      |           |      |      |           |      |      |           |                  |
|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------------------|
| 821. | 0.0 - 0.6 | TV   | 831. | 0.0 - 0.4 | TV   | 838. | 0.0 - 0.6 | TV               |
|      | - 20.0    | GS   |      | - 12.4    | GS+  |      | - 1.0     | GSL              |
|      |           |      |      | - 13.8    | A2S  |      | - 12.8    | GS               |
| 822. | 0.0 - 0.5 | TV   |      | - 14.5    | A2T  |      | - 14.7    | GSA              |
|      | - 15.0    | GS   |      | - 15.0    | SA   |      | - 16.9    | GS               |
|      |           |      | 832. | 0.0 - 0.6 | TV   |      | - 18.4    | A2ST             |
| 823. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 1.3     | L2S  |      | - 18.7    | GSL              |
|      | - 20.0    | GS   |      | - 15.0    | GS+  |      | - 22.4    | LAS <sup>t</sup> |
|      |           |      |      |           |      |      | - 27.4    | GS               |
| 824. | 0.0 - 0.5 | TV   | 833. | 0.0 - 0.4 | TV   | 839. | 0.0 - 0.5 | TV               |
|      | - 15.0    | GS   |      | - 1.3     | LS   |      | - 2.2     | SLG              |
|      |           |      |      | - 15.0    | GS+  |      | - 16.2    | GS               |
| 825. | 0.0 - 0.4 | TV   | 834. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 17.4    | LSG              |
|      | - 12.2    | GS   |      | - 1.3     | L2S  |      | - 17.7    | A2               |
|      | - 13.4    | S2   |      | - 15.0    | GS+  |      | - 20.2    | GSA              |
|      | - 14.6    | GS   |      |           |      |      | - 24.8    | A2               |
|      | - 16.7    | A2S  | 835. | 0.0 - 0.3 | TV   |      | - 25.3    | GSL              |
|      | - 18.1    | GSA  |      | - 1.0     | GSA  |      | - 27.8    | GSA              |
|      | - 22.0    | A2St |      | - 16.2    | GS   |      | - 28.3    | A5               |
|      | - 22.8    | A2   |      | - 17.2    | A2   |      | - 30.0    | A2               |
|      | - 25.0    | A2St |      | - 17.5    | S5L  | 840. | 0.0 - 0.4 | TV               |
| 826. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 20.0    | S2L  |      | - 1.2     | GSL              |
|      | - 0.6     | L2S  |      | - 25.0    | A2St |      | - 17.0    | GS               |
|      | - 15.0    | GS   |      | - 27.5    | GS   |      | - 18.0    | LAS              |
|      |           |      |      | - 28.7    | S2   |      | - 20.4    | GSL              |
| 827. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 30.0    | LAS  |      | - 21.4    | A2T              |
|      | - 1.0     | L2S  | 836. | 0.0 - 0.4 | TV   |      | - 22.1    | SL               |
|      | - 12.3    | GS   |      | - 3.8     | SLG  |      | - 23.5    | A2               |
|      | - 15.2    | A2T  |      | - 17.0    | SG   |      | - 26.8    | GS               |
|      | - 20.0    | GS   |      | - 18.1    | A2   |      | - 27.6    | S2               |
|      |           |      |      | - 19.0    | SL   |      | - 28.0    | LAS              |
| 828. | 0.0 - 0.4 | R    | 837. | 0.0 - 0.4 | TV   | 841. | 0.0 - 0.4 | TV               |
|      | - 12.3    | GS   |      | - 1.3     | LS   |      | - 14.8    | GS               |
|      | - 15.2    | A2S  |      | - 16.6    | GS   |      | - 15.0    | A2g              |
|      | - 16.0    | S2   |      | - 17.0    | GSA  |      | - 18.1    | GS               |
|      | - 17.4    | A2S  |      | - 18.5    | LAS  |      | - 20.0    | LAS              |
|      | - 17.8    | GS   |      | - 20.1    | GS   | 842. | 0.0 - 0.6 | TV               |
|      | - 20.0    | A2S  |      | - 20.5    | GSL  |      | - 15.0    | GS               |
|      | - 25.0    | A2t  |      | - 25.0    | A2   | 843. | 0.0 - 0.4 | TV               |
| 829. | 0.0 - 0.2 | R    |      | - 26.4    | GSA  |      | - 1.3     | GSA              |
|      | - 12.3    | GS+  |      | - 28.0    | S2   |      | - 20.1    | GS               |
|      | - 15.0    | A2S  |      | - 28.4    | LAS  |      | - 20.8    | A2T              |
|      |           |      |      | - 30.0    | SL   |      | - 21.5    | LAS              |
| 830. | 0.0 - 0.5 | R    |      |           |      |      |           |                  |
|      | - 12.3    | GS   |      |           |      |      |           |                  |
|      | - 13.8    | A2S  |      |           |      |      |           |                  |
|      | - 15.0    | A2T  |      |           |      |      |           |                  |

|      |           |     |      |           |      |      |           |     |
|------|-----------|-----|------|-----------|------|------|-----------|-----|
| 844. | 0.0 - 0.4 | TV  | 854. | 0.0 - 0.9 | R    | 863. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      | - 0.9     | A2S |      | - 7.6     | GS   |      | - 1.3     | LAS |
|      | - 13.0    | GS  |      | - 7.8     | A2S  |      | - 10.0    | GS  |
|      | - 14.5    | GSA |      | - 10.0    | GS   |      |           |     |
|      | - 16.8    | GS  |      |           |      | 864. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      | - 17.6    | GSA | 855. | 0.0 - 1.5 | R    |      | - 1.3     | LAS |
|      | - 18.8    | GS  |      | - 7.5     | GS   |      | - 10.0    | GS  |
|      | - 19.3    | S2  |      | - 7.8     | LAS  |      |           |     |
|      | - 20.0    | GSD |      | - 10.0    | GS   | 865. | 0.0 - 0.3 | TV  |
|      | - 20.4    | A2T |      |           |      |      | - 1.9     | LAS |
|      | - 21.1    | LAS |      |           |      |      | - 10.0    | GS  |
|      |           |     | 856. | 0.0 - 0.9 | R    |      |           |     |
| 845. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 2.5     | GSL  | 866. | 0.0 - 2.4 | LAS |
|      | - 10.0    | GS  |      | - 7.6     | GS   |      | - 3.5     | A2  |
|      |           |     |      | - 7.7     | LAS  |      | - 4.9     | TA  |
|      |           |     |      | - 10.0    | GS   |      | - 5.2     | A2  |
| 846. | 0.0 - 0.9 | GSL | 857. | 0.0 - 1.5 | GSA  |      | - 5.9     | S2L |
|      | - 10.0    | GS  |      | - 2.5     | GS   |      | - 6.3     | A2S |
|      |           |     |      | - 7.6     | GS   |      | - 14.5    | GS  |
| 847. | 0.0 - 0.4 | TV  |      | - 7.9     | LAS  |      | - 15.0    | A2T |
|      | - 1.6     | A2g |      | - 10.0    | GS   |      |           |     |
|      | - 10.0    | GS  |      |           |      | 867. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      |           |     | 858. | 0.0 - 1.7 | LASg |      | - 1.3     | A5S |
| 848  | 0.0 - 0.5 | TV  |      | - 7.5     | GS   |      | - 3.0     | A2  |
|      | - 1.6     | GSA |      | - 7.8     | A2   |      | - 3.7     | T   |
|      | - 5.9     | GS  |      | - 10.0    | GS   |      | - 4.7     | A2T |
|      | - 8.8     | GS  |      |           |      |      | - 5.4     | A20 |
|      | - 10.0    | GS  |      |           |      |      | - 6.6     | LAS |
|      |           |     | 859. | 0.0 - 2.2 | LASg |      | - 13.6    | GS  |
| 849. | 0.0 - 0.6 | TV  |      | - 2.5     | GS   |      | - 15.7    | A2T |
|      | - 10.0    | GS  |      | - 7.8     | GS   | 868. | 0.0 - 0.4 | TV  |
|      |           |     |      | - 7.9     | A2   |      | - 2.0     | A5S |
|      |           |     |      | - 10.0    | GS   |      | - 3.5     | A2  |
| 850. | 0.0 - 0.4 | TV  | 860. | 0.0 - 1.3 | R    |      | - 4.8     | T0  |
|      | - 0.9     | A2G |      | - 8.5     | GS   |      | - 6.8     | A20 |
|      | - 10.0    | GS  |      | - 8.7     | A1   |      | - 15.0    | GS  |
|      |           |     |      | - 10.0    | GS   | 869. | 0.0 - 0.4 | TV  |
| 851. | 0.0 - 5.8 | R   |      |           |      |      | - 0.8     | T0  |
|      | - 10.0    | GS  | 861. | 0.0 - 0.3 | TV   |      | - 2.8     | A2  |
|      |           |     |      | - 1.4     | LAS  |      | - 6.5     | GS  |
| 852. | 0.0 - 5.0 | R   |      | - 5.0     | GS   |      | - 7.8     | GA  |
|      | - 7.6     | GS  |      | - 6.9     | Gs   |      | - 14.5    | GS  |
|      | - 7.8     | A5S |      | - 9.0     | GS   |      | - 17.5    | A2T |
|      | - 10.0    | GS  |      | - 9.4     | A1   |      | - 18.0    | SA  |
|      |           |     |      | - 10.0    | GS   |      | - 20.0    | A2T |
| 853. | 0.0 - 1.2 | R   | 862. | 0.0 - 0.3 | TV   |      |           |     |
|      | - 7.4     | GS  |      | - 0.9     | LAS  |      |           |     |
|      | - 7.7     | A2  |      | - 10.0    | GS   |      |           |     |
|      | - 10.0    | GS  |      |           |      |      |           |     |



|      |                                                                          |                                                 |      |                                                                                                        |                                                                     |      |                                                                                                                 |                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 870. | 0.0 - 0.6<br>- 1.1<br>- 3.8<br>- 4.7<br>- 15.0                           | TV<br>LT<br>GS<br>GA<br>GS                      | 879. | 0.0 - 0.3<br>- 1.7<br>- 3.7<br>- 3.8<br>- 4.0<br>- 5.0<br>- 5.4                                        | TV<br>L7<br>LA2<br>T<br>AT<br>L2A<br>S2                             | 884. | 0.0 - 0.3<br>- 1.2<br>- 1.8<br>- 4.6<br>- 5.0<br>- 7.7<br>- 10.5<br>- 11.0<br>- 13.7<br>- 14.4<br>- 15.0        | TV<br>A5<br>A7+<br>A5<br>A2<br>A5<br>A2<br>A1+<br>A2<br>A1<br>GS         |
| 871. | 0.0 - 0.3<br>- 1.0<br>- 1.8<br>- 2.5                                     | TV<br>SL<br>T<br>GS                             | 880. | 0.0 - 0.3<br>- 1.8<br>- 3.8<br>- 4.7<br>- 5.0                                                          | TV<br>L7<br>L2S<br>T<br>LA2                                         | 885. | 0.0 - 0.3<br>- 0.8<br>- 1.3<br>- 2.1<br>- 2.4<br>- 3.1<br>- 3.8<br>- 4.2<br>- 6.5<br>- 12.4<br>- 14.7<br>- 15.6 | TV<br>A5G<br>A5<br>A7S+<br>A5<br>A5S<br>A8<br>A1<br>A5<br>A2<br>A1<br>GS |
| 872. | 0.0 - 0.4<br>- 1.0<br>- 1.3<br>- 2.0                                     | TV<br>SL<br>T<br>SG                             | 881. | 0.0 - 0.3<br>- 1.3<br>- 1.7<br>- 2.1<br>- 4.4<br>- 5.0<br>- 6.5<br>- 13.5<br>- 15.5<br>- 16.0          | TV<br>A5<br>A2<br>A7+<br>A5<br>A2<br>A5<br>A2<br>A1<br>GS           | 886. | 0.0 - 0.3<br>- 2.0<br>- 2.5<br>- 5.0<br>- 6.1<br>- 6.5<br>- 9.0<br>- 11.0<br>- 12.8<br>- 14.0<br>- 17.0         | TV<br>A5<br>A2<br>A5<br>A 2-5<br>A5G5<br>A2S<br>A2+<br>LAS<br>A1S<br>GS  |
| 873. | 0.0 - 0.4<br>- 1.0<br>- 1.2<br>- 2.0                                     | TV<br>SL<br>T<br>SG                             | 882. | 0.0 - 0.6<br>- 2.3<br>- 2.5<br>- 4.0<br>- 4.6<br>- 7.5<br>- 14.6<br>- 15.1<br>- 16.0                   | TV<br>A5S<br>A7+<br>A5<br>A2<br>A5<br>A2<br>A1<br>GS1               | 887. | 0.0 - 2.0<br>- 6.3<br>- 7.9<br>- 20.0                                                                           | R<br>GS<br>GSL<br>GS1                                                    |
| 874. | 0.0 - 0.4<br>- 1.0<br>- 1.5                                              | TV<br>SL<br>SG                                  | 883. | 0.0 - 0.3<br>- 1.0<br>- 1.8<br>- 2.4<br>- 3.0<br>- 5.0<br>- 5.2<br>- 7.3<br>- 13.8<br>- 15.2<br>- 20.0 | TV<br>A5G<br>A7+<br>GSA<br>GA3<br>A5<br>A1<br>A5<br>A2<br>A1<br>GS1 | 888. | 0.0 - 1.8<br>- 13.5<br>- 17.2<br>- 20.0                                                                         | R<br>GS<br>GSL<br>SG                                                     |
| 875. | 0.0 - 0.3<br>- 0.9<br>- 1.3<br>- 2.0                                     | TV<br>LT<br>T<br>SG                             | 889. | 0.0 - 1.5<br>- 15.4<br>- 17.0<br>- 20.0                                                                | R<br>GS<br>SGL<br>SG1                                               |      |                                                                                                                 |                                                                          |
| 876. | 0.0 - 0.4<br>- 1.6<br>- 1.8<br>- 2.5<br>- 3.6<br>- 4.5<br>- 5.8<br>- 6.0 | TV<br>L7S<br>S2<br>L7<br>LA2<br>T<br>LA2<br>S2L |      |                                                                                                        |                                                                     |      |                                                                                                                 |                                                                          |
| 877. | 0.0 - 0.4<br>- 2.0<br>- 3.7<br>- 4.6<br>- 5.2<br>- 5.4                   | TV<br>L7S<br>LA2<br>T<br>LA2<br>LS2             |      |                                                                                                        |                                                                     |      |                                                                                                                 |                                                                          |
| 878. | 0.0 - 0.3<br>- 1.8<br>- 2.1<br>- 3.8<br>- 4.7<br>- 5.2<br>- 5.3          | TV<br>L7<br>SL7<br>L2<br>T<br>LA2<br>LS2        |      |                                                                                                        |                                                                     |      |                                                                                                                 |                                                                          |

|      |           |         |      |           |       |      |           |       |
|------|-----------|---------|------|-----------|-------|------|-----------|-------|
| 890. | 0.0 - 0.6 | TVSA    | 895. | 0.0 - 0.2 | TVg   | 902. | 0.0 - 0.7 | TV    |
|      | - 0.9     | L7      |      | - 1.6     | LA5-7 |      | - 1.3     | A3    |
|      | - 1.2     | A2so    |      | - 3.2     | G     |      | - 1.6     | AS    |
|      | - 2.3     | LA2o    |      | - 5.2     | GS    |      | - 8.6     | GS    |
|      | - 5.0     | S2aG    |      | - 6.9     | Sg    |      | - 9.3     | GSA   |
|      |           |         |      | - 8.2     | SL2g  |      | - 11.0    | A2s   |
| 891. | 0.0 - 0.7 | AGS2    |      | - 11.2    | GSL2  |      | - 11.8    | A2    |
|      | - 1.0     | L7      |      | - 16.7    | GS    |      | - 12.7    | A20   |
|      | - 1.3     | A2s     |      | - 17.0    | G     |      | - 13.9    | GS    |
|      | - 1.7     | LAsg    |      | - 17.3    | GL2   |      | - 23.8    | G     |
|      | - 1.8     | A7      |      | - 19.5    | GS    |      |           |       |
|      | - 2.0     | SA2     |      | - 21.0    | GL    | 903. | 0.0 - 0.1 | TV    |
|      | - 3.0     | SAG     |      |           |       |      | - 14.3    | GS    |
|      | - 10.0    | G       | 896. | 0.0 - 0.2 | TVg   |      | - 15.0    | L2S   |
|      | - 10.8    | GS      |      | - 0.5     | LA5-7 |      | - 16.0    | SL    |
|      | - 18.3    | G       |      | - 1.9     | Lt1   |      |           |       |
|      | - 18.4    | S2A     |      | - 3.9     | GSL2  | 904. | 0.0 - 0.5 | R     |
|      | - 18.6    | ALo     |      | - 5.3     | Sgx   |      | - 0.8     | ASg   |
|      | - 20.0    | AL2go   |      | - 6.1     | SG    |      | - 1.4     | AS2   |
|      | - 25.0    | S2a     |      | - 6.5     | G     |      | - 4.3     | SGA   |
|      |           |         |      | - 12.8    | GS    |      | - 15.0    | GS    |
|      |           |         |      | - 21.0    | GSL2  |      |           |       |
| 892. | 0.0 - 0.4 | GSA     | 897. | 0.0 - 0.3 | TVg   | 905. | 0.0 - 0.4 | R     |
|      | - 1.4     | L7s     |      | - 1.5     | L7t   |      | - 1.4     | A     |
|      | - 1.8     | SA 2-4g |      | - 1.9     | GSL2  |      | - 14.0    | GS    |
|      | - 2.3     | S2      |      | - 2.5     | GS    |      |           |       |
|      | - 2.7     | S2g     |      | - 3.1     | GSL2  | 906. | 0.0 - 0.4 | TV    |
|      | - 7.8     | S2g     |      | - 13.0    | GS    |      | - 1.2     | S21   |
|      | - 15.0    | G       |      |           |       |      | - 2.0     | L2a   |
|      |           |         |      |           |       |      | - 9.4     | A2+   |
|      |           |         |      |           |       |      | - 20.0    | SG    |
| 893. | 0.0 - 0.7 | A2sg    | 898. | 0.0 - 0.4 | TVg   | 907. | 0.0 - 0.8 | TV    |
|      | - 1.1     | L7g     |      | - 1.6     | LA7   |      | - 1.5     | S21   |
|      | - 1.8     | A 7-2o  |      | - 2.8     | Sg    |      | - 2.7     | L2-6A |
|      | - 2.2     | S 4-5g  |      | - 6.5     | GS    |      | - 10.0    | A20+  |
|      | - 2.8     | L 2-3t  |      | - 7.5     | S2X   |      | - 20.0    | SG    |
|      | - 3.0     | AS2g    |      | - 8.0     | SG    |      |           |       |
|      | - 4.0     | GS      |      | - 9.0     | GL2   |      |           |       |
|      |           |         |      | - 10.2    | G     |      |           |       |
|      |           |         |      | - 12.0    | GS    |      |           |       |
| 894. | 0.0 - 0.5 | ALg     | 899. | 0.0 - 7.0 | GS    | 908. | 0.0 - 0.6 | TV    |
|      | - 1.0     | L7      |      |           |       |      | - 1.2     | S2-6L |
|      | - 1.6     | L2tg    |      |           |       |      | - 2.0     | L2-6A |
|      | - 2.3     | ALs7    |      |           |       |      | - 9.0     | A20+  |
|      | - 2.5     | S7      |      |           |       |      | - 10.0    | SG    |
|      | - 3.2     | Lt      | 900. | 0.0 - 5.5 | GS    |      | - 17.8    | S2-7  |
|      | - 3.8     | LS      |      |           |       |      |           |       |
|      | - 6.0     | SG      | 901. | 0.0 - 5.8 | GS    | 909. | 0.0 - 0.6 | R     |
|      |           |         |      |           |       |      | - 1.6     | LSO   |
|      |           |         |      |           |       |      | - 2.0     | S2    |
|      |           |         |      |           |       |      | - 3.9     | GS    |

|      |           |          |      |           |           |      |           |           |
|------|-----------|----------|------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|
| 910. | 0.0 - 0.4 | R        | 921. | 0.0 - 0.4 | TV        | 926. | 0.0 - 0.4 | TV        |
|      | - 1.0     | LSO      |      | - 1.1     | LAS07     |      | - 0.8     | LAS02-4   |
|      | - 2.3     | S2       |      | - 1.5     | LAS1 #    |      | - 1.2     | LAS2-4    |
|      | - 4.1     | GS       |      | - 2.4     | LAS1-2    |      | - 1.6     | LAS02-4 # |
|      |           |          |      | - 3.7     | LSAg1-2   |      | - 2.2     | SLA1-2    |
|      |           |          |      | - 10.0    | GS        |      | - 3.4     | LSAg1-2   |
|      |           |          |      |           |           |      | - 5.8     | GS        |
| 911. | 0.0 - 0.8 | R        |      |           |           |      | - 8.3     | AS01-2 #  |
|      | - 1.6     | LSO      | 922. | 0.0 - 0.3 | TV        |      | - 9.3     | AS0g1-2   |
|      | - 3.6     | SG       |      | - 0.7     | LAS 2-4   |      | - 10.0    | GS        |
|      |           |          |      | - 1.1     | LAS0 2-4  |      |           |           |
| 912. | 0.0 - 0.5 | R        |      | - 1.4     | LAS 2-4 # | 927. | 0.0 - 0.4 | TV        |
|      | - 1.8     | LSA      |      | - 2.9     | LAS1      |      | - 0.9     | LAS02-4   |
|      | - 3.0     | SG       |      | - 6.5     | GS        |      | - 1.4     | LAS2-4 #  |
|      |           |          |      | - 7.1     | LSA07#    |      | - 1.8     | SLA       |
| 913. | 0.0 - 0.8 | TV       |      | - 7.8     | LSA07     |      | - 3.3     | LAS0g2-4  |
|      | - 3.0     | SG       |      | - 8.9     | LSA       |      | - 8.0     | GS        |
|      |           |          |      | - 12.1    | GS        |      |           |           |
| 914. | 0.0 - 1.0 | TVL      | 923. | 0.0 - 0.3 | TV        | 928. | 0.0 - 0.3 | GS        |
|      | - 3.0     | SG       |      | - 1.2     | LSA       |      | - 17.5    | AS2       |
|      |           |          |      | - 1.8     | LSA #     |      | - 19.5    | A         |
| 915. | 0.0 - 0.3 | TV       |      | - 2.2     | LSAg      |      | - 23.4    | GSA       |
|      | - 3.5     | GS       |      | - 5.8     | GS        |      | - 26.0    | SA2-3G    |
|      | - 7.0     | GSa      |      | - 8.4     | LSAg      |      | - 28.0    | A+        |
|      | - 8.0     | G        |      | - 10.0    | GS        |      |           |           |
|      | - 12.0    | GS       |      |           |           | 929. | 0.0 - 3.4 | GS        |
| 916. | 0.0 - 0.5 | TV       | 924. | 0.0 - 0.4 | TV        |      | - 18.8    | SA2       |
|      | - 6.0     | GS       |      | - 1.5     | LAS02     |      | - 21.0    | G         |
|      | - 12.0    | GSa      |      | - 1.7     | LAS2 #    |      | - 25.3    | SAG       |
|      |           |          |      | - 1.9     | LAS02 #   |      | - 28.7    | SA        |
|      |           |          |      | - 2.2     | LSAg2     |      |           |           |
|      |           |          |      | - 6.4     | GS        |      |           |           |
| 917. | 0.0 - 1.0 | TV       |      | - 9.1     | LSA0      | 930. | 0.0 - 4.3 | SG        |
|      | - 12.0    | GS       |      | - 10.0    | GS        |      | - 11.4    | SGa       |
|      |           |          |      |           |           |      | - 20.3    | SGA2      |
|      |           |          |      |           |           |      | - 22.5    | As        |
|      |           |          |      |           |           |      | - 27.0    | A2SG      |
|      |           |          |      |           |           |      | - 28.4    | A2+       |
| 918. | 0.0 - 1.0 | TV       | 925. | 0.0 - 0.4 | TV        |      |           |           |
|      | - 12.0    | GS       |      | - 0.7     | LAS2-4    |      |           |           |
|      |           |          |      | - 1.1     | LAS02-4   |      |           |           |
|      |           |          |      | - 2.6     | LAS2-4 #  |      |           |           |
|      |           |          |      | - 3.8     | LSAg 2-4  | 931. | 0.0 - 3.2 | SG        |
|      |           |          |      | - 5.8     | GS        |      | - 4.6     | G         |
|      |           |          |      | - 7.7     | LAS0g1-2  |      | - 11.5    | SGA2-3    |
|      |           |          |      | - 11.0    | GS        |      | - 12.8    | AS        |
|      |           |          |      |           |           |      | - 19.0    | SGA       |
|      |           |          |      |           |           |      | - 20.0    | A2-4+     |
| 919. | 0.0 - 0.3 | TV       |      |           |           | 932. | 0.0 - 6.0 | GS        |
|      | - 0.8     | LS4      |      |           |           |      | - 13.0    | SGA 2-3   |
|      | - 1.4     | LS #     |      |           |           |      | - 16.0    | A         |
|      | - 3.7     | LAS01-2  |      |           |           |      | - 18.8    | SGa       |
|      | - 4.1     | LASH #   |      |           |           |      | - 21.9    | A2-4+     |
|      | - 7.4     | LAS01-2  |      |           |           |      |           |           |
|      | - 8.2     | LSA #    |      |           |           |      |           |           |
|      | - 10.0    | GS       |      |           |           |      |           |           |
| 920. | 0.0 - 0.4 | TV       |      |           |           |      |           |           |
|      | - 1.2     | LAS2-4   |      |           |           |      |           |           |
|      | - 2.6     | LA SA2-1 |      |           |           |      |           |           |
|      | - 10.0    | GS       |      |           |           |      |           |           |

|      |                                                   |                                   |      |                                                           |                                  |      |                                                                                   |                                                                         |
|------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 933. | 0.0 - 9.0<br>- 17.0<br>- 19.0<br>- 21.6<br>- 27.1 | GS<br>GSa2<br>A<br>SGa<br>A2+     | 944. | 0.0 - 0.3<br>- 0.4<br>- 1.5<br>- 2.5                      | TV<br>SL<br>ASO2-4<br>GS2        | 954. | 0.0 - 1.7<br>- 12.0                                                               | TVA<br>GS2                                                              |
| 934. | 0.0 - 0.4<br>- 0.9<br>- 2.0<br>- 3.2              | TVL7<br>LS7<br>S2-5G1<br>GS2-7    | 945. | 0.0 - 0.3<br>- 0.8<br>- 3.4<br>- 3.8                      | TVL7<br>ALS<br>S2AS<br>GSL       | 955. | 0.0 - 1.8<br>- 15.0                                                               | TVA<br>GS                                                               |
| 935. | 0.0 - 0.2<br>- 1.2<br>- 3.0                       | TVL7<br>ALSo7<br>GS2              | 946. | 0.0 - 1.4<br>- 1.6<br>- 8.8<br>- 13.8<br>- 14.9<br>- 15.0 | TVx<br>S<br>GS<br>Gs<br>S2<br>GS | 956. | 0.0 - 2.0<br>- 6.3<br>- 7.7<br>- 12.0                                             | TVA<br>GS2<br>S2<br>GS2                                                 |
| 936. | 0.0 - 0.2<br>- 1.8<br>- 4.4                       | TV<br>SL2-5<br>GS                 | 947. | 0.0 - 0.9<br>- 1.3<br>- 8.6<br>- 10.8<br>- 15.3           | TVx<br>L7<br>GS<br>Gs<br>GS      | 957. | 0.0 - 2.0<br>- 12.0                                                               | TVA<br>GS                                                               |
| 937. | 0.0 - 0.2<br>- 1.7<br>- 3.0<br>- 3.1<br>- 4.0     | TV<br>ALS7<br>GS2<br>AS3<br>GS2-5 | 948. | 0.0 - 0.8<br>- 1.6<br>- 8.4<br>- 10.6<br>- 15.0           | TVx<br>LSx<br>GS<br>Gs<br>Gs     | 958. | 0.0 - 2.0<br>- 12.0                                                               | TVA<br>GS                                                               |
| 938. | 0.0 - 0.2<br>- 1.2<br>- 2.8                       | TV<br>LAG7<br>GSA2                | 949. | 0.0 - 0.8<br>- 1.4<br>- 8.6<br>- 13.0<br>- 15.0           | TVgx<br>LSx<br>GS<br>Gs<br>GS    | 959. | 0.0 - 2.3<br>- 15.0                                                               | TVA<br>GS                                                               |
| 939. | 0.0 - 0.2<br>- 1.2<br>- 2.8                       | TVL7<br>ASO2-3<br>GS              | 950. | 0.0 - 0.8<br>- 1.6<br>- 15.0                              | TVg<br>LSX<br>GS                 | 960. | 0.0 - 2.3<br>- 12.0                                                               | TVA<br>GS                                                               |
| 940. | 0.0 - 0.3<br>- 1.1<br>- 2.0                       | TV7<br>ASO2-3<br>GS21             | 951. | 0.0 - 0.8<br>- 1.6<br>- 15.0                              | TVg<br>LSx<br>GS                 | 961. | 0.0 - 1.4<br>- 10.0                                                               | TVA<br>GS1                                                              |
| 941. | 0.0 - 0.4<br>- 1.2<br>- 2.0                       | TVLS<br>S2-51<br>GS5              | 952. | 0.0 - 1.7<br>- 15.0                                       | TVA<br>GS2                       | 962. | 0.0 - 1.5<br>- 15.0                                                               | Lg<br>GS                                                                |
| 942. | 0.0 - 0.4<br>- 1.4<br>- 3.0                       | TV<br>ALS2-3<br>GS2               | 953. | 0.0 - 1.7<br>- 12.0                                       | TVA<br>GS2                       | 963. | 0.0 - 0.6<br>- 1.5<br>- 1.9<br>- 2.4<br>- 2.7<br>- 3.2<br>- 5.9<br>- 7.0<br>- 8.1 | TV7g<br>LA+2-6<br>A12-6<br>A+1-2t<br>A2<br>A1-2t<br>A02<br>LAS2<br>AL02 |
| 943. | 0.0 - 0.3<br>- 0.6<br>- 1.1<br>- 2.1              | TV<br>AS<br>LAG0<br>GS            | 954. | 0.0 - 1.7<br>- 12.0                                       | TVA<br>GS2                       | 964. | 0.0 - 0.4<br>- 2.3<br>- 3.5<br>- 4.0                                              | TV<br>LSa1-2g<br>GSLA<br>GSLa                                           |
|      |                                                   |                                   |      |                                                           |                                  | 965. | 0.0 - 4.5<br>- 12.0                                                               | GL<br>GS                                                                |

|      |           |        |      |           |        |      |           |       |
|------|-----------|--------|------|-----------|--------|------|-----------|-------|
| 966. | 0.0 - 0.9 | R      | 975. | 0.0 - 0.6 | TV7    | 985. | 0.0 - 0.6 | TV    |
|      | - 1.8     | LS7-6g |      | - 2.4     | A2G+   |      | - 1.6     | A2+   |
|      | - 2.4     | S2g    |      | - 2.6     | T      |      | - 2.2     | T1+   |
|      | - 3.5     | GS12   |      | - 13.6    | A2-3X  |      | - 4.1     | AL20+ |
|      |           |        |      | - 20.0    | GS2    |      | - 7.0     | ALst2 |
|      |           |        |      |           |        |      | - 9.0     | A20t+ |
| 967. | 0.0 - 7.0 | R      | 976. | 0.0 - 0.8 | GL7    |      | - 10.0    | AL2t  |
|      | - 15.0    | GSL    |      | - 4.2     | GSL2   |      | - 10.9    | AL20  |
|      |           |        |      | - 5.4     | A7g    |      | - 11.3    | LS    |
|      |           |        |      | - 5.8     | GSLa   |      | - 12.0    | AL2   |
| 968. | 0.0 - 2.0 | GS1    |      |           |        | 986. | 0.0 - 6.0 | Sg    |
|      | - 10.0    | GS     |      |           |        |      |           |       |
| 969. | 0.0 - 2.0 | SL2    | 977. | 0.0 - 0.2 | GL     |      |           |       |
|      | - 12.0    | GS     |      | - 0.6     | Gs     | 987. | 0.0 - 0.3 | TV    |
|      |           |        |      | - 2.0     | GS     |      | - 0.9     | LS2   |
| 970. | 0.0 - 1.3 | SL2    | 978. | 0.0 - 1.6 | La7    |      | - 16.2    | SG    |
|      | - 2.4     | G+     |      | - 3.2     | GS12   |      | - 22.0    | LA2   |
|      | - 12.0    | GS     |      | - 4.8     | GSA2   |      | - 26.5    | GS    |
|      |           |        |      | - 5.7     | GSa2   |      | - 28.5    | GSa   |
|      |           |        |      |           |        |      | - 35.2    | GS    |
| 971. | 0.0 - 5.6 | LS2-8  | 979. | 0.0 - 3.8 | La7    |      | - 39.2    | LA2   |
|      | - 11.8    | A2-3t  |      | - 4.0     | Lag7   |      | - 40.2    | GS    |
|      | - 17.0    | A3     |      | - 4.2     | GLA    |      | - 42.2    | S2    |
|      | - 18.6    | AS3    |      | - 4.3     | GSL+   |      | - 45.3    | GS    |
|      | - 20.5    | GSL+   |      |           |        |      | - 50.2    | S2Lg  |
|      | - 24.0    | GS+    | 980. | 0.0 - 1.4 | La7+   | 988. | 0.0 - 0.6 | TV    |
|      | - 25.0    | LX     |      | - 2.8     | LA7    |      | - 1.7     | A5    |
|      | - 27.0    | GL+    |      | - 3.4     | LSA    |      | - 4.0     | A2    |
| 972. | 0.0 - 0.4 | TV     |      | - 3.7     | LSAG   |      | - 4.2     | A2T   |
|      | - 1.3     | Lg     |      |           |        |      | - 6.2     | A2    |
|      | - 1.5     | LA2-3  | 981. | 0.0 - 0.2 | TV2-7  |      | - 6.4     | T     |
|      | - 1.8     | LS2    |      | - 0.5     | GA2    |      | - 7.5     | A2T   |
|      | - 15.3    | LA2-3  |      | - 1.8     | As2-7+ |      | - 7.8     | T     |
|      | - 16.8    | S2-3   |      | - 2.7     | GA     |      | - 15.9    | GS1   |
|      | - 20.0    | GS+    |      |           |        |      | - 16.2    | A5    |
|      |           |        |      |           |        |      | - 16.9    | A2    |
|      |           |        |      |           |        |      | - 30.0    | GS    |
| 973. | 0.0 - 0.3 | TV     | 982. | 0.0 - 0.3 | TV2-7  |      |           |       |
|      | - 1.8     | AS7+   |      | - 1.0     | LS2-7  | 989. | 0.0 - 0.6 | TV    |
|      | - 2.6     | A3     |      | - 1.2     | GS2    |      | - 1.8     | A5G   |
|      | - 2.9     | T1     |      | - 3.0     | LS2-7X |      | - 15.5    | GS    |
|      | - 7.5     | A2-3t  |      |           |        |      | - 16.0    | SA    |
|      | - 12.0    | A3     | 983. | 0.0 - 0.4 | TVg2-7 |      | - 25.0    | GS    |
|      | - 16.0    | G2S    |      | - 0.9     | GLS2-7 | 990. | 0.0 - 1.0 | TVAG  |
|      | - 17.6    | GA+    |      | - 3.0     | GS1    |      | - 9.0     | Sg    |
|      | - 20.0    | G2S    |      |           |        |      | - 13.4    | GS    |
|      |           |        | 984. | 0.0 - 0.5 | TV7    |      | - 16.0    | Sg    |
| 974. | 0.0 - 0.3 | TV     |      | - 2.2     | Lg2-7  |      | - 16.5    | SGa   |
|      | - 0.9     | LA7    |      | - 3.0     | LS2-7  |      | - 25.0    | GS    |
|      | - 2.3     | A2-4   |      |           |        | 991. | 0.0 - 3.7 | GS    |
|      | - 4.2     | LAS2   |      |           |        |      | - 5.0     | A5    |
|      | - 12.4    | AL2-3  |      |           |        |      | - 8.0     | A3    |
|      | - 13.5    | GS+    |      |           |        |      |           |       |
|      | - 15.5    | GL     |      |           |        |      |           |       |
|      | - 16.7    | GS     |      |           |        |      |           |       |
|      | - 19.4    | GSL    |      |           |        |      |           |       |
|      | - 22.0    | GS+    |      |           |        |      |           |       |

|       |                                      |                       |       |                                                                                            |                                                                      |       |                                                                                                                            |                                                                                            |
|-------|--------------------------------------|-----------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 992.  | 0.0 - 0.5<br>- 4.5                   | GL<br>GS              | 1005. | 0.0 - 0.3<br>- 1.0<br>- 2.0<br>- 4.5<br>- 5.0                                              | R<br>L12-4<br>ALt<br>LST2-4<br>SG                                    | 1013. | 0.0 - 1.0<br>- 4.0                                                                                                         | LS<br>G                                                                                    |
| 993.  | 0.0 - 1.5<br>- 3.5<br>- 4.0          | SAG<br>GA<br>GS       | 1006. | 0.0 - 0.3<br>- 2.2<br>- 3.0<br>- 3.6<br>- 5.4                                              | TV<br>LA2-4<br>AT1<br>Ls2-4<br>I2-7                                  | 1014. | 0.0 - 0.5<br>- 3.5                                                                                                         | TV<br>G                                                                                    |
| 994.  | 0.0 - 0.7<br>- 1.5<br>- 2.0          | L7<br>GL<br>GS        | 1007. | 0.0 - 0.3<br>- 0.5<br>- 1.4<br>- 2.0<br>- 2.4<br>- 2.6<br>- 2.8<br>- 3.0<br>- 4.2<br>- 5.4 | TV<br>SL7<br>LA2-4<br>L2-3<br>LS<br>LA2<br>T0<br>AT1<br>Ls2<br>S12-3 | 1015. | 0.0 - 41.0<br>- 44.0<br>- 78.0<br>- 79.0<br>- 79.2                                                                         | GS<br>A<br>GSa<br>B<br>G                                                                   |
| 995.  | 0.0 - 1.5<br>- 3.0<br>- 4.0<br>- 5.0 | L7<br>LAg<br>Sg<br>GS | 1008. | 0.0 - 0.3<br>- 0.5<br>- 1.8<br>- 2.2<br>- 2.7<br>- 2.8<br>- 3.2<br>- 4.1<br>- 4.5<br>- 5.0 | TV<br>L7<br>LA2-4<br>LAS2-4<br>A4<br>T0<br>At<br>AL2<br>S2I<br>A+    | 1016. | 0.0 - 0.2<br>- 1.8<br>- 4.8<br>- 6.5<br>- 7.9<br>- 9.5<br>- 11.0<br>- 11.8<br>- 13.0<br>- 15.6                             | TV<br>Ga<br>GS<br>GSa<br>GSA<br>SAG<br>Sa<br>GS<br>SA                                      |
| 996.  | 0.0 - 0.7<br>- 5.5                   | L7<br>GS              | 1009. | 0.0 - 0.3<br>- 0.7<br>- 1.5<br>- 1.6                                                       | TV<br>SL 7-2<br>A2-4<br>G                                            | 1017. | 0.0 - 3.6<br>- 12.6                                                                                                        | L2<br>GS                                                                                   |
| 997.  | 0.0 - 0.7<br>- 3.5                   | L7<br>GS              | 1010. | 0.0 - 0.5<br>- 1.0<br>- 2.0<br>- 2.7                                                       | TV<br>A4-70<br>AL02<br>SL2                                           | 1018. | 0.0 - 0.7<br>- 1.0<br>- 2.7<br>- 3.0<br>- 6.3<br>- 6.8<br>- 9.4<br>- 9.5<br>- 10.5<br>- 11.0<br>- 14.0<br>- 15.0<br>- 20.0 | TVAg<br>A 1-2<br>A2g<br>A 2-1<br>A2S<br>A2gt<br>A2<br>T<br>A2<br>AS2g<br>A2g<br>AS2<br>A2g |
| 998.  | 0.0 - 0.6<br>- 3.0                   | L2-3<br>Sg            | 1011. | 0.0 - 0.3<br>- 3.0<br>- 4.0<br>- 4.2                                                       | TV<br>A2-3+<br>AT70<br>GS2-4                                         | 1019. | 0.0 - 7.3<br>- 21.5                                                                                                        | G<br>GS                                                                                    |
| 999.  | 0.0 - 0.7<br>- 2.0<br>- 3.5          | L7<br>LS<br>GS        | 1012. | 0.0 - 1.7<br>- 3.7                                                                         | GLs<br>GS1                                                           | 1020. | 0.0 - 0.5<br>- 18.6<br>- 18.7<br>- 20.4                                                                                    | TV<br>GS<br>A<br>G                                                                         |
| 1000. | 0.0 - 1.0<br>- 3.8<br>- 5.0          | L7<br>AL<br>GS2-1     |       |                                                                                            |                                                                      |       |                                                                                                                            |                                                                                            |
| 1001. | 0.0 - 1.0<br>- 3.0<br>- 3.2          | L7<br>AL4<br>GS2-4    |       |                                                                                            |                                                                      |       |                                                                                                                            |                                                                                            |
| 1002. | 0.0 - 1.2<br>- 3.0<br>- 3.5          | L7<br>A30<br>GS       |       |                                                                                            |                                                                      |       |                                                                                                                            |                                                                                            |
| 1003. | 0.0 - 0.7<br>- 2.6<br>- 2.8          | L7<br>A02-4<br>G      |       |                                                                                            |                                                                      |       |                                                                                                                            |                                                                                            |
| 1004. | 0.0 - 0.5<br>- 2.7<br>- 3.0          | L7<br>At2-4<br>GA     |       |                                                                                            |                                                                      |       |                                                                                                                            |                                                                                            |

|       |           |      |       |           |       |       |           |       |
|-------|-----------|------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|
| 1021. | 0.0 - 0.2 | TV   | 1028. | 0.0 - 2.2 | TVA6  | 1036. | 0.0 - 0.4 | TV    |
|       | - 1.0     | TAG  |       | - 14.0    | GSa   |       | - 2.3     | As    |
|       | - 4.2     | SGa  |       | - 15.8    | A3    |       | - 3.6     | A1    |
|       | - 6.0     | GS   |       | - 20.8    | S7a   |       | - 6.0     | Lt    |
|       | - 6.9     | SA   |       | - 22.0    | AV    |       | - 18.2    | L2    |
|       | - 17.0    | GS   |       | - 35.0    | AV3s  |       | - 22.0    | SG    |
|       |           |      |       | - 36.0    | S     |       |           |       |
|       |           |      |       | - 45.0    | AV3s  |       |           |       |
| 1022. | 0.0 - 6.5 | GS   | 1029. | 0.0 - 1.0 | TVA6  | 1037. | 0.0 - 0.6 | TV    |
|       | - 7.0     | A2T  |       | - 23.0    | GSa   |       | - 2.3     | A0    |
|       | - 8.0     | AS   |       | - 25.5    | Sa    |       | - 2.6     | A1t   |
|       | - 12.0    | GS   |       | - 34.0    | AVs   |       | - 4.0     | A1    |
|       |           |      |       |           |       |       | - 11.0    | La    |
| 1023. | 0.0 - 6.5 | GS   |       |           |       |       | - 13.0    | L2    |
|       | - 8.5     | Sa   |       |           |       |       | - 13.6    | SL    |
|       | - 10.0    | GS   | 1030. | 0.0 - 4.0 | TVA6  |       | - 17.0    | SG    |
|       |           |      |       | - 19.0    | GSa   | 1038. | 0.0 - 0.3 | TV    |
| 1024. | 0.0 - 0.7 | TV   |       | - 36.6    | GS    |       | - 2.6     | At    |
|       | - 6.7     | GS   |       | - 43.7    | AVs   |       | - 3.6     | AL    |
|       | - 8.5     | SLa  |       | - 45.0    | AVB   |       | - 11.0    | LA2   |
|       | - 10.0    | GS   | 1031. | 0.0 - 0.3 | TV    |       | - 13.0    | LS2   |
|       |           |      |       | - 28.0    | GSa   |       | - 17.0    | SG    |
| 1025. | 0.0 - 1.0 | TV   |       | - 30.5    | AVs   | 1039. | 0.0 - 0.2 | TV    |
|       | - 3.1     | A6g  |       | - 31.0    | AVS   |       | - 0.5     | R     |
|       | - 4.9     | Sag  |       | - 38.5    | AVs   |       | - 1.6     | GL5   |
|       | - 17.0    | GSa  | 1032. | 0.0 - 0.4 |       |       | - 2.8     | GAS   |
|       | - 25.0    | Sag  |       | - 23.0    | GSa   |       | - 4.0     | A3G   |
|       | - 25.7    | A1s5 |       | - 45.2    | GS    | 1040. | 0.0 - 0.2 | TV    |
|       | - 45.0    | A1g  |       | - 45.5    | A51s  |       | - 2.1     | GL5   |
|       |           |      |       | - 56.0    | AgB   |       | - 3.5     | GLA   |
| 1026. | 0.0 - 0.1 | TV   |       |           |       |       | - 5.7     | A3tg  |
|       | - 3.2     | A6   | 1033. | 0.0 - 1.0 | TVA6s | 1041. | 0.0 - 0.2 | TV    |
|       | - 18.5    | GSa  |       | - 14.7    | GSa   |       | - 1.0     | LGA   |
|       | - 34.4    | Ag1  |       | - 20.0    | GS    |       | - 3.5     | ALG   |
|       | - 37.8    | A1sg | 1034. | 0.0 - 0.2 | TV    | 1042. | 0.0 - 0.2 | TV    |
|       | - 41.8    | Ag1  |       | - 0.6     | A     |       | - 1.3     | ALg   |
|       | - 46.5    | Asg1 |       | - 1.3     | A0    |       | - 2.2     | ASg   |
|       | - 47.0    | AV   |       | - 2.8     | Ag    |       | - 2.7     | Ap2t  |
|       |           |      |       | - 3.3     | At    |       | - 3.8     | A3g   |
| 1027. | 0.0 - 1.4 | TVa  |       | - 17.2    | L2    | 1043. | 0.0 - 0.2 | TV    |
|       | - 21.8    | GSa  |       | - 21.5    | SG    |       | - 0.2     | TV    |
|       | - 24.8    | S1-2 | 1035. | 0.0 - 0.6 | TV    |       | - 1.5     | Ap5g  |
|       | - 28.0    | As   |       | - 2.0     | As    |       | - 2.5     | A3-5G |
|       | - 31.3    | AV   |       | - 3.0     | A1    |       | - 2.8     | A1t   |
|       | - 33.6    | As   |       | - 5.0     | Lt    |       | - 3.8     | A+g0  |
|       | - 34.2    | AX   |       | - 19.5    | L2    |       |           |       |
|       | - 40.4    | AVs  |       | - 22.0    | SG    |       |           |       |
|       | - 45.2    | AS   |       |           |       |       |           |       |

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 84 | 866 045 | 322 820 |     |
| E 56 | 864 960 | 312 670 | 283 | E 85 | 865 900 | 322 580 |     |
| E 57 | 865 105 | 312 945 | 281 | E 86 | 866 920 | 323 540 |     |
| E 58 | 865 210 | 313 160 | 278 | E 87 | 867 270 | 322 840 |     |
| E 59 | 865 295 | 313 390 | 277 | E 88 | 865 325 | 323 265 |     |
| E 60 | 865 355 | 313 640 | 275 | E 89 | 866 415 | 322 380 |     |
| E 61 | 865 380 | 313 875 | 273 | E 90 | 866 390 | 322 655 |     |
| E 62 | 865 385 | 314 125 | 271 | E 91 | 865 520 | 323 060 |     |
| E 63 | 865 380 | 314 380 | 269 | E 92 | 867 285 | 323 745 |     |
| E 64 | 865 345 | 314 655 | 267 | E 93 | 866 770 | 322 600 |     |
| E 65 | 865 435 | 322 615 |     | E 94 | 867 110 | 322 490 |     |
| E 66 | 865 860 | 322 335 |     | E 95 | 866 335 | 323 025 |     |
| E 67 | 867 045 | 324 140 |     | E 96 | 865 640 | 318 715 |     |
| E 68 | 866 750 | 323 465 |     | E 97 | 865 450 | 318 575 | 279 |
| E 69 | 866 430 | 323 585 |     | E 98 | 865 295 | 318 680 | 245 |
| 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 |     |      |         |         |     |

RESULTATS DES SONDAGES ELECTRIQUES

| N° du sondage | Résistivité des couches en $\Omega.m$ |      |      |      | 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°<br>Echant. | Cu<br>$\frac{D_{60}}{D_{10}}$ | Cc<br>$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$ | CH<br>$\frac{D_{85}}{D_{15}}$ | FILLER<br>% | LIMITES D'ATTERBERG |         |         | > 20<br>mm<br>% | > 2mm<br>% | Calci-<br>métrie<br>% | Classifi-<br>cation<br>L.C.P.C. |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------|---------|---------|-----------------|------------|-----------------------|---------------------------------|
|               |                               |                                                 |                               |             | WL<br>%             | Wp<br>% | Ip<br>% |                 |            |                       |                                 |
| 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                           |



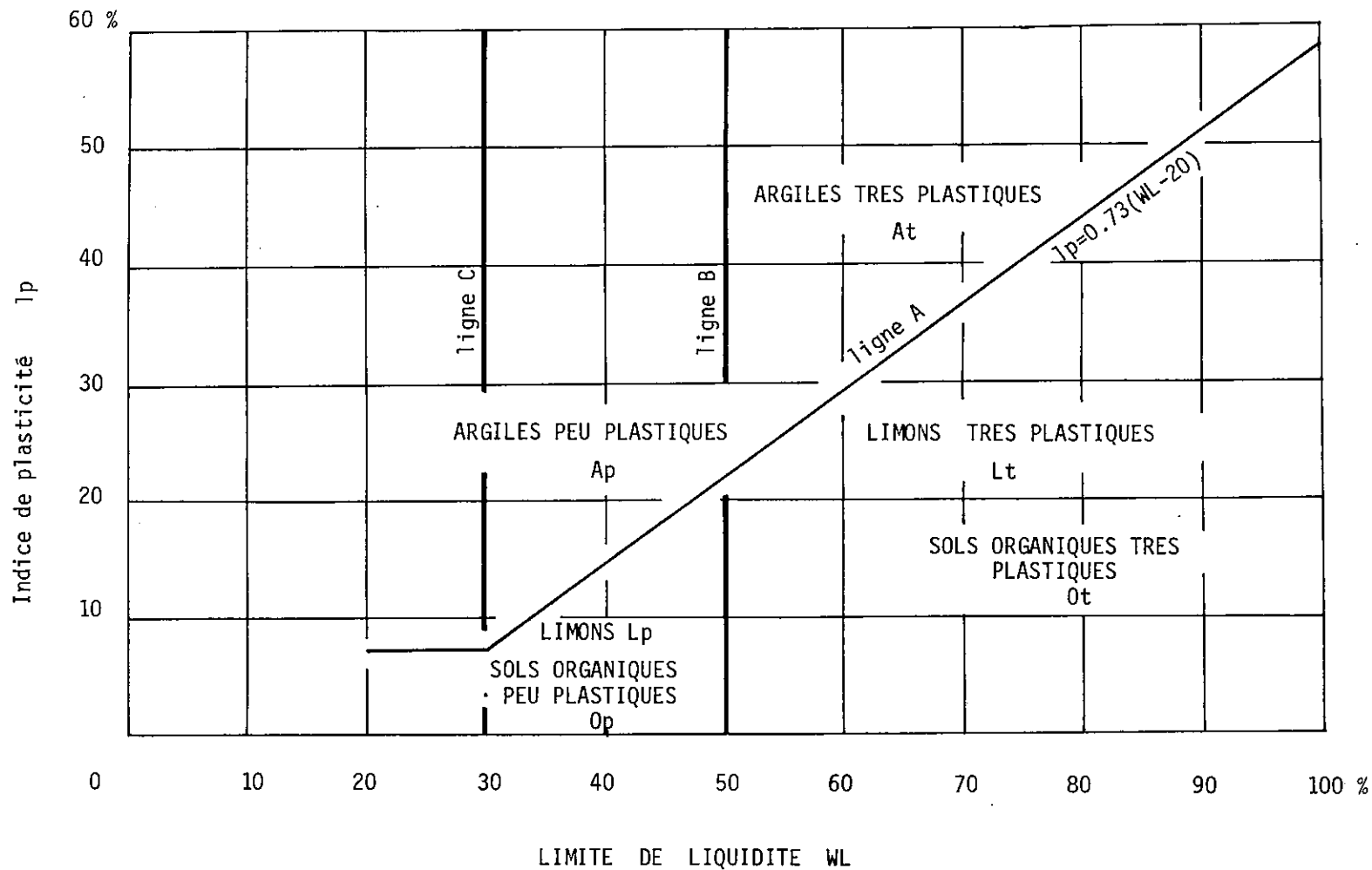
|    |       |       |       |     |    |      |      |      |      |      |       |
|----|-------|-------|-------|-----|----|------|------|------|------|------|-------|
| 30 | 64,3  | 0,8   | 66,7  | 9   | -  | -    | -    | 25   | 60   | -    | Gm-GA |
| 31 | 44    | 1,8   | 56    | 3,5 | -  | -    | -    | 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<br>(poids des fractions estimés)              |                           |                                     |                                                                                    |                      | SYMBOLES<br>(U.S.C.S.) | DESIGNATION<br>géotechnique                  |                                        |
|                                                                                       |                           |                                     | Détermination de la plasticité sur chantier                                        |                      |                        |                                              |                                        |
| 1                                                                                     | 2                         | 3                                   | Agitation<br>4a                                                                    | Consistance<br>4b    |                        |                                              | Résistance<br>à sec<br>4c              |
| La moitié des éléments ou davantage sont < 0,08 mm<br><br>SOLS FINS - ARGILE et LIMON | Limite de liquidité < 50% | Rapide à lente                      | Nulle                                                                              | Nulle                | Lp<br>(ML)             | Limons peu plastiques                        |                                        |
|                                                                                       |                           | Nulle à lente                       | Moyenne                                                                            | Moyenne à grande     | Ap<br>(CL)             | Argiles peu plastiques                       |                                        |
|                                                                                       |                           | Lente                               | Faible                                                                             | Faible à moyenne     | Op<br>(OL)             | Limons et argiles organiques peu plastiques  |                                        |
|                                                                                       | Limite de liquidité < 50% | Lente à nulle                       | Faible à moyenne                                                                   | Faible à moyenne     | Lt<br>(MH)             | Limon très plastiques                        |                                        |
|                                                                                       |                           | Nulle                               | Grande                                                                             | Grande à très grande | At<br>(CH)             | Argiles très plastiques                      |                                        |
|                                                                                       |                           | Nulle à très lente                  | Faible à moyenne                                                                   | Moyenne à grande     | Ot<br>(OH)             | Limons et argiles organiques très plastiques |                                        |
|                                                                                       |                           | Les matières organiques prédominent | Reconnaissables à l'odeur, couleur sombre, texture fibreuse, faible densité humide |                      |                        | T<br>(Pt)                                    | Tourbes et autres sols très organiques |

| CLASSIFICATION DES SOLS GRENUS<br>(plus de 50 % des éléments > 0,08 mm)       |                                                                 |                                     |            |                                                                                                              |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Définitions                                                                   |                                                                 | Symboles                            | Conditions | Appellations                                                                                                 |                                    |
| GRAVES                                                                        | Plus de 50 % des éléments > 0,08mm<br>ont un diamètre de > 2 mm | moins de 5 %<br>d'éléments < 0,08mm | Gb<br>(GW) | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$<br>et $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ compris entre 1 et 3 | grave<br>propre<br>bien<br>graduée |
|                                                                               |                                                                 |                                     | Gm<br>(GP) | Une des conditions de Gb<br>non satisfaite                                                                   | grave<br>propre mal<br>graduée     |
|                                                                               |                                                                 | plus de 12 %<br>d'éléments < 0,08mm | GL<br>(GM) | Limite d'Atterberg au-dessous de A                                                                           | grave<br>limoneuse                 |
|                                                                               |                                                                 |                                     | GA<br>(GC) | Limite d'Atterberg au-dessus de A                                                                            | grave<br>argileuse                 |
| SABLES                                                                        | Plus de 50 % des éléments > 0,08mm<br>ont un diamètre < 2 mm    | moins de 5 %<br>d'éléments < 0,08mm | Sb<br>(SW) | $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$<br>et $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ compris entre 1 et 3 | sable<br>propre<br>bien<br>gradué  |
|                                                                               |                                                                 |                                     | Sm<br>(SP) | Une des conditions de Sb<br>non satisfaite                                                                   | sable<br>propre mal<br>gradué      |
|                                                                               |                                                                 | plus de 12 %<br>d'éléments < 0,08mm | SL<br>(SM) | Limite d'Atterberg au-dessous de A                                                                           | sable<br>limoneux                  |
|                                                                               |                                                                 |                                     | SA<br>(SC) | Limite d'Atterberg au-dessus de A                                                                            | sable<br>argileux                  |
| Lorsque 5 % < % inférieur à 0,08 mm < 12 % → on utilise<br>un double symbole. |                                                                 |                                     |            |                                                                                                              |                                    |

| CLASSIFICATION RAPIDE DES SOLS GRENUS                                                             |                                                                           |            |                                                                            |                        |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| PROCEDURE D'IDENTIFICATION SUR CHANTIER<br>éléments > 60 mm exclus ; poids des fractions estimées |                                                                           |            |                                                                            | SYMBOLES<br>(U.S.C.S.) | DESIGNATION<br>géotechnique |
| 1                                                                                                 | 2                                                                         | 3          | 4                                                                          | 5                      | 6                           |
| Plus de la moitié des éléments sont > 0,08 mm<br>SOLS GRENUS                                      | Plus de la moitié des éléments > 0,08 mm ont un diamètre > 2 mm<br>GRAVES | sans fines | Tous les diamètres de grains sont représentés, aucun ne prédomine.         | Gb<br>(GW)             | Grave propre bien graduée   |
|                                                                                                   |                                                                           |            | Une dimension de grains ou un ensemble de dimensions de grains prédominant | Gm<br>(GP)             | Grave propre mal graduée    |
|                                                                                                   |                                                                           | avec fines | Les éléments fins n'ont pas de cohésion                                    | GL<br>(GM)             | Grave limoneuse             |
|                                                                                                   |                                                                           |            | Les éléments fins sont cohérents                                           | GA<br>(GC)             | Grave argileuse             |
|                                                                                                   | Plus de la moitié des éléments > 0,08 mm ont un diamètre < 2 mm<br>SABLES | sans fines | Tous les diamètres de grains sont représentés, aucun ne prédomine          | Sb<br>(SW)             | Sable propre bien gradué    |
|                                                                                                   |                                                                           |            | Une dimension de grains ou un ensemble de dimensions de grains prédominant | Sm<br>(SP)             | Sable propre mal gradué     |
|                                                                                                   |                                                                           | avec fines | Les éléments fins n'ont pas de cohésion                                    | SL<br>(SM)             | Sable limoneux              |
|                                                                                                   |                                                                           |            | Les éléments fins sont cohérents                                           | SA<br>(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 interprétative.
- 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 Varcès).
- 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<br>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<sup>e</sup> 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 XIII<sup>e</sup> 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 aux nappes du Drac et de la Romanche. II<sup>e</sup> 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'Équipement 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., KHIZARDJIAN 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 dévelop-  
pement 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 Varcès (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 Zone 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.
- ROTHER 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-REYNAUD 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-Kuhlmann de Jarrie. Rapport inédit.

...

TACHKER Y., 1973 - Procédures administratives pour la délimitation des zones 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 zones 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    |
| <u>CHAPITRE I - DONNEES GEOGRAPHIQUES</u>            | 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   |
| <u>CHAPITRE II - DONNEES GEOLOGIQUES</u>             | 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 |
| <u>CHAPITRE III - METHODOLOGIE</u>                                | 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 <sub>1</sub> - Sources de documentation                         |    |
| C <sub>2</sub> - 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 <sub>1</sub> . Perméabilité                                    |    |
| e <sub>2</sub> . Piézométrie                                     |    |
| C <sub>3</sub> - Résumé des documents analytiques                | 50 |
| C <sub>4</sub> - Stockage des données                            | 51 |
| 5. Documents réalisés                                            | 53 |
| A. Cartes analytiques                                            | 53 |
| B. Cartes synthétiques                                           | 53 |
| C. Cartes de documentation                                       | 53 |
| <br>                                                             |    |
| <u>CHAPITRE IV - HYDROGEOLOGIE</u>                               | 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  |
| <br>                                                       |     |
| <u>CHAPITRE V - CARTOGRAPHIE GEOTECHNIQUE</u>              | 91  |
| SOUS-CHAPITRE V-1 - GEOMORPHOLOGIE ET AGENTS GEODYNAMIQUES | 93  |
| I - GENERALITES                                            | 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                            |     |

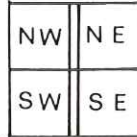
|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| D. Zones marécageuses                                                                                              | 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 |
| <br>                                                                                                               |     |
| 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 Varcès                                                     | 152 |
| 3. Versant NW de la montagne d'Uriol, entre Varcès et une carrière abandonnée située en face du Château de Varcès. | 154 |
| IV - CONCLUSION                                                                                                    | 154 |
| <br>                                                                                                               |     |
| <u>CHAPITRE VI - CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES DES SOLS ET DES ROCHES</u>                                         | 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. Propriétés physique et mécaniques                     | 186 |
| B. Aptitude aux travaux                                  | 187 |
| 4. Les évaporites                                        | 187 |
| A. Propriétés physiques et mécaniques                    | 187 |
| B. Aptitude aux travaux                                  | 188 |
| <u>CHAPITRE VII - CONCLUSIONS</u>                        | 189 |
| <u>ANNEXES</u>                                           | 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



- 845
- 736
- 739
- 991
- 997
- 233
- 245

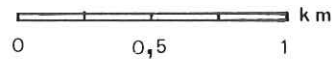
} sondages mécaniques

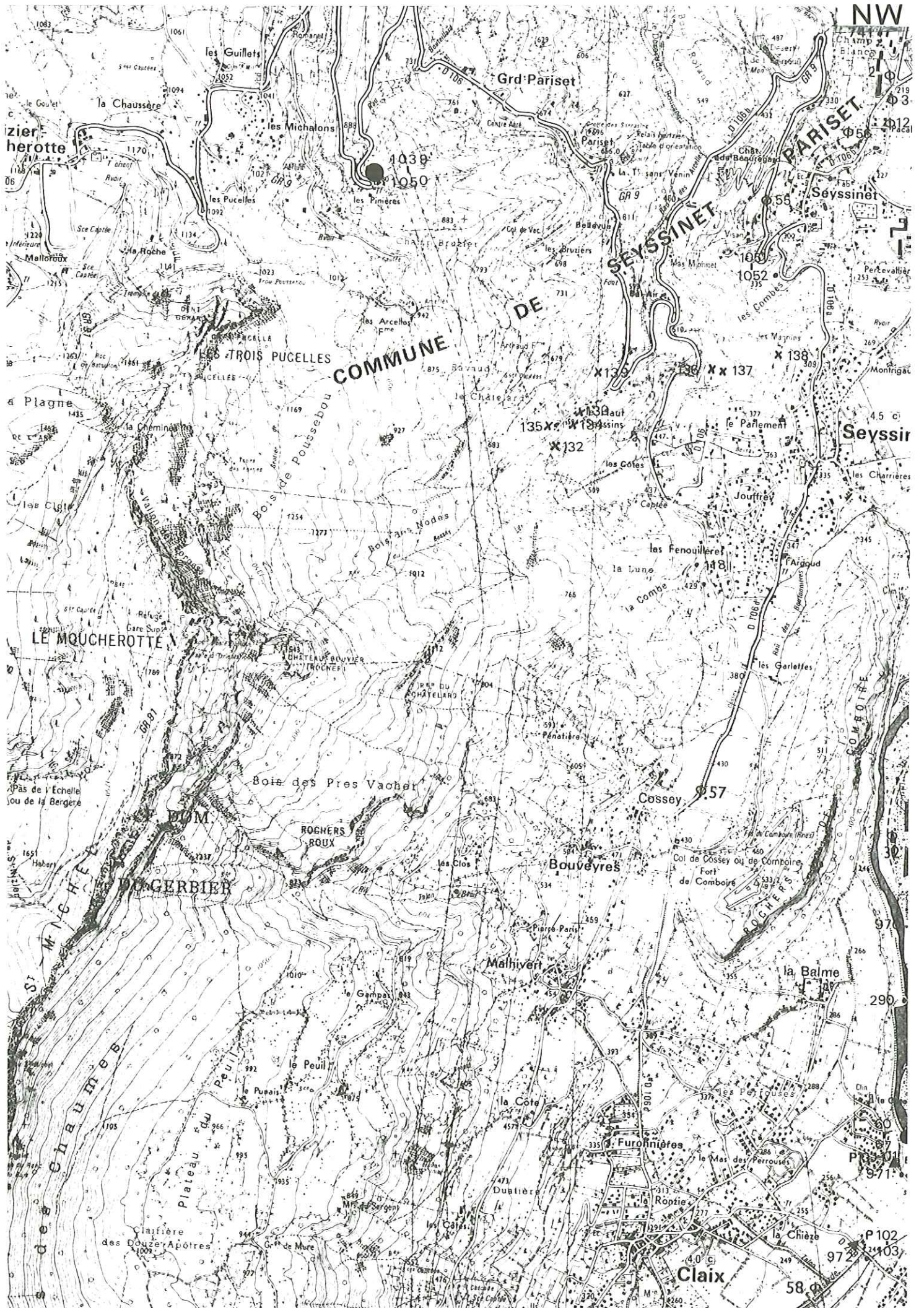
x 43 sondage électrique

• s 6 sondage sismique

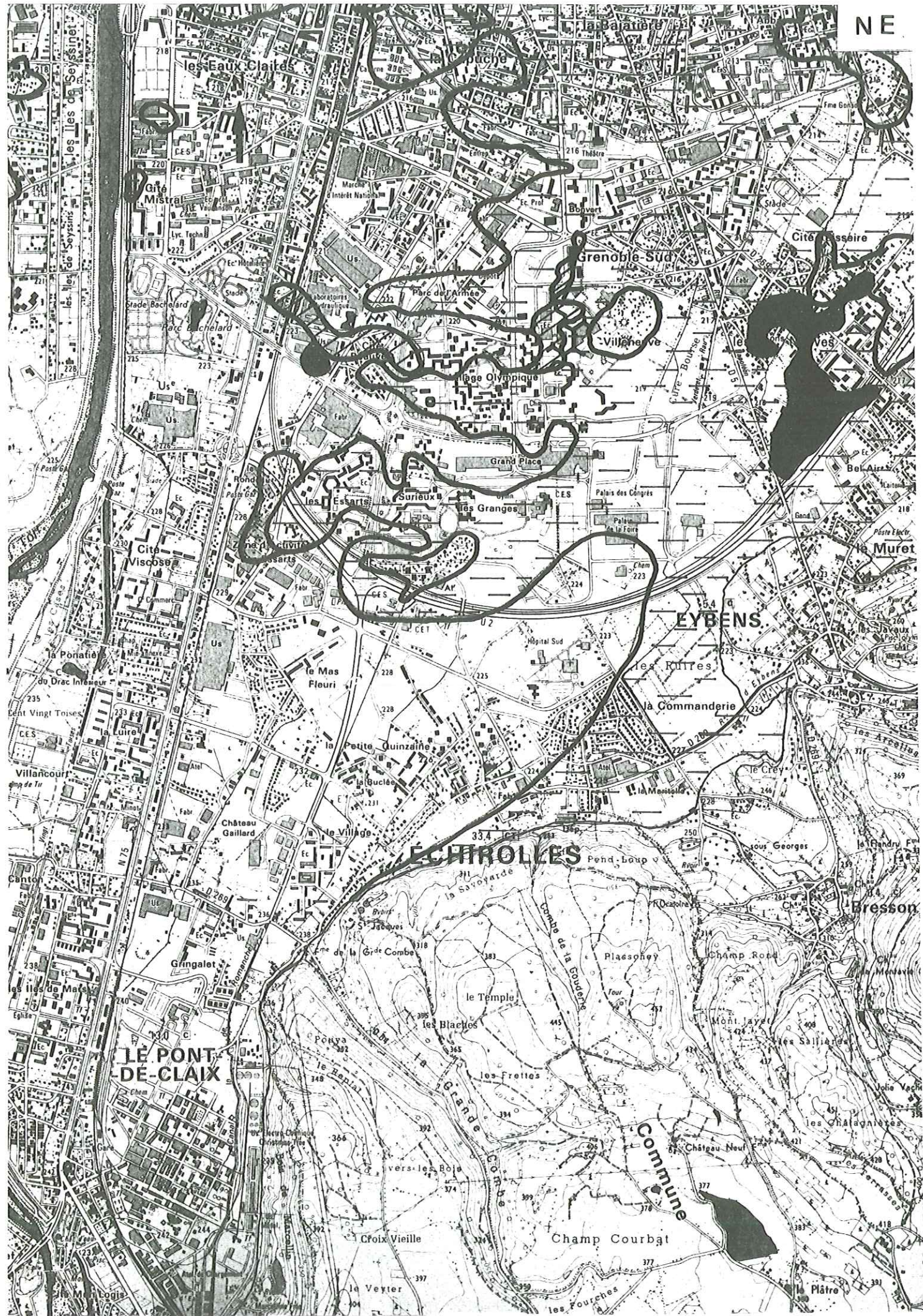
Φ 31 point de prélèvement d'échantillon

◀ pénétromètre





NE



les Eaux Claires

la Bouche

Grenoble-Sud

Cité Oussire

Gîte Mistral

Stade Bachelard

Cité Viscose

la Ponatie

Villancour

LE PONT-DE-CLAIX

les Essarts

le Mas Fleuri

le Village

Gringalet

le Ranzard

Croix Vieille

ÉCHIROLLES

le Temple

vers les Bois

le Veyter

EYBENS

les Ruittes

la Commanderie

Pend Loup

Plassehey

Château Neuf

Champ Courbat

Villaneuve

Grand Place

Palais des Congrès

la Messaie

le Crey

Mont Javel

Château Neuf

la Plâtre

Bel-Air

Palais des Sports

la Muret

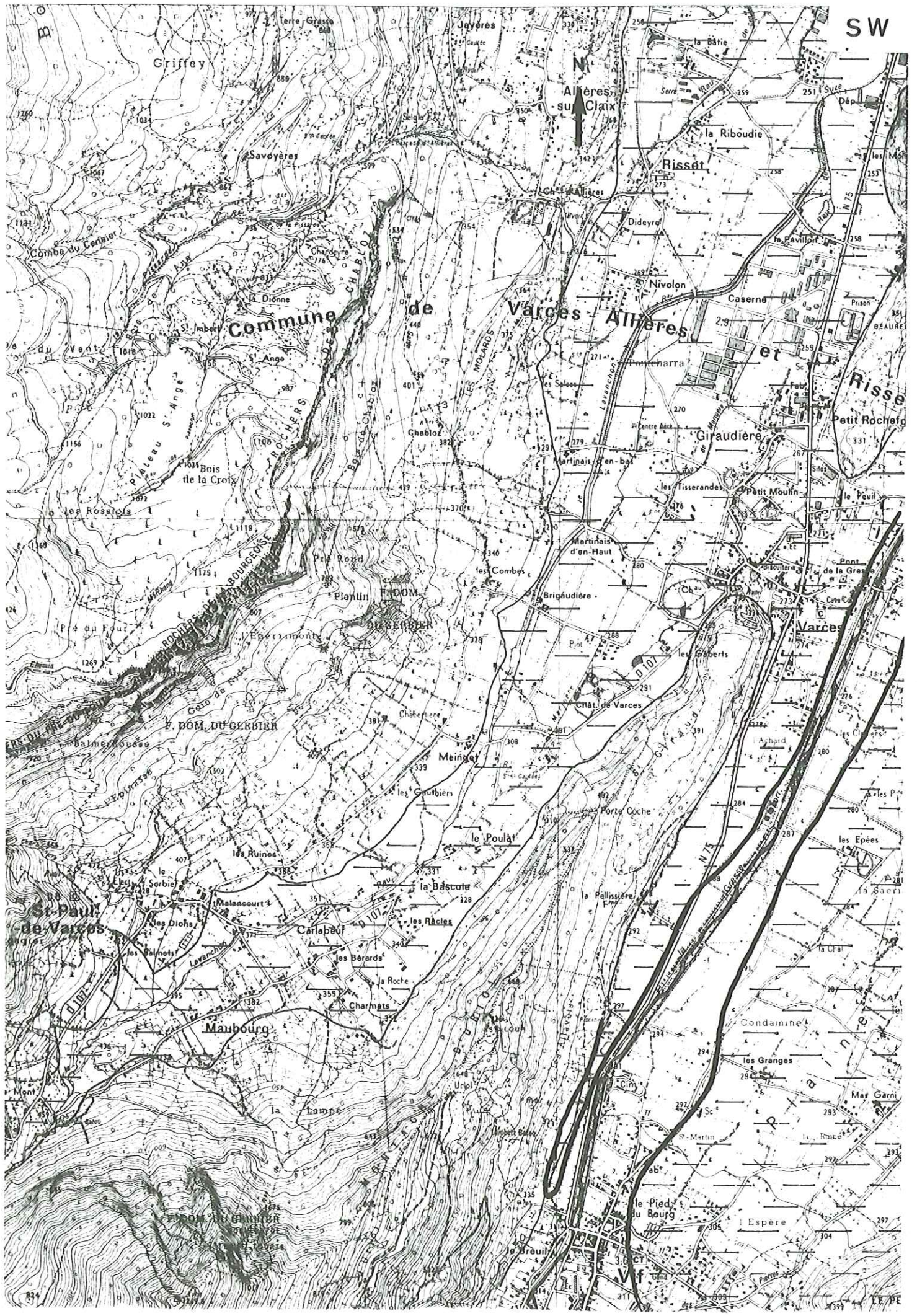
les Arcelles

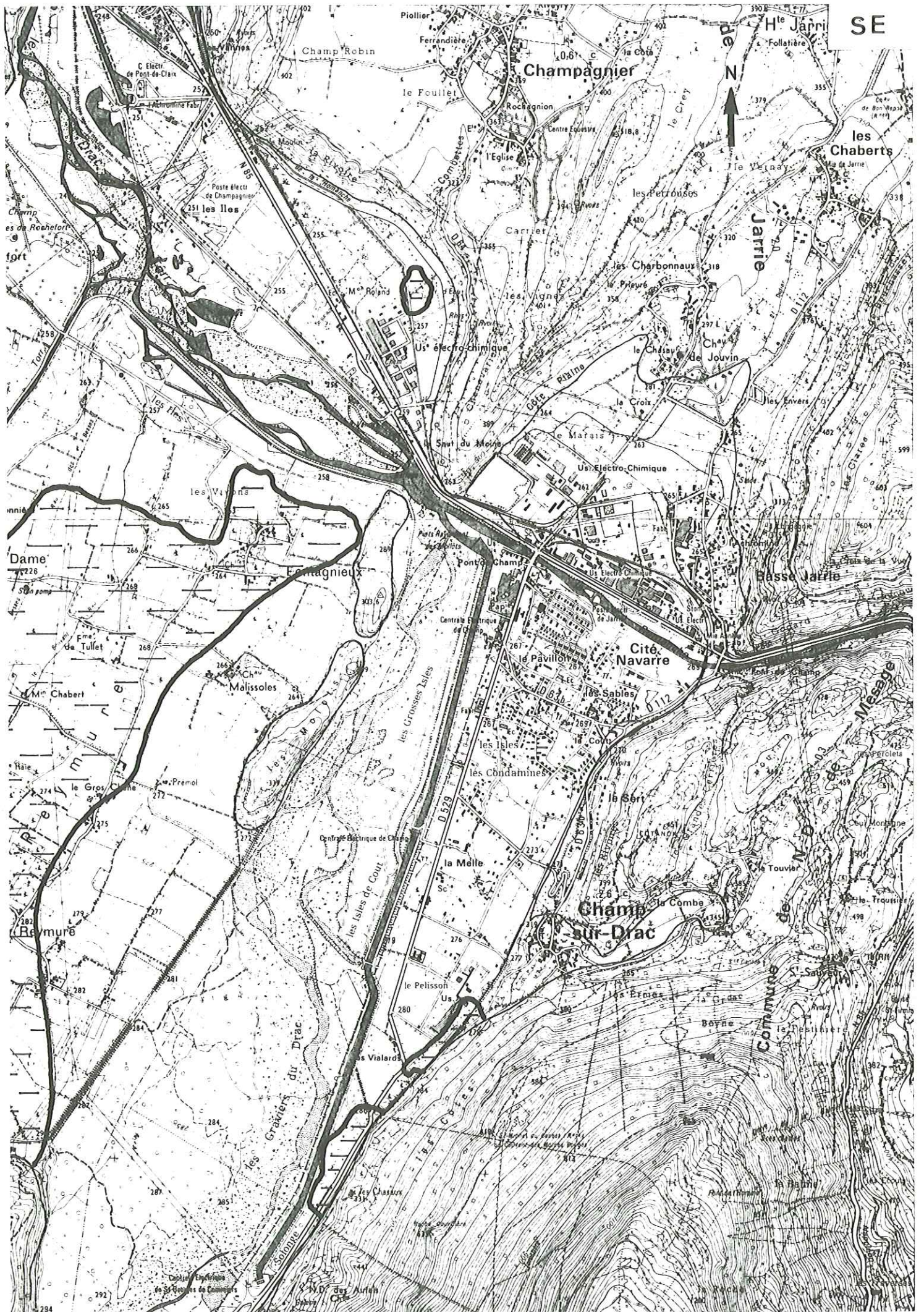
le Grandy

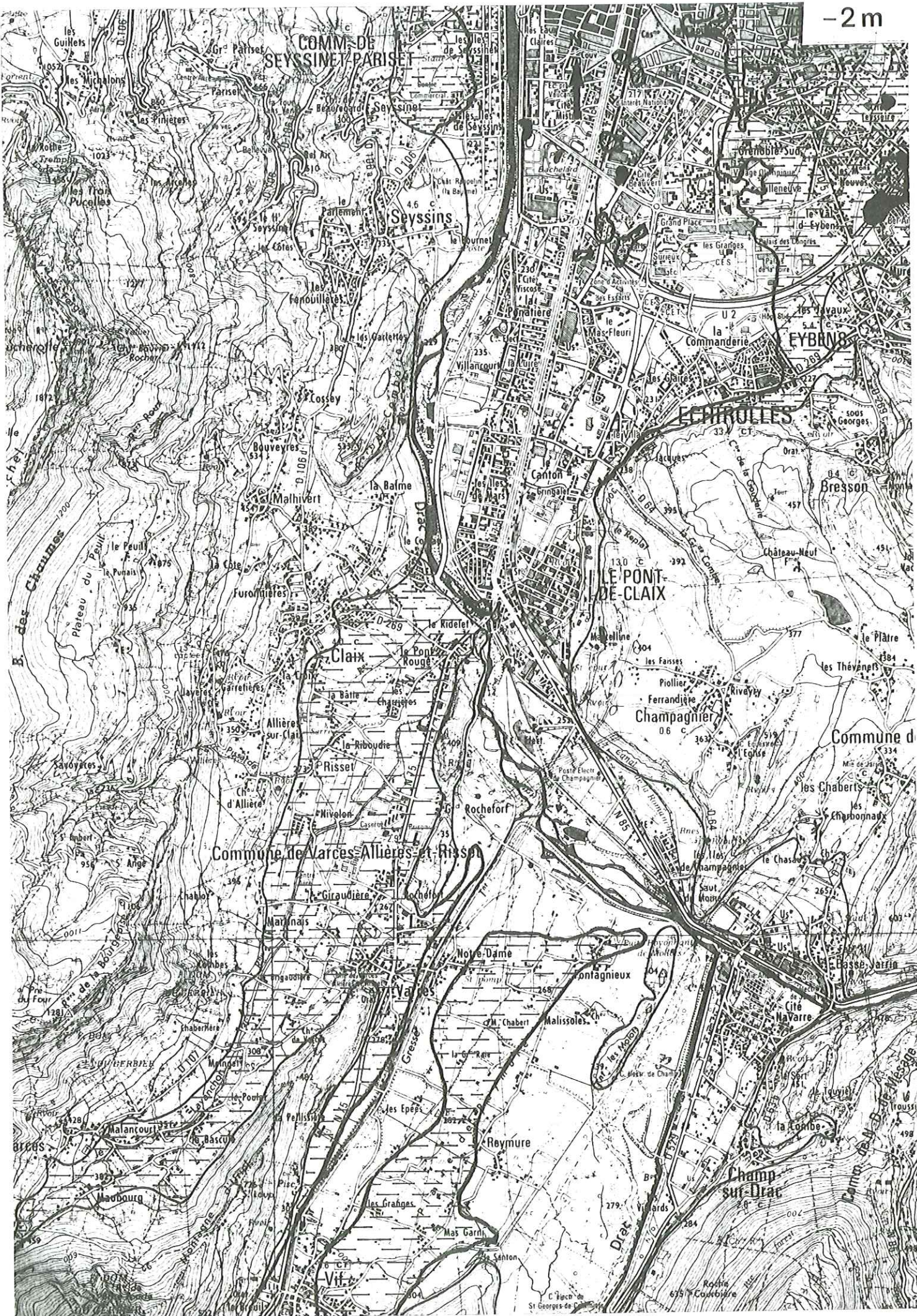
les Sallières

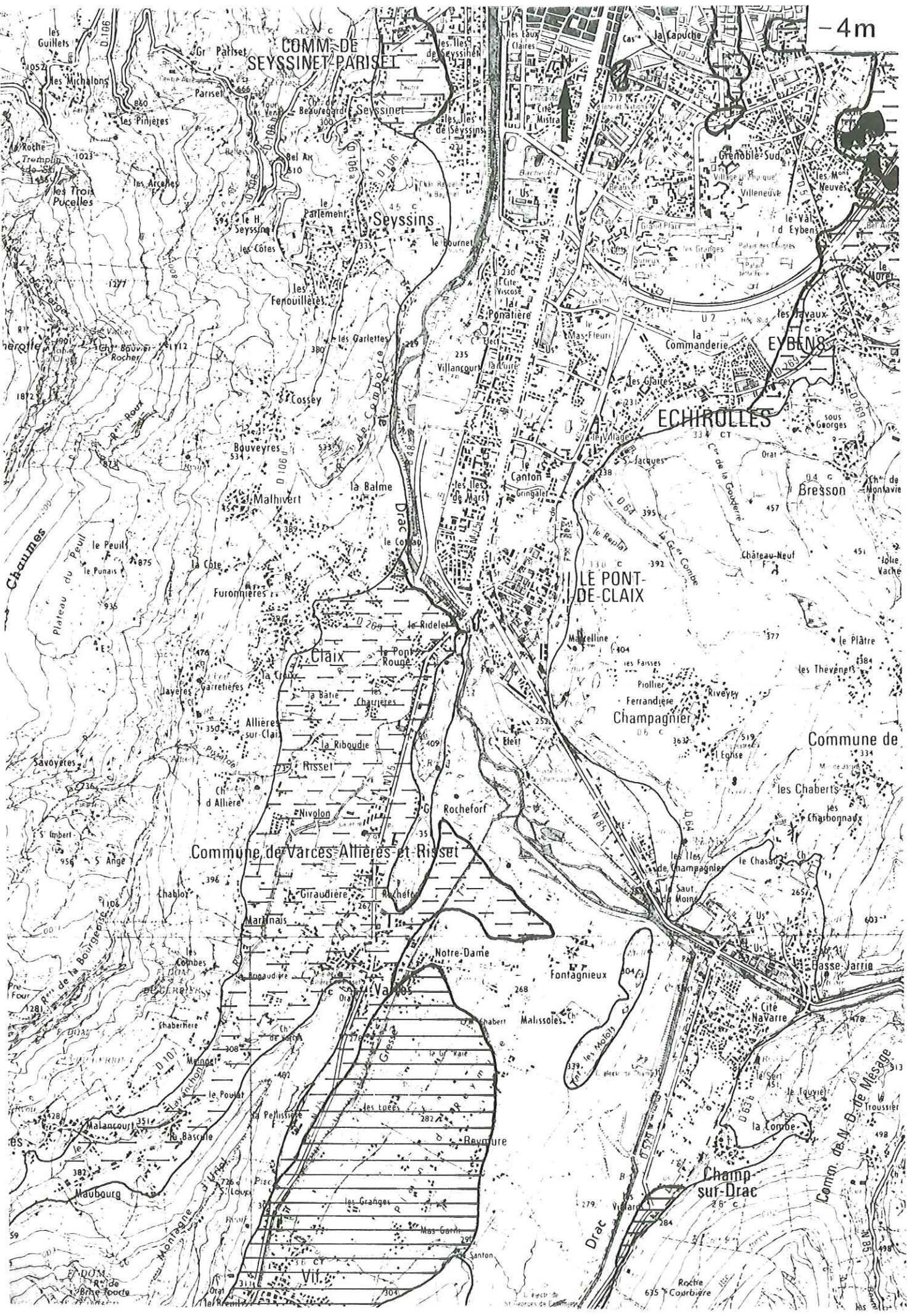
les Chalagnières

la Plâtre

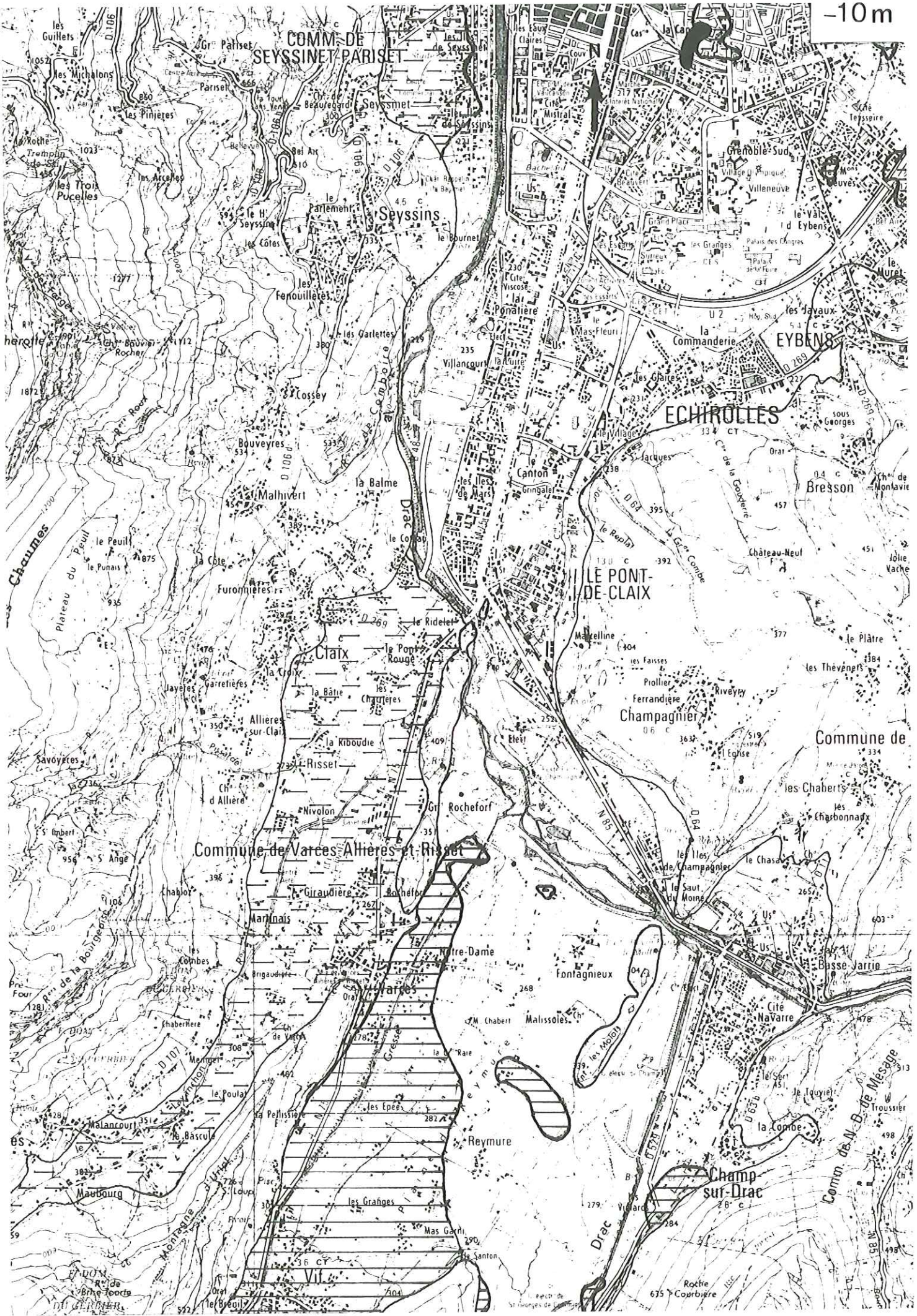




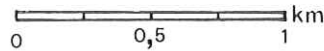
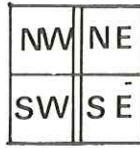








CARTE GEOLOGIQUE DE SURFACE  
DU REMPLISSAGE ALLUVIAL



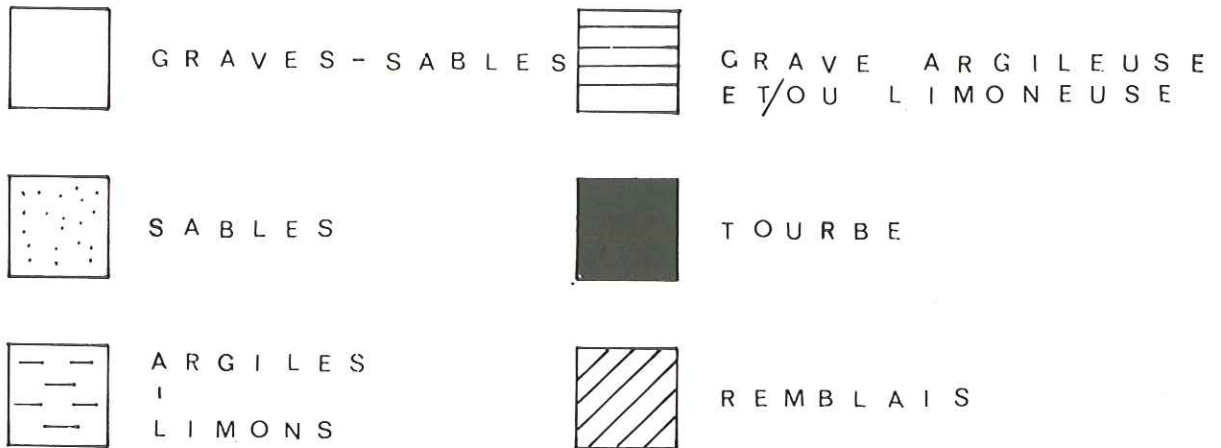
CARTE GEOLOGIQUE à - 2m SOUS  
LA SURFACE DU REMPLISSAGE ALLUVIAL



CARTE GEOLOGIQUE à - 4m SOUS  
LA SURFACE DU REMPLISSAGE ALLUVIAL



CARTE GEOLOGIQUE à - 10m SOUS  
LA SURFACE DU REMPLISSAGE ALLUVIAL





NW

**LES TROIS PUCELLES**  
**COMMUNE**

**PARISSET**

**SEYSSINET**

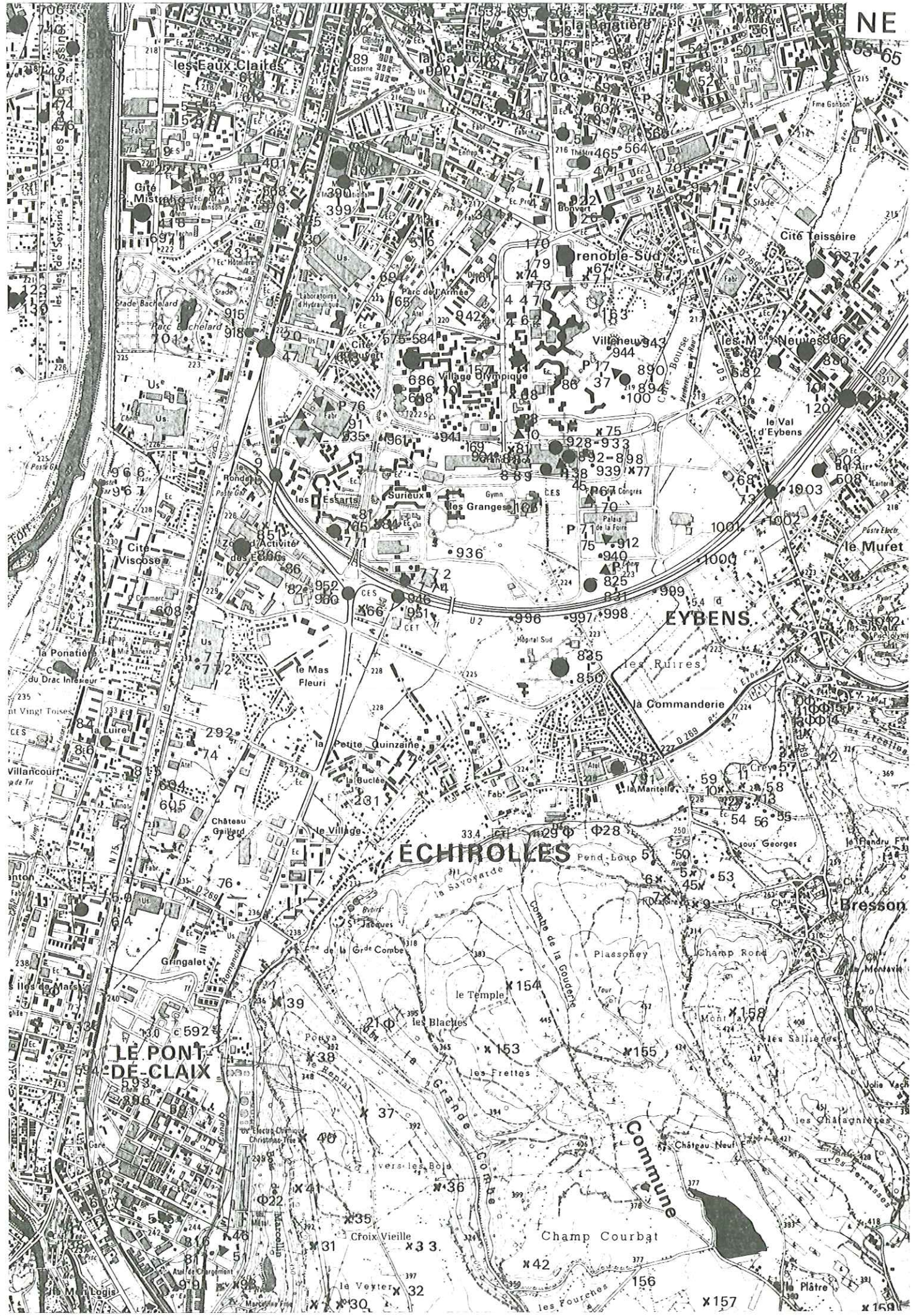
**Seyssins**

**LE MOUCHEROTTE**

**LE GERBIER**

**Claix**

CONSTRUCTION



NE

les Eaux Claires

Cité Mistral

Stade Bachelard

Cité Viscoze

la Ponatier

Villancour

LE PONT DE CLAIX

Gingalot

Logis

89

399

686

935

952

604

76

39

30

533

170

686

961

956

74

33

37

32

54

465

943

928

997

59

51

35

42

50

564

944

933

998

58

50

38

45

52

564

944

933

998

58

50

38

45

55

564

944

933

998

58

50

38

45

Grenoble-Sud

Cité Teissière

Villeneuve

les M

Neuves

le Val d'Eybens

1003

508

EYBENS

1002

1000

les Ruires

la Commanderie

la Maritelle

le Crey

le Temple

les Blaches

les Frettes

la Grande Combe

Bresson

Piassoney

Champ Rond

le Temple

les Blaches

les Frettes

la Grande Combe

le Temple

les Blaches

les Frettes

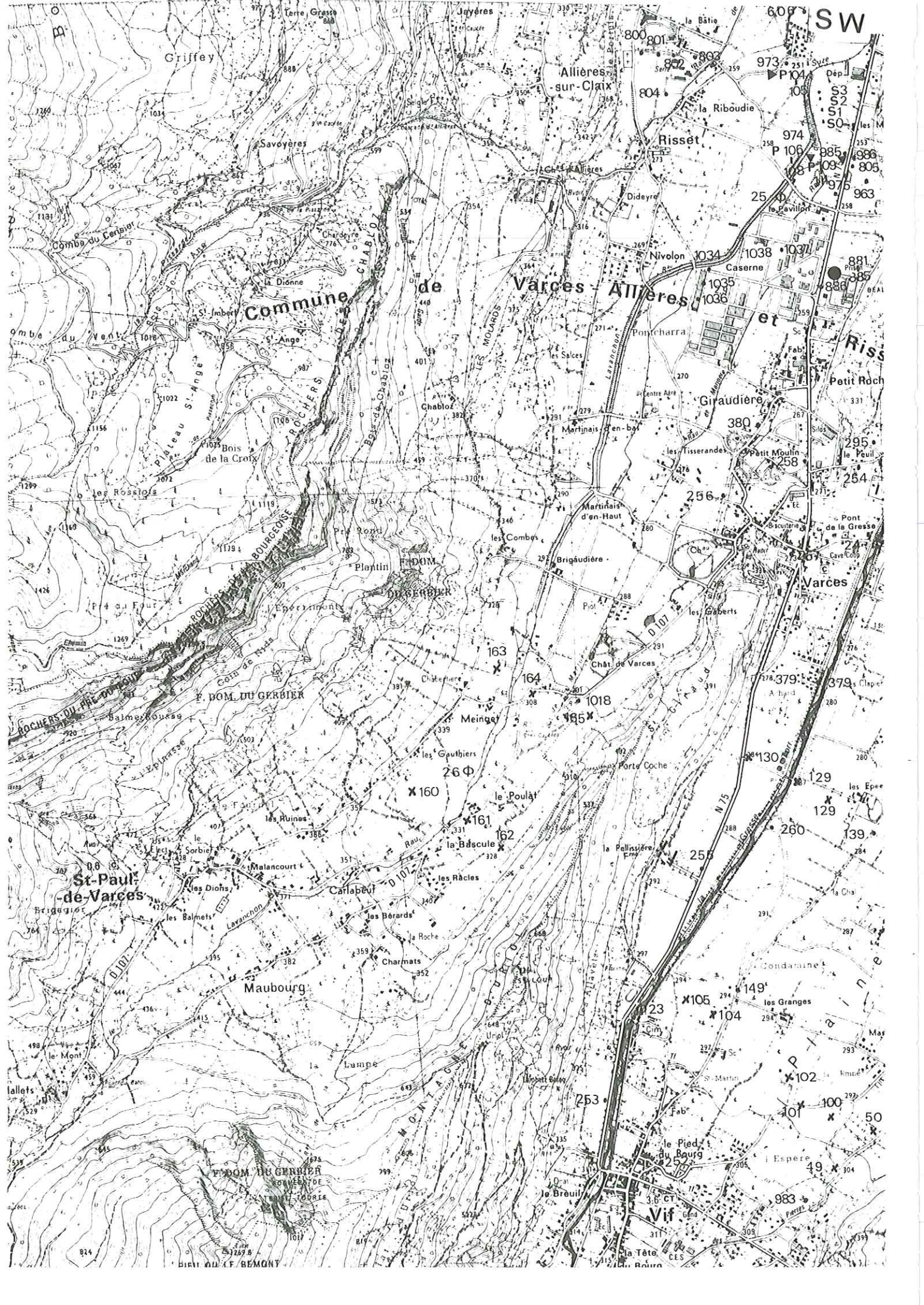
la Grande Combe

le Temple

les Blaches

les Frettes

la Grande Combe



Griffey

Allières-sur-Claix

Risset

Commune de Varces-Allières et Riss

Combes du Corbiol

Savoyères

Nivolon

Bois de la Croix

St-Ange

Casarne

Bois de la Croix

Plantin

Giraudière

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

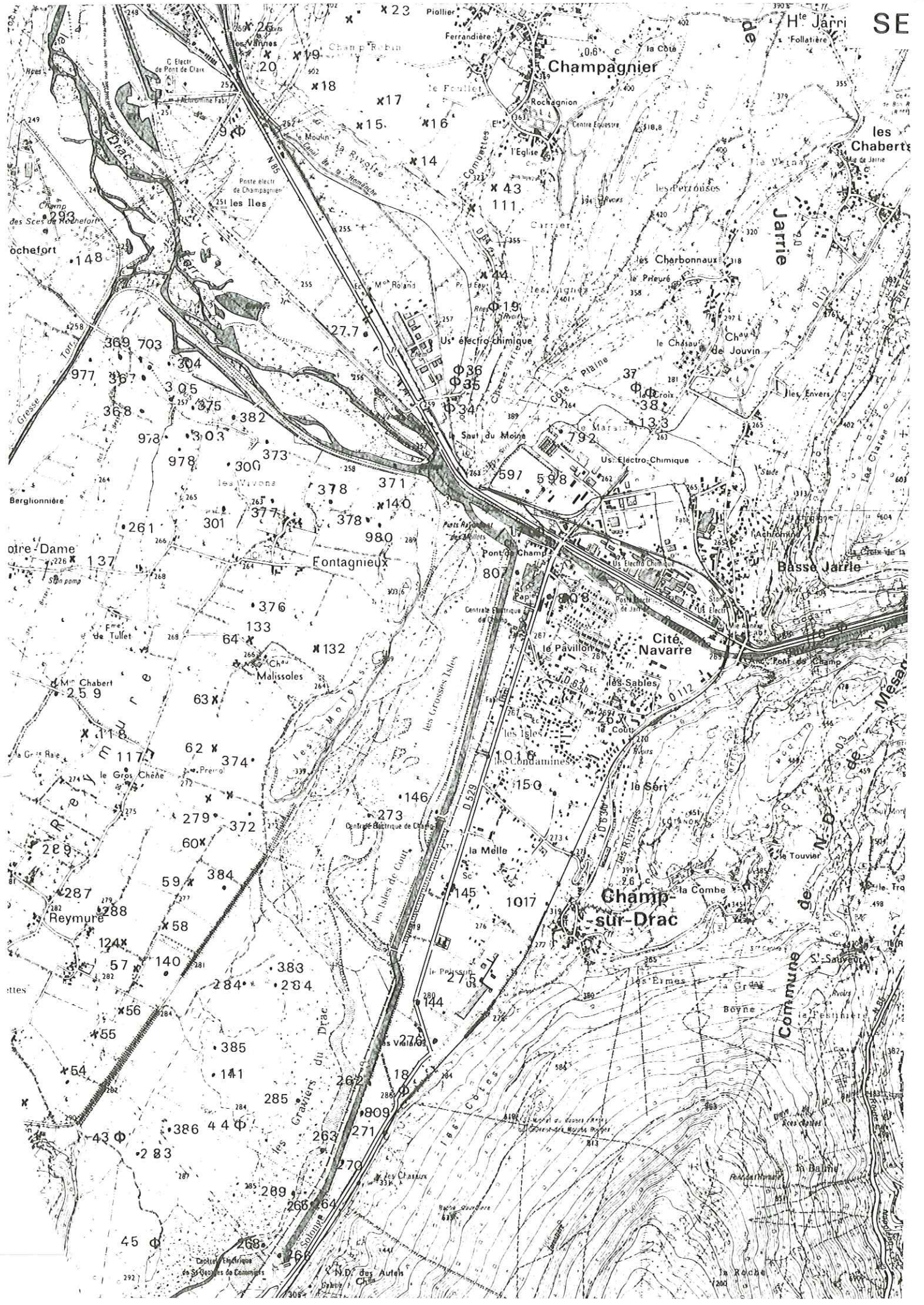
Plantin

Petit Moulin

Les Rosstols

Plantin

Petit Moulin



SE

Champagnier

Jarrie

Champ-sur-Drac

Commune de Jarrie

ochefort

otre-Dame

Reymure

ttes

les Chaberts

Basse Jarrie

de Mesay

de Jarrie

la Touvier

S. Sauveur

la Baume

la Roche

Champ des Sces de Rochefort

369 703

Berghonniere

de Tullet

M. Chabert

la Grande Rave

le Gros Chêne

287 288

282 283

284 285

286 287

288 289

290 291

292 293

251 les Iles

304 305

301 300

64 63

62 61

279 278

60 59

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

255 254

277 276

378 377

133 132

374 373

372 371

384 383

58 57

140 139

385 384

141 140

386 385

289 288

290 289

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*

R. BARBIER

Le Président de  
l'Université Scientifique et Médicale



*G. Cau*

Dr G. CAU