



BRGM

# **ÉTUDE DES MATÉRIAUX MORAINIQUES SABLO-GRAVELEUX DU SUD DU CANTAL**

**CENTRE D'ÉTUDES TECHNIQUES  
DE L'ÉQUIPEMENT DE LYON**

Laboratoire régional de l'Équipement  
Rue Bernard-Palissy - Z.I. du Brézet  
63100 CLERMONT FERRAND

**BUREAU DE RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES**

**SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

**Service géologique régional Auvergne**

22, avenue de Lempdes,  
63800 COURNON D'AUVERGNE  
Tél. (73) 84.80.83

**CA 79/8**

**80 SGN 711 AUV**

## R E S U M E

-°-

"L'étude des matériaux morainiques sablo-graveleux du Sud du Cantal", menée parallèlement à celle des "ressources en sables et graviers alluvionnaires de la région d'Aurillac" concerne les dépôts glaciaires et limno-glaciaires répartis dans les vallées de l'Authre, de la Cère et de la Jordanne et sur les hauts plateaux du secteur Lacapelle-Barrès - Narnhac.\*

Les formations sableuses oligocènes de la partie occidentale du bassin de St Paul-des-Landes (secteur de Nieudan) sont également étudiées, compte tenu du potentiel qu'elles représentent et de l'intérêt qu'elles suscitent.

L'objectif de cette étude est de fournir un ouvrage de référence permettant aux autorités responsables en matière d'occupation des sols de disposer des informations nécessaires sur le problème particulièrement complexe des matériaux.

Pour parvenir à une connaissance suffisante permettant une sélection des sites en fonction :

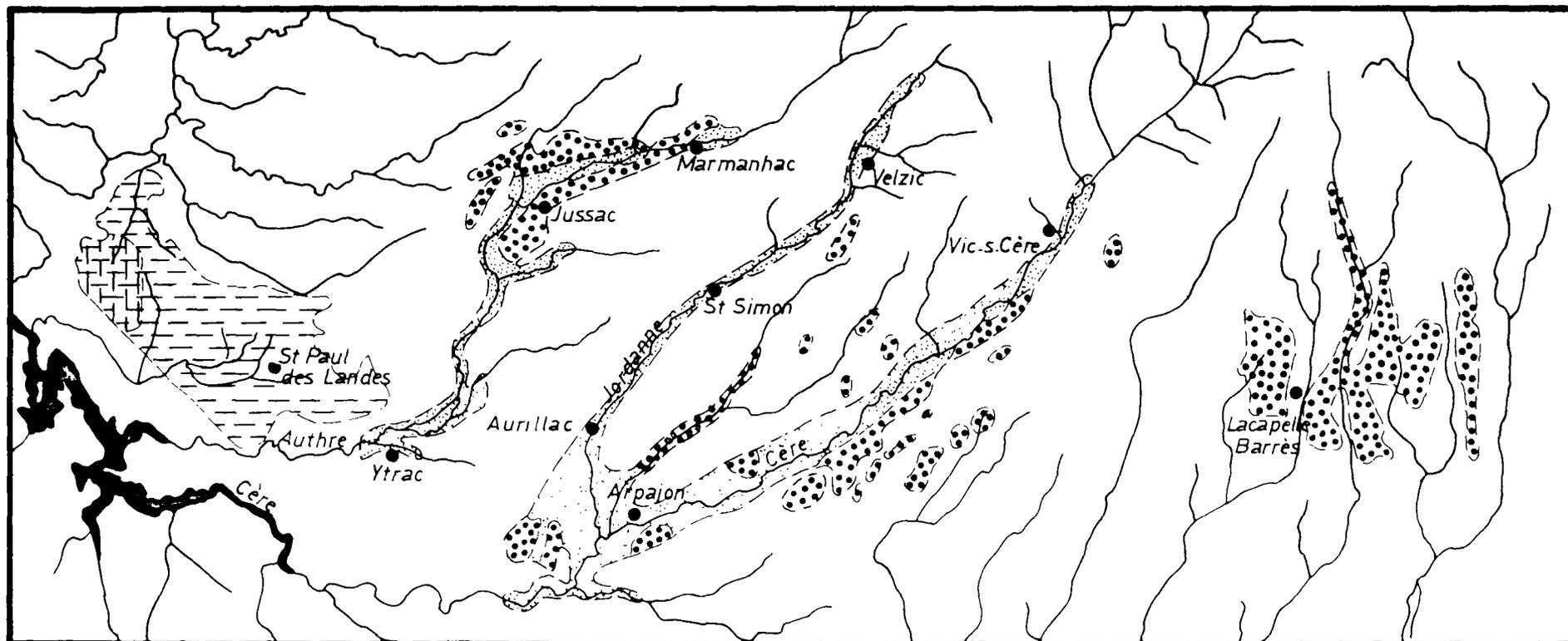
- de leur aptitude à l'exploitation des matériaux,
- des conséquences de leur exploitation,
- des conditions de restriction auxquelles seront soumises les demandes d'ouverture de carrières nouvelles,

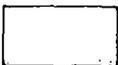
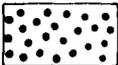
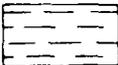
il a été fait usage de méthodes combinant l'utilisation de la géologie de surface, celle des sondages mécaniques, de la géophysique, complétées par

---

\* La carte ci-après illustre l'extension des formations étudiées dans chaque domaine d'intervention.

# EXTENSION DES FORMATIONS ETUDIEES



-  Formations fluviatiles (F) et fluvio glaciaires (FG) - Etude de la fiche 20/15/2
-  Formations limno-glaciaires (LG) et glaciaires (G) } Etude de la fiche 20/15/3
-  Formations sableuses de Nieudan (g26)
-  Ensemble du bassin sédimentaire oligocène de St Paul des Landes

Echelle: 1/200 000

des identifications géotechniques sur prélèvements. Ces travaux ont été précédés de l'exploitation de la documentation recueillie dans les archives publiques ou privées, d'une étude photogéologique et d'une enquête auprès des exploitants.

Les méthodes utilisées ont débouché sur la délimitation de zones décrites de façon objective (caractéristiques géométriques, caractéristiques des matériaux) et de façon interprétative : chaque zone retenue a été affectée d'un coefficient de valeur (favorable, à priori favorable) tenant compte des critères objectifs interprétés à la lumière du contexte régional. On aboutit ainsi à une synthèse globale permettant aux autorités régionales, départementales et locales de définir une politique d'exploitation rationnelle tant sur le plan économique que sur celui des nuisances.

Le présent rapport de synthèse est accompagné de quatre cartes à 1/25.000 faisant apparaître les formations concernées et leur contexte géologique, la situation des exploitations et des sites étudiés, les secteurs présentant des possibilités d'existence de gisements exploitables ainsi que les contraintes prises en compte.

En annexes au rapport sont donnés :

- les résultats géophysiques,
- des fiches résumant, par site étudié, les données sur la géologie, les sondages mécaniques et les essais effectués.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

- les formations limno-glaciaires et glaciaires de vallées sont, en général, sans intérêt, à l'exception du glaciaire des environs de Salès (Nord de Vizac) dans la vallée de la Cère ;

- les dépôts glaciaires de versants et de plateaux ont, par contre, des puissances et des caractéristiques géotechniques généralement satisfaisantes et ne sont soumis qu'à des contraintes mineures. Trois zones plus particulièrement intéressantes sont localisées dans le secteur de Lacapelle-Barrès - Narnhac ;

- les sables oligocènes de Nieudan se révèlent également favorables ; leur puissance, comprise entre 10 et 16 m, et les bonnes caractéristiques géotechniques des matériaux après traitement, ne sont pénalisées que par des contraintes liées aux voies de communication.

# S O M M A I R E

---

	<u>Pages</u>
1. INTRODUCTION	1
2. GENERALITES	3
2.1. Cadre de l'étude	3
2.2. Objet et motivations de l'étude	3
2.3. Contexte géographique	4
2.4. Contexte géologique	6
2.5. Conduite de l'étude	7
3. PHASE D'ORIENTATION	8
3.1. Compilation des données accessibles	8
3.1.1. Etudes géologiques et glaciologiques	9
3.1.2. Etudes géotechniques et économiques	14
3.2. Zones d'investigations	15
4. INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET ESSAIS DE LABORATOIRE	16
4.1. Photo-interprétation	16
4.2. Reconnaissance géologique	16
4.2.1. Glaciaire de vallées	16
4.2.2. Glaciaire de plateaux	17
4.2.3. Sables de Nieudan	18
4.3. Géophysique	18
4.3.1. Sondages électriques	18
4.3.2. Sondages sismiques	19
4.4. Sondages mécaniques	21
4.5. Essais géotechniques en laboratoire	22
4.6. Fiche par site étudié	23
5. ANALYSE DES CONTRAINTES	24
5.1. Hydrogéologie	24
5.2. Occupation du sol	26
5.2.1. Habitations et équipements d'infrastructure générale	26
5.2.2. Parc naturel régional des volcans d'Auvergne	27
5.2.3. Plans d'occupation des sols (P.O.S.)	28
5.2.4. Patrimoine culturel	29
5.2.5. Contraintes diverses	30
6. CONCLUSIONS GENERALES ET SYNTHESE	31

## 1. INTRODUCTION

-°-

"*L'étude des matériaux morainiques sablo-graveleux du Sud du Cantal*" concerne différentes zones, réparties dans les vallées de l'Authre, de la Cère et de la Jordanne, sur leurs interfluves, ainsi que sur les hauts plateaux du secteur de Lacapelle-Barrès - Narnhac. Elle a été étendue au secteur de Nieudan, à l'Ouest d'Aurillac.

Elle expose les travaux et résultats d'une phase de reconnaissance, synthétisés sur un document cartographique à 1/25.000 ; elle conclut par un commentaire permettant aux administrations concernées de donner une orientation nouvelle à l'extraction des matériaux meubles à la périphérie d'Aurillac.

La proposition émanant de la Direction interdépartementale de l'industrie Auvergne-Limousin, a été précédée d'une concertation entre ce service, les Directions départementales de l'équipement et de l'agriculture, la Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement et le syndicat des exploitants de la région Auvergne, en présence de Monsieur le Secrétaire général du département du Cantal.

Ont participé à la réalisation de cette étude :

- pour le Bureau de recherches géologiques et minières :

MM. BOIS J., Ingénieur géologue,  
MICHAELY B., Technicien supérieur géologue,  
ainsi que divers membres de l'équipe du  
Service géologique régional Auvergne ;

- pour le Centre d'études techniques de l'équipement,  
Laboratoire régional de Clermont-Ferrand :

MM. FARIGOULE Y., Technicien supérieur géologue,  
MISHELLANY A., Ingénieur génie civil,  
et les membres de diverses sections du Laboratoire  
régional.

Le dessin a été réalisé par ROUZAIRE D., du Service  
géologique régional Auvergne.

## 2. GENERALITES

-°-

### 2.1. CADRE DE L'ÉTUDE

Le principe d'une étude destinée à **inventorier** de nouvelles ressources en matériaux sablo-graveleux dans la partie sud du département du Cantal a été retenu lors d'une réunion à la Préfecture d'Aurillac, le 9 février 1978.

Ce travail, conçu comme support technique aux enquêtes préalables à l'ouverture des carrières, effectuées par la Direction interdépartementale de l'industrie, a été confié au Laboratoire régional de l'équipement de Clermont-Ferrand et au Service géologique régional Auvergne du Bureau de recherches géologiques et minières. Il a été financé par les crédits de la taxe parafiscale sur les granulats (décision du 27 juin 1978) auxquels s'est ajoutée une participation du Conseil général.

### 2.2. OBJET ET MOTIVATIONS DE L'ÉTUDE

La mise en valeur éventuelle de ressources de matériaux sbalo-graveleux d'origine glaciaire en gisements primaires (formations de plateaux, moraines de vallées) et secondaires (formations remaniées limno-glaciaires) impose :

- un arbitrage entre les différentes possibilités d'occupation du sol,
- l'élaboration d'une politique d'exploitation tenant compte des paramètres environnement et urbanisme.

L'étude a été motivée par le désir de rechercher des produits de substitution aux ressources traditionnelles en sables et graviers de rivière dont l'exploitation se heurte à divers interdits. De plus, la forte sollicitation dont sont l'objet des formations semblables, dans d'autres régions montagneuses, était un argument positif justifiant une telle étude.

### 2.3. CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE

La zone d'étude des matériaux glaciaires concerne la partie sud-ouest du département du Cantal.

Les dépôts glaciaires s'y rencontrent dans la partie médiane des vallées des trois rivières, affluents de la Dordogne :

- l'Authre,\*
- la Cère,
- la Jordanne.

De tels dépôts existent également sur les reliefs encadrant ces vallées, particulièrement au Sud de la vallée de la Cère (secteur de St Etienne-de-Carlat/Vézac, aux alentours de la cote 900) et surtout sur le versant sud du massif du Cantal, dans la zone des hauts plateaux entaillés par la Bromme, le Siniq et le Brézons (secteur de Lacapelle-Barrès/Narnhac) à des altitudes variant de 980 à 1110 m.

Les formations sableuses oligocènes dites "de Nieudan" se situent dans la partie occidentale du bassin sédimentaire de St Paul-des-Landes, aux environs du village de Nieudan, entre les cotes + 520 et + 560 .

#### Vallée de l'Authre

La partie supérieure de la vallée de l'Authre, en amont de Laroquevieille (non concernée par l'étude) a un profil d'érosion différent du profil existant entre Laroquevieille et Jussac. Ce dernier bief montre, en rive gauche, des versants souvent masqués par des éboulis de pente, alors qu'en rive droite apparaissent des falaises vives. Des loupes de glissement ou franes, correspondant à l'éboulement de grands panneaux, apparaissent en bordure sud du plateau dominant la rive droite de la vallée, à hauteur de Ginalhac et de Péruejols.

En aval de Jussac, la rivière entaille le substratum métamorphique et sa couverture sédimentaire, puis rejoint la Cère par un parcours méandrique.

-----  
\* Les principales formations de ce type se situent :

- . pour la vallée de l'Authre : dans le secteur de Marmanhac et Jussac, à une altitude variant de 620 à 720 m ;
- . pour la vallée de la Jordanne : tout au long de son cours depuis Lascelle jusqu'à St Simon, de 680 à 750 m d'altitude ;
- . pour la vallée de la Cère : de Vic-sur-Cère jusqu'au Sud d'Aurillac, à des altitudes comprises entre 630 et 730 m.

### Vallée de la Cère

En aval du Pas-de-Cère, le profil transversal de la vallée est en auge, avec des replats latéraux et des vallées suspendues parallèles ou perpendiculaires à la vallée principale. Ce profil est très marqué à partir de Vic-sur-Cère, surtout sur le flanc gauche.

Le profil longitudinal, entre Vic-sur-Cère et Arpajon, est caractérisé par une plaine continue et sensiblement horizontale (45 m de dénivelée pour une distance de 16 km) resserrée par endroits entre des épaulements rocheux (Comblat-le-Château, Caillac).

Entre Vic-sur-Cère et Polminhac, sur le flanc droit, on distingue des couloirs affluents en "V", suspendus à 200 m au-dessus de la Cère : cette altitude correspond également à une série de replats de la vallée principale et marque la surface d'un horizon de brèches volcaniques que la rivière, très érosive, entame et franchit au Pas-de-Cère.

Plus en aval, le bassin d'Arpajon s'arrête avec le contact du sédimentaire et de son substratum, dans lequel s'enfonce le Cère, après avoir "méandrisé" à la surface d'un niveau argileux recouvert de dépôts fluviatiles.

### Vallée de la Jordanne

Le profil longitudinal montre que la vallée, à partir de Lascelle (un peu en amont des limites de l'étude) se présente comme une succession de petits bassins séparés par des étranglements rocheux. Le bassin de Velzic est barré à Clavières par un banc de lave qui se prolonge sur les flancs droit et gauche. A St Simon, la rivière recoupe des laves affleurant en rive droite et s'enfonce dans les terrains argileux, tandis que, plus en aval, des épaulements de roches résistantes (brèches volcaniques) supportent quelques agglomérations (Mazic, Bracqueville). A l'entrée d'Aurillac, la vallée se resserre entre deux promontoires constitués de mêmes matériaux.

### Les plateaux

Les interfluves des haute et moyenne vallées précédentes sont façonnés essentiellement dans les formations volcaniques du massif cantalien. Il en est de même du plateau de Lacapelle-Barrès.

Plus en aval, dans les parties ouest et sud de la zone étudiée, ces interfluves consistent en plateaux établis sur le socle cristallin ou cristallophyllien ou sur sa couverture sédimentaire.

### Bassin de Saint Paul-des-Landes

Ce bassin sédimentaire, d'environ 60 km<sup>2</sup>, est enclavé dans une pénéplaine de 550 à 600 m d'altitude moyenne, entaillée à l'Est et au Sud par la vallée de l'Authre et dominée sur sa bordure N.E. par un plateau culminant à 750 m (secteur de Boutonnet à Leyritz).

En forme de "fond de bateau" il montre une zone déprimée centrée vers Prentegarde (cote + 548) et une zone périphérique d'altitude croissant régulièrement vers l'extérieur, jusqu'à + 600 m environ.

Les dépôts sableux concernés par l'étude se cantonnent dans la partie occidentale de ce bassin.

## 2.4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le substratum cristallin ou cristallophyllien avec sa couverture sédimentaire tertiaire constitue le relief pré-volcanique.

Les laves et projections créent le relief volcanique surimposé aux formations précédentes sur de vastes surfaces.

La partie méridionale du Cantal s'identifie à une plate-forme structurale nivelée par les glaciers, mais profondément entaillée par les vallées glaciaires. Un réseau hydrographique, indépendant du réseau pré-volcanique, rayonne autour de la masse principale des laves et projections.

La couverture morainique est très étendue dans le domaine concerné par l'étude. L'extension la plus considérable du front glaciaire correspond aux vallées les mieux approvisionnées (celles de l'Authre, de la Cère, du Brezons, par exemple).

Sur les hautes surfaces des massifs volcaniques, reposent localement les dépôts glaciaires les plus élevés. La calotte glaciaire a donné :

- des blocs erratiques qui servent à fixer approximativement les limites ;
- de véritables moraines et des formes glaciaires qui sont bien conservées dans les régions proches des réservoirs névéens notamment dans la région de Lacapelle-Barrès.

Le long des grandes vallées, en bordure des plateaux, existent des accumulations morainiques pouvant atteindre plusieurs kilomètres de longueur et une épaisseur de l'ordre d'une dizaine de mètres (dépôts de rive gauche de la Cère, par exemple). On rencontre également des éléments de moraines frontales.

Les dépôts limno-glaciaires (faciès particulier du fluvioglaciaire) ont en commun une épaisseur localement forte et un matériel roulé provenant du transport, par les eaux de fonte, du matériel d'origine glaciaire.

Le sédimentaire non volcanique est représenté sur la feuille à 1/80.000 Aurillac, par l'Oligocène, avec une dualité connue sur toute la bordure ouest du Cantal :

- à la base : série détritique avec conglomérats, sables et argiles sableuses surmontées d'argiles bariolées ;
- au sommet : série carbonatée.

## 2.5. CONDUITE DE L'ÉTUDE

Les quatre phases nécessaires à cette étude ont été les suivantes :

- *une phase d'orientation qui a comporté :*
  - . la compilation des données accessibles (géologiques, hydrogéologiques, géophysiques, géotechniques et économiques) ;
  - . le choix des zones à priori favorables à l'existence de gisements potentiels de sables et graviers ;
- *des investigations de terrain et essais de laboratoire* avec reconnaissances photogéologiques, sondages mécaniques et géophysiques, visites d'affleurements, pose et suivi de piézomètres, essais sur prélèvements réalisés en sondages ou aux affleurements ;
- *la prise en compte des contraintes* afférentes aux ressources en eau, à l'occupation du sol, au patrimoine culturel et autres ;
- *la synthèse des résultats obtenus et des contraintes.*

### 3. PHASE D'ORIENTATION

-°-

#### 3.1. COMPILATION DES DONNÉES ACCESSIBLES

Cette première phase concerne les aspects géologiques et hydrogéologiques qui guident le recensement des aires de matériaux à priori intéressants. Elle s'est donc appuyée sur la recherche des données accessibles ayant trait aux formations glaciaires incluses dans le périmètre de l'étude, ainsi qu'aux formations oligocènes du bassin de Nieudan, à savoir :

- les documents et les archives du Service géologique régional Auvergne et du Laboratoire régional de l'équipement,
- l'inventaire des prélèvements et essais déjà effectués,
- les renseignements recueillis auprès des exploitants, de l'Université de Clermont-Ferrand,
- les publications et cartes disponibles.

Ces données consistent en études et travaux :

- géologiques et glaciologiques,
- hydrogéologiques (n'intervenant que dans le § 3.3. "contraintes"),
- géotechniques et économiques.

Sur la base des critères géologiques et glaciologiques et en accord avec les objectifs définis, l'exploitation des documents a conduit à faire apparaître, sur cartes à 1/25.000 :

- les formations limno-glaciaires (symbole LG),
- les dépôts morainiques (G) groupant les placages des plateaux et les accumulations de vallée (moraines latérales et frontales),
- les formations oligocènes de graviers et sables argileux (g2b).

Les formations alluviales (F) et fluvio-glaciaires (FG) n'entrent pas dans le cadre de cette étude.

Les formations du socle cristallin et (ou) cristallophyllien et les formations volcaniques ont été distinguées entre elles.

Sur la base des études économiques et géotechniques sont indiqués l'implantation des exploitations en activité et abandonnées (données 1979-1980), ainsi que les points singuliers ayant livré des renseignements utiles (travaux de reconnaissance du sous-sol exécutés par divers organismes ou entreprises).

### 3.1.1. ETUDES GEOLOGIQUES ET GLACIOLOGIQUES

Les données accessibles apportent les éléments résumés ci-après :

#### Vallée de l'Authre

La partie supérieure de la vallée, de Laroquevieille à la Geneste, a un profil d'érosion fluviale qui contraste avec le profil glaciaire caractéristique de la partie aval entre Laroquevieille et Jussac.

L'origine du glacier est à situer dans la vallée de la Jordanne. Les indices du diverticule ayant alimenté la vallée de l'Authre sont représentés par des placages de cailloutis à la Croix-de-Broize, au Passadou et sur les crêtes les plus basses entre la Jordanne et l'Authre.

La moraine de Jussac, démantelée, permet cependant de reconnaître les caractéristiques de dépôts fronto-terminaux, avec amphithéâtre pré-morainique, vallum, cône de déjection fluvio-glaciaire. Sur la rive gauche, une moraine (adossée à la butte du cimetière de Jussac) antérieurement exploitée en carrière, se retrouve en rive droite où ses sables ont été extraits. Ces dépôts glaciaires se prolongent vers l'amont en formant une

terrasse (versant D). Les gneiss du socle s'observent à l'aval du cône de déjection et dans l'amphithéâtre pré-morainique, en rive droite.

Des dépôts morainiques de vallée s'observent également aux environs de Bordes.

Des formes intermédiaires supposées glaciaires existent :

- en rive gauche, où le replat de Lestang se relie vers l'amont à un replat suivi par la route Sedaiges-Croix-de-Broize ;

- en rive droite, au-dessus de Ginalhac et de Gimet, à 45-50 m d'altitude relative, où subsiste une surface aplanie formant un gradin continu dominant la vallée. Sur ce replat, ainsi que le long d'un diverticule vers Pradines, sont déposées des formations glaciaires, tandis que deux moraines frontales apparaissent en contrebas, à hauteur du Mas-de-Sedaiges et de Gimet.

Des doutes ont été émis sur la nature morainique de certains de ces dépôts : certaines formations citées comme étant des moraines ont été exploitées comme sablières (Jussac, par exemple) ; ce sont en général des dépôts triés, roulés, calibrés qui s'éloignent nettement de ce qu'il est convenu d'appeler de véritables moraines.

Ces dépôts des basses vallées peuvent être rapportés à des périodes diluviales interglaciaires, ce qui explique leur caractère sédimentologique ; ils sont connus dans toutes les dépressions périphériques du massif cantalien.

### Vallée de la Cère

Cette vallée est la mieux étudiée grâce aux dépôts préhistoriques contenus dans ses cônes de déjection fluvio-glaciaires.

Des blocs erratiques et des restes de moraines à cailloutis très altérés occupent les cols ou crêtes interposés entre les vallées aux environs de Vic-sur-Cère et aux abords du bassin d'Aurillac-Arpajon. Les principaux restes de cette glaciation se raccordent à la glaciation des plateaux ; c'est ainsi qu'une moraine à éléments très altérés s'observe au col de Curebourse au-dessus de Vic-sur-Cère. Les blocs erratiques sont surtout abondants au puy de Caillac, près de Vézac ; à Espinet, entre Vézac et Arpajon, au puy de Vours entre la Cère et le Val Mamou ; citons également les formations glaciaires de la terrasse de Tronquières. L'altitude de ces dépôts est supérieure à celle des moraines engagées dans les fonds de vallée.

Le seul palier de Vic-sur-Cère qui nous intéresse ici, et qui s'étend jusqu'à Arpajon, montre des protubérances considérées comme des dépôts glaciaires. Des traces de creusement intermédiaire s'observent sur chaque flanc de la vallée (à partir de Thiézac, à l'amont) sous forme d'une

série d'épaulements dominant celle-ci ; leur altitude relative décroît régulièrement de l'amont vers l'aval. Ils se raccordent, dans le bassin de confluence Cère-Jordanne, aux graviers fluvio-glaciaires de la terrasse du Bousquet (cote 620 m), par l'intermédiaire des buttes isolées d'Esmolès et du vieux cimetière d'Arpajon.

Le dernier glacier de la vallée de la Cère s'est étendu jusqu'à Arpajon en s'appuyant sur le butoir cristallin du puy de Caillac, à 5-6 km de son extrémité. Il a lancé, vers la gauche, des diverticules dans les vallons les plus anciens (de Monteydou, de Vézac) dans lesquels il a abandonné des dépôts caractéristiques (les plus importants étant ceux de Louradoué).

Sa moraine frontale repose sur des verrous de micaschistes et forme un vallum de 25 m de puissance et 1500 m de développement entre Carnéjac et Roquette. Le talus de Carnéjac réduit la vallée à un goulet d'environ 500 m de large ; il débute par des argiles graveleuses avec quelques éléments volcaniques, de nombreux galets de quartz filonien, des galets de micaschistes et d'énormes blocs de brèche volcanique ; en aval s'étale en éventail un cône de transition fluvio-glaciaire à cailloutis (visibles à la carrière de Jeanlet) recoupés par des niveaux limoneux, cône qui se prolonge dans le bassin d'Aurillac par des cailloutis de terrasse (terrasse de la Ponétie, cote 600). Signalons les nombreux blocs erratiques existant en rive gauche, plus en aval entre la Vergne et Peyrusse, qui proviennent peut-être du démantèlement d'une moraine plus avancée.

Les autres formations glaciaires sont réparties sur une longueur de 15 km environ, tous les dépôts étant situés entre les cotes 620 et 640. Elles sont observées à Vic-sur-Cère, où la moraine se raccorde à l'aval à un cône de déjection fluvio-glaciaire, étalé sur 2 km de long, et visible :

- à Comblat, derrière un verrou dû à une coulée de lave,
- à Polminhac, et entre les villages de Lalo et Couderc, où une autre moraine se relie, en rive gauche, à une moraine latérale.

Signalons également des nappes de cailloux roulés à Arpajon.

### Vallée de la Jordanne

La vallée de la Jordanne peut se diviser en deux, du point de vue glaciaire :

1/ - la partie amont, en dehors de la zone étudiée (du col de Cabre à Lascelle), dans laquelle les dépôts glaciaires des fonds de vallée ont presque totalement disparus ;

2/ - la partie aval, de Lascelle au confluent de la Jordanne et de la Cère à Arpajon, où les formes et les dépôts de fond ont subsisté.

A partir de Jaulhac, ce fond de vallée s'élargit et se trouve recouvert d'alluvions. Il y subsiste peu de dépôts glaciaires. A Mazic, une moraine frontale est conservée ; il s'en échappe un cône de déjection fluvio-glaciaire dont les restes bordent les deux flancs de la vallée et s'étalent largement sur l'emplacement de la ville d'Aurillac.

A 2 km en amont, une moraine de retrait barre la vallée et à 1500 m de celle-ci, des placages glaciaires affleurent au flanc de la butte qui supporte Belliac.

Plus en amont, des formations morainiques existent en rive droite, à hauteur de Clavières.

La vallée présente deux types de section transversale : en amont de Lascelle, elle est fluviale ; en aval, elle acquiert un profil en auge. La moraine fronto-terminale impose au glacier une longueur de 25 km.

A partir de Mazic, la rivière s'enfonce dans les formations oligocènes ; elle y crée des terrasses à 610, 625 et 640 m, formées d'argile emballant un complexe caillouteux à blocs roulés de roches volcaniques du Cantal. Certaines de ces terrasses peuvent être interprétées comme appartenant au complexe fluvio-glaciaire fronto-terminal du glacier de la Jordanne.

### Le Glaciaire des plateaux

#### Le plateau de Lacapelle-Barrès

Ce plateau basaltique a été recouvert par un glacier de type piedmont. De forme triangulaire, il est limité au N.O. par la vallée du Goul et à l'Est par la vallée du Siniq. Deux bourrelets, en gradins perpendiculaires à son grand axe, accidentent sa surface. Sa partie supérieure est creusée d'une série de cuvettes à contours circulaires pouvant atteindre de 100 à 400 m de diamètre.

La partie basse est hérissée de buttes enchevêtrées formées de boues glaciaires emballant des blocs striés de roches diverses (buttes du communal de Lacapelle-Barrès et de la montagne d'Amagnat). On y trouve aussi des traces "d'Asar" (trainées de blocs alignés) à la montagne de Sypière. Enfin, ce glacier dépose une ligne de moraines frontales, en éventail, qui passe par Pailherols, le Pouget, la Ponétie, Griffoul et Lacapelle. Des cônes de déjection sableux, enchevêtrés, s'étalent à la périphérie, aux environs de Pailhès et la Ponétie.

L'auge glaciaire de la vallée du Siniq s'étend du confluent du ruisseau de Malbo sur 4 km vers l'aval, où la vallée est barrée par des mamelons hérissés de blocs erratiques. Des moraines latérales s'étendent à droite et à gauche et se relie à une moraine frontale en amont de laquelle s'observe le vallum pré-morainique.

Plus en aval, on observe des dépôts glaciaires à Frons et sur le versant gauche de la vallée, entre Théronnels et le pont du Siniq.

Des dépôts limno-glaciaires se sont déposés en amont de Pont-la-Vieille ; le matériel, bien roulé, s'est mis en place dans un lac dû à un surcreusement dont l'importance reste inconnue.

Entre les vallées du Brezons et du Goul, de part et d'autre de la vallée du Siniq, la couverture morainique a été modelée en "drumlins" dont le grand axe est orienté N.S., parallèlement aux vallées. Leur présence indique une dynamique glaciaire active.

Sur le cours de la Bromme, entre le moulin de Pleaux et le pont de Lacapelle-Barrès, on trouve groupés des moraines latérales, un vallum pré-morainique et une moraine frontale. A Lacapelle-Barrès, les moraines de plateau viennent au contact de celles issues de la glaciation des vallées.

#### Autres interfluves

Entre la Jordanne et l'Authre, le plateau de St Jean-de-Donne porte, sur toute sa surface, les traces d'une glaciation ; ce sont, tantôt des blocs erratiques d'andésite et basalte, tantôt des placages de cailloutis emballés dans des terrains meubles (Croix-de-Broize, vers 930 m d'altitude, par exemple).

Entre Authre et Doire, les cailloutis emballés dans des sables, de même les blocs erratiques de toute nature, ainsi que les débris de moraines attestent de l'existence de dépôts glaciaires. Ces sables ont été localement exploités (à gauche du chemin reliant Nouvialle à Verniols). Un autre placage existe à l'Ouest de Fontbulin.

#### Formations sédimentaires de Nieudan

La carte géologique à 1/80.000 Aurillac attribue un âge stampien inférieur aux faciès dominants de ce secteur. Recouverts de formations carbonatées, ils affleurent en bordure des recouvrements volcaniques.

Le Stampien inférieur correspond à des matériaux détritiques représentés à la base par des rognons de silex, quartz et cailloutis, surmontés de sables argileux puis d'argiles multicolores.

Les formations sédimentaires étudiées ici forment la partie occidentale du bassin de St Paul-des-Landes, limité au méridien de St Etienne-Cantalès par un des accidents soulignant le sillon houiller ; l'autre accident (le plus oriental) est recouvert par les formations sédimentaires ; son tracé supposé passe approximativement au droit de la voie ferrée Aurillac - Bort-les-Orgues.

### 3.1.2. ETUDES GEOTECHNIQUES ET ECONOMIQUES

#### Formations glaciaires de vallées

La différenciation entre glaciaire, fluvio-glaciaire et limno-glaciaire est souvent incertaine ; les contours de ces formations sont donc approchés. Par ailleurs, il arrive fréquemment que certaines zones cartographiées ne correspondent qu'à des placages de très faible épaisseur.

La vallée de l'Authre montre, au site 8, dans une tranchée creusée pour l'installation d'une station d'épuration, 3 m de matériau sablo-graveleux peu argileux et assez consolidé.

Dans la vallée de la Cère, le site 90 est un affleurement dans un talus retaillé, dans le territoire de la commune de Comblat-le-Château. Il montre de gros blocs d'origine volcanique emballés dans une matrice terreuse à sablo-argileuse.

Les sites 93 et 94 testés pour reconnaissance de sols par des sondages de 6,70 à 16 m de profondeur (6 sondages au total) ont montré jusqu'à 13 m de matériaux graveleux et (ou) sables plus ou moins argileux : un recouvrement de 2 m de limons (et vases) existe localement. Un substratum basaltique a été rencontré au site 94 avec remontée vers le CV 41.

La vallée de la Jordanne montre au site 42, testé pour études de fondation, 1,20 m de blocs arrondis de nature volcanique et cristalline dans une matrice argilo-terreuse à rares graviers. Le substratum n'a pas été atteint.

Le site 41 concerne un sondage de reconnaissance de sol au lieu-dit "Roques", dans le Val Mamou (affluent de gauche de la Jordanne) ; d'une profondeur de 6 m, il a recoupé 5,80 m de matériaux.

A l'Ouest d'Aurillac, de Tronquières à Milly, les sites 43 à 49 ont été étudiés dans le cadre de l'aménagement de l'aéroport d'Aurillac. Les sondages effectués, d'une profondeur de 2,25 à 3,60 m, n'ont rencontré que du matériau argileux et des sables argileux (dans un sondage), sans atteindre le substratum.

#### Formations glaciaires de plateaux

Aucune donnée n'a été recueillie sur ces formations.

#### Formations oligocènes de Nieudan

Aucune donnée, également, n'existe sur ces formations.

En ce qui concerne les exploitations, il faut relever deux anciennes carrières abandonnées, de part et d'autre de la vallée de l'Authre, peu en amont de Jussac et une carrière en activité, en rive gauche de la vallée de la Cère, au Sud d'Arpajon (lieu-dit "la Vidalie").

Une extraction abandonnée existe également à environ 1 km au N.O. de Narnhac, dans les formations glaciaires de plateaux.

Les sables de Nieudan sont exploités à l'Est de la voie ferrée Aurillac - Bort-les-Orgues, tandis qu'une ancienne carrière est abandonnée à 1 km au S-S.E. du village.

### 3.2. ZONES D'INVESTIGATIONS

La prospection a été limitée au glaciaire des plateaux sur plusieurs aires, suffisamment importantes dans le territoire des communes de Vezac, Polminhac, St Etienne-de-Carlat, Reilhac. A Lacapelle-Barrès les formations limno-glaciaires ont été également testées.

Pour les vallées de la Cère, de la Jordanne et de l'Authre, les investigations sont limitées aux zones bordières plus élevées où demeurent des lambeaux de moraines, ainsi qu'à leur remplissage éventuel limno-glaciaire.

En outre, débordant les limites d'intervention fixées initialement, une aire restreinte, proche de Nieudan, a été étudiée. Elle correspond à des formations sableuses oligocènes.

## 4. INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET ESSAIS DE LABORATOIRE

-°-

### 4.1. PHOTO-INTERPRÉTATION

L'examen stéréoscopique des clichés a permis de préciser les contours de certaines formations et également de situer toutes les exploitations actuelles ou anciennes. Les résultats obtenus ont été reportés sur fond géologique à 1/25.000.

### 4.2. RECONNAISSANCE GÉOLOGIQUE

La rareté des affleurements dans l'ensemble des formations concernées due, entre autre, au couvert végétal très développé a amené à rechercher les carrières abandonnées ou en cours d'exploitation propres à l'observation de coupes de terrain et aux prélèvements.

#### 4.2.1. GLACIAIRE DE VALLEES

##### Vallée de l'Authre

Les sites 5 et 6 correspondent à des exploitations abandonnées implantées non loin du lieu-dit "Pont d'Authre" ayant excavé 8 à 10 m de sables et graviers. Le site n° 5 est remblayé.

### Vallée de la Cère

Le site 57, correspondant à une carrière sise au lieu-dit "La Vidalie" dans la commune d'Arpajon-sur-Cère, montre la coupe suivante :

- 0,40 m de terre végétale ;
- 0,50 m de sables et graviers très argileux avec niveaux ferrugineux à très gros blocs (jusqu'au m3) ;
- 0,05 à 0,15 m de sable moyen ;
- 0,50 m de sables et graviers très argileux verdâtres ;
- 0,40 m de sables graveleux ferrugineux ;
- 0,20 m de sables très fins beiges ;
- 0,10 m de sables très fins argileux beiges reposant sur des sables graveleux d'épaisseur non déterminée.

### Vallée de la Jordanne

Cette vallée ne présente pas de site ayant fait l'objet d'une reconnaissance de surface.

#### 4.2.2. GLACIAIRE DE PLATEAUX

Le site 98 est un affleurement montrant des basaltes recouvrant un horizon d'argile rubéfiée à éléments de trachyte altérés ; un placage peu épais de formation glaciaire existe localement sur le basalte.

Le site 99, proche de Pont-la-Vieille sur le territoire de la commune de Lacapelle-Barrès montre de gros blocs arrondis et des galets de roches volcaniques emballés dans une matrice terro-argileuse un peu graveleuse.

Le site 100 est une exploitation abandonnée au lieu-dit "Bois de la Sapinière" dans la commune de Narnhac.

Le site 105 est une petite extraction de sables argileux hétérométriques à gros blocs de roches volcaniques.

Le site 106 est une excavation montrant 2,50 m de sables et graviers non argileux dans la partie inférieure, en horizons pentés vers le S.E.

Les sites 107 à 109 concernent le limno-glaciaire de la vallée du Siniq, remanié par le ruisseau : les matériaux propres sont de composition volcanique.

Le site 110 est un affleurement de matériaux limno-glaciaires non remaniés, limono-argileux, brun foncé (e = 0,80 m).

Les sites 111, 112 et 114 montrent du matériau glaciaire plus ou moins argileux et remanié.

Le site 113 correspond à un pointement de substratum basaltique émergeant des formations glaciaires.

Le site 115 fait apparaître, à la faveur de travaux de drainage, des matériaux glaciaires très remaniés et argileux (colluvions).

Les résultats de cette reconnaissance sont regroupés, en ce qui concerne certaines carrières, dans des fiches analytiques.

#### 4.2.3. SABLES DE NIEUDAN

A la Siveyrie, le site 116 correspond à une carrière importante mais abandonnée qui présente trois niveaux d'extraction constitués de sables roux argileux ou blancs peu argileux et comportant quelques niveaux ou lentilles d'argiles sableuses verdâtres. La hauteur totale des fronts de taille est de 10 à 13 m.

A Puech Nègre, le site 117 est une carrière en activité offrant des alternances de sables argileux roux et blancs avec aussi des niveaux argileux purs. La partie nord de la carrière fait apparaître le socle micaschisteux recouvert d'une dizaine de mètres de sables argileux.

La carrière d'argile du puy de Carreizac, site 118, montre à sa base, 1 à 1,50 m de sables et graviers blancs et roux reposant sur des argiles rouges et vertes.

### 4.3. GÉOPHYSIQUE

#### 4.3.1. SONDAGES ELECTRIQUES

Neuf sondages répartis sur six profils ont été effectués dans l'alignement de ceux réalisés pour l'étude des alluvions. Ces mesures de résistivité ont été faites par la méthode dite "du quadripôle" A-B-M-N de Schlumberger, utilisant un courant continu.

L'étude comparée des diagrammes permet une première connaissance des couches testées. Les résultats peuvent être résumés comme suit :

- en ce qui concerne *la vallée de l'Authre*, le profil AA', à hauteur du Mas de Sedaiges, montre en rive gauche, 55 m de formations conductrices reposant sur un substratum résistant.

Plus en aval, au Sud de Péruéjous, deux sondages du profil BB' testent les formations limno-glaciaires et glaciaires et indiquent une épaisseur moyenne de 40 m de formations conductrices avec passées argileuses

A 1 km en aval de Jussac, les sondages extrêmes du profil CC' montrent, en rive droite, quelques mètres de formations résistantes (1300 ohms/m) ; en rive gauche, 5-6 m de formations conductrices.

A hauteur de Brousse, le profil DD' montre en rive gauche 6 à 9 m de formations conductrices reposant sur un substratum résistant ;

- Dans *la vallée de la Cère*, le sondage à l'extrémité du profil EE', indique en rive gauche, 80 m de formations argileuses.

Le sondage nord du profil GG' indique 34 m de matériel à gros blocs d'origine volcanique reposant sur un horizon conducteur.

Les profils établis d'après les résultats de ces sondages sont donnés en annexe.

#### 4.3.2. SONDAGES SISMIQUES

Sur les formations morainiques de plateau et sur les dépôts sableux du secteur de Nieudan, des sondages en sismique réfraction ont été effectués à l'aide de l'appareillage monotrAce "BISON".

Cette méthode géophysique permet de mesurer l'épaisseur des différentes couches traversées. Chaque formation rencontrée est caractérisée par une vitesse sismique déterminée et par ses cotes limites. D'une manière générale, les formations meubles très aérées possèdent des célérités faibles, de l'ordre de quelques centaines de mètres par seconde, alors que les formations compactes (cas des coulées volcaniques et du substratum cristallin) offrent des vitesses élevées pouvant atteindre 5.000 à 6.000 m/s.

Ces sondages sismiques ont été implantés :

- sur le secteur des sables oligocènes de Nieudan (8 lignes) :
- sur les formations glaciaires de plateau :
  - . secteur de la Montagne d'Espalivet (4 lignes) ;
  - . secteur de la Montagne du Monteil, à l'Ouest de Lacapelle-Barrès (2 lignes) ;
  - . au bois de la Sapinière (3 lignes) ;

- . à l'Ouest de Nouvialle (vallée du Siniq) - (1 ligne) ;
- . aux lieux-dits "Plougou" (1 ligne) et "Escazeaux" (3 lignes), dans les secteurs de Badailhac et St Etienne-de-Carlat ;
- . à l'Est de Salès (3 lignes) dans le secteur de Vézac.

Résultats :

Zone des sables de Nieudan

Les horizons de célérités inférieures à 1800 m/s correspondent aux formations sablo-argileuses intéressantes. Les épaisseurs varient dans de fortes proportions, soit en raison d'accidents tectoniques rehaussant le substratum, soit à l'approche de la bordure du bassin.

L'épaisseur moyenne de ces horizons est de 9,20 m ; l'épaisseur maximale est supérieure à 16 m (ligne 1).

Glaciaire des vallées

Dans la zone de Plougou, au N.O. de Badailhac, les deux sondages sismiques montrent de 3,90 à 4 m de matériaux meubles (formations limno-glaciaires) à faibles célérités : 330 à 390 m/s, reposant sur des formations, vraisemblablement volcaniques, à fortes célérités (1.780 - 1.950 m/s).

Dans la zone d'Escazeaux, au Nord de St Etienne-de-Carlat, les trois lignes de sondages sismiques font apparaître de 7,10 à 11,20 m de matériaux (formations glaciaires de célérité inférieure à 1.460 m/s). L'épaisseur moyenne de ces horizons de faible célérité est de 9,60 m.

Glaciaire des plateaux

A la Montagne d'Espalivet, au N.O. de Lacapelle-Barrès, les quatre lignes de sondages font ressortir des puissances de 4,20 à 16 m de matériaux à célérités inférieures à 1.400 m/s ; la valeur moyenne s'établit à 10,50 m.

A la Montagne du Monteil, à l'Ouest de Lacapelle-Barrès, les deux lignes donnent de 4,10 à 7,40 m de matériaux de célérités inférieures à 1.150 m/s.

A Nouvialle, au sein des formations limno-glaciaires de la vallée du Siniq, la ligne de sismique réalisée donne 3,10 à 4,30 m de formations à célérités inférieures à 350 m/s.

Au bois de la Sapinière, au N-N.O. de Narnhac, les sondages sismiques font apparaître des matériaux à célérités inférieures à 1.100 m/s sur des épaisseurs comprises entre 1,10 et 2,60 m, reposant sur des formations à célérités plus fortes (de 1.200 à 1.900 m/s). La présence de très gros blocs sur ce site semble perturber les mesures de sismique.

#### 4.4. SONDAGES MÉCANIQUES

Compte tenu de la taille importante des matériaux visibles aux quelques affleurements, les sondages mécaniques ont été réalisés à l'aide d'un wagon-drill "ROC 600" pour déterminer les épaisseurs des formations. Ils sont suivis de l'exécution de tranchées à la pelle mécanique pour prélèvements d'échantillons.

Ces sondages ont porté sur trois secteurs aux alentours de Lacapelle-Barrès/Narnhac, dans les formations glaciaires de plateau :

- secteur de la Montagne d'Espalivet (N.O. de Lacapelle-Barrès - site 103) où 9,80 m de matériaux glaciaires reposent sur 4,50 m d'argile rougeâtre surmontant du basalte (sondage destructif au wagon-drill et sondage à la pelle mécanique) ;

- à Nouvialle (vallée du Siniq - site 104) où l'on a plus de 4 m de matériaux limno-glaciaires sablo-argileux (sondage à la pelle mécanique) ;

- au bois de la Sapinière (N-N.O. de Narnhac) où deux sondages destructifs furent exécutés avec 20,60 et 10,80 m de matériaux glaciaires reposant sur le l'argile et du basalte (sites 101 et 102).

Trois secteurs de la vallée de l'Authre ont été étudiés par sondages à la tarière mécanique :

- au lieu-dit "Pesse Grande" (site 2), au N.O. de Caussac, où le sondage a traversé, sous 1,30 m de graves terreuses, 17,20 m de sables fins argileux avec quelques niveaux purement argileux, sans atteindre le substratum ;

- au lieu-dit "Vergne Grosse" (site 3), au S.E. du Mas de Sedaiges. Le sondage traverse 12 m de graves sablo-argileuses sans rencontrer le substratum ;

- au S.E. du village de Salemagne (site 7), où la formation glaciaire de très faible puissance (2,85 m) et très argileuse, repose sur des micaschistes.

Les sondages exécutés représentent :

- 34,25 m forés à la tarière mécanique ;
- 8,60 m reconnus par pelle mécanique ;
- 54,00 m par wagon-drill destructif.

#### 4.5. ESSAIS GÉOTECHNIQUES EN LABORATOIRE

Les prélèvements aux affleurements, en carrière et en sondages ont permis de réaliser les essais géotechniques nécessaires à la détermination de la granularité, la propreté et les caractéristiques mécaniques du matériau.

Les sables oligocènes du secteur de Nieudan sont des sables 0/5 assez argileux (équivalent sable assez médiocre) comportant quelques graviers jusqu'à 20 mm, avec des coefficients de friabilité des sables "FS" compris entre 14 et 17. Il convient de noter qu'après un traitement adéquat, ces sables sont propres : ES = 78. Les teneurs en fines naturelles sont de 4 à 6 %.

Les matériaux morainiques du secteur de Lacapelle-Barrès - Narnhac ont des propriétés satisfaisantes (équivalent sable de 28 à 59), des granularités allant d'un matériau 0/50 à 0/200 et comportant toujours de gros blocs de taille parfois métrique. Les caractéristiques mécaniques sont moyennes à médiocres pour le coefficient de fragmentation dynamique FD de 23 à 31, et médiocres pour le coefficient micro-deval en présence d'eau 27,2 à 33,5. Les teneurs en fines naturelles (éléments inférieurs à 80 microns) varient de 4 à 18 % avec une moyenne de 11 %.

Toujours dans le secteur de Lacapelle-Barrès, les matériaux limno-glaciaires de la vallée du Siniq ont des caractéristiques géotechniques peu intéressantes\* :

- granularité 0/5 ; teneurs en fines argileuses élevées : 44 % environ ;
- propreté mauvaise "ES" = 13 ;
- résistance mécanique médiocre : friabilité des sables "FS" = 35,2.

Il existe des horizons à cailloux et blocs ; ils ne présentent toutefois que peu d'intérêt.

Les formations glaciaires et limno-glaciaires des vallées, particulièrement celle de l'Authre, ont des caractéristiques géotechniques également médiocres :

- granularité : sables fins argileux 0/1mm ou sables et graviers argileux 0/20 mm ;
- propreté : mauvaise, les équivalents de sable "ES" sont compris entre 9 et 25 ;

---

\* La fiche du site 108 concerne essentiellement des matériaux de surface fortement remaniés et lessivés, donc peu représentatifs.

- résistance mécanique :
  - . fragmentation dynamique de 28 à 30,
  - . friabilité des sables bonne à médiocre : de 18,2 à 29,8.

#### 4.6. FICHE PAR SITE ÉTUDIÉ

Une fiche a été établie pour chaque site visité et digne d'intérêt. Ces fiches ont été regroupées dans l'annexe n° 2 et comportent :

- la nature du site ou du prélèvement (affleurement, carrière, sondage) ;
- le lieu-dit et la commune ;
- les coordonnées Lambert et la coupure à 1/25.000 de la carte I.G.N. de situation ;
- la nature géologique des matériaux ;
- la coupe géologique résultant de l'examen, soit des sondages, soit des affleurements, soit d'un front de taille en carrière ;
- les caractéristiques géotechniques des matériaux : courbe granulaire, propreté, caractéristiques mécaniques, teneurs en fines ;
- des observations diverses.

Ces fiches concernent ainsi :

- 3 sites de matériaux glaciaires de vallées ;
- 8 sites de dépôts de plateaux ;
- 3 sites de sables oligocènes de Nieudan.

## 5. ANALYSE DES CONTRAINTES

-°-

### Limites du travail effectué

Devant contribuer à l'arbitrage entre les différentes possibilités d'occupation des sols, cette étude doit réunir les informations qui permettent de le faire en toute connaissance de cause, donc en tenant compte des critères objectifs exposés précédemment et interprétés à la lumière du contexte économique régional.

### 5.1. HYDROGÉOLOGIE

Le réseau hydrographique du bassin de la Dordogne recueillant les eaux du secteur S.O. du massif cantalien, et celui de la Truyère recueillant les eaux du versant méridional, forment un système de large débit soumis aux précipitations venant de l'Atlantique.

Le ruissellement alimente les nappes de fond de vallées dont l'importance est fonction de la puissance, de la porosité et de la perméabilité du remplissage : formations glaciaires, limno-glaciaires (et alluviales).

La nature des formations géologiques constituant les bassins versants influe sur l'hydrogéologie, c'est ainsi que :

- les dépôts glaciaires subsistant sous forme de placages morainiques sur les plateaux et interfluves ou tapissant le fond des vallées

sont hétérogènes et d'épaisseur variable suivant le modelage de la vallée (verrous, surcreusements, fonds plats...), leur nature souvent argileuse en font des aquifères de médiocre qualité ;

- les brèches volcaniques saines sont imperméables dans leur ensemble ; il en est de même des laves qui ne renferment pas de nappe aquifère. Cependant, les zones d'altération superficielle ou les zones de fractures peuvent retenir de l'eau d'infiltration ; des sources apparaissent au contact de la roche saine ou du plancher imperméable des coulées, lorsque ces zones sont recoupées par une vallée ; le caractère limité de ces zones ne détermine que des réserves et des débits de faible importance.

Les points de captage sont reportés sur la carte n° 2.

D'autre part, cinq sondages de reconnaissance ont été équipés de piézomètres.

### Vallée de l'Authre

Au site 2, le sondage de 18,50 m de profondeur a été tubé sur 12 m. Les relevés effectués montrent un niveau piézométrique à des profondeurs variant entre 0,63 et 1 m sous la surface du sol, mais le profondeur mesurée indique un comblement du trou.

Le site 3, tubé sur 9 m, a montré un niveau piézométrique variant entre - 2,10 et - 2,40 m de la cote du sol. Ce piézomètre a été détruit entre les 22 janvier et 18 mars 1980.

### Glacière des plateaux

Au site 101, sur une profondeur mesurée de 16,65 m (profondeur totale de 21 m, ce qui indique un remblaiement partiel), le niveau piézométrique était établi à - 13,85 m (tranche d'eau de 13,73 m).

Le site 102, remblayé sur 0,50 m après l'exécution des travaux, a montré l'eau à - 11,37 m (tranche d'eau de 11,25 m).

Le site 103, foré à 18 m (tubé sur 8 m) a été remblayé accidentellement jusqu'à - 0,85 m du sol, le niveau piézométrique s'établissant à - 0,50 m.

### Sables de Nieudan

La partie occidentale des formations sableuses du bassin de St Paul-des-Landes est drainée :

- vers le Nord, par le ruisseau Négro dont le cours longe grossièrement la limite graviers/sables argileux : ce ruisseau reçoit, à gauche, celui des Garrigues, qui draine en particulier la zone des exploitations déjà citées ;

- vers le Sud, par le ruisseau de Pont-Bernard.

Des sources, captées ou non, existent dans les formations de sables argileux : l'une en particulier, située à proximité du site 116, alimente le village de Nieudan. Ces sources sont vraisemblablement en relation avec la composition plus argileuse des formations de leur mur.

## 5.2. OCCUPATION DU SOL

### 5.2.1. HABITATIONS ET EQUIPEMENTS D'INFRASTRUCTURE GENERALE

En ce qui concerne les vallées, le sol est occupé par :

- des agglomérations de quelque importance, en particulier Vic-sur-Cère, Carbonat, Arpajon, dans la vallée de la Cère ; St Simon et Aurillac dans la vallée de la Jordanne ; Marmanhac, Jussac et Reilhac dans la vallée de l'Authre. Des hameaux, fermes et habitations isolées indiquent une assez grande dispersion de l'habitat ;

- une infrastructure importante de voies de communications, du fait de la convergence des vallées à hauteur d'Aurillac. Ainsi, la vallée de la Cère offre le passage à la RN 122 et à la voie ferrée Aurillac - Neussargues - Clermont-Ferrand. La route départementale 17 permet de relier Aurillac à l'ensemble de la vallée de la Jordanne. Quant à la vallée de l'Authre, le CD 922 relie Aurillac à Bort-les-Orgues, via Mauriac, en empruntant cette vallée dans la zone d'étude ;

- une infrastructure touristique en développement, due à la proximité des champs de neige du Super-Lioran, mais aussi aux paysages naturels assez grandioses qu'offre cette région du Cantal ;

- des cultures diverses tributaires d'un parcellaire dense. Les zones de vallées, au climat moins rude que les zones de plus haute altitude, s'avèrent les seules capables d'assurer des activités agricoles diversifiées : élevage et polyculture ;

- des bois et des forêts qui sont, le plus souvent, soumis au régime forestier. Ces bois et forêts se développent surtout sur les versants des vallées.

Pour les zones de versant des vallées (de la Cère et de la Jordanne surtout) et pour les dépôts glaciaires de plateaux, l'habitat et les infrastructures de tous ordres sont moins développés que dans les vallées mêmes : en effet, la population, moins dense, est plus souvent regroupée dans de petits villages ou dispersée dans quelques fermes isolées. Les infrastructures routières y sont toutefois bien développées, mais n'ont pas l'importance, ni la fréquentation de celles des vallées. Aucune voie ferrée n'existe dans ces secteurs. L'agriculture n'est représentée que par l'élevage des bovins (terre de pâture). Quelques zones boisées de faible étendue complètent cette occupation du sol.

### 5.2.2. PARC NATUREL REGIONAL DES VOLCANS D'Auvergne

Des contraintes sont également dues à l'existence du Parc naturel régional des volcans d'Auvergne.

La charte constitutive de ce parc (agrée le 5 août 1977) prévoit sa gestion par un syndicat mixte composé, entre autres, du département du Cantal, des communes territorialement concernées, de la commune d'Aurillac et des communes associées, des Chambres d'agriculture, de métiers, de commerce et d'industrie d'Aurillac et du Cantal, du Centre régional de la propriété forestière. La Maison des volcans d'Aurillac est représentée au Comité scientifique nommé par le syndicat.

#### Structures

Le syndicat regroupe des communes rurales, des collectivités urbaines et des établissements publics.

#### Territoire

*Limites* : le parc naturel régional comprend, dans la zone de l'étude, les territoires des communes de Laroquevieille, Lascelle (Canton d'Aurillac), Vic-sur-Cère, Thiézac, Pailherols, St Clément, Jou-sous-Monjou (canton de Vic-sur-Cère) et pour le canton de Pierrefort : Brezons, Lacapelle-Barrès, Malbo et St Martin-sous-Vigouroux. A noter que ces limites débordent la surface couverte par l'étude.

*Plan du parc* : il traduit les grandes orientations d'aménagement, conformément aux vocations dominantes des différentes zones. Le plan, adaptable, précise en particulier la délimitation de ces zones :

- zones de protection particulière de la nature et des sites pour lesquelles l'étude éventuelle de mesures juridiques applicables pour une protection nouvelle ou mieux définie, est envisagée ; ceci s'appliquerait éventuellement au site remarquable de la cascade du "Trou de la Conche", proche de Vic-sur-Cère ;

- zones de tourisme de séjour : les centres polyvalents de tourisme ainsi que les stations thermales s'y trouvent situés. La vallée de la Cère est également une de ces zones ;

- zones de développement et d'animation rurale : elles recouvrent tout le territoire du parc qui n'est pas inclus dans les zones précédentes. Citons un centre d'animation et formation rurales proche de Vic-sur-Cère, en cours de réalisation (1977) et les vallées de l'Authre et de la Jordanne.

#### Orientations et programmes

Le programme d'ordre général répondant aux vocations principales du parc (en particulier recherche et mise en oeuvre de toutes les possibilités de développement économique) prévoit que :

- en ce qui concerne *la forêt*, les règles relatives à la gestion forestière, tant en forêts soumises qu'en forêts privées, ne seront pas modifiées ;

- en ce qui concerne *l'industrie*, sa présence n'est pas contraire à l'institution du parc. Devant souscrire à l'esprit de la charte, sans nuire à la réalisation du parc, l'implantation de nouvelles industries devra s'insérer dans le paysage et éviter toute pollution. Pour les industries déjà implantées, devront être recherchés les moyens propres à diminuer les nuisances et à améliorer l'esthétique des installations.

Le programme concernant la protection du milieu ne prévoit pas la mise en oeuvre de réglementation spéciale pour protéger la nature et préserver les sites ; le parc des volcans s'efforcera de faire appliquer pleinement les textes en vigueur.

A ce titre, *la protection des paysages* prévoit l'inscription à l'inventaire des sites les plus remarquables et, éventuellement, le classement des sites particulièrement menacés et la mise en application des dispositions particulières figurant dans les POS.

De plus, il est prévu une zone d'environnement protégé sur l'ensemble du parc, applicable dès la sortie des décrets relatifs à la procédure.

*La protection des forêts* prévoit la sauvegarde de certains massifs (non concernés par l'étude).

*La protection des eaux* prévoit que l'exploitation des ressources minières, notamment les carrières d'extraction de matériaux, ne devra pas entraîner une diminution de la qualité des eaux.

*L'extraction des matériaux* ne devra pas porter préjudice à la qualité des paysages ; l'avis du parc naturel régional sera recueilli par les services compétents de l'Etat avant toute autorisation ou concession d'ouverture de carrières (ou de mines) en vue de déterminer notamment les règles à imposer pour en permettre l'intégration dans le milieu environnant.

### 5.2.3. PLANS D'OCCUPATION DES SOLS (P.O.S.)

Le développement de la ville d'Aurillac s'est répercuté dans les communes proches. Parmi celles-ci, les communes en développement sont toutes situées au sein des trois vallées étudiées, évitant les zones de topographie tourmentée et d'hiver rigoureux.

Désirant concilier les utilisations potentielles du sol, certaines communes ont élaboré ou élaborent des plans d'occupation des sols (POS).

A l'heure actuelle, les communes concernées sont :

- pour la vallée de la Cère : Vic-sur-Cère en cours d'étude, dont le zonage est pratiquement défini ;
- pour la vallée de la Jordanne et la zone de confluence Cère-Jordanne : Aurillac, dont le POS en cours d'étude a un zonage pratiquement défini et Arpajon-sur-Cère, dont le POS est publié (7.12.1979) ;
- pour la vallée de l'Authre : Ytrac, dont le POS a été approuvé le 8 février 1980.

Généralement, les zones de vallées susceptibles de renfermer des gisements potentiels de granulats sont des zones à vocation urbaine (zonage U des cartes) ou des zones N (zones naturelles), soit à vocation agricole (NC), soit à conserver (ND) en raison de la sauvegarde du site et des paysages ou de l'existence de risques naturels (zones d'inondations, de glissements de terrains). L'ensemble des zonages UA, UB, UC et NA, NB, NC, ND interdit l'ouverture d'exploitations de carrières.

Ainsi, au sein des dépôts glaciaires et limno-glaciaires, aucune zone des plans d'occupation des sols des communes citées ci-dessus n'est réservée aux exploitations de carrières.

Les zonages simplifiés des POS sont reportés sur la carte de synthèse à 1/25.000. Ces zonages sont à considérer comme définitifs pour les communes d'Arpajon-sur-Cère et d'Ytrac, alors que, pour Vic-sur-Cère et Aurillac, ils sont donnés sous réserve de modification, du fait de la réalisation en cours du POS de ces deux communes.

Les communes implantées dans les secteurs de versants de vallée ou de plateaux, essentiellement rurales et en voie de dépeuplement, ne disposent pas, actuellement, de document d'urbanisme.

#### 5.2.4. PATRIMOINE CULTUREL

Le patrimoine culturel est représenté par certaines richesses naturelles, architecturales ou archéologiques classées ou inscrites à l'inventaire des sites et monuments historiques.

Ce sont des contraintes à ne pas négliger dans toute ouverture de carrière. En effet, un périmètre de 500 m de rayon existe pour la protection de tels sites.

Dans le secteur d'étude, seuls existent des monuments historiques pour lesquels ont été reportés, sur la carte de synthèse, les périmètres en question ; pour la ville d'Aurillac, un seul cercle symbolise l'ensemble de ceux-ci.

### 5.2.5. CONTRAINTES DIVERSES

Hormis les contraintes majeures que nous venons de voir, des contraintes de moindre importance ont été prises en considération et reportées sur la carte de synthèse.

*Les artères de télécommunications*, entretenues soit par les Centres d'entretien des télécommunications du réseau national, soit par le Service des directions régionales des télécommunications, suivent généralement les grands axes de liaison. Ces artères correspondent aux lignes suivantes :

- pour la vallée de la Cère : ligne 124, le long de la RN 122 ;
- pour la vallée de la Jordanne : lignes AP 1514 et RG 1515, le long du CD 17 ;
- pour la zone de confluence Cère-Jordanne : ligne AP 59, le long des CD 920 et 990 ; ligne 281 à proximité de la RN 122 et du CD 45 ;
- pour la vallée de l'Authre : ligne 124, le long de la RN 120 (secteur du Pontet) et du CD 922 (secteur de Jussac) ; ligne AP 1511, le long du CD 59.

*Les chemins de grande randonnée* : le chemin GR 146 est concerné par la zone d'étude dans la vallée de la Cère, au N.E. et à l'Est de Vic-sur-Cère ; de là, il rejoint la zone des hauts plateaux par Pailherols et Lacapelle-Barrès, pour, ensuite, se diriger sur Mur-de-Barrez.

## 6. CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET SYNTHÈSE

-°-

L'étude des matériaux sablo-graveleux du Cantal concerne essentiellement les formations glaciaires et limno-glaciaires des vallées de l'Authre, de la Cère et de la Jordanne et les dépôts identiques que l'on rencontre sur les versants de ces vallées et dans les zones de hauts plateaux du secteur de Lacapelle-Barrès/Narnhac. De plus, l'intérêt grandissant que présentent les formations sableuses oligocènes de Nieudan, à l'Ouest d'Aurillac, a suscité l'extension de cette étude à ces sables.

*Les alluvions limno-glaciaires*, quelle que soit leur situation, offrent comme caractères principaux :

- des extensions latérales importantes, particulièrement dans les vallées de l'Authre et du Siniq ;
- des puissances variables ;
- des hétérogénéités importantes ;
- des variations de faciès latérales et verticales ;
- des caractéristiques géotechniques mauvaises : il s'agit plus d'argiles que de matériaux sablo-graveleux.

En tenant compte seulement de ces données, aucune zone favorable aux exploitations de granulats n'a été reconnue au sein des formations limno-glaciaires.

Les dépôts glaciaires présentent :

- des extensions latérales très importantes : vallée de l'Authre, vallée de la Cère et zones des hauts plateaux vers Lacapelle-Barrès/Narnhac ;

- des puissances variables, mais le plus souvent intéressantes, comme pour la butte de Salès dans la vallée de la Cère et surtout au sein des dépôts de versants et de plateaux (Nord de St Etienne-de-Carlat et zones de Lacapelle-Barrès/Narnhac). Les formations situées à l'aval de Jussac, dans la vallée de l'Authre n'ont, par contre, que peu d'épaisseur ;

- quelques hétérogénéités, mais toutefois de moindre importance que celles constatées au sein du limno-glaciaire, du fluvio-glaciaire et du fluvial. Ces hétérogénéités reposent sur la présence de très gros blocs (parfois métriques) et sur des passées ou niveaux plus argileux ;

- des caractéristiques géotechniques généralement moyennes : granularité 0/60 à 0/120, propreté moyenne à bonne, caractéristiques mécaniques moyennes.

Les contraintes majeures rencontrées concernent principalement les dépôts glaciaires et alluvionnaires des trois vallées et sont liées à l'urbanisation, aux ressources en eau et aux infrastructures de liaison. Par contre, les dépôts glaciaires des zones de versants et de hauts plateaux ne sont guère affectés par de telles contraintes.

Ainsi, la synthèse générale fait ressortir comme zones intéressantes pour les exploitations de granulats :

- des zones à priori favorables :

- . dans la vallée de la Cère : la butte de Salès au Nord de Vézac ;
- . sur les versants des vallées : secteur d'Escazeaux au Nord de St Etienne-de-Carlat ;
- . sur les hauts plateaux : ensemble des dépôts à l'Ouest de Lacapelle-Barrès et entre ce dernier village et Narnhac ;

- des zones favorables concentrées essentiellement dans les formations de hauts plateaux :

- . secteur de Coufrouge, au Nord de Lacapelle-Barrès ;
- . secteur de Lacapelle-Barrès ;
- . secteur du Bois de la Sapinière, au N-N.O. de Narnhac.

Malgré l'intérêt qui se rattache aux dépôts glaciaires des hauts plateaux, un handicap important existe : la distance (plus de 40 km) qui sépare ces formations de la zone de consommation principale que représente Aurillac, par des routes tortueuses et enneigées l'hiver. Leur emploi est donc à envisager dans un premier temps dans les secteurs de Lacapelle-Barrès et de Pierrefort.

En ce qui concerne les sables oligocènes de Nieudan, l'extension superficielle de ces formations est assez importante, surtout concentrée entre les CD 52 et 61 et au Sud de la RN 120. Leur puissance est en moyenne d'une dizaine de mètres avec des valeurs maximales de 16 m. Les caractéristiques géotechniques des matériaux sont satisfaisantes ; moyennant un traitement adéquat (lavage, cyclonage), ces matériaux peuvent fournir des sables utilisables en bétons hydrauliques.

Les contraintes du secteur de Nieudan apparaissent minimes, mais limitent les zones exploitables : présence de la voie ferrée Aurillac/Mauriac et de la RN 120.

Les formations sableuses dites "de Nieudan" représentent donc un potentiel important de matériaux pour bétons hydrauliques (en ce qui concerne la fraction sableuse). Il convient ici de signaler une tendance qui se développe à l'échelle nationale dans les zones dépourvues de granulats alluvionnaires : l'utilisation de sables roulés naturels, tels que ceux de Nieudan, avec des gravillons concassés issus de carrières de roches massives. Cette solution peut s'avérer très intéressante et opportune pour la région aurillacoise, voire pour plusieurs secteurs du Massif Central, compte tenu de l'existence de sables naturels et de carrières de roches massives (de basalte entre autres).

Le tableau ci-après résume les zones d'intérêt pour d'éventuelles exploitations de granulats au sein des diverses formations étudiées.

FORMATIONS GÉOLOGIQUES	LOCALISATION		CONTRAINTES EXISTANTES
	Zone à priori favorable	Zone favorable	
Limno-glaciaires des vallées	néant	néant	
Limno-glaciaires de versants et des plateaux	néant	néant	
Glaciaires des vallées : - Authre - Jordanne - Cère	néant néant Butte de Salès	néant néant néant	Urbanisation en développement aux alentours de la butte, cultures, paysages
Glaciaires des versants	Escazeaux	néant	Proximité du village d'Escazeaux
Glaciaires des plateaux	Ensemble des formations aux environs de Lacapelle-Barrès et de Narnhac	Secteur de Coufrouge Secteur de Lacapelle-Barrès Secteur du Bois de la Sapinière	Réseau routier secondaire, quelques fermes isolées et hameaux, pâturages, station de pompage au lieu-dit "Pont-la-Vieille", éloignement d'Aurillac supérieur à 40 km Proximité du village et pâturages Proximité du village et pâturages Le bois lui-même
Sables oligocènes dits "de Nieudan"		Partie occidentale du bassin de St Paul-des-Landes circonscrite par les CD 52,61 et au Sud de la RN120	Réseau routier (RN 120) et ferroviaire (ligne Aurillac-Mauriac)

## CHOIX BIBLIOGRAPHIQUE

-----

-°-

### RAPPORTS DU LABORATOIRE REGIONAL DE L'EQUIPEMENT DE CLERMONT-FERRAND

1. CA 70/117 : Aérodrome d'Aurillac - études géotechniques.
2. CA 72/272 : Zone artisanale d'Arpajon-sur-Cère - étude des sols de fondations.
3. CA 73/129 : Recherche de matériaux au Sud de la ville d'Aurillac - étude géologique et géotechnique.
4. CA 73/130 : Reconnaissance des sols au Sud de la ville d'Aurillac - étude géologique et géotechnique.
5. CA 73/264 : Zone industrielle de Sistrières à Aurillac - étude de matériaux de remblai.
6. CA 73/308 : ZAC de Sistrières - sondages parcelle Lafargue.
7. CA 73/308 A : ZAC de Sistrières - sondages complémentaires sur la parcelle Lafargue.

### DOCUMENTS B.R.G.M.

- CANTAL - Ressources du sous-sol, possibilités d'utilisations industrielles - Conseil général du Cantal ; Commissariat à la rénovation rurale, 1975.
- CARTES GEOLOGIQUES : Aurillac à 1/80.000  
Aurillac à 1/50.000  
Pleaux à 1/50.000  
Vic-sur-Cère à 1/50.000.

### AUTRES OUVRAGES

- BOISSE DE BLACK DU CHOUCHE Y., 1921 : Le Gunzien du plateau de Lacapelle Barrès ; C.R.S.S.G.F., n° 15 et 16.
- BOISSE DE BLACK DU CHOUCHE Y., 1921 : Observations sur la haute vallée de la Cère et le plateau de Lacapelle-Barrès ; C.R.S.S.G.F., n° 15 et 16.
- BOISSE DE BLACK DU CHOUCHE Y., 1951 : Les glaciations de l'Auvergne ; Aurillac.
- BOULE M., 1895 : Les glaciers pliocènes et quaternaires de l'Auvergne ; C.R. Ac. Sc., t 3.
- BOULE M., 1896 : La topographie glaciaire en Auvergne ; Ann. de géographie, n°21
- MEYNIER, 1931 : Les anciens glaciers du Cantal ; édi. U.S.H.A., Aurillac.
- ROUX J., 1947 : Observations sur les dépôts glaciaires dans le Massif Central ; B.S.G.F., t XVII.
- VEYRET Y., 1979 : Etude des zones de dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires ; thèse.
- VUITTENEZ H., 1964 : Géologie cantalienne ; imprimerie Aurillac.

A N N E X E S

## LISTE DES ANNEXES ET CARTES

—

- ANNEXE 1 : PROFILS GÉOPHYSIQUES (ÉLECTRIQUES)
- ANNEXE 2 : RÉSULTATS DES SONDAGES GÉOPHYSIQUES (SISMIQUE-RÉFRACTION)
- ANNEXE 3 : FICHES DE SITES

—

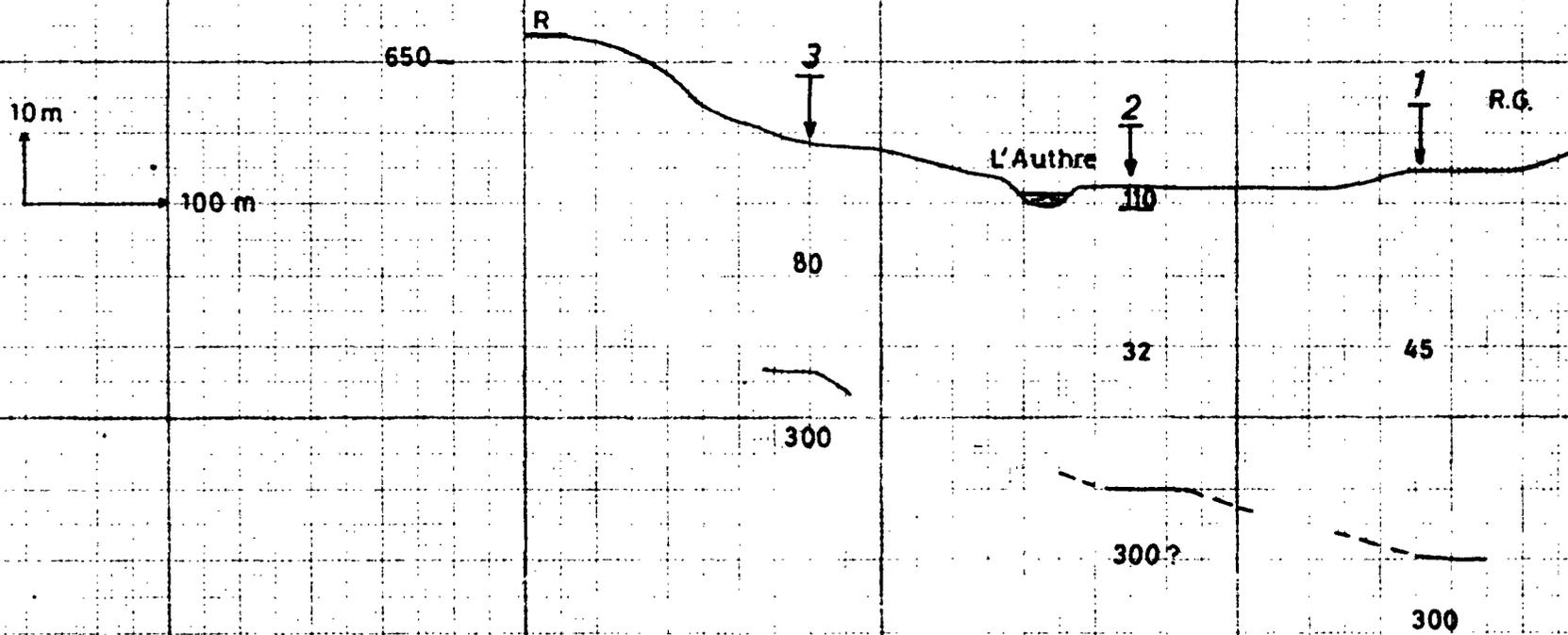
- CARTES À 1/25 000 : GÉOLOGIE - INVESTIGATIONS
- CARTES À 1/25 000 : SYNTHÈSE - CONTRAINTES

—

A N N E X E 1

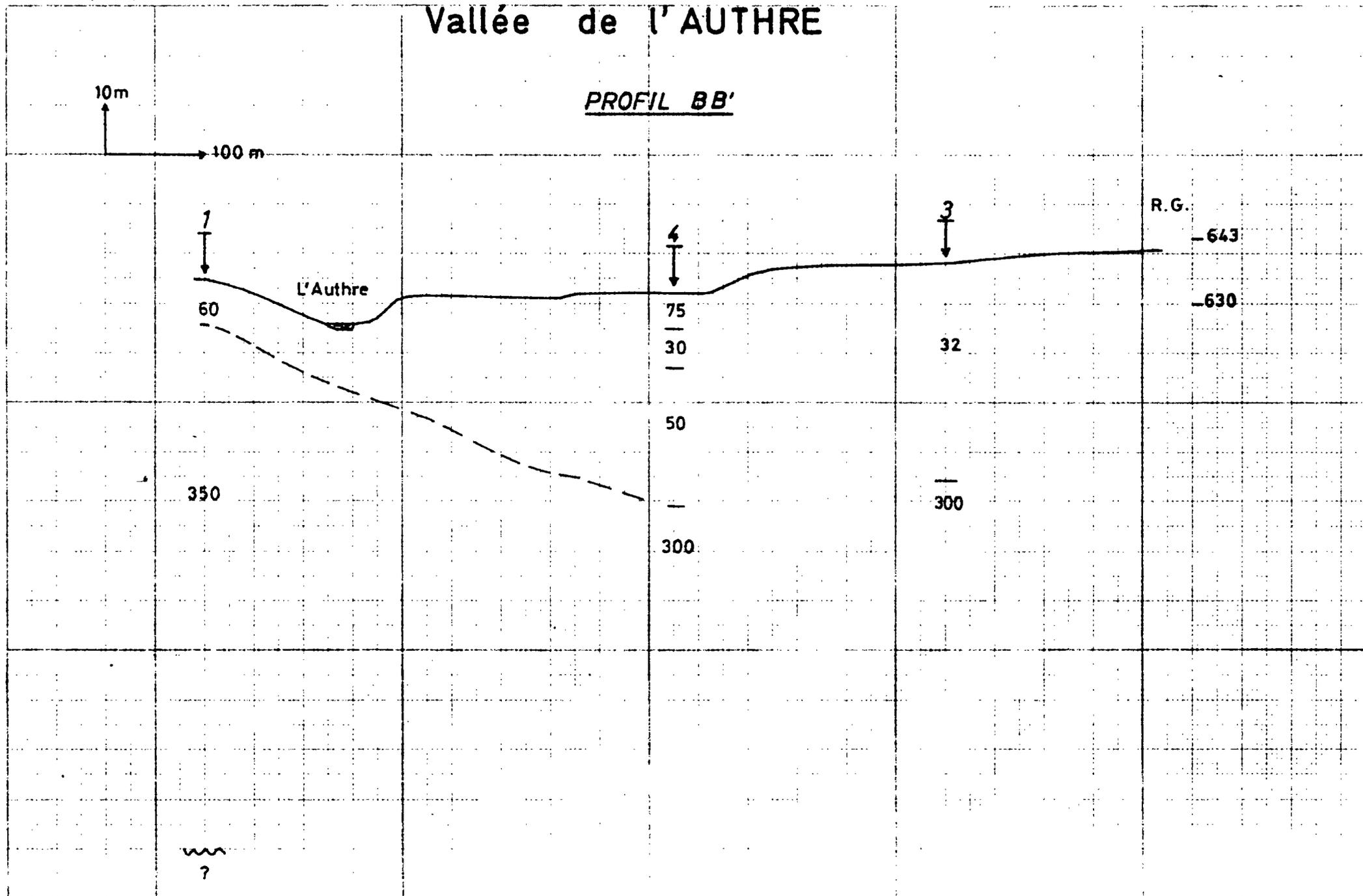
# Vallée de l'AUTHRE

## PROFIL A A'



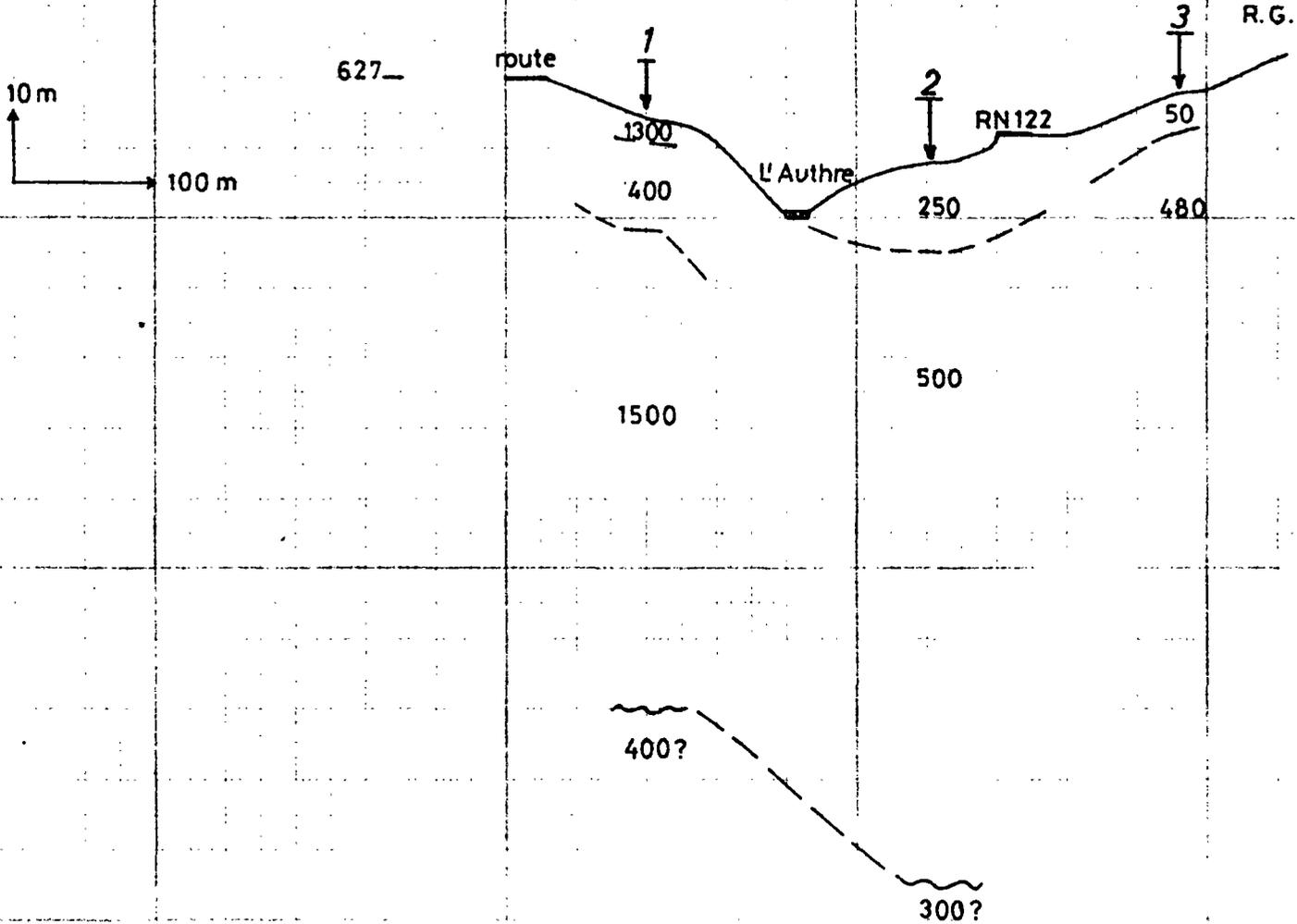
# Vallée de l'AUTHRE

## PROFIL BB'



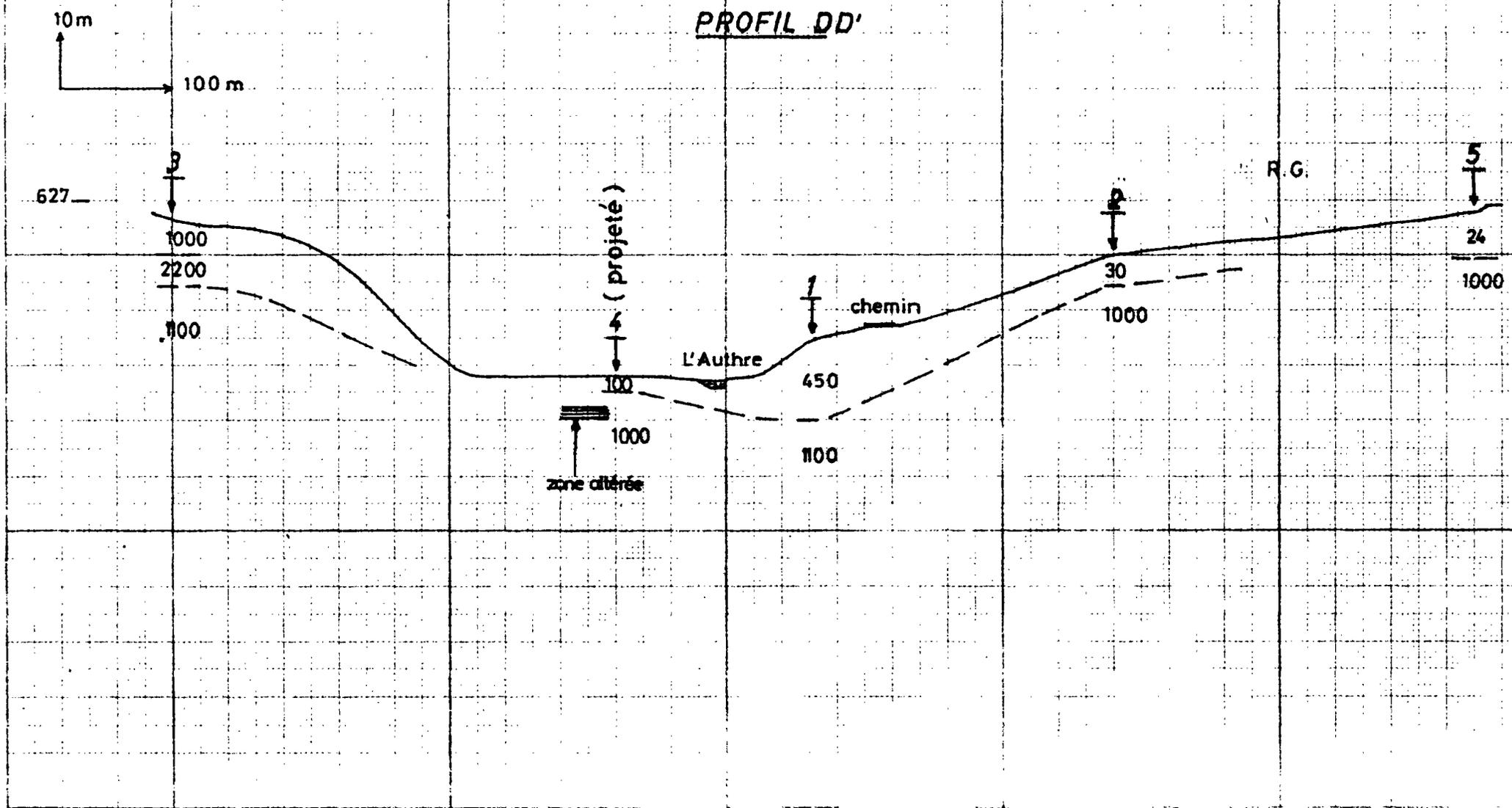
# Vallée de l'AUTHRE

## PROFIL CC'



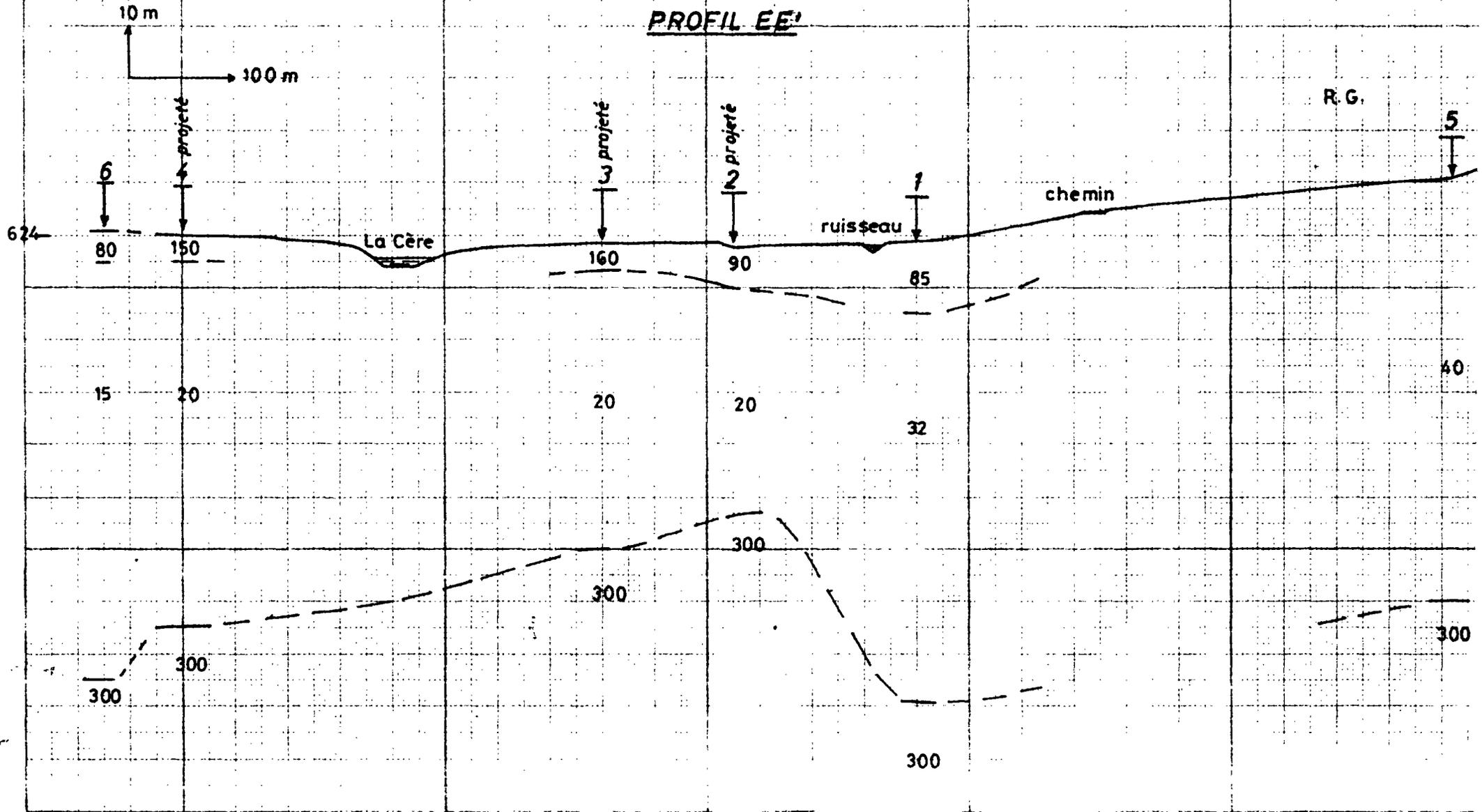
# Vallée de l'AUTHRE

## PROFIL DD'



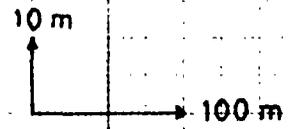
# Vallée de la CERE

## PROFIL EE'



# Vallée de la CÈRE

## PROFIL GG'



675

N 126

650

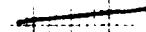
120

25

50

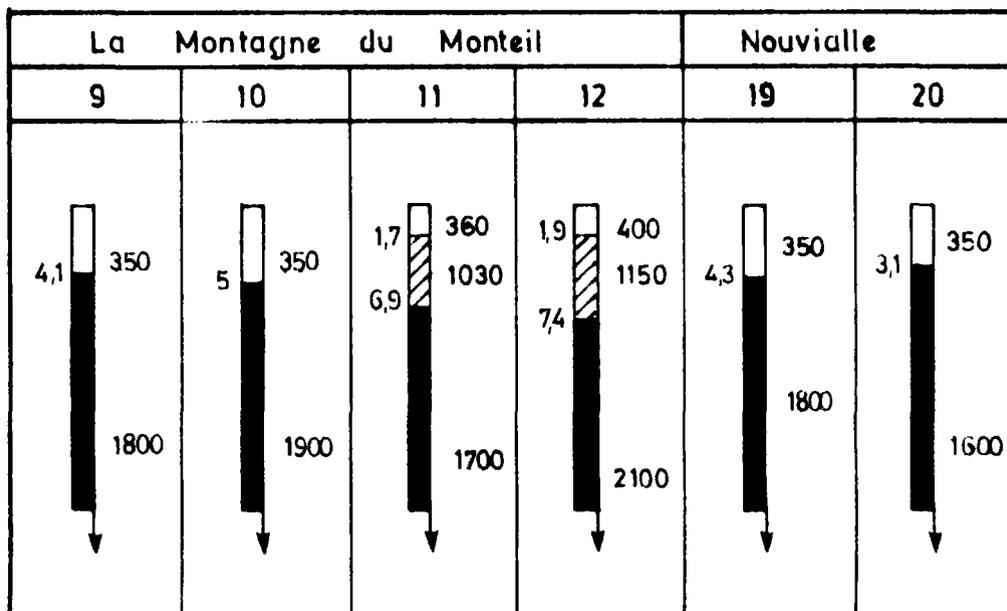
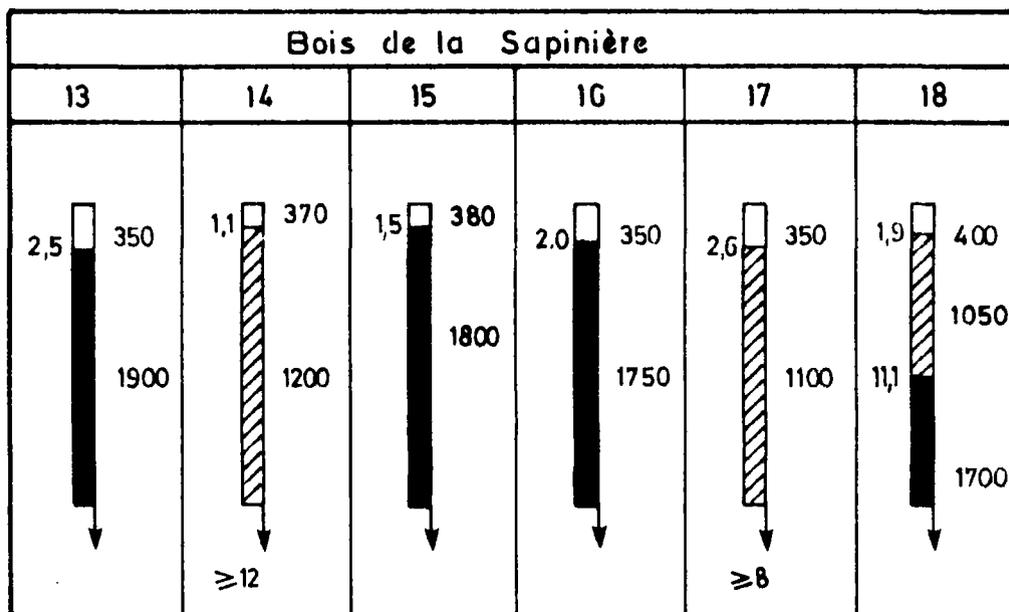
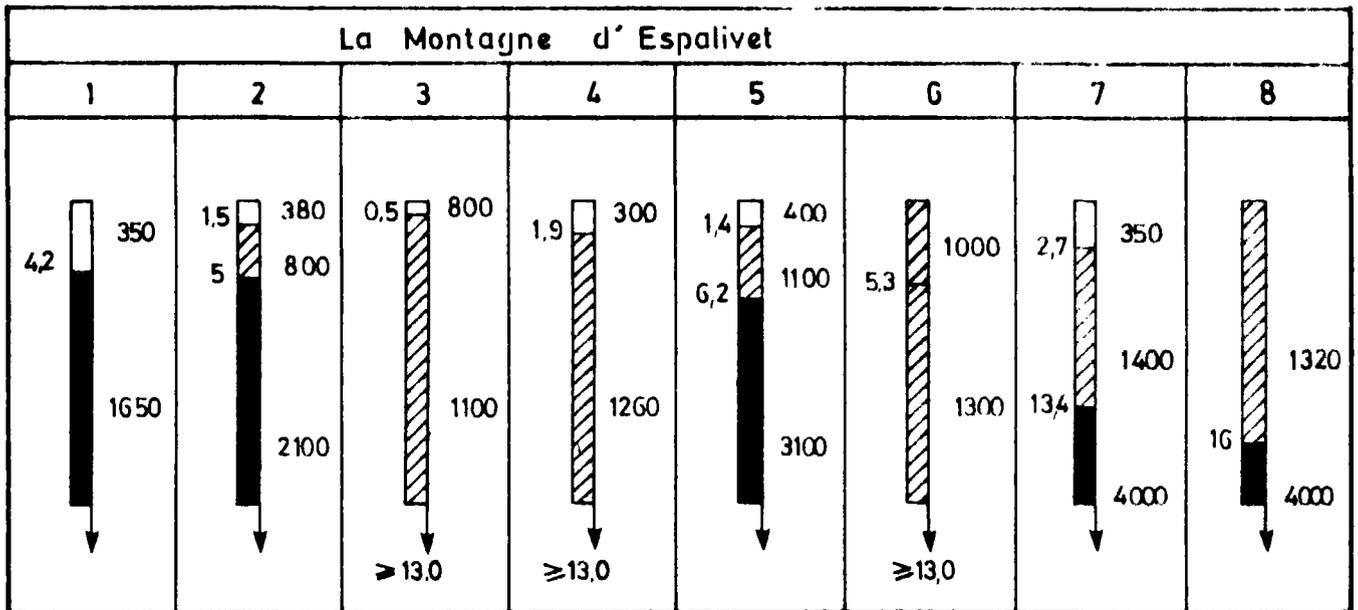
La Cère

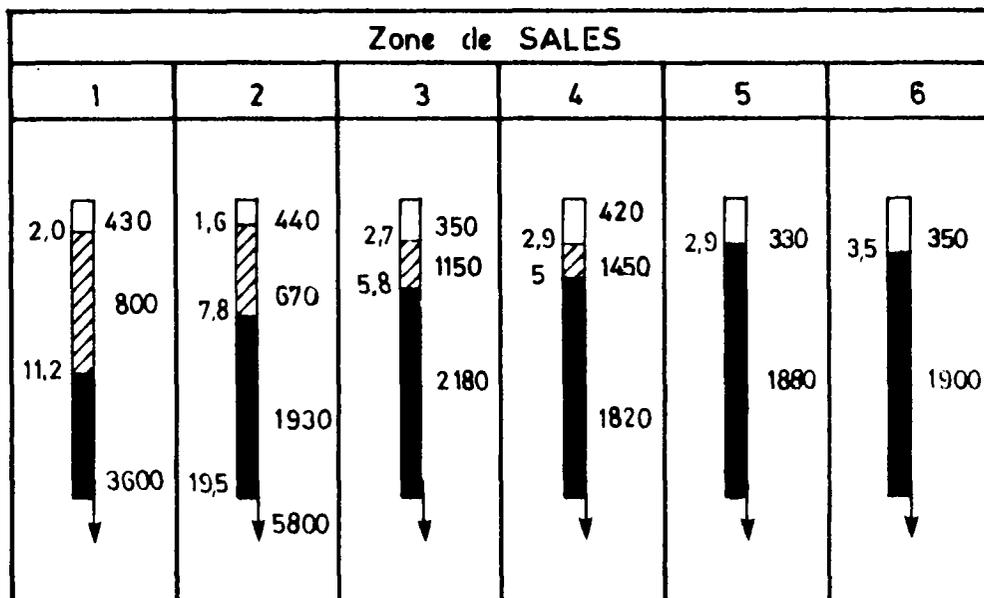
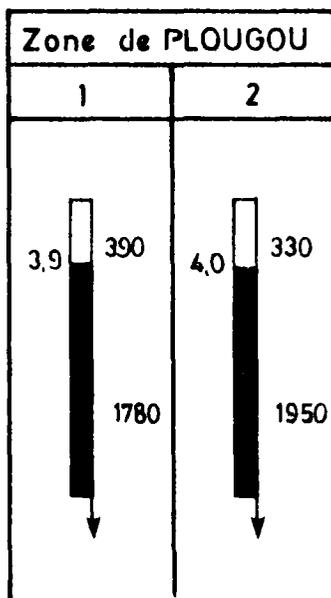
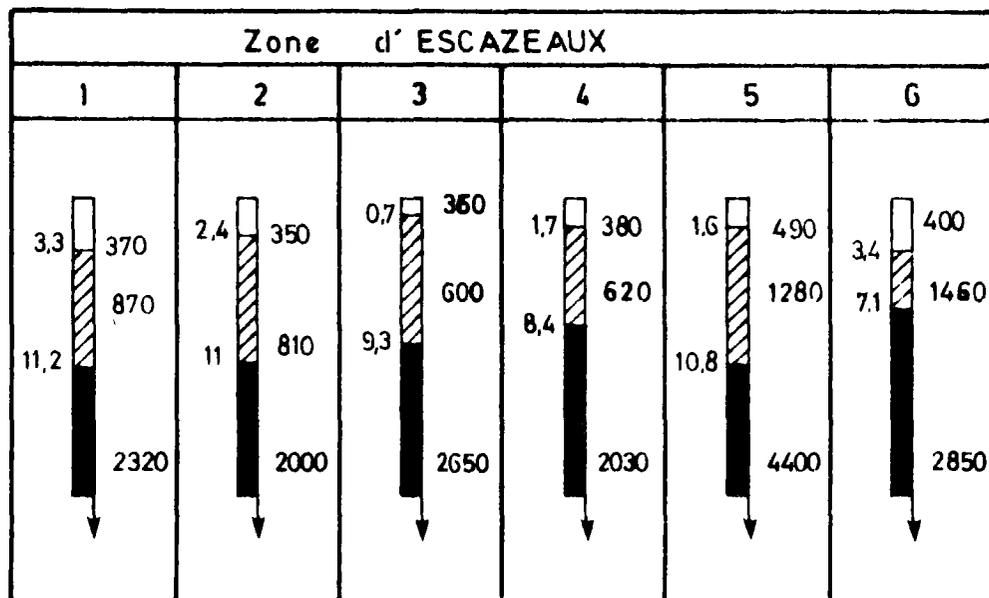
R.G.



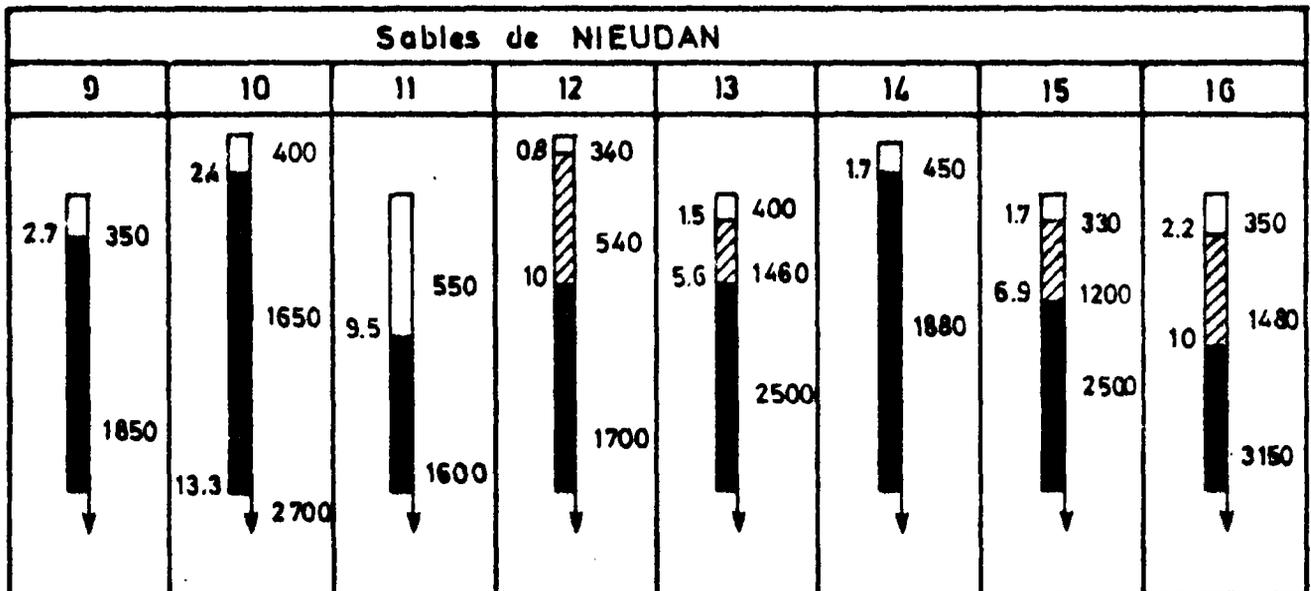
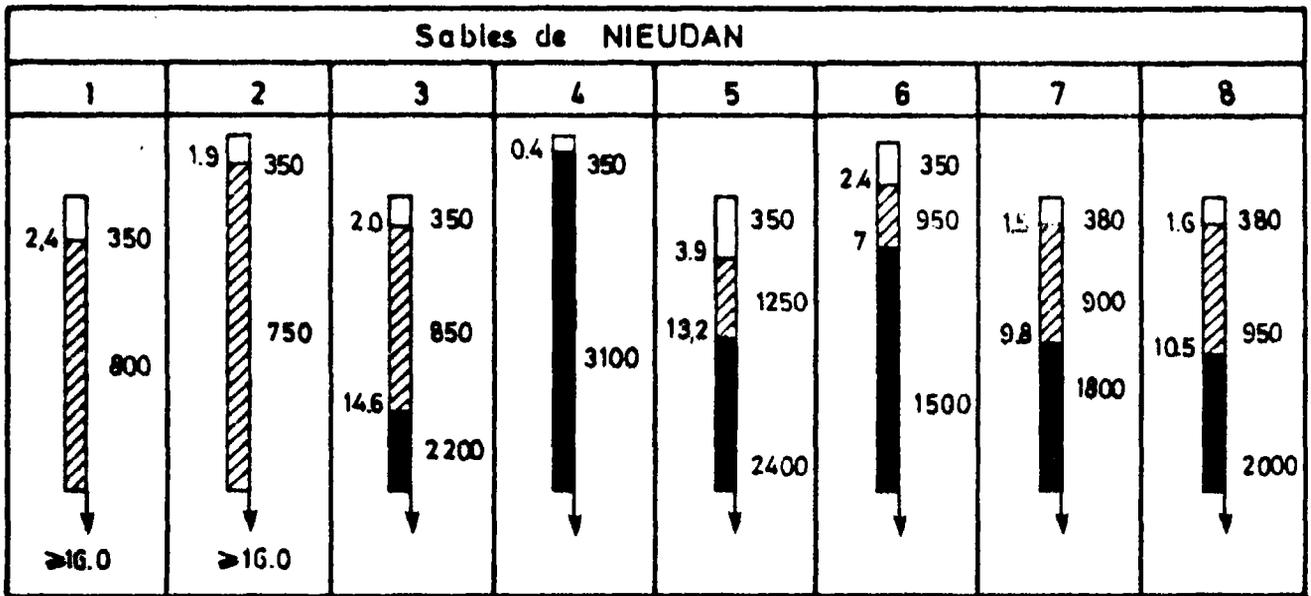
RESULTATS DES SONDAGES GEOPHYSIQUES (SISMIQUE - REFRACTION)

I Zone de LACAPELLE - BARRES ET NARNHAC





III Zone de NIEUDAN



Chiffres côté gauche : profondeur exprimée en mètres  
 Chiffres côté droit : célérités en m/s

LEGENDE



Célérités correspondant à des matériaux meubles et aérés

Célérités correspondant à des matériaux peu compacts et humides

Célérités correspondant à des matériaux indurés (substratum métamorphiques pour les zones de NIEUDAN et SALES, coulées volcaniques pour les autres formations glaciaires et Limno-glaciaires)

A N N E X E 3

MATERIAUX GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la  
fiche : octobre 79

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondage B2 - Pesse-Grande.Caussac (site 2)

Commune : JUSSAC

Coordonnées Lambert : X =

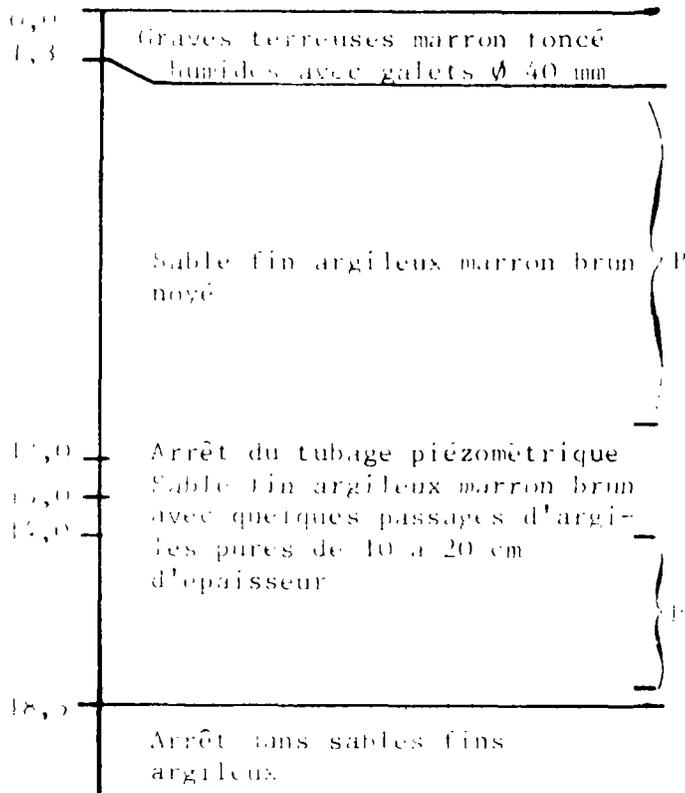
Y =

Z = 635

Carte à 1/25 000 :  
AURILLAC 3-4

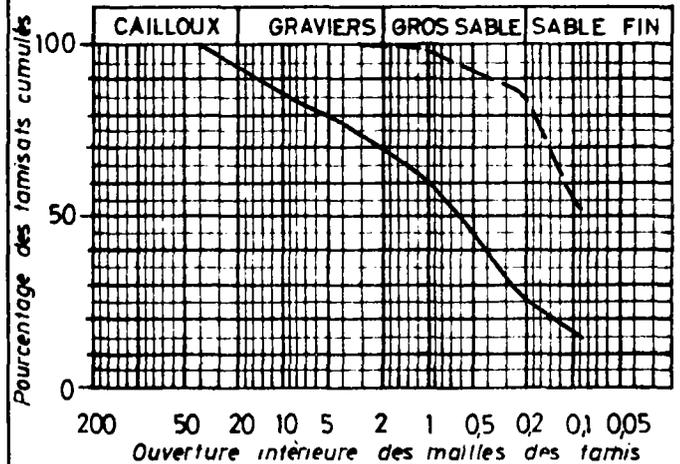
Nature géologique : Formations glaciaires (G) de la vallée de l'Authre

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



— 14 à 18 m

- - - 1,5 à 8 m

	Propreté	Teneur en fines
1,5 à 8 m	ES } 25	15,2 %
14 à 18m		10

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	30 *	18,2	

OBSERVATION DIVERSES :

\* 1,5 à 8 m

\*\* 14 à 18 m

Affleurement

Carrière

Sondage

X

Lieu-dit : Sondage B3-Vergne Grosse - Mas de Sedaiges  
(site 3)

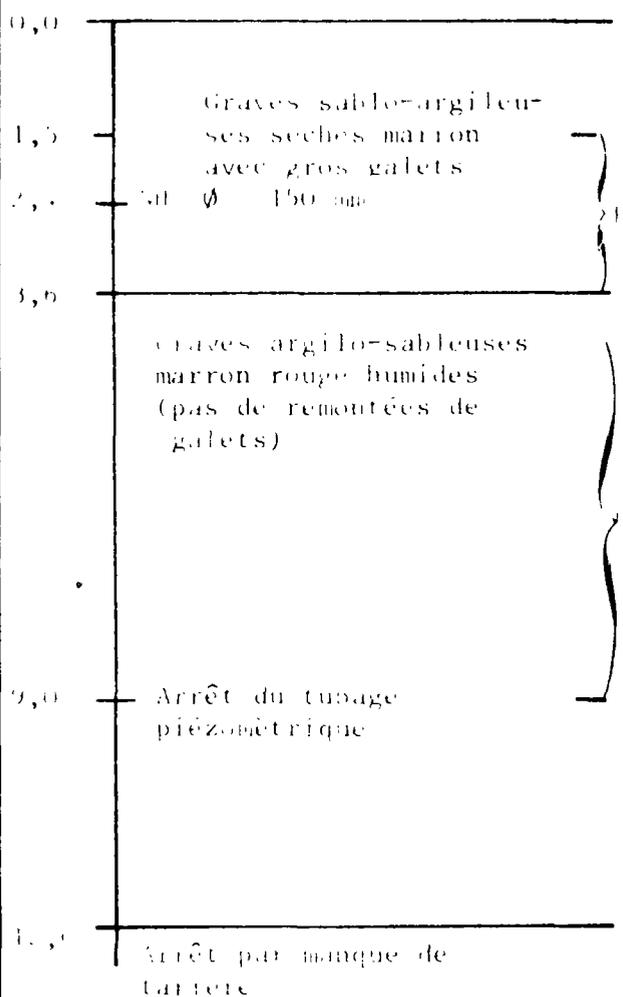
Commune : MARMANHAC

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 642

Carte à 1/25 000 :  
PLEAUX 7-8

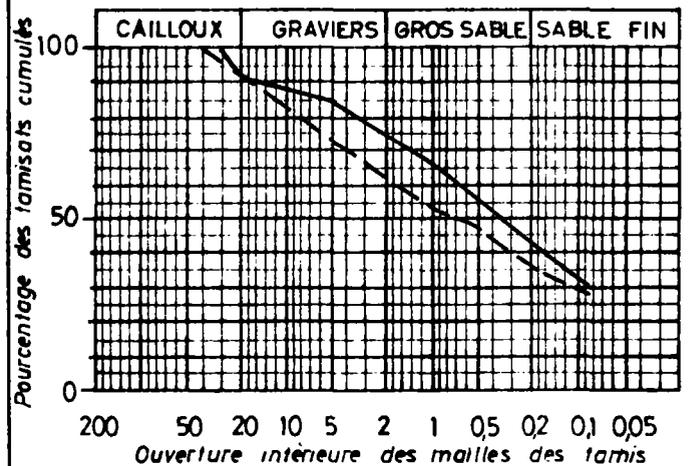
Nature géologique : Formations limno-glaciaires (LG) de la vallée de l'Authre

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



— 4,5 à 9 m

- - - 1,5 à 3,6 m

Propreté

ES = 16 (1,5 à 3,6 m)

ES = 14 (4,5 à 9,0 m)

Teneur en fines

31,4 % (4,5 à 9 m)

29,5 % (1,5 à 3,5 m)

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	28 <sup>⊗</sup>		

OBSERVATIONS DIVERSES :

⊗ de 1,5 à 3,6 m

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondage B4 - Salemagne (site 7)

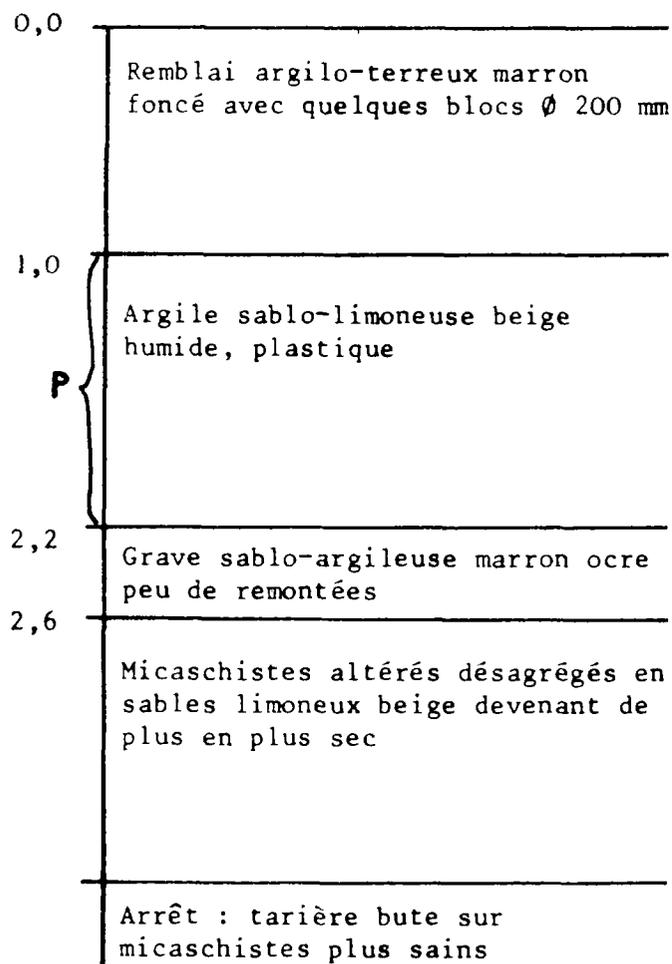
Commune : JUSSAC

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 623

Carte à 1/25 000 :  
AURILLAC 3-4

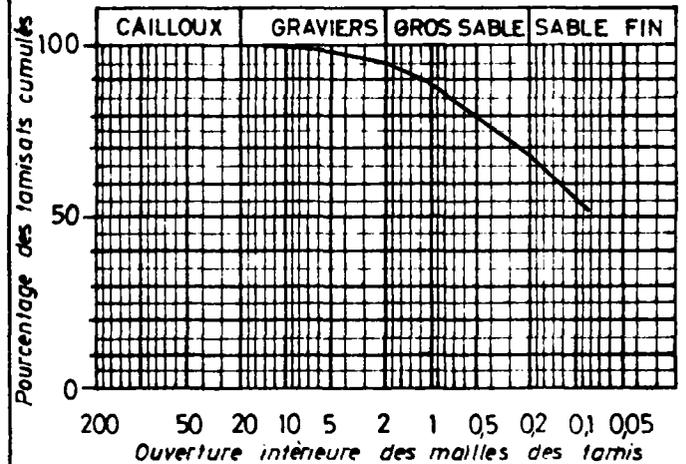
Nature géologique : Formations limno-glaciaires (LG) de la vallée de l'Authre

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 9

Teneurs en fines = 51,2 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
		29,8	

OBSERVATIONS DIVERSES :

Affleurement Carrière Sondage 

Lieu-dit : LA VIDALIE (site 57)

Commune : ARPAJON-SUR-CERE

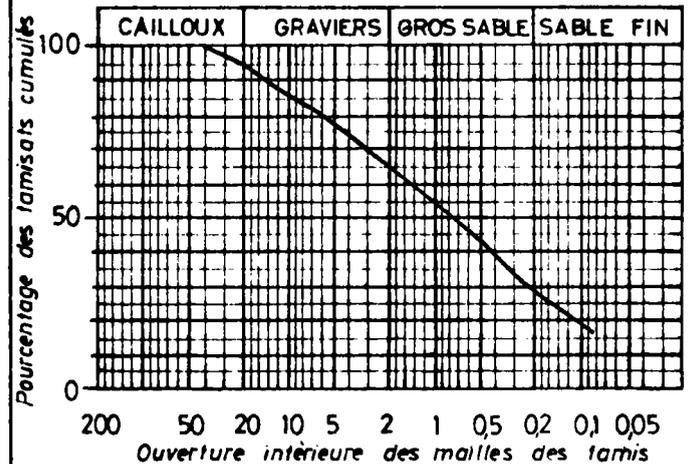
Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 610

Carte à 1/25 000 :  
AURILLAC 7-8

Nature géologique : Formations glaciaires (G)

Coupe géologique détaillée (avec cote du  
haut du front et niveau hydrostatique  
indiqués) :Caractéristiques géotechniques des  
matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 23

Teneur en fines = 17,7 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	30		

OBSERVATIONS DIVERSES : carrière exploitée de façon intermittente

MATERIAUX GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la  
fiche : 21.08.79

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : PONT LA VIEILLE (site 99)

Commune : NARNHAC

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 990

Carte à 1/25 000 :  
VIS SUR CERE 3-4

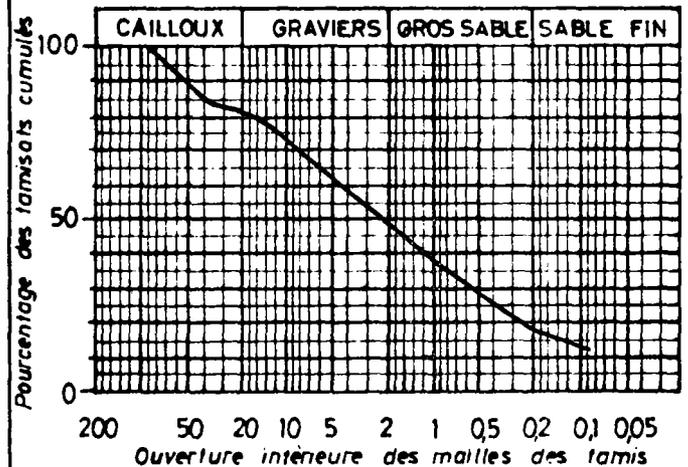
Nature géologique : Formations glaciaires (G) de plateaux pour l'essentiel basaltiques avec 10 à 20 % d'éléments trachytiques

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :

0,1	à	Terre végétale	}	P
0,2	à	Niveau à gros blocs (200 à 300 mm)		
0,2	à	avec cailloux, graviers et sables argileux		
0,4				
1	à	sable argileux, cailloux et graviers 0/100		
1,2				

Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 52

Teneur en fines : 12,2 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	31		33,5

OBSERVATIONS DIVERSES :

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Bois de la Sapinière (sondages WD2 et WD2')  
sites 101 et 102)

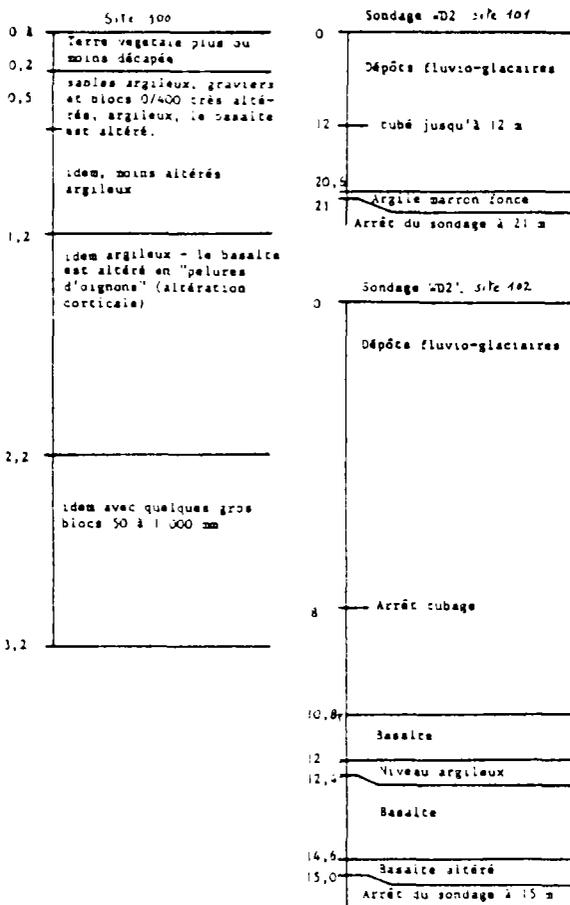
Commune : NARNHAC

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 1050

Carte à 1/25 000 :  
VIC SUR CERE 3-4

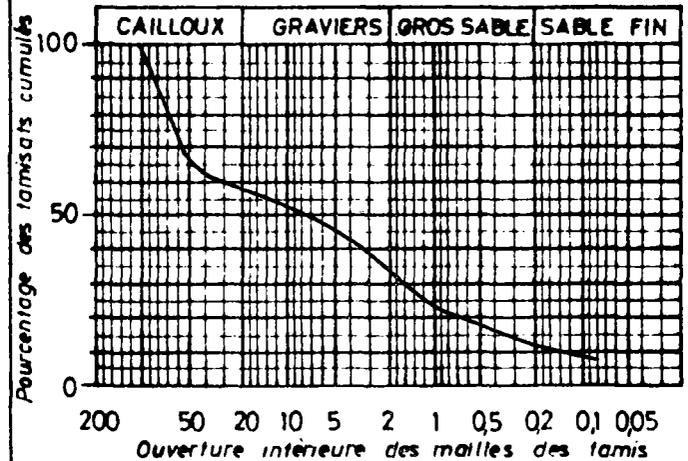
Nature géologique : Formations glaciaires des plateaux (G) essentiellement basaltiques

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	23		27,2

OBSERVATIONS DIVERSES : Ancienne carrière (lieu du prélèvement)

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondage P6 et WD1 - La Montagne d'Espalivet - (site 103)

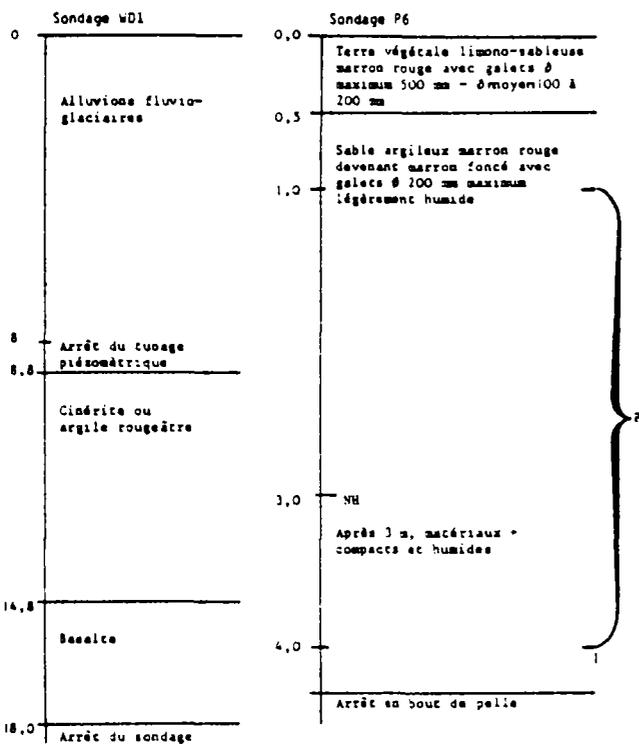
Commune : PAILHEROLS

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 1061

Carte à 1/25 000 :  
VIC SUR CERE 3-4

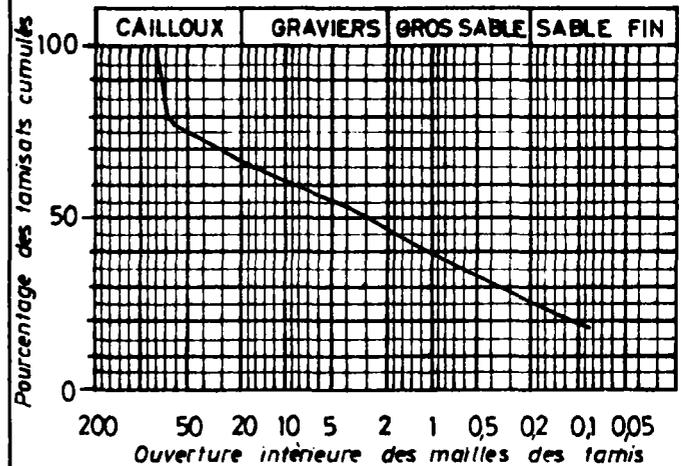
Nature géologique : Formations glaciaires (G) des plateaux

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 28

Teneur en fines : 18,0 %

Caractéristiques mécaniques : (6,3/10 mm)

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	27		

OBSERVATIONS DIVERSES :

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondage P7 - Nouvialle (site 104)

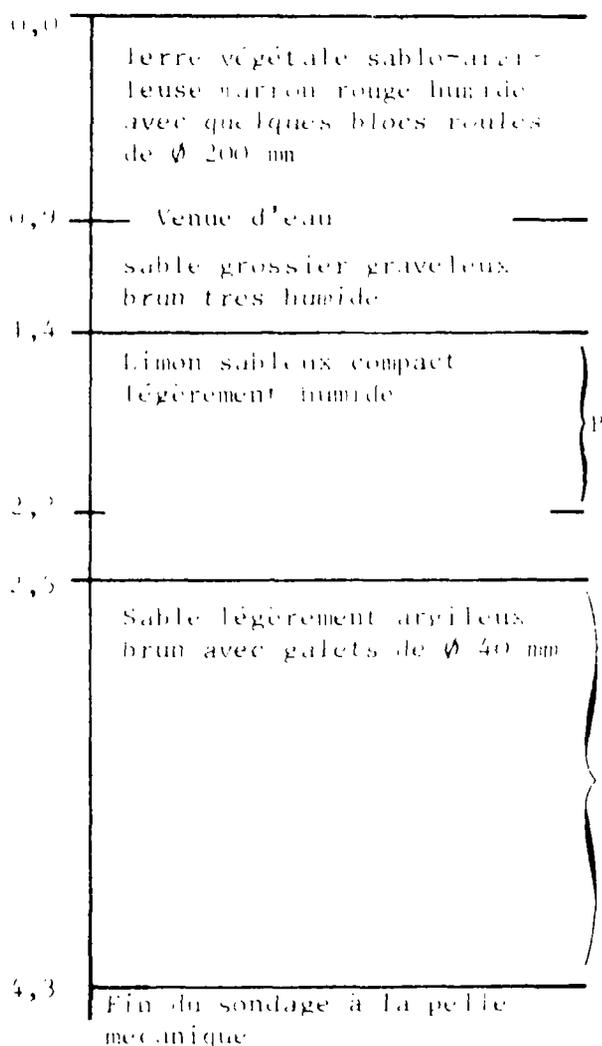
Commune : NARNHAC

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 990

Carte à 1/25 000 :  
VIC-SUR-CERE 3-4

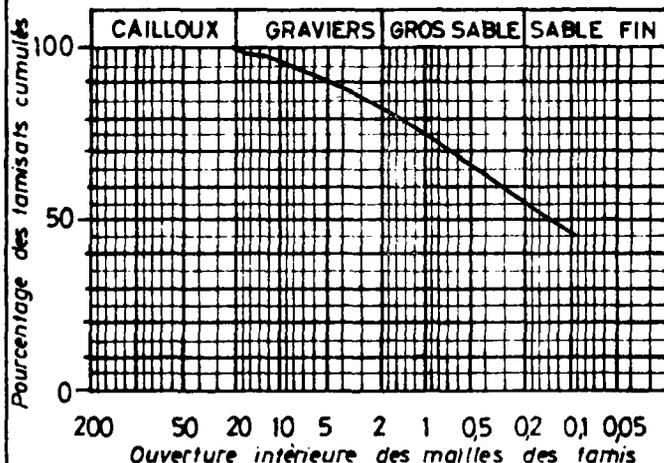
Nature géologique : Formations limno-glaciaires (LG) de la vallée du Siniq

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 13

Teneur en fines : 43,9 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
		35,2	

OBSERVATIONS DIVERSES :

MATERIAUX GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la  
fiche : Août 1979

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : COUFROUGE (site 105.SW du village)

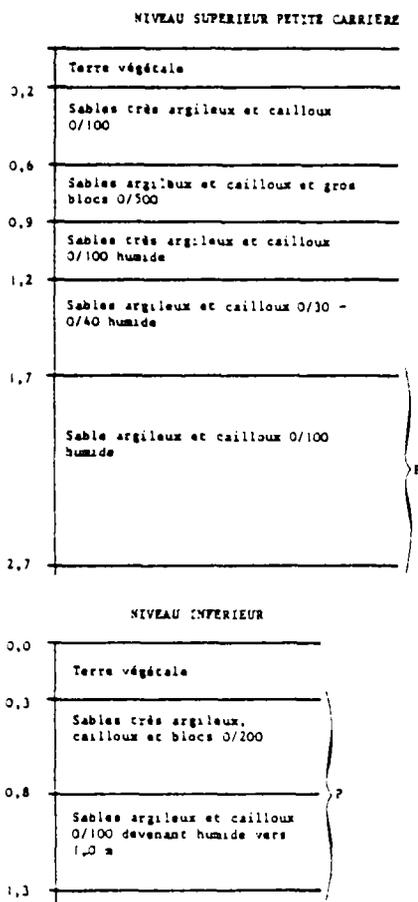
Commune : LACAPELLE-BARRES

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 1080

Carte à 1/25 000 :  
VIC SUR CERE 3-4

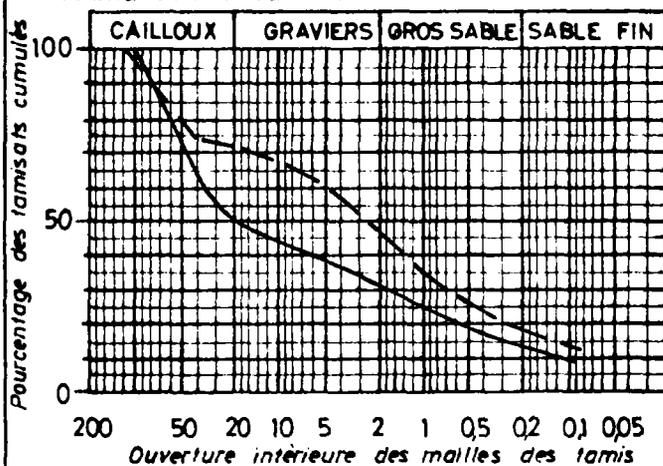
Nature géologique : Formations glaciaires (G) essentiellement basaltiques des plateaux

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



— Niveau inférieur  
- - - Niveau supérieur

Propreté : ES = 33 niveau inférieur  
ES = 57 niveau supérieur

Teneur en fines : 10,3 % niveau inférieur  
13,1 % niveau supérieur

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	25 <sup>*</sup> 24 <sup>**</sup>		30,6 <sup>*</sup> 31,0 <sup>**</sup>

OBSERVATIONS DIVERSES : \* niveau inférieur  
\*\* niveau supérieur

Matériaux hétérométriques argileux de couleur brun noirâtre, présence de gros blocs 400 à 500 mm.

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : LACAPELLE BARRES (site 106) à côté village

Commune : LACAPELLE-BARRES

Coordonnées Lambert : X =

Y =

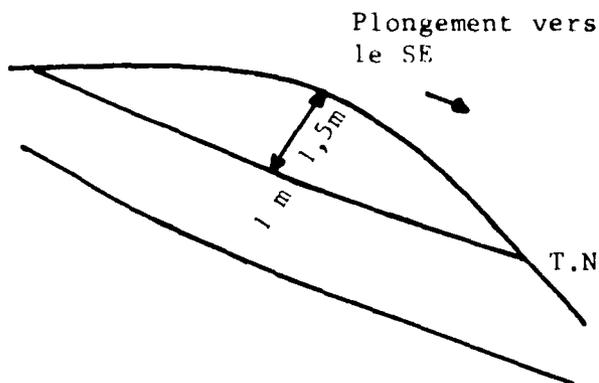
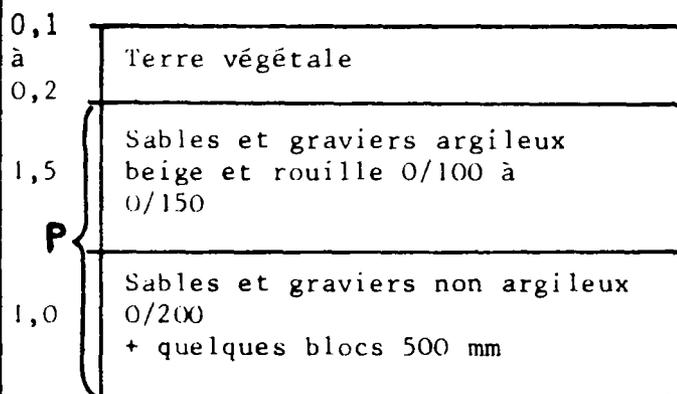
Z = 1010

Carte à 1/25 000 :

VIC SUR CERE 3-4

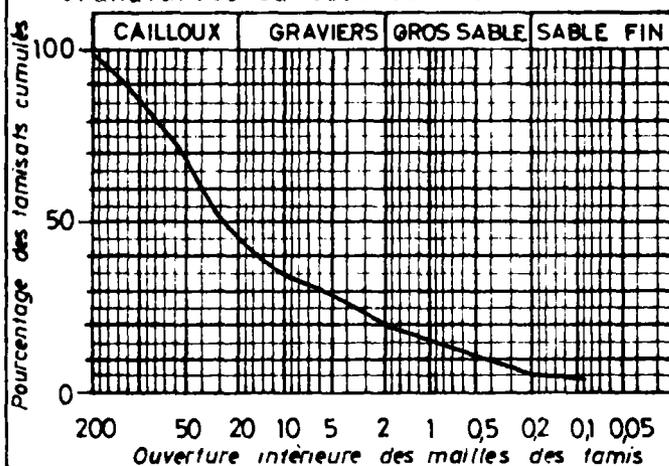
Nature géologique : Formations glaciaires (G) des plateaux

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 55

Teneur en fines : 4,1 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	21		28,0

OBSERVATIONS DIVERSES :

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Le Captat (site 107) NNW de Malbo

Commune : MALBO

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 1035

Carte à 1/25 000 :  
VIC-SUR-CERE 3-4

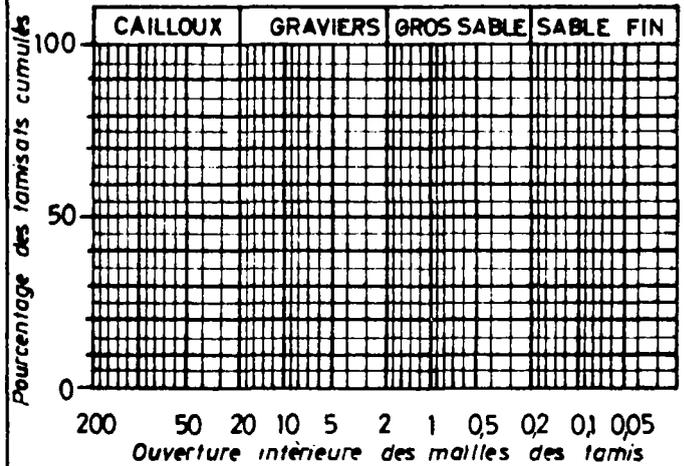
Nature géologique : Formations limmo-glaciaires (LG) remaniées par le ruisseau  
Le Siniq

Coupe géologique détaillée (avec cote du  
haut du front et niveau hydrostatique  
indiqués) :

6,2	Terre végétale
0,8 à 1,0	Argile brun foncé sablo-limoneuse
0,3 à 0,5	Niveau à cailloux propres et blocs (0/300 mm) basaltique et trachytique (et quelques éléments andésitiques) accompagnés de quelques gros blocs (500 mm)
	Lit du ruisseau

Caractéristiques géotechniques des  
matériaux

- Granularité du tout-venant :



Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau

OBSERVATIONS DIVERSES :

MATERIAUX GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la  
fiche : Août 1979

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : La Francio (site 108)

Commune : MALBO

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 1000

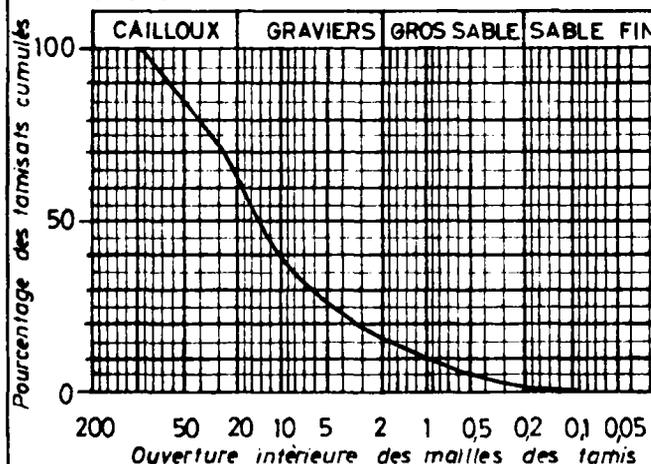
Carte à 1/25 000 :  
VIC-SUR-CERE 3-4

Nature géologique : Formations limno-glaciaires (LG) remaniées par le ruisseau  
Siniq - matériaux 0/100 basaltiques et trachytiques sableux non  
argileux

Coupe géologique détaillée (avec cote du  
haut du front et niveau hydrostatique  
indiqués) :

Caractéristiques géotechniques des  
matériaux

- Granularité du tout-venant :



Prélèvement réalisé en bordure du lit  
du ruisseau le Siniq

Propreté : ES = 77

Teneur en fines : 0,7 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
30			34,0

OBSERVATIONS DIVERSES :

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : La Siveyrie - (site 116)

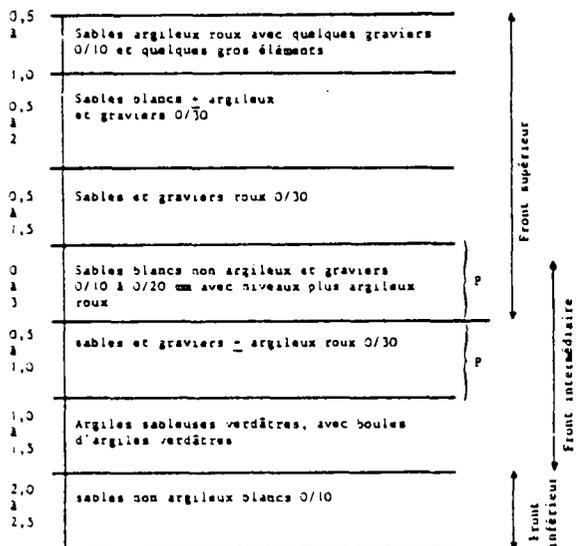
Commune : NIEUDAN

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 555

Carte à 1/25 000 :  
AURILLAC 1-2

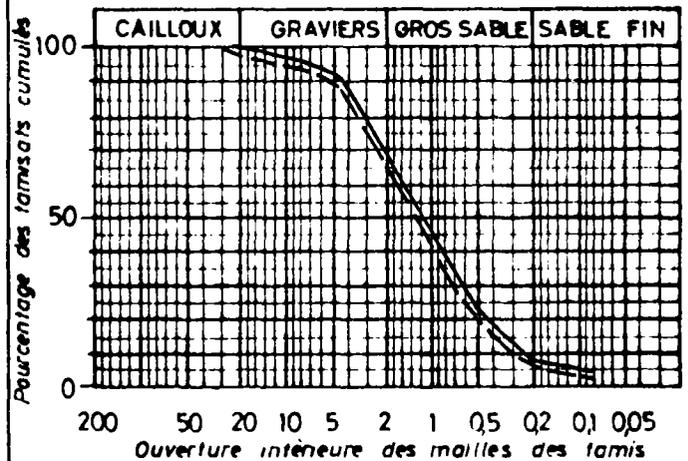
Nature géologique : Sables argileux roux et blanc oligocène essentiellement quartzeux

Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



— Niveau supérieur  
- - - Niveau inférieur

Propreté : ES niveau supérieur = 29  
ES niveau inférieur = 25

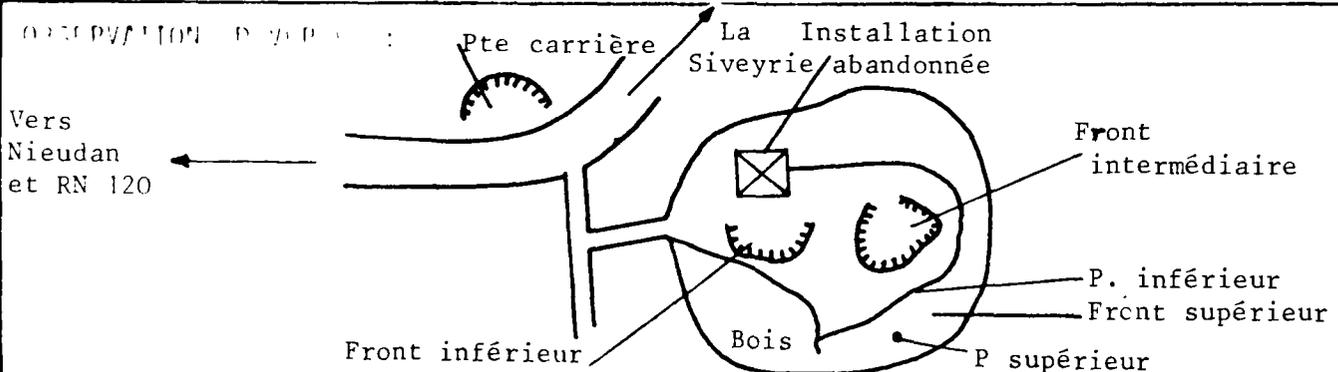
Teneur en fines :

Niveau supérieur = 6,0 %  
Niveau inférieur = 3,9 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
		NS 15	
		NI 17	

OCCUPATION D'ESPACE :



Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : PUECH NEGRE (site 117)

Commune : NIEUDAN

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 530

Carte à 1/25 000 :  
AURILLAC 1-2

Nature géologique : Sables quartzeux et argileux (Oligocène ?)

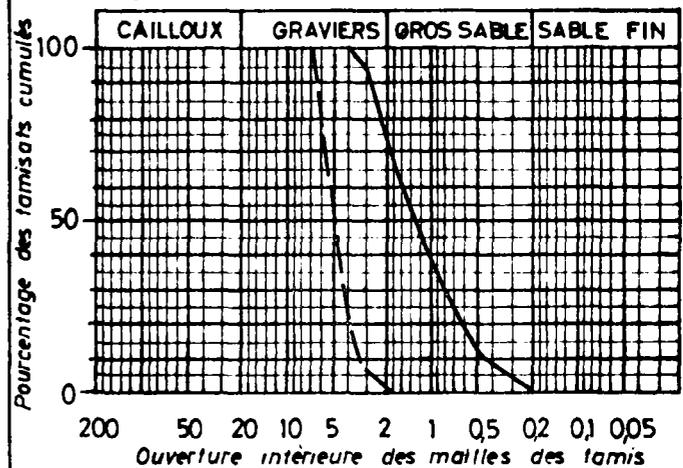
Coupe géologique détaillée (avec cote du  
haut du front et niveau hydrostatique  
indiqués) :

Coupe partie nord de la carrière

1,5	sables roux ferrugineux avec boules d'argiles bleues
1,5 à 2,0	sables blancs peu argileux à avec stratifications entrecroisées
1 à 1,2 et 1,5	sables roux ferrugineux avec quelques gros galets de quarts blanc
1,8 à 2,0	sables blancs
0,3	sables roux
0,3 à 0,4	sables blancs
0,3	sables roux
à 0,4	
0,5	Argiles
1,0	sables roux micaschistes

Caractéristiques géotechniques des  
matériaux

- Granularité du tout-venant :



— 0/4 lavé  
- - - 4/6 lavé

Propreté : ES 0/4 lavé = 78  
passant à 0,5 mm du 4/6 lavé = 1,7 %

Teneur en fines : 0/4 lavé = 0,7 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
28**	14*		23,0**

OBSERVATIONS DIVERSES :

Carrière en exploitation (ent. OLIVO - sablières et TP de la Cère)

\* sur sable 0/4 lavé

\*\* sur 4/6 lavé

MATERIAUX GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la  
fiche : 6.5.78

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Puy de Careizac (site 118)

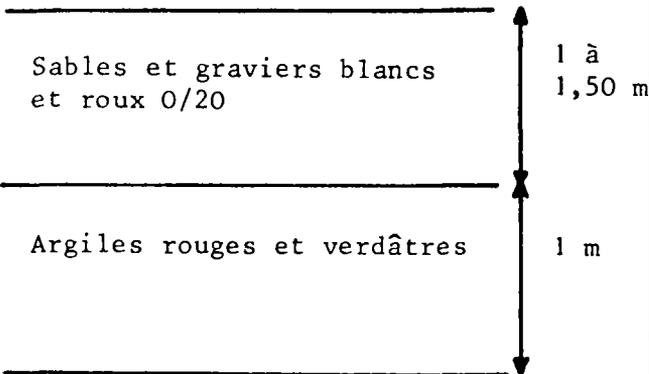
Commune : St PAUL DES LANDES

Coordonnées Lambert : X = Y = Z =

Carte à 1/25 000 :

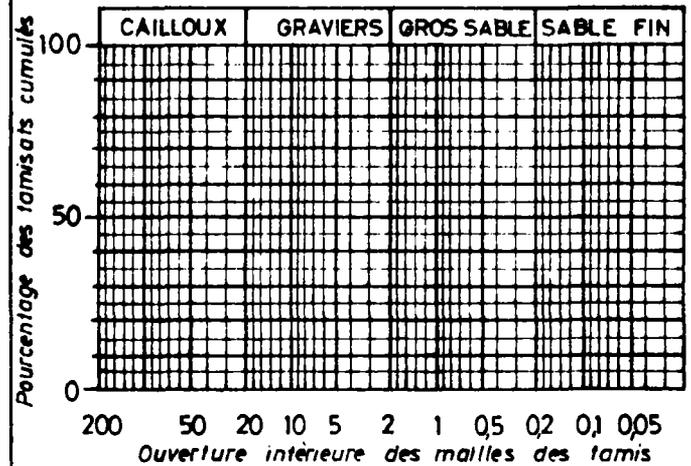
Nature géologique : Sables argileux (niv. supérieur) et argiles (niv. inférieur)  
de l'Oligocène ?

Coupe géologique détaillée (avec cote du  
haut du front et niveau hydrostatique  
indiqués) :



Caractéristiques géotechniques des  
matériaux

- Granularité du tout-venant :



Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau

OBSERVATIONS DIVERSES : Carrière abandonnée

ETUDE DES MATERIAUX MORAINIQUES  
SABLO-GRAVELEUX DU SUD DU CANTAL

GEOLOGIE - INVESTIGATIONS

LEGENDE

ECHELLE 1/25000  
500m 0 1km

GEOLOGIE

— FORMATIONS SUPERFICIELLES

- F Alluvions récentes
- FG Dépôts fluvioglaciers
- LG Dépôts limno-glaciaires
- G Dépôts glaciaires

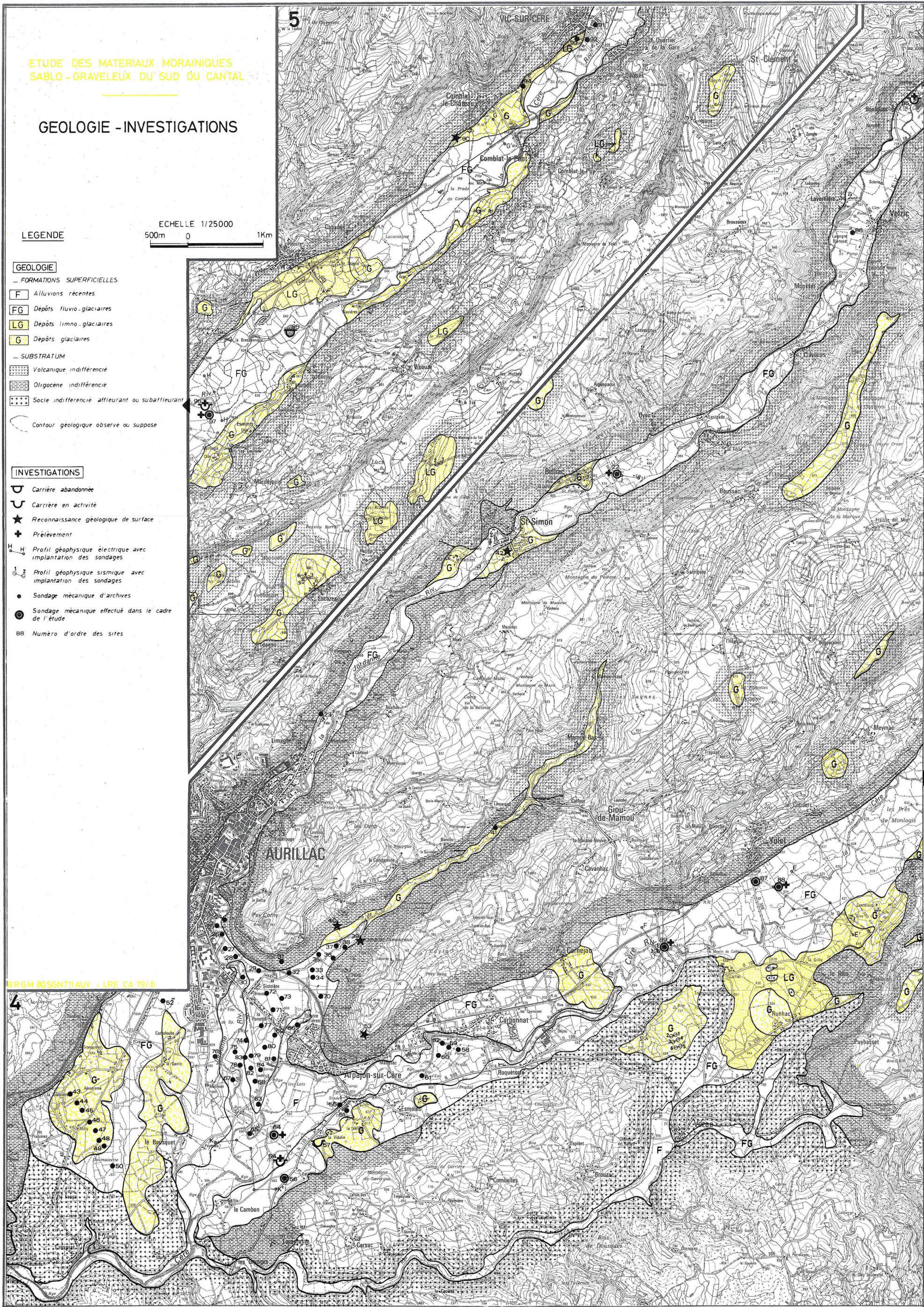
— SUBSTRATUM

- Volcanique indifférenciée
- Oligocène indifférencié
- Socle indifférencié affleurant ou subaffleurant
- Contour géologique observé ou supposé

INVESTIGATIONS

- Carrière abandonnée
- Carrière en activité
- Reconnaissance géologique de surface
- Prélèvement
- Profil géophysique électrique avec implantation des sondages
- Profil géophysique sismique avec implantation des sondages
- Sondage mécanique d'archives
- Sondage mécanique effectué dans le cadre de l'étude
- 88 Numéro d'ordre des sites

BRGM 80SGN711AUV - LRE CA 79/8



ETUDE DES MATERIAUX MORAINIQUES  
SABLO - GRAVELEUX DU SUD DU CANTAL

GEOLOGIE - INVESTIGATIONS

ECHELLE 1/25000



LEGENDE

GEOLOGIE

— FORMATIONS SUPERFICIELLES

- F** Alluvions récentes  
Alluvions récentes non étudiées (NIEUDAN)
- FG** Dépôts fluvio-glaciaires
- LG** Dépôts limno-glaciaires
- G** Dépôts glaciaires

— SUBSTRATUM

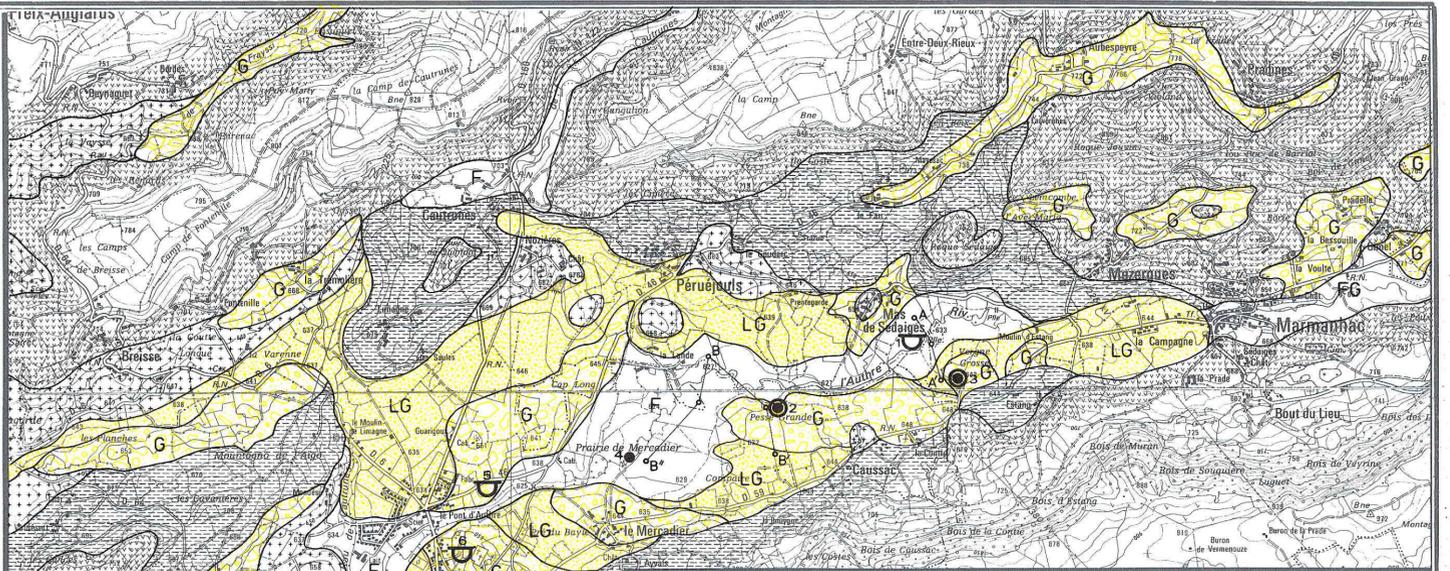
- Volcanique indifférencié
- Oligocène indifférencié
- Argiles sableuses oligocène non étudiées
- G2G** Graviers et sables plus ou moins argileux oligocène (étudiés dans le cadre de la fiche TPG 20/15/3)
- Socle indifférencié affleurant ou subaffleurant

Contour géologique observé ou supposé

NIEUDAN

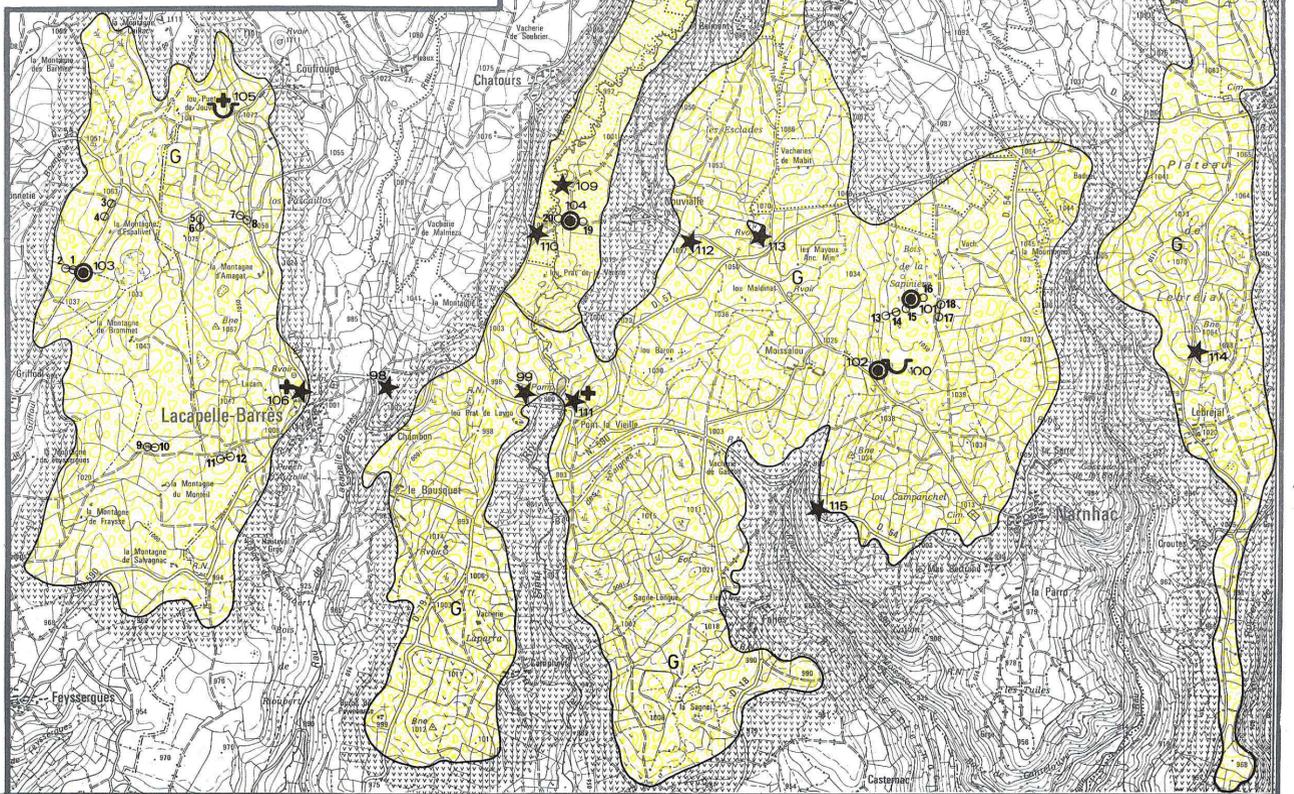
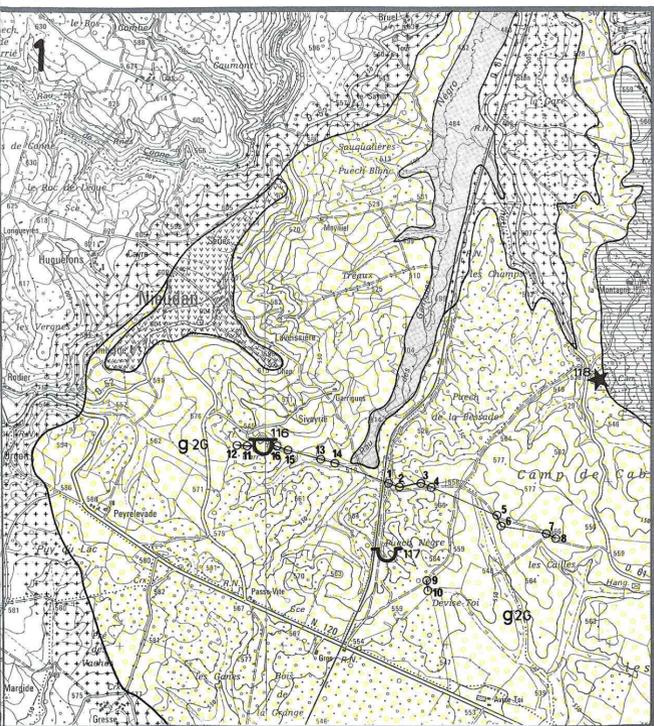
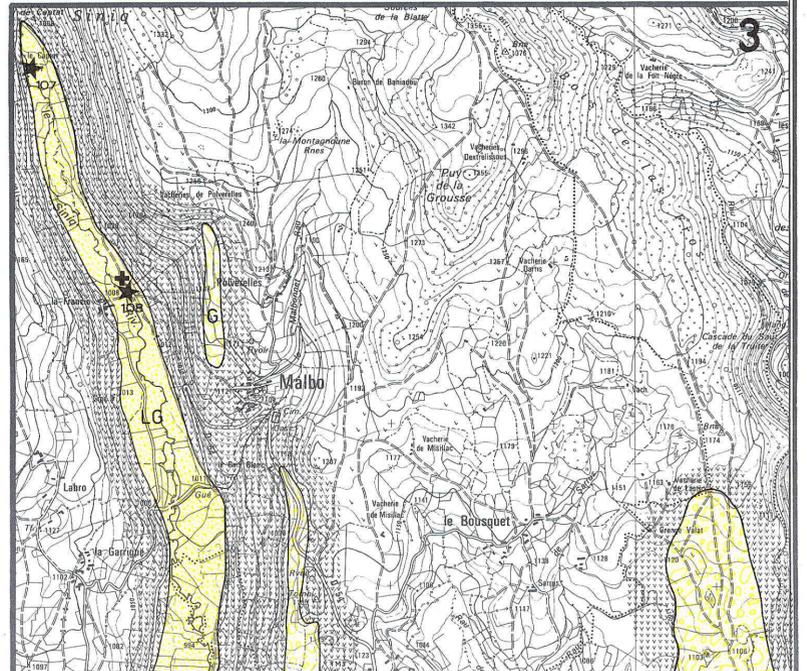
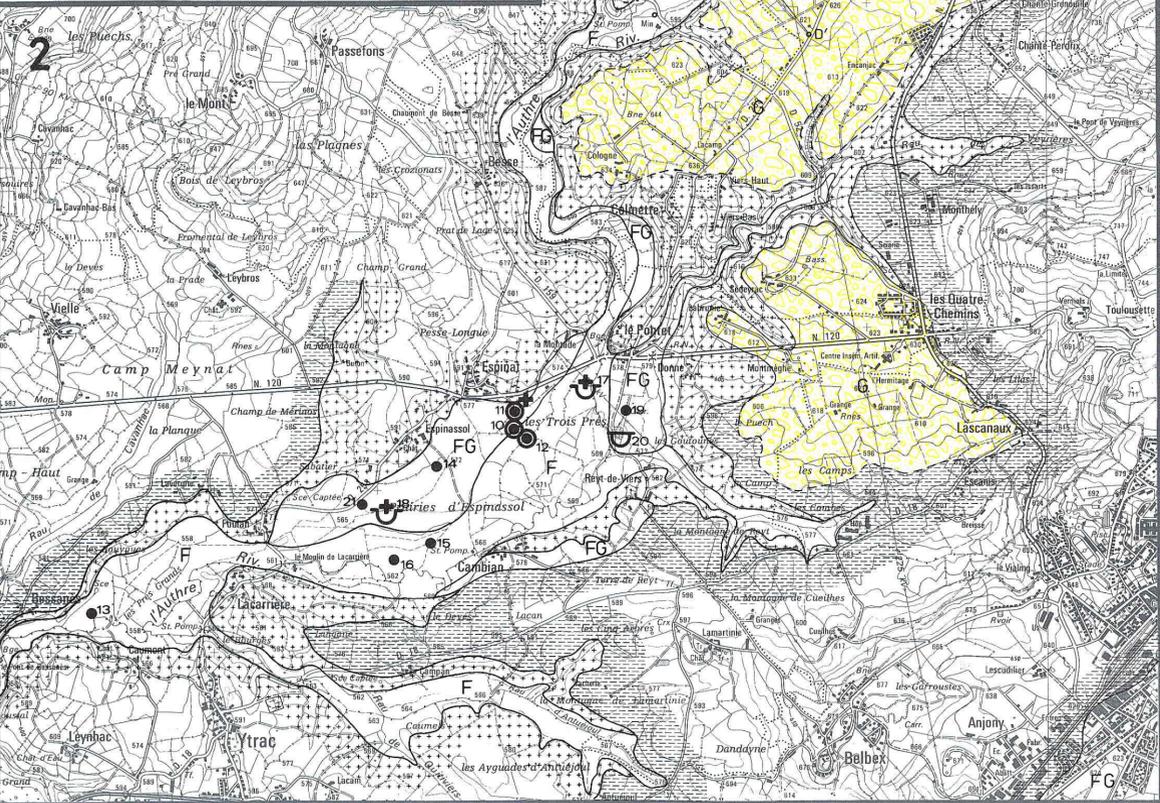
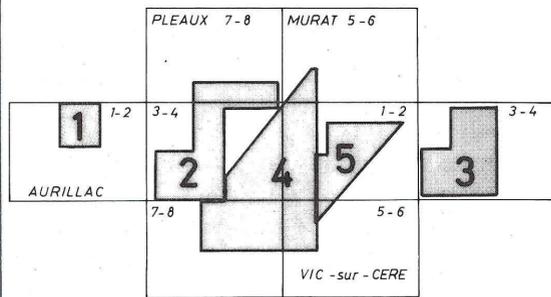
B.R.G.M. 80 SGN 711 AUV

LRE CA 79/8



INVESTIGATIONS

- Carrière abandonnée
- Carrière en activité
- Reconnaissance géologique de surface
- Prélèvement
- Profil géophysique électrique avec implantation des sondages
- Profil géophysique sismique avec implantation des sondages
- Sondage mécanique d'archives
- Sondage mécanique effectué dans le cadre de l'étude
- Numéro d'ordre des sites



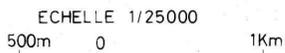
RESSOURCES EN SABLES ET GRAVIERS  
ALLUVIONNAIRES DE LA REGION D'AURILLAC

ETUDE DES MATERIAUX MORAINIQUES  
SABLO- GRAVELEUX DU SUD DU CANTAL

GEOLOGIE - INVESTIGATIONS

**SYNTHESE - CONTRAINTES**

LEGENDE



GEOLOGIE

— FORMATIONS SUPERFICIELLES

- F** Alluvions récentes
- FG** Dépôts fluvio-glaciaires
- LG** Dépôts limno-glaciaires
- G** Dépôts glaciaires

— SUBSTRATUM

- Volcanique indifférencié
- Oligocène indifférencié
- Solle indifférencié affleurant ou subaffleurant
- Contour géologique observe ou suppose

INVESTIGATIONS

- Carrière abandonnée
- Carrière en activité
- Reconnaissance géologique de surface
- Prélèvement
- Profil géophysique électrique avec implantation des sondages
- Profil géophysique sismique avec implantation des sondages
- Sondage mécanique d'archives
- Sondage mécanique effectué dans le cadre de l'étude
- 88 Numéro d'ordre des sites

CONTRAINTES

— HYDROGEOLOGIE

- Source captée
- Forage

— PARC NATUREL REGIONAL DES VOLCANS  
D'Auvergne

- Limite du parc
- Périmètre de protection des sites et monuments inscrits ou classés

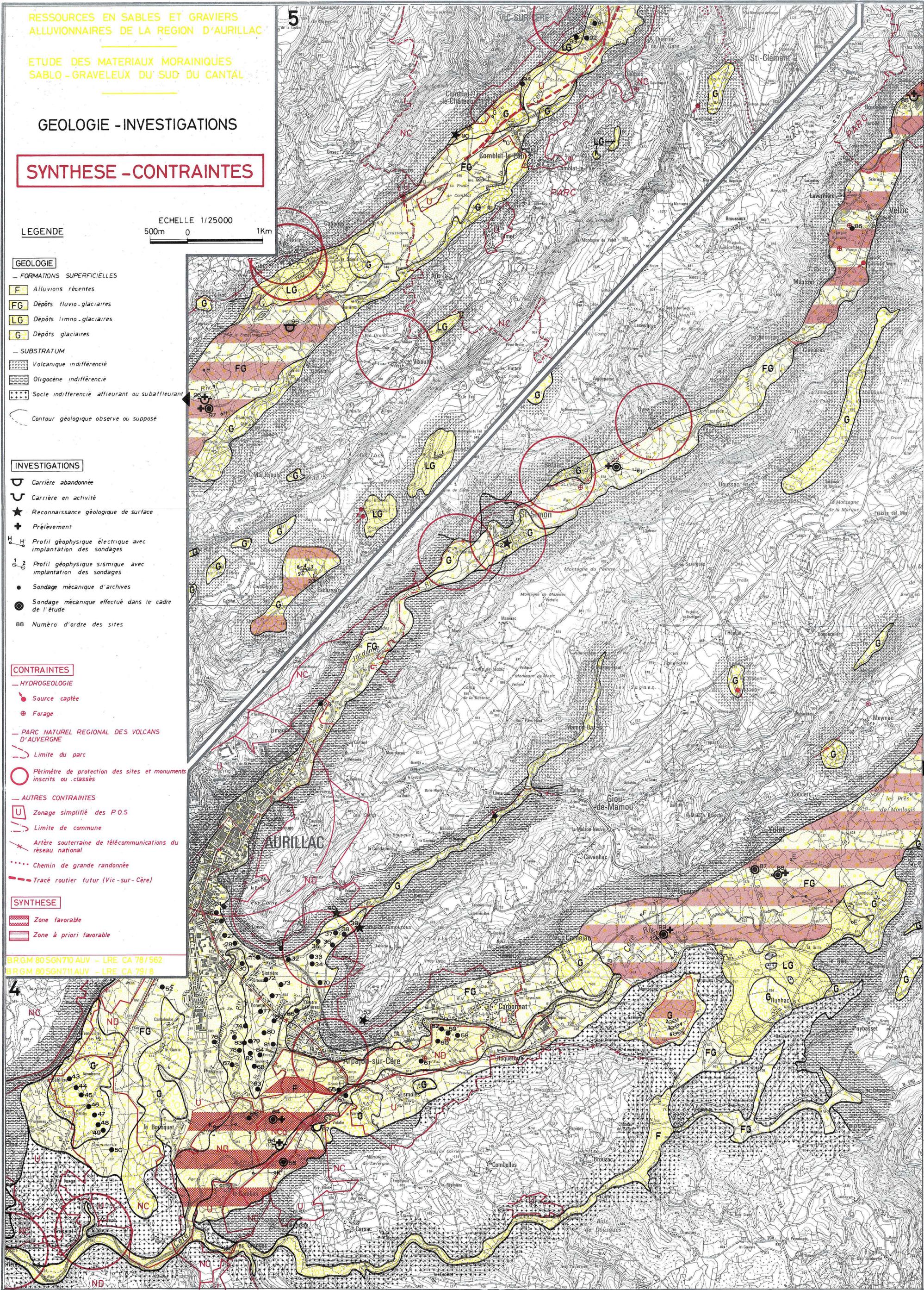
— AUTRES CONTRAINTES

- Zonage simplifié des P.O.S
- Limite de commune
- Arrière souterrain de télécommunications du réseau national
- Chemin de grande randonnée
- Tracé routier futur (Vic-sur-Cère)

SYNTHESE

- Zone favorable
- Zone a priori favorable

BRGM 80SGN710 AUV - LRE CA 78/562  
BRGM 80SGN711 AUV - LRE CA 79/8



**RESSOURCES EN SABLES ET GRAVIERS ALLUVIONNAIRES DE LA REGION D'AURILLAC**

**ETUDE DES MATERIAUX MORAINIQUES SABLO - GRAVELEUX DU SUD DU CANTAL**

**GEOLOGIE - INVESTIGATIONS**

**SYNTHESE - CONTRAINTES**

ECHELLE 1/25000



**LEGENDE**

**GEOLOGIE**

**FORMATIONS SUPERFICIELLES**

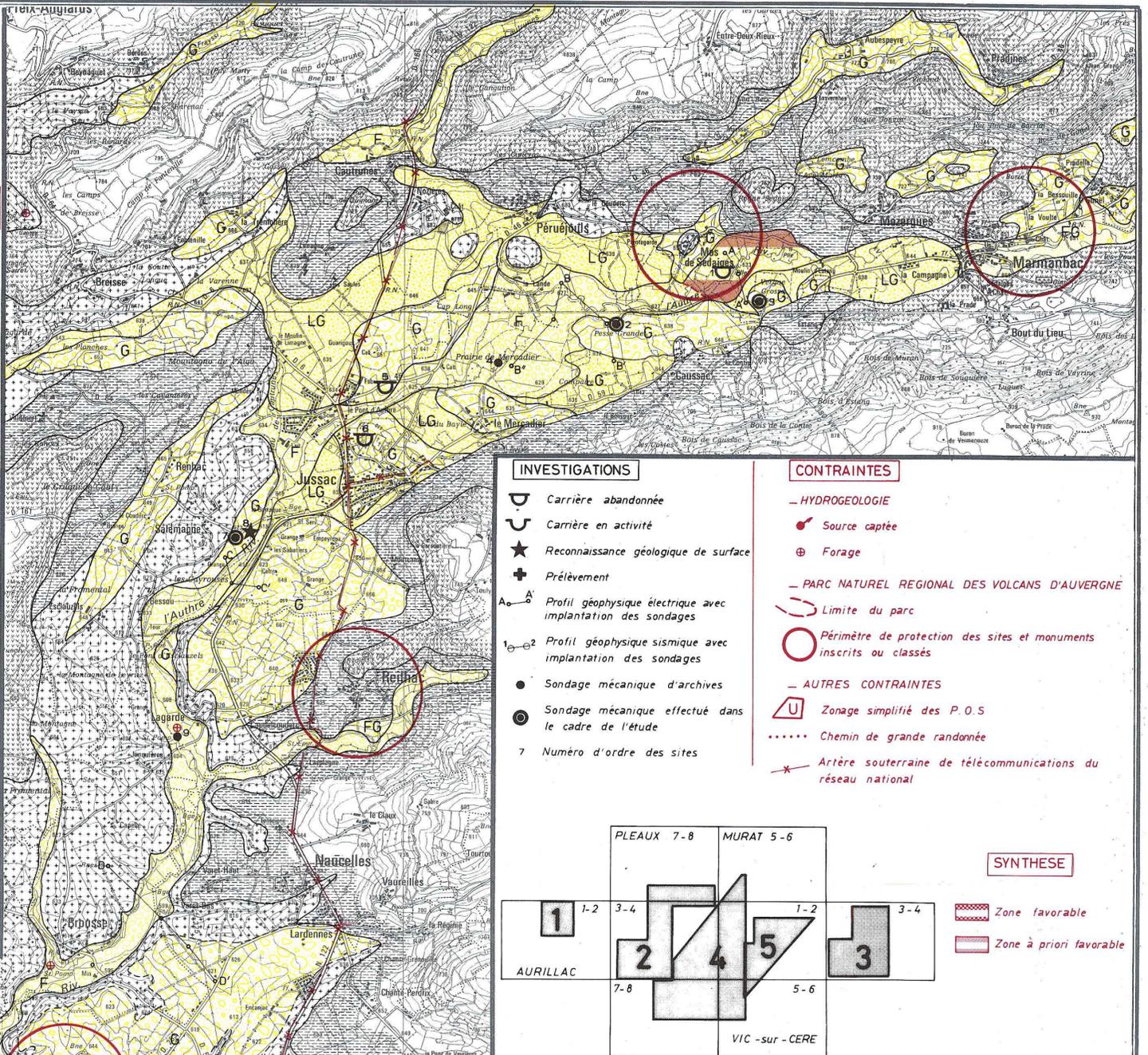
- F** Alluvions récentes
- FG** Dépôts fluvo-glaciaires
- LG** Dépôts limno-glaciaires
- G** Dépôts glaciaires

**SUBSTRATUM**

- Volcanique indifférencié
- Oligocène indifférencié
- Argiles sableuses oligocène non étudiées
- 926** Gravier et sables plus ou moins argileux oligocène (étudiés dans le cadre de la fiche TPG 20/15/13)
- Socle indifférencié affleurant ou subaffleurant

NIEUDAN

B.R.G.M. 80 SGN 710 AUV LRE CA 78/562  
 B.R.G.M. 80 SGN 711 AUV LRE CA 79/8



**INVESTIGATIONS**

- Carrière abandonnée
- Carrière en activité
- Reconnaissance géologique de surface
- Prélèvement
- Profil géophysique électrique avec implantation des sondages
- Profil géophysique sismique avec implantation des sondages
- Sondage mécanique d'archives
- Sondage mécanique effectué dans le cadre de l'étude
- 7 Numéro d'ordre des sites

**CONTRAINTES**

- HYDROGEOLOGIE**
- Source captée
- Forage
- PARC NATUREL REGIONAL DES VOLCANS D'AUVERGNE**
- Limite du parc
- Périmètre de protection des sites et monuments inscrits ou classés
- AUTRES CONTRAINTES**
- Zonage simplifié des P.O.S
- Chemin de grande randonnée
- Arrière souterraine de télécommunications du réseau national

**SYNTHESE**

