



BRGM

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

**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 78/562

80 SGN 710 AUV

R E S U M E

-°-

La présente étude, qui concerne les granulats alluviaux de trois vallées proches d'Aurillac, a été réalisée dans le cadre des activités du Comité de gestion de la taxe parafiscale sur les granulats.

Les travaux effectués comprennent le rassemblement de la documentation (coupes de sondages ou de carrières, analyses et essais divers), recueillie dans les archives publiques ou privées, une étude photogéologique, une enquête auprès des exploitants, accompagnée de reconnaissance sur le terrain, enfin, une campagne de sondages géophysiques et mécaniques suivis d'essais en laboratoire.

Ces données techniques sont ensuite confrontées aux diverses contraintes existantes.

Le présent rapport est accompagné de quatre cartes à 1/25.000. Sur ces dernières ont été reportées les limites des zones alluvionnaires et fluvio-glaciaires, ainsi que leur environnement géologique, la situation des exploitations en cours ou abandonnées, celle des sondages, les sections de vallées présentant des possibilités d'existence de gisements exploitables et les contraintes prises en compte.

En annexe au rapport, sont donnés les profils géophysiques et des fiches signalétiques regroupant les coupes de sondages exécutés dans le cadre de cette étude, les courbes granulométriques de quelques échantillons, les résultats des essais de laboratoire.

Les principaux résultats sont les suivants :

- *la vallée de l'Authre* présente une zone entre le Pontet et Bessanès où la puissance des dépôts de graves alluvionnaires varie entre 4 et plus de 14 m. Les caractéristiques géotechniques des matériaux sont médiocres.

Un secteur à l'amont du Mas de Sedaiges, dans la même vallée, mérite en cas de nécessité, des études plus approfondies ;

- *la vallée de la Cère* montre une zone à priori intéressante entre Polminhac et Carnéjac, avec une puissance variant entre 5 et 25 m de matériaux à caractéristiques géotechniques identiques ;

- *la vallée de la Jordanne* est à priori favorable entre Lascelle-Jaulhac et le verrou de Clavières, avec des matériaux de bonne qualité mais en répartition irrégulière ;

- *la confluence Cère-Jordanne* présente, quant à elle, un périmètre intéressant par la puissance des dépôts et les caractéristiques moyennes des matériaux, au sud d'une ligne Le Bousquet-Le Pont jusqu'au substratum des formations concernées.

Cette synthèse fait donc apparaître l'existence de cinq zones de gisements potentiels de granulats pour lesquelles il importe de mieux connaître les réserves et la qualité.

P R E A M B U L E

-°-

Ce rapport a été réalisé dans le cadre de l'opération 20.15.2 du Comité de gestion de la taxe parafiscale sur les granulats, intitulée :

*Ressources en sables et graviers alluvionnaires
de la région d'Aurillac*

La similitude et l'imbrication étroite des formations alluviales avec les faciès fluvio-glaciaires et limno-glaciaires de la région aurillacoise font que ce document et celui intitulé :

*Etude des matériaux morainiques sablo-graveleux
du Sud du Cantal*

(référence 20.15.3) sont complémentaires. Aussi, il est conseillé de consulter les deux rapports pour faciliter leur compréhension.

Dans ce préambule, il convient donc de préciser les limites des formations étudiées dans chacun des deux documents :

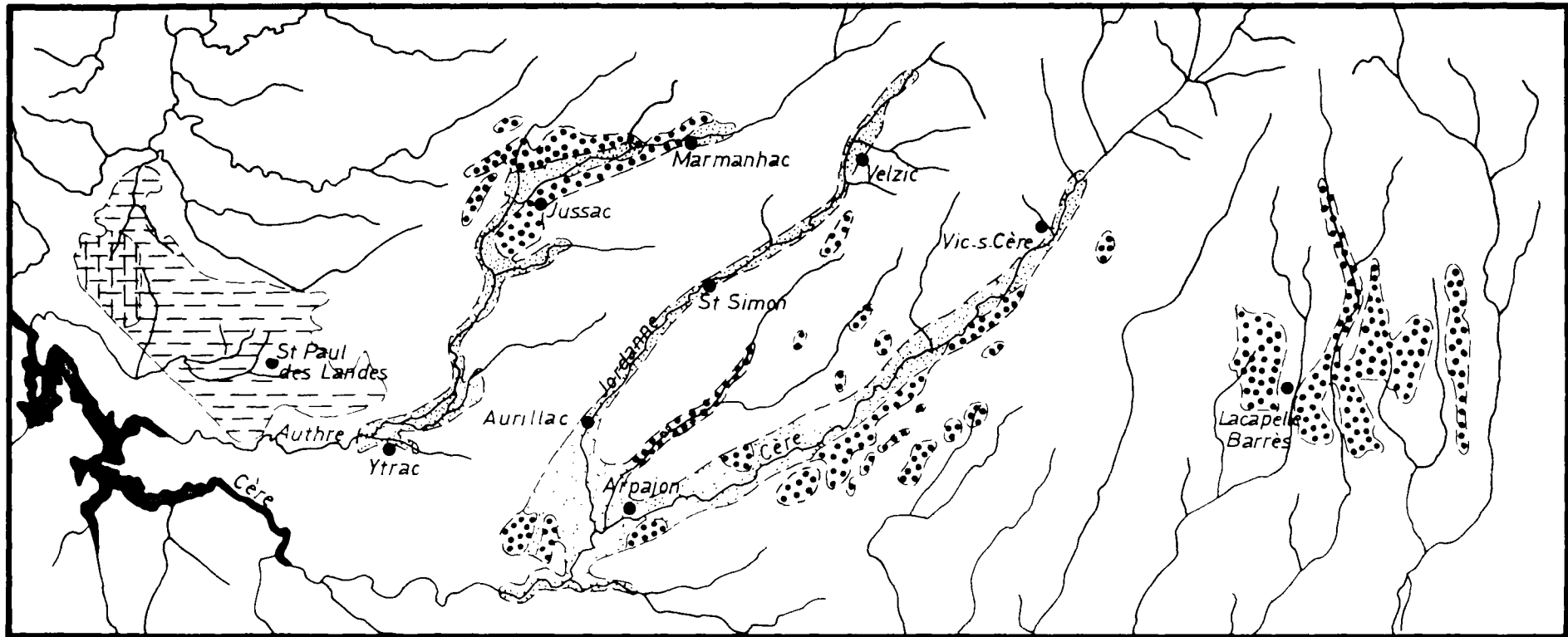
- pour la fiche 20.15.2. "Ressources en sables et graviers alluvionnaires de la région d'Aurillac", l'étude porte sur les formations fluviales (F) et fluvio-glaciaires (FG), qui affectent les vallées de la Cère, de la Jordanne et de l'Authre ;

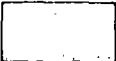


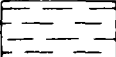
- pour la fiche 20.15.3 "Etude des matériaux morainiques sablo-graveleux du Sud du Cantal", le rapport concerne les formations glaciaires (G) et limno-glaciaires (LG) que l'on rencontre en "placages" au sein des trois vallées précédentes, sur leur bordure et surtout dans le secteur de Lacapelle-Barrès - Narnhac (au S.E. de la vallée de la Cère). Il a paru intéressant d'y intégrer les formations sableuses oligocènes dites "de Nieudan", dans la partie ouest du bassin sédimentaire de St Paul-des-Landes, qui représentent un potentiel important en matériaux sableux.

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) |
|  | Formations sableuses de Nieudan (g26) |
|  | Ensemble du bassin sédimentaire oligocène de St Paul des Landes |
- } Etude de la fiche 20/15/3

Echelle: 1/200 000

S O M M A I R E

-°-

1. INTRODUCTION
2. GENERALITES
 - 2.1. CADRE DE L'ETUDE
 - 2.2. OBJET ET MOTIVATIONS DE L'ETUDE
 - 2.3. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE
 - 2.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE
 - 2.5. CONDUITE DE L'ETUDE
3. PHASE D'ORIENTATION
 - 3.1. COMPILATION DES DONNEES ACCESSIBLES
 - 3.1.1. Etudes géologiques
 - 3.1.2. Etudes géophysiques
 - 3.1.3. Etudes géotechniques et économiques
 - 3.2. CHOIX DES ZONES D'INVESTIGATION
4. INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET ESSAIS DE LABORATOIRE
 - 4.1. PHOTO-INTERPRETATION
 - 4.2. RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE
 - 4.3. SONDAGES GEOPHYSIQUES
 - 4.3.1. Vallée de l'Authre
 - 4.3.2. Vallée de la Cère
 - 4.3.3. Vallée de la Jordanne
 - 4.3.4. Confluence Cère-Jordanne
 - 4.4. SONDAGES MECANIQUES
 - 4.5. ESSAIS GEOTECHNIQUES EN LABORATOIRE
5. ANALYSE DES CONTRAINTES
 - 5.1. HYDROGEOLOGIE
 - 5.2. OCCUPATION DU SOL
 - 5.2.1. Habitations et équipements d'infrastructure générale
 - 5.2.2. Parc naturel régional des volcans d'Auvergne
 - 5.2.3. Plan d'occupation des sols (POS)
 - 5.2.4. Patrimoine culturel
 - 5.2.5. Contraintes diverses

6. SYNTHÈSE DES RESULTATS OBTENUS ET DES CONTRAINTES

6.1. VALLEE DE L'AUTRE

6.2. VALLEE DE LA CERE

6.3. VALLEE DE LA JORDANNE

6.4. ZONE DE CONFLUENCE CERE-JORDANNE

7. CONCLUSIONS GENERALES

1. INTRODUCTION

-°-

Intitulée "*Ressources en sables et graviers alluvionnaires de la région d'Aurillac*", cette étude concerne différentes sections des vallées de l'Authre, de la Cère et de la Jordanne.

Elle expose :

- les travaux et résultats d'une phase de reconnaissance synthétisés sur un document cartographique à 1/25.000.

Elle propose :

- un commentaire permettant, aux administrations concernées, d'orienter la politique d'extraction des matériaux meubles à la périphérie d'Aurillac.

La proposition émanant du Service Interdépartemental de l'Industrie et des Mines Auvergne-Limousin, a été précédée d'une concertation entre ce service, les Directions départementales de l'Équipement et de l'Agriculture du Cantal, la Chambre d'agriculture, la Délégation régionale à l'environnement, le Syndicat des exploitants de carrières et le Syndicat intercommunal à vocations multiples de la région d'Aurillac, en présence du représentant du Préfet du Cantal.

Ont participé à la réalisation de cette étude :

- pour le Bureau de recherches géologiques et minières,
Service géologique régional Auvergne :

MM. BOIS J., ingénieur géologue ;
MICHAELY B., technicien supérieur géologue ;
et l'équipe du S.G.R. 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 diverses sections de ce laboratoire.

Le dessin a été réalisé par D. ROUZAIRE du Service géologique
régional Auvergne du B.R.G.M.

2. G E N E R A L I T E S

-°-

2.1. CADRE DE L'ÉTUDE

Le principe d'une étude destinée à inventorier les ressources en sables et graviers de la périphérie d'Aurillac a été retenu lors d'une réunion à la préfecture d'Aurillac, le 9 février 1978, en présence de représentants des administrations concernées, de la Délégation régionale à l'environnement et de la profession.

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 en partie par les crédits de la taxe parafiscale sur les granulats (décision du 27 juin 1978) auxquels se sont ajoutées les contributions du Conseil général du Cantal, du SIVOM d'Aurillac et des crédits du Ministère de l'équipement.

2.2. OBJET ET MOTIVATIONS DE L'ÉTUDE

L'étude consiste à déterminer l'extension des formations alluvionnaires et les zones favorables à l'existence de gisements de granulats dont la mise en valeur impose un arbitrage entre les différentes possibilités d'occupation du sol et l'élaboration d'une politique d'exploitation.

L'étude a été motivée par le désir d'orienter la recherche de gisements nouveaux hors des secteurs d'aménagement prioritaires (zones de captage, etc.) et à l'écart des hauts lieux touristiques (vallée de la Cère) en particulier).

Par ailleurs, la mise en place des plans d'urbanisme sur les communes périphériques d'Aurillac (Arpajon et Ytrac), ainsi que sur celle de Vic-sur-Cère, amène la stérilisation de certaines zones favorables aux extractions dans les formations alluviales.

L'importation de sables en provenance de la Corrèze plaide en faveur d'une meilleure utilisation des ressources locales.

2.3. CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE

Le strato-volcan du Cantal, unité volcanique française la plus vaste, est entaillé par de nombreuses vallées rayonnantes, à partir du secteur Puy Mary - Puy Griou - Plomb du Cantal. Géomorphologiquement, le massif du Cantal peut se subdiviser en deux zones :

- *la zone centrale*, montagneuse et à relief accidenté, où se situent les sommets principaux cités précédemment. Des lignes de crêtes, surplombant des cirques glaciaires d'où partent les vallées, relient ces sommets ;
- *la zone périphérique*, à pente douce, qu'entaillent les vallées d'origine vraisemblablement glaciaire venant de la zone centrale. Ces vallées découpent ainsi cette zone en plateaux de forme triangulaire appelés "planèzes".

L'aspect du massif actuel provient des phénomènes d'érosion glaciaire, puis fluviatile, qui ont ainsi approfondi les vallées dans la zone périphérique et les cirques glaciaires dans la zone centrale, tout en usant les sommets, pour ensuite déposer les matériaux au sein des dépressions préexistantes.

Les trois vallées étudiées concernent ainsi la partie S.O. du Massif du Cantal et suivent toutes trois une direction générale d'ensemble sud-ouest.

L'étude couvre les zones suivantes :

- *vallée de l'Authre* : biefs compris entre Marmanhac et Jussac et dans le secteur d'Ytrac ;
- *vallée de la Cère* : bief compris entre Vic-sur-Cère et la confluence du ruisseau de Couffins (au S.O. d'Arpajon s/Cère) ;
- *vallée de la Jordanne* : biefs compris entre Bouigues et St Simon et d'Aurillac à la confluence de la Cère.

VALLEE DE L'AUTHRE

L'Authre prend sa source à la limite des plateaux périphériques et de la zone des sommets centraux ; elle est formée par la confluence de trois ruisseaux, non loin de Tidernat.

Enfoncée dans des gorges jusqu'à Vercueyres, la rivière débouche dans une large vallée à fond plat allant en s'élargissant jusqu'à Jussac ; elle traverse ensuite la partie orientale du bassin sédimentaire de St Paul-des-Landes après avoir longé les affleurements cristallins de Reilhac-Le Pontet, puis elle suit un tracé sinueux en coulant à peu près parallèlement à la Cère qu'elle rejoint dans les gorges de Viescamp, en dehors des limites de l'étude.

Géomorphologiquement, le cours torrentiel des trois ruisseaux originels se termine par un double replat au niveau de Vercueyres : ce bief n'est pas concerné par l'étude.

A partir de Laroquevieille jusqu'à Gimet, en versant droit, jusqu'à la ferme de l'Estang, en versant gauche, on remarque un replat suspendu à 40-50 m au-dessus de la vallée actuelle.

A Laroquevieille et Ginalhac, d'énormes blocs bréchiqes encombrant la vallée et proviennent peut-être de l'éboulement des falaises dominant ces villages. Ils sont accompagnés de monolithes qui hérissent les deux versants de la vallée. Les éboulis de pente sont plus abondants en versant gauche.

VALLEE DE LA CERE

Cette vallée de 75 km de longueur, dont 25 km dans le massif volcanique, débute au col de Font-de-Cère, à 1.275 m d'altitude. La haute vallée, dominée par de nombreux puys, se poursuit par la vallée moyenne entaillée dans la zone des plateaux et se développe largement dans le bassin sédimentaire d'Arpajon. La vallée inférieure s'enfonce dans le cristallin à partir du barrage du Cambon ; elle le franchit pour se réunir à la Dordogne dans la bassin de St Céré, taillé dans des niveaux en grande partie secondaires, en dehors des limites de la feuille d'Aurillac à 1/80.000.

Le profil longitudinal de la vallée de la Cère est caractérisé par l'existence de paliers qui correspondent, chacun, à l'affleurement d'une couche indurée (de brèche volcanique) et permettent de diviser les haute et moyenne vallées en quatre biefs dont seuls les deux biefs aval sont concernés par l'étude :

- 1 - de la source au Pas-de-Compaing, le parcours est torrentiel avec forte pente et lit très encaissé. A St Jacques-des-Blats se développe un premier palier avec quelques méandres ; il se termine dans le défilé du Pas-de-Compaing ;

- 2 - le palier de Thiézac, du Pas-de-Compaing au Pas-de-Cère, dominé en rive gauche par le "replat" de Lagoutte au pied du chaos de Casteltinet ;
- 3 - le bassin de Vic-sur-Cère, s'étendant du Pas-de-Cère à Carnéjac. Les affluents de rive droite se raccordent par des cascades entamant un vaste "replat" s'arrêtant vers Comblat-le-Château pour réapparaître, en rive gauche, sous forme de plateaux portant les villages d'Olmet, Vixouze, Maruéjols. A Caillac, la vallée, de deux kilomètres de large, est barrée par un promontoire cristallin : elle se rétrécit brutalement en un goulot obstrué par la formation glaciaire de Carnéjac. Dans ce bassin, la rivière suit un tracé très méandrique ;
- 4 - de Carnéjac au barrage du Cambon, la Cère serpente au pied de la bordure cristalline de la Châtaigneraie, à la limite du bassin sédimentaire d'Aurillac-Arpajon. A partir de là, elle entaille le cristallin.

VALLEE DE LA JORDANNE

La Jordanne naît aux environs de 1.500 m dans le cirque de Mandailles, vaste amphithéâtre entouré de hauts sommets.

Le profil longitudinal de la vallée présente une succession de paliers séparés par des gradins que la rivière franchit généralement en cascades. Les deux paliers amont ne sont pas inclus dans cette étude qui ne concerne que le palier de Velzic, avec son bassin qui débute à Lascelle et se termine aux rapides de Clavières.

Le palier suivant, de St Simon, se rétrécit aux portes d'Aurillac par le défilé de Limagne. Le dernier palier s'évase largement et se confond avec celui de la basse Cère.

Géomorphologiquement, la vallée se caractérise par une série de "replats" latéraux qui se développent à mi-pente. Ces replats s'observent en rive droite (plateau de Niocel) et en rive gauche (petits replats de Mazic, Martinet, Bois et Barrat, aux portes d'Aurillac).

2.4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La géologie du département du Cantal est caractérisée par trois grands éléments structuraux :

- le socle, qui forme le soubassement ;
- de petits bassins sédimentaires d'effondrement ;
- du matériel volcanique qui recouvre l'une ou l'autre des structures précédentes.

Le socle visible à la périphérie du massif volcanique comprend des granites, des gneiss, des micaschistes. Il est affecté, dans la partie ouest du département, par un grand accident tectonique, le Sillon Houiller, véritable gouttière remplie de terrains détritiques et de bancs de houille intercalés datant du Carbonifère.

Les bassins sédimentaires comme ceux de St Flour, Maurs et en particulier celui d'Aurillac, sont en général de faible étendue. Ils sont totalement ou partiellement limités par des failles d'effondrement. Les formations géologiques d'âge oligocène que l'on y rencontre sont des sables (à la base), des argiles et des calcaires marneux.

La masse importante du volcanisme cantalien résulte d'une succession de périodes éruptives, dont la première a donné lieu à la mise en place de coulées de basalte, trachytes, phonolites, généralement peu visibles car cachées par des matériaux émis au cours des phases volcaniques suivantes.

Le deuxième épisode, le plus important quant au volume de matériel émis, est de type explosif. Il correspond aux brèches, blocs et cendres qui constituent la majeure partie du massif, avec intercalations de formations sédimentaires continentales.

Enfin la troisième phase, d'âge villafranchien tardif, fait apparaître des intrusions et surtout les importantes coulées de laves à tendance basaltique dominante, andésitique et phonolitique subordonnées.

2.5. CONDUITE DE L'ÉTUDE

Afin de mener à bien cette étude, quatre phases ont été nécessaires. Ce sont :

- la 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 ;

- *les investigations de terrain et essais de laboratoire* qui comportent des reconnaissances photogéologiques et de terrain : sondages mécaniques et géophysiques, visites d'affleurements et prélèvements, pose et suivi de piézomètres et essais en laboratoire sur les prélèvements réalisés (sondages mécaniques et affleurements) ;

- *la prise en considération des contraintes* liées à l'hydrogéologie des nappes, à l'occupation du sol et à la protection du patrimoine culturel ;

- *la synthèse des résultats obtenus confrontés aux contraintes* pour chaque zone de vallée étudiée.

3. PHASE D'ORIENTATION

-°-

Cette phase a pour but de rechercher et d'analyser les données accessibles en bibliographie. Elle intéresse les formations alluviales, objet de l'étude et permet d'orienter les investigations de terrain vers les sections de vallées les plus favorables à l'existence de gisements potentiels de sables et graviers.

3.1. COMPILATION DES DONNÉES ACCESSIBLES

Les données accessibles ont pour origine :

- les documents et 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 la Direction départementale de l'agriculture, de l'Université de Clermont-Ferrand,
- les publications et cartes disponibles,

et consistent en études et travaux :

- géologiques,
- hydrogéologiques (celles-ci n'interviennent que dans le cadre de la 3ème phase "prise en compte des contraintes"),

- géophysiques,
- géotechniques et économiques.

Leur exploitation a conduit à faire apparaître sur les cartes à 1/25.000, en accord avec les objectifs définis :

- sur la base des critères géologiques :
 - . les formations alluviales récentes (F),
 - . les formations fluvioglaciales (FG),
 - . les formations limno-glaciaires (LG),
 - . les formations glaciaires (G).

Les deux derniers types de matériaux n'entrent pas dans le cadre de cette étude (voir préambule).

Quant aux formations du substratum cristallin ou cristallophyllien, sédimentaire ou volcaniques, elles ont été distinguées entre elles sur la carte ;

- sur la base des données géophysiques :
 - . l'implantation des sondages électriques ;
- sur la base des études économiques et géotechniques :
 - . l'implantation des exploitations en activité et extractions 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).

En 1980, quatre carrières étaient en exploitation dans le périmètre concerné. La production cumulée de matériaux alluvionnaires atteignait 501.924 tonnes en 1976 (372.865 tonnes en 1972, d'après les statistiques de l'Industrie minière) pour tout le département ; elle montre donc un accroissement sensible impliquant une concurrence de plus en plus forte avec, entre autres, la conservation des terres agricoles et le maintien des ressources en eau potable.

3.1.1. ETUDES GEOLOGIQUES

On considérera la géologie d'ensemble de chacune des trois vallées :

VALLEE DE L'AUTHRE

Dans cette vallée, les couches sédimentaires font leur apparition à l'aval immédiat de Marmanhac, avec développement maximum aux environs de Jussac et Reilhac où les calcaires, argiles et sables forment

le substratum des alluvions. A Jussac, les calcaires reposent sur les argiles graveleuses qui forment tout le fond de la vallée ; dans le village, ces argiles sont recouvertes par des alluvions très stratifiées et très calcaires, puis par des sables fins volcaniques surmontés d'une nappe de cailloutis volcaniques se prolongeant vers l'aval jusqu'à Salemagne, cette nappe érodant les sables.

Ces formations sédimentaires, localement recouvertes de formations volcaniques, se retrouvent le long des pentes formant le versant Est du plateau de Teissières-de-Cornet et se terminent au puy de Toule, qui domine St Paul-des-Landes.

Le socle cristallin affleure en rive droite, à partir du Mas de Sedaiges, en fenêtre dans les recouvrements sédimentaires, et se raccorde au massif cristallin de Freix-Anglards, que la rivière entaille à partir du Pont-d'Authre (au Nord de Jussac). Sur le socle reposent, à l'Est de la rivière, les formations sédimentaires du bassin d'Aurillac-Arpajon, à l'Ouest, les formations sédimentaires du bassin de St Paul-des-Landes. La rivière reste dans le cristallin jusqu'à son confluent avec la Cère ;

VALLEE DE LA CERE

Le socle cristallin apparaît en fenêtre dans le volcanique, à Thiézac (entre 800 et 850 m d'altitude) sur le versant droit de la vallée : sur le flanc gauche, il est plus discret et se trouve en galets dans les chenaux de ravinement.

Ce socle réapparaît dans la plaine de Caillac, à 620 m d'altitude en bombement émergeant de la plaine alluviale dominée, au Sud, par le rebord du massif cristallin de la Châtaigneraie.

La couverture sédimentaire prévolcanique s'observe :

- sur le socle cristallin de Thiézac où un horizon calcaro-marneux affleure à la cote 860 m et au pied du village où l'on a des argiles bariolées à galets de micaschistes surmontées de marno-calcaires (recouverts de niveaux volcaniques). Le replat supportant le village de Lagoutte est constitué de calcaires surmontant des argiles graveleuses peu affleurantes et limitées par une petite falaise sapée à la base par la rivière ;

- dans le bassin de Vic-sur-Cère, le sédimentaire affleure en rive droite de la vallée à partir d'un kilomètre en aval de Polminhac ; il est constitué de niveaux de graviers, sables argileux et argiles recouverts de dépôts carbonatés. Les affleurements se raccordent à ceux du bassin sédimentaire d'Aurillac-Arpajon.

En rive gauche, le sédimentaire n'affleure qu'en petits niveaux non en place, car repris par les brèches volcaniques, à Clavières et Las Courtines. Par contre, de Lalo à Foulioles, il débute et se développe en

liseré continu entre le socle cristallin et les formations volcaniques jusqu'à Brommat, au S.E. d'Aurillac.

Un complexe de *formations volcaniques*, remaniées ou non et faisant partie du strato-volcan cantalien, recouvre partiellement les deux ensembles précédents. Il est constitué essentiellement de brèches (trois niveaux principaux avec intercalations de ponces et d'horizons cinéritiques) et de laves très diversifiées parmi lesquelles dominant, dans le bassin versant de la Cère, les trachyandésites et basaltes.

Les *formations quaternaires* se rencontrent sous forme :

- d'éboulis de pente abondants au pied des corniches de laves ou de brèches ;
- de loupes de glissement ou "franes", par décollement de grands panneaux de brèches au niveau de leur substratum argilo-calcaire (citons la région de Méruéjols et de Rieu, sur le versant gauche de la vallée).

VALLEE DE LA JORDANNE

Le bassin versant de la Jordanne est façonné dans les mêmes formations que celui de la Cère avec large dominance des horizons de brèches. Des laves, antérieures à ces brèches, apparaissent par contre en bordure du lit majeur, à partir de Rouffiac et surtout de St Simon, où elles sont bien développées en rive droite. Les cinérites intercalées dans la masse des projections volcaniques, ne sont que ponctuelles.

De très rares affleurements de *socle cristallin* apparaissent dans la haute vallée, en amont du cirque de Mandailles ; il a été repris en enclaves dans les brèches et laves.

Ce socle est recouvert localement par les *formations sédimentaires prévolcaniques* dont les premiers affleurements s'observent un peu en amont de St Simon en rive gauche et se développent, en rive droite, au droit de Mazic (un peu plus en aval en rive gauche) pour se raccorder aux formations du bassin sédimentaire d'Aurillac-Arpaçon. Les mêmes terrains apparaissent dans le vallon de Mamou (argiles et sables inférieurs) et sont remaniés par les brèches dans la haute vallée.

Citons pour mémoire les formations glaciaires dont une moraine latérale en rive droite, en face de Clavières et, plus en amont, quelques dépôts (région de Mandailles) avec des relais localement exploités dans le passé.

Caractéristiques géologiques des formations alluvionnaires

Les dépôts alluviaux constituent le fond relativement plat de ces trois vallées.

VALLEE DE L'AUTHRE

Cette vallée est caractérisée par l'imbrication étroite et souvent complexe des diverses formations alluvionnaires. Les formations fluviatiles se rencontrent depuis Mas de Sedaiges jusqu'à Ytrac. Si leur extension latérale est assez importante au Nord (entre Mas de Sedaiges et Jussac : 400 à 700 m) et au Sud, à partir du Pontet jusqu'à hauteur d'Ytrac (400 à 600 m), le reste des dépôts fluviatiles est encaissé au sein du socle métamorphique ou des formations glaciaires et limno-glaciaires (250 m de largeur moyenne de la vallée entre Jussac et Le Pontet). Les matériaux fluvio-glaciaires apparaissent essentiellement vers Marmanhac et en périphérie des dépôts fluviatiles entre Le Pontet et Ytrac.

VALLEE DE LA CERE

A partir du Pas-de-Cère, cette vallée s'élargit et présente des dépôts à caractère fluvio-glaciaire associés à du limno-glaciaire sur une largeur moyenne de 750 m.

Des placages, souvent d'assez grande étendue, de matériaux glaciaires ou limno-glaciaires bordent ces formations et donnent de légers reliefs à la vallée.

VALLEE DE LA JORDANNE

Très étroite (300 à 400 m de largeur moyenne), compartimentée par de nombreux seuils rocheux, cette vallée est essentiellement constituée par un matériau fluvio-glaciaire avec des intercalations importantes de dépôts limno-glaciaires.

Des sondages de prospection effectués dans le bassin de Velzic pour l'alimentation en eau potable d'Aurillac ont démontré une morphologie de bassin surcreusé de plus de 45 m de profondeur, remblayé par deux épisodes sédimentaires limoneux séparés par des niveaux de sables et galets. La succession des couches est la même dans tout le bassin, mais elles ne sont pas horizontales ; les sables en particulier paraissent s'être déposés dans des chenaux tracés dans les limons sous-jacents.

ZONE DE CONFLUENCE CERE-JORDANNE

Cette zone s'avère particulière vis-à-vis du reste des deux vallées. Elle se marque par le grand étalement des dépôts alluviaux fluviatiles et fluvio-glaciaires au niveau d'Aurillac (Sud de la ville) et d'Arpajon-sur-Cère. Les matériaux fluviatiles consistent essentiellement en des remaniements récents des dépôts glaciaires de bordure de vallée et fluvio-glaciaires. Existents par ailleurs (secteur de l'aérodrome de Tronquière) des placages de formations glaciaires fortement développées en extension latérale.

Constitution des matériaux alluvionnaires

La nature pétrographique des matériaux alluvionnaires dépend des formations géologiques rencontrées par le cours d'eau et peut varier sensiblement à chaque changement lithologique du substratum, ainsi qu'en aval des affluents. La nature des alluvions dépend également de leur âge, parce que d'une part, les apports ont pu être différents d'une époque à l'autre et que, d'autre part, l'altération, avec le temps, modifie l'état des éléments et de l'ensemble.

La composition générale est la suivante : laves dominantes, granites et roches cristallophylliennes, quartz. En certains endroits, on trouvera en faible quantité, des marno-calcaires et calcaires, mais il ne semble pas que ces matériaux résistent longtemps au transport.

Ces sédiments, du fait même de leur origine, sont déposés en lits de granularité variable et les changements latéraux et verticaux de faciès y sont fréquents.

D'autre part, le matériel glaciaire (dépôts morainiques, dépôts fluvio-glaciaires et/ou limno-glaciaires) colmatant les vallées avant la reprise de l'érosion et la mise en place des alluvions récentes, contribue également aux variations de composition.

Ces variations sont de deux ordres et apparaissent d'après les études pétrographiques :

- variations des constituants principaux,
- apparition de matériaux nouveaux.

Les constituants principaux (laves, roches cristallines et cristallophylliennes) verront leur pourcentage varier d'un point à un autre, soit horizontalement par changement latéral de faciès, soit verticalement par passage d'une strate à une autre, soit enfin, dans un même échantillon, suivant la fraction granulaire considérée.

Les matériaux nouveaux peuvent faire leur apparition en aval d'une formation géologique nouvelle ou d'un affluent ; c'est ainsi que des éléments calcaires (rogions) apparaissent dans les alluvions étudiées vers Carbonat (sites 58 à 62), en aval des affleurements de la série carbonatée cartographiée à partir de Toursac, en rive droite, Lalo en rive gauche.

L'étude détaillée montre d'autres apports moins visibles, mais qui influent sensiblement sur la valeur géotechnique du matériau. En particulier, les sondages et les observations de terrain montrent l'existence de niveaux très fins (limoneux) interstratifiés.

Parmi les facteurs susceptibles de modifier l'état des alluvions, nous retiendrons l'âge et la présence éventuelle de sources minérales. Les effets du vieillissement sont de deux ordres :

- l'altération des éléments,
- le colmatage de l'ensemble.

Les éléments de terrains s'altèrent en commençant par les plus fragiles, en l'occurrence certaines laves, puis les roches cristallines à gros grains, etc. Cette altération, nulle dans les alluvions les plus récentes, commence à se faire sentir dans les basses terrasses où l'on trouve dispersés çà et là, quelques graviers de laves et de roches cristallophylliennes en état de décomposition.

Dans les moyennes et hautes terrasses, cette altération augmente et, à la limite, ne restent en bon état que les quartz et une partie des roches cristallines et cristallophylliennes.

Le colmatage des terrains : les produits fins dus à l'altération des éléments ainsi qu'au lessivage des pentes argileuses remplissent les vides laissés par les éléments et colmatent les alluvions. Ils peuvent aller jusqu'à les cimenter. Ce phénomène affecte plutôt les terrasses les plus anciennes ; toutefois, il semble que l'on observe un colmatage de "contact" entre les alluvions et le substratum oligocène, latéralement ou sous les alluvions, ceci jusque dans les alluvions récentes du lit majeur.

Les sources minérales sont assez fréquentes le long de la Cère. La possibilité de l'existence de cimentation locale par des dépôts de source ne doit pas être exclue (carbonates, oxydes de fer).

3.1.2. ETUDES GEOPHYSIQUES

En 1964, La Société lyonnaise des eaux a fait effectuer pour la ville d'Aurillac, 33 sondages électriques répartis sur 6 profils transversaux et 1 profil en long, sur un secteur alluvial en rive gauche de la Cère, près de Carbonat, à 2 km en amont d'Arpajon (secteur des sites 58 à 62). Cette étude devait préciser les axes de surcreusement éventuels et les zones de meilleure perméabilité.

Les diagrammes de résistivité obtenus au cours de cette prospection indiquent une assez bonne homogénéité dans le remplissage. Les coupes de terrain montrent, de haut en bas :

- une couche superficielle de 1 à 1,50 m d'épaisseur à résistivité variant de 60 à 150 ohms/m ;
- une couche de matériaux aquifères composée de sables, graviers et quelques galets, avec des passages à éléments plus fins ou plus argileux. La résistivité d'ensemble du matériau varie de 150 à 210 ohms/m ;
- un substratum imperméable constitué d'une première couche de faible épaisseur d'éléments argileux de résistivité 60 à 80 ohms/m, surmontant un horizon résistant à 200 ohms/m environ.

Un sondage électrique d'étalonnage a donné pour une épaisseur totale de recouvrement de 13,60 m (renseignements par forage mécanique), une résistivité de 210 ohms/m correspondant aux valeurs maximales décelées dans l'ensemble de l'étude.

Localement, des résistivités plus fortes de 300 ohms/m correspondent à une terrasse alluviale de faible épaisseur, tandis qu'au pied d'une terrasse moyenne marquée sur le terrain par un petit ressaut topographique, a été décelé un axe de surcreusement.

En 1974, la Direction départementale de l'agriculture du Cantal a demandé une étude géologique de reconnaissance d'une zone alluviale dans le territoire de la commune d'Ytrac, en rive droite de l'Authre, entre Foulan et Espinassol. Seize sondages électriques suivis d'un forage d'étalonnage (secteur des sites 14, 15, 16, 18 et 21) ont montré l'existence de trois terrains de résistivité différente correspondant à des formations superficielles peu épaisses recouvrant 2 à 12 m de sables fins à grossiers avec rares galets d'origine variée surmontant un substratum argileux (socle altéré).

3.1.3. ETUDES GEOTECHNIQUES ET ECONOMIQUES

La plus grande partie des matériaux utilisés en viabilité dans le département du Cantal provient de l'exploitation de roches massives. Une moindre part est également fournie par les granulats de rivières extraits, entre autres, des trois vallées étudiées. La production départementale en matériaux de construction et de viabilité d'origine alluvionnaire était de 501.924 tonnes en 1976. D'assez nombreux documents d'archives ont permis d'obtenir les renseignements suivants :

VALLEE DE L'AUTHRE

En ce qui concerne les formations alluviales de la vallée de l'Authre, des forages de recherche d'eau sur le territoire de la commune de Jussac (site 4), ont montré, sous 1,50 m de recouvrement argileux, 1 m de sables et graviers surmontant 4,50 m de limons argileux à la base.

Au niveau de Reilhac, un forage de 5,50 m montre 4 m de sables, graviers et galets sous 1,50 m de limons argileux (site 9) ; le substratum n'a pas été atteint.

Dans la commune d'Ytrac (lieu-dit "Pré-Grands"), 17 sondages de reconnaissance de 4,30 à 11,20 m de profondeur ont montré 4 à 6 m de sables et graviers reposant sur de l'argile jaune ou des schistes (site 13). Au lieu-dit "Prairies d'Espinassol", cinq sondages de reconnaissance pour exploitation de carrières ont mis en évidence de 6,80 à 12,60 m de sables et graviers déposés sur un substratum schisteux sain ou altéré (sites 14 à 16).

Le site 19 a été testé par quatre sondages de reconnaissance (avec prélèvements d'échantillons analysés - L.R.E.) et ont montré 3,50 à 5 m de matériaux.

Signalons également, au site 20, le forage d'étalonnage de 1974 (étude pour D.D.A.) déjà décrit au § 3.1.2. ;

VALLEE DE LA JORDANNE

Les alluvions actuelles ou subactuelles de la vallée ont été testées par six sondages de reconnaissance (sites 30, 67, 74, 75, 78 et 83). Ces sondages de 1,20 à 6 m de profondeur montrent de faibles épaisseurs d'alluvions (1,50 à 4,85 m) reposant localement sur des horizons argileux ; le substratum n'a pas été atteint dans plusieurs de ces sondages.

Remblayée plus en amont par du fluvio-glaciaire reposant sur du limno-glaciaire, la vallée a été étudiée, à la sortie d'Aurillac, par quatre sondages de reconnaissance (au site 23). Ces sondages de 8,80 à 10 m de profondeur ont montré 8,50 à 9 m de matériaux reposant sur des argiles ou calcaires oligocènes.

Les sites 24 à 30, testés dans le même but par des sondages de 0,60 à 4 m de profondeur, montrent des argiles ou des matériaux sablo-graveleux sur 2,90 à 4 m d'épaisseur, sans atteindre le substratum.

Le site 42, à St Simon, a été étudié par une fouille de 1,60 m n'atteignant pas le substratum et montrant des blocs arrondis de matériel volcanique ou de socle dans une matrice argilo-terreuse et graveleuse.

Les sites 31 à 40 intéressent des formations de remblaiement du ruisseau du Mamou et, localement, le substratum sédimentaire oligocène remanié (colluvions). Étudiés par sondages de reconnaissance de sol et observations de terrain, ils montrent sur des profondeurs totales variant de 6 à 15,70 m, des épaisseurs de 3 à 9 m de matériaux reposant sur des argiles.

Le sondage du site 50, effectué dans le cadre de l'aménagement de l'aérodrome d'Aurillac, a traversé 5 m d'argile surmontant des sables reconnus sur 1 m.

Le site 52, testé par cinq sondages pénétrométriques d'une profondeur variant de 1,90 à 11,50 m a montré des sables, graviers et blocs plus ou moins argileux ;

ZONE DE CONFLUENCE CERE-JORDANNE-RUISSEAU DE MAMOU

Elle a été étudiée :

- au site 63, par 10 sondages d'étude de sol (profondeur 4,20 à 6,20 m). Epaisseurs reconnues de 3 à plus de 5 m de matériaux ;

- aux sites 68 à 73, par sondages de recherche de matériaux ou reconnaissance de sol (profondeur 2,50 à 9,60 m) : 2,50 à 8 m de sables et graviers ou sables argileux reposent localement sur des argiles.

Aux sites 76, 77 et 79 à 84, les sondages effectués pour recherche de matériaux ont reconnu 3,50 à 6 m de matériaux reposant localement sur des argiles.

Le site 86 correspond à un forage de recherche d'eau effectué en 1952. La coupe géologique est la suivante :

0	-	0,80 m	: recouvrement ;
0,80	-	10,40 m	: sables, galets et graviers ;
10,40	-	14,30 m	: sables et limons ;
14,30	-	23,00 m	: limons ;
23,00	-	26,50 m	: sables et graviers ;
26,50	-	47,75 m	: limons.

Le sondage n'a pas atteint le substratum.

Plus en aval, un forage effectué non loin du verrou glaciaire de Clavières montrait 0,80 m de matériel sableux plus ou moins argileux, recouvrant 5,90 m de sables bruns très fins (sans quartz) et galets de laves diverses, reposant sur un substratum volcanique reconnu sur 9,40 m.

Entre Velzic et Clavières, 19 forages (1955) effectués par la S.A.D.E. n'atteignaient pas le substratum (profondeur \leq 12 m) ; ils ont traversé 1 à 1,50 m de recouvrement sur 5 à 6 m de sables grossiers, graviers et galets surmontant du sable fin et des limons ;

VALLEE DE LA CERÉ

Le remblaiement d'alluvions récentes de la vallée de la Cère a été étudié par 22 sondages et puits (5 en amont d'Arpajon-sur-Cère -sites 58 à 61- ; 17 à l'aval -site 65-) effectués pour reconnaissance de sols ou recherche d'eau. D'une profondeur variant entre 2,80 et 15 m, ces travaux ont montré des épaisseurs de 8,50 à 13,80 m d'alluvions localement sablo-argileuses à gros galets, avec intercalations de vases et limons et rognons calcaires reposant sur un substratum, lorsqu'il est atteint, de nature argileuse (Oligocène). Le recouvrement varie de 1 à 2,20 m.

Le site 51 reconnu par 14 sondages d'une profondeur de 1,80 à 15 m, a montré 9,80 m de sables et graviers argileux reposant sur 1 m de marne sableuse puis 3,20 m de sable grossier compact, légèrement argileux. Le substratum n'a pas été atteint.

Le site 55 (gymnase d'Arpajon) a été testé pour reconnaissance de sols par deux sondages de 8,50 et 10 m de profondeur traversant des matériaux alluvionnaires.

Les sites 91 et 92 testés pour reconnaissance de sols par des sondages de 8 à 19 m de profondeur (7 sondages au total) ont montré jusqu'à 19 m de matériaux graveleux et/ou sables localement argileux ; un recouvrement de 2 m de limons (et vases) existe au site 92.

Les carrières abandonnées ou en activité sont en nombre réduit dans les limites de l'étude.

Les alluvions de l'Authre présentent quatre sites : l'un, au Mas de Sedaiges (commune de Marmanhac) correspond à une carrière abandonnée (site 1) ayant exploité des sables et graviers.

Le site 17 est une carrière en activité exploitant des sables et graviers au Pontet.

Le site 18, proche d'Espinassol, est une exploitation de sables et graviers dont le front de taille montre 8 à 10 m de matériaux sur un substratum schisteux, localement altéré et remontant en direction du N.E.

Le site 20 est une ancienne carrière de sables et graviers fluvio-glaciaires, proche du Pontet ; elle est actuellement remblayée par des gravats.

La vallée de *la Cère* présente, au site 95, une ancienne exploitation où les matériaux hétérogènes atteignaient une épaisseur de plus de 15 m ; le site 96, proche d'Esmonts, correspond à un petit grattage épisodique.

Au lieu-dit "Le Cambon" (site 54) une carrière exploite des sables et graviers au contact alluvions récentes -fluvio-glaciaire : les matériaux extraits sont de composition basaltique prédominante.

Une seule exploitation (site 85) intéresse la vallée de *la Jordanne*, à Jaulhac (commune de Lascelle) : l'épaisseur des sables et graviers s'avère très importante, l'extraction réalisée par drague flottante atteint plus de 45 m de profondeur.

3.2. CHOIX DES ZONES D'INVESTIGATION

Issu de la compilation des données bibliographiques, le choix des zones d'investigation s'est porté sur :

- *la vallée de l'Authre* : secteurs du Mas de Sedaiges et du Mercadier au Nord ; secteurs du Pontet-Cambian au Sud ;
- *la vallée de la Cère* : secteur de Comblat-le-Château, entre Esmonts (rive gauche) et Meymac (rive droite) ; secteurs de Yolet-Boudieu et du Cambon-le Pont ;
- *la vallée de la Jordanne* : secteurs de Bouigues et de St Simon - Belliac.

4. INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET ESSAIS DE LABORATOIRE

-°-

La reconnaissance proprement dite des formations fluviatiles et fluvio-glaciaires a nécessité l'utilisation de diverses méthodes. Nous allons, ici, exposer ces moyens d'investigation et leurs résultats.

4.1. PHOTO-INTERPRÉTATION

L'examen stéréoscopique de photographies aériennes est une méthode largement utilisée dans la reconnaissance géologique. La photo-interprétation permet de mettre en évidence des phénomènes géologiques généralement plus ou moins visibles sur le terrain même.

Ainsi, dans cette étude, la photo-interprétation nous a permis de cerner de plus près les contacts entre les divers dépôts alluvionnaires et les autres formations géologiques.

Les résultats obtenus à partir de ce moyen d'investigation ont été reportés sur fond géologique à 1/25.000

4,2, RECONNAISSANCE GÉOLOGIQUE

La visite des affleurements a permis de préciser des points de détail de la géologie et de procéder à des prélèvements d'échantillons. Il convient de signaler la rareté de ces affleurements dans l'ensemble du secteur de recherche, étant donnée l'existence d'un important couvert végétal. De plus, d'assez nombreux affleurements remaniés ont été rencontrés, mais n'ont pu faire l'objet de prélèvements représentatifs.

L'existence de carrières abandonnées ou en cours d'exploitation a, par contre, permis d'effectuer des reconnaissances plus détaillées dans les zones concernées et de réaliser des coupes de terrains et prélèvements.

Ces carrières sont :

- pour la vallée de l'Authre :

- . Espinassol (matériaux FG) - site 18 ;
- . La Pontet (matériaux F) - site 17 ;

- pour la vallée de la Cère :

- . Esmonts (matériaux FG) - site 96 ;
- . Le Cambon (matériaux F et FG) - site 54.

Les résultats de la reconnaissance géologique de terrain, particulièrement au niveau des carrières, sont présentés dans des fiches analytiques.

4,3, SONDAGES GÉOPHYSIQUES

Dans le but d'évaluer les épaisseurs des formations dont l'extension et la nature du matériau observé ou présumé étaient des critères à priori favorables (associés dans certains cas à l'existence d'exploitations antérieures), une campagne de sondages électriques a été effectuée à l'aide d'un résistivimètre R.U.E. (avec utilisation du quadripôle A-B-M-N de Schlumberger) ; elle a également permis l'implantation appropriée des sondages mécaniques.

Quarante-sept sondages électriques répartis sur onze profils intéressent toute la largeur des vallées et, en conséquence, les remblayages glaciaires associés aux alluvions ; celles-ci sont testées par 28 sondages. Une dizaine de sondages électriques difficile à interpréter (proximité de canalisations enterrées) n'a pas été exploitée.

Cette méthode géophysique permet de déterminer avec une bonne précision, l'épaisseur des matériaux de remblaiement.

Les résultats obtenus font apparaître trois horizons de résistivité différente correspondant aux :

- formations superficielles alluvionnaires,
- formations fluvio-glaciaires,
- substratum.

4.3.1. VALLEE DE L'AUTHRE

Le profil AA', à hauteur du Mas de Sedaiges, indique une épaisseur de 30 à 40 m de remblayage supposé fluvio-glaciaire avec approfondissement du substratum du Nord vers le Sud. Quelques mètres de formations alluviales existent à proximité du lit mineur actuel de la rivière.

Les profils BB' et BB'' sont implantés à environ 1 km en aval du précédent. Ils montrent également un enfoncement du substratum du Nord vers le Sud, tandis qu'un haut fond apparaît au N.E. de la prairie de Mercadier. Les épaisseurs maximales du remblayage sont d'environ 45 m. Le sondage n° 2 montre un recouvrement de résistivité égale à 100 ohms/m sur 6 m d'épaisseur ; les formations conductrices sous-jacentes correspondent vraisemblablement à du fluvio-glaciaire à passées argileuses irrégulières. Le site 4, testé par sondage mécanique, a montré 1 m de sables argileux surmontant 4,50 m de limons.

Le profil CC' implanté à environ 1 km en aval de Jussac montre, au droit du sondage n° 2, une douzaine de mètres de formations à 250 ohms/m (graves plus ou moins argileuses) sur un substratum micaschisteux (reconnu par sondage mécanique au site 7).

Le profil DD' (à 600 m en amont du pont de Brousse) montre un socle affleurant ou subaffleurant creusé et remblayé de matériaux sablo-argileux à éléments de socle (?) sur environ 15 m au sondage S1 ; plus en aval, l'épaisseur de ces matériaux n'est que de 3 m (sondage S4).

4.3.2. VALLEE DE LA CERE

Le profil EE' implanté au droit de Yolet permet de distinguer trois niveaux, de haut en bas :

- alluvions graveleuses et formations superficielles aquifères d'une épaisseur variant de 5 à 14 m (résistivité 80 à 160 ohms/m) ;
- un remblayage très épais (80 m), très conducteur, argileux ;
- un substratum irrégulier avec bombement (au sondage S2), annonçant les affleurements de socle de Caillac, plus en aval.

Les terrains argileux ont été rencontrés dans le sondage mécanique du site 87 (à - 6,30 m, dont 4,30 m de graves) et correspondent vraisemblablement au limno-glaciaire testé au sondage S5.

Le profil FF', peu en aval de Boudieu, indique une formation de 22 à 25 m de puissance (résistivité 120 à 150 ohms/m) reposant soit directement sur un socle altéré, soit sur une formation argileuse. L'enfoncement du socle semble très important au Nord du profil (supérieur à 150 m ?), inversement, sa remontée le fait affleurer au Sud (dôme de Caillac).

Le sondage du site 89 a testé la formation de recouvrement qui consiste en alternance de niveaux sableux et argileux (9 m reconnus) sous 3 m d'argiles et limons.

Un sondage sismique réfraction (appareillage monotrace "BISON") a été exécuté sur le même site. Il indique une formation superficielle meuble (célérités comprises entre 400 et 780 m/s), épaisse de 2,10 à 4,30 m et reposant sur un substratum à célérités supérieures à 2.100 m/s.

Le profil GG', implanté à hauteur de Comblat-le-Château, en rive droite, montre un substratum profond (70 m au S2) recouvert de formations conductrices argileuses (fluvio-glaciaires ?) surmontées de matériel sablo-argileux à gros blocs d'origine volcanique (moraine ?) marquant la topographie.

Le profil HH' teste la vallée entre Esmonts et Meymac ; il indique un substratum à plus de 100 m de profondeur recouvert d'épaisses formations conductrices (fluvio-glaciaires ?) argileuses, surmontées de 8 à 12 m de formations remaniées plus résistantes.

Le sondage mécanique du site 97, proche du lit, montre 4 m de graves sableuses sur 20 m de sables plus ou moins argileux (substratum non atteint).

4.3.3. VALLEE DE LA JORDANNE

Le sondage I implanté légèrement à l'amont de l'exploitation (dragage) de Jaulhac, a montré une vingtaine de mètres de matériaux grossiers (morainiques ?) à résistivité de 180 à 500 ohms/m recouvrant 80 m de matériaux conducteurs mouillés. Ce sondage confirme donc les données obtenues auprès de l'exploitant.

Le profil JJ', à 500 m à l'amont de Belliac, montre 5 à 9 m d'alluvions à éléments plus ou moins grossiers recouvrant des horizons très épais et peu résistants (30 ohms/m) sur un substratum indiqué à une profondeur de 80 à 130 m.

Le sondage mécanique du site 22 a reconnu 4 m de sables argileux très fins surmontant 4 m d'argiles grises.

4.3.4. CONFLUENCE CÈRE-JORDANNE

Le profil KK', implanté peu en aval du confluent, intéresse des formations alluviales et fluvio-glaciaires. Le substratum est à une profondeur maximale de 47 m (au S4) et présente une remontée régulière vers le Sud-Est. Ce "socle" est recouvert de 28 à 38 m de dépôts très conducteurs argilo-marneux surmontés de 7 à 12 m d'alluvions sablo-graveleuses (et formations superficielles) à moyenne résistivité (150 à 250 ohms/m) ; ces horizons ont été traversés aux sites 56 et 65, avec substratum argileux à 9,10 et 4,30 m.

En résumé, cette étude géophysique démontre :

- que les cours actuels de l'Authre et de la Cère sont déportés par rapport aux axes des vallées primitives ;
- que les vallées de la Cère et de la Jordanne sont profondément entaillées dans le substratum ; celle de l'Authre l'est dans une moindre mesure en amont de Jussac ;
- que le remblaiement de ces dépressions est constitué en majorité de formations épaisses et peu résistantes correspondant en général à des matériaux argileux ; une exception d'importance correspond au bassin de Velzic, à l'amont du verrou de Clavières où les matériaux sont localement exploités sur une soixantaine de mètres d'épaisseur.

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

4.4. SONDAGES MÉCANIQUES

Dans la fiche d'exécution, il était prévu de réaliser 20 sondages à l'aide d'une tarière mécanique. Or, l'hétérogénéité d'ensemble des formations fluviales et fluvio-glaciaires rencontrées dans les trois vallées, a posé de sérieux problèmes de forages par cette méthode : arrêt sur des niveaux indurés ou gros blocs à faible profondeur.

Aussi, il a été souvent nécessaire de procéder à la réalisation de couple de sondages sur un même site.

Les moyens et méthodes utilisés consistent en :

- sondages au wagon-drill "Roc 601" (destructif), à l'aide de taillants de \varnothing 76 et 89 mm ou à la tarière mécanique "Craelius B 61" (mèches continues de \varnothing 200 mm) quand cela s'est avéré possible (ce dernier moyen permet de procéder à des prélèvements peu remaniés d'échantillons ;
- sondage à faible profondeur (4 m en moyenne) à la pelle mécanique, afin d'effectuer des prélèvements plus représentatifs, surtout lors des sondages destructifs dans les dépôts alluviaux.

Le tableau (page suivante) précise l'exécution des sondages réalisés dans le cadre de l'étude.

Ces sondages représentent :

- 24,80 m de forage à la tarière mécanique,
- 81,60 m de forage au wagon-drill destructif,
- 21,30 m de forage à la pelle mécanique.

Ils ont permis :

- de fournir des renseignements sur la puissance et la nature des formations (dans la mesure où les performances du matériel utilisé permettaient d'atteindre le substratum) ; dans le cas contraire, d'avoir une coupe représentative de la tranche explorée ;
- d'étalonner les résultats des sondages électriques ;
- de prélever des échantillons destinés aux essais de laboratoire.

Tout comme pour la reconnaissance géologique, les résultats des sondages mécaniques ont été synthétisés dans des fiches (par site d'implantation).

4.5. ESSAIS GÉOTECHNIQUES EN LABORATOIRE

Les prélèvements réalisés lors des sondages ou sur affleurements ont fait l'objet d'essais nécessaires à la définition géotechnique des matériaux.

Ces essais ont consisté en :

- identification pétrographique ;
- analyse granulométrique des matériaux, permettant de voir la répartition granulaire des éléments au sein des matériaux. La granularité du tout-venant est un des éléments essentiels en vue d'une exploitation ;

LIEU DIT DU SONDAGE	N° SUR CARTE	VALLEE ET FORMATION	SONDAGE OU COUPLE DE SONDAGES REALISES (avec profondeur atteinte)		
			Tarière mécanique	wagon-drill destructif	Pelle mécanique
BELLIAC (Ets de St Simon)	22	Jordanne FG	(9 m)		
LE CAMBON (S.O.d'Arpajon)	64	Jordanne F	(9,8 m)		(4,5 m)
EMPLANADIEU (S.O. d'Arpajon)	56	Jordanne FG		(12,0 m)	
ESPINAT (Ouest des 4 Chemins)	10	Authre FG		(12,0 m)	
ESPINAT (Ouest des 4 Chemins)	11	Authre FG			(4,5 m)
ESPINAT (Ouest des 4 Chemins)	12	Authre F	(6,0 m)		
BOUDIEU (S.O. de Yolet)	89	Cère FG		(12,0 m)	(4,5 m)
YOLET	87	Cère FG		(21,6 m)	
YOLET	88	Cère FG			(4,3 m)
ESMONTS (S.O. de Polminhac)	97	Cère FG		(24,0 m)	(3,5 m)

ce paramètre régit les dimensions des appareils de criblage des installations de traitement et le mode d'extraction ;

- mesure de l'équivalent sable "ES", servant à connaître la propreté des matériaux (fraction sableuse 0/5 mm) ;

- essai de friabilité des sables "FS", mesurant la résistance à la fragmentation des sables (fraction 0,1/2 mm) ;

- essai Los Angelès "LA" ou de fragmentation dynamique "FD", mesurant la résistance aux chocs des gravillons (fraction 6,3/10 mm) ;

- essai Micro Deval en présence d'eau "MDE" ; cet essai mesure la résistance à l'usure ou à l'attrition, des gravillons (fraction 6,3/10 mm).

L'ensemble de ces résultats, pour chaque site de sondages ou de prélèvements, est donné dans les fiches de site annexées.

5. ANALYSE DES CONTRAINTES

-°-

Limites du travail effectué

Les contraintes se rapportant à l'urbanisme, l'environnement et la protection des ressources en eaux souterraines ont été prises en considération dans leurs grandes lignes, afin de répondre aux préoccupations des instances chargées de l'aménagement du territoire.

5.1. HYDROGÉOLOGIE

Le Cantal est un véritable château d'eau et un important réseau hydrographique y prend naissance à partir du massif volcanique d'altitude relativement élevée ; la disposition centripète de ce réseau résulte de la forme grossièrement circulaire du massif.

Sur le versant occidental qui, seul, nous occupe ici, la Dordogne recueille les eaux de la Cère, qui reçoit elle-même la Jordanne et l'Authre. Ce versant est très arrosé par les précipitations venant de l'Atlantique ; les eaux de ruissellement alimentent les nappes alluviales (ou glaciaires) dont le niveau piézométrique est en équilibre avec le niveau des rivières.

Une sélection des données statistiques de la météorologie nationale de 1967 donne aux stations météorologiques d'Aurillac et du col du Lioran, une hauteur moyenne de précipitations (pour la période 1931-1960) respectivement de 1.290 et 2.130 mm. Les stations de jaugeage installées sur la Cère, à Comblat-le-Pont, Sansac-de-Marmiesse, St Etienne-Cantalès, Brugère et liées à des bassins versants de 88, 350, 691 et 928 km², donnent des débits moyens annuels respectifs de 4,51 - 12,2 - 18,6 et 24,6 m³/s pour les périodes de référence 1959-1977 ; 1966-1975 ; 1971-1975.

Les eaux de ruissellement du versant S.O. du massif du Cantal alimentent donc un débit important : elles convergent vers les fonds des vallées et une partie s'infiltré au pied des versants ou le long des cours d'eau pour former, dans les niveaux perméables, les nappes aquifères. L'importance de ces nappes dépend de la puissance, de la porosité efficace et de la perméabilité du remplissage alluvial (et glaciaire).

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

- *les formations cristallines* saines qui n'apparaissent qu'à la faveur d'entailles dues aux rivières ou aux travaux d'infrastructure ou d'exploitation sont, en général, arénisées superficiellement sous couvert végétal. Ces formations sont dépourvues de ressources suffisantes en eaux souterraines ;

- *les brèches volcaniques* saines sont imperméables ; leur partie superficielle désagrégée et parfois éboulée dans certains secteurs à topographie favorable peut retarder le ruissellement sur les pentes, en donnant naissance à de petites sources permanentes ou non. Les épanchements laviques ne subsistent plus que sous forme de lambeaux allongés et très découpés sur les crêtes séparant les vallées creusées dans les brèches ; ces laves sont le siège de circulations d'eaux souterraines associées à leur fissuration, mais les réserves emmagasinées sont faibles ;

- *les dépôts glaciaires* subsistent sous forme de placages morainiques sur les crêtes. D'autres ont donné divers dépôts tapissant le fond des vallées ; ces dépôts sont hétérogènes et d'épaisseur variable suivant le modelage de la vallée imprimé par le glacier (verrous, surcreusements, fonds plats, cirques) ;

- *les alluvions* remblayent également les fonds de vallées et recouvrent souvent les dépôts glaciaires. Provenant de roches volcaniques dominantes, les produits ultimes de la désagrégation sont des éléments fins.

Ces alluvions, souvent recouvertes de limons argileux imperméables ou très peu perméables, rendent les plaines marécageuses. Elles sont susceptibles d'avoir une bonne perméabilité et de contenir des réserves d'eaux souterraines de faible importance, car les trois rivières considérées, coulant le plus souvent sur des horizons argileux, drainent les aquifères alluviaux.

Seuls les horizons mouillés de certains gisements alluviaux présentent un intérêt, mais restent peu exploités.

L'alimentation en eau potable se fait essentiellement :

- à partir de captages d'émergences dans les niveaux volcaniques bréchiques :
 - . sources sous laviques en versant gauche de la vallée de l'Authre, pour la commune de Jussac ;
 - . sources dans les brèches du même versant pour la commune de Marmanhac ;
- à partir des formations sédimentaires oligocènes :
 - . sources alimentant la commune de St Simon, au contact de l'Oligocène marneux et de sa couverture volcanique ;
- à partir des plaines alluviales où plusieurs prospections ont été conduites, suivies ou non d'une mise en exploitation :
 - . vallée de l'Authre :
 - . commune de Laroquevieille (exploitation piscicole),
 - . communes de Naucelles, Jussac, Marmanhac et Ytrac où des puits ont été proposés et (ou non) réalisés ;
 - . vallée de la Jordanne :
 - . commune de St Simon (prospection en rive gauche à l'amont du bourg) ;
 - . commune de Velzic, alimentée par puits filtrants.

Les ressources en eau du bassin de Velzic ont été étudiées également pour l'alimentation du Syndicat intercommunal de la région d'Aurillac qui exploite :

- deux galeries gravitaires collectant les eaux de ruissellement en pied de versant gauche de la vallée ;
- deux puits et quatre forages en amont du verrou de Clavières, captant une nappe peu profonde (- 7 m).

Un forage de prospection a atteint la profondeur de 47,75 m sans toucher le substratum et a montré l'existence d'une nappe plus profonde à - 23 m.

Ces deux nappes, logées dans des niveaux sableux sont alimentées par la partie amont du bassin (et non par les zones sourceuses de Fracor et de la Vergne-Blanche).

Des replats analogues à celui de Velzic-Clavières existent :

- à l'aval du verrou, entre Clavières et St Simon (longueur d'environ 3 km) ;
- dans la vallée de l'Authre, au niveau de Laroque-vieille, sur environ 2 km et au niveau du Mas de Sedaiges, entre Marmanhac et Jussac, sur environ 4 km.

Ces replats, dont l'étude hydrogéologique n'a pas été faite, seraient susceptibles de contenir des ressources en eaux souterraines intéressantes ;

. vallée de la Cère :

Le Syndicat intercommunal de la région d'Aurillac exploite également un puits filtrant à La Prade, tandis que le secteur alluvial de la confluence Cère-Jordanne a été exploré par 17 forages et 1 puits avec des débits allant de 20 à 50 m³/h dans une partie des forages et 90 m³/h dans le puits pour des rabattements compris entre 1 et 4 m. Ce secteur est défavorisé qualitativement par sa position à l'aval immédiat d'Aurillac-Arpajon.

Près de Carbonat, 33 sondages électriques et 1 forage d'étalonnage effectués dans un secteur alluvial en rive gauche de la rivière, indiquent une épaisseur alluviale atteignant 15 m avec un axe de surcreusement suivant le pied d'une terrasse moyenne.

Ce même secteur, repris par la suite, faisait l'objet de cinq forages de reconnaissance et d'essais (profondeur variant entre 12 et 15 m, atteignant en deux points le substratum oligocène). Les pompages effectués ont donné des débits variant entre 31,5 et 73,5 m³/h avec des rabattements de 5 à 8,60 m (durée des essais 72 à 76 h) ; aucune stabilisation de la nappe n'était atteinte pendant les divers paliers. A la suite de ces études, un puits de captage à drains horizontaux a été réalisé (débit moyen de 120 m³/h : à ne pas dépasser).

Les eaux souterraines captées dans la nappe alluviale de la Cère ont le désavantage de provenir d'une vallée où les risques de pollution sont estimés plus importants. Cependant, des ressources existent vraisemblablement en amont de Carbonat, dans le fond de la vallée.

Plusieurs sources thermales sont inventoriées ; les débits des résurgences naturelles sont très faibles, tandis que les températures ne dépassent pas 10 à 15°C. Citons les sources d'eau chaude de Vic-sur-Cère (bicarbonatée à tendance calcique).

Un développement de ces ressources par augmentation des débits et des températures pourrait être obtenu par captages des venues d'eau en profondeur, précédées d'études géologiques, géophysiques et économiques approfondies.

L'étude de l'exploitation de granulats située à Jaulhac (environ 1 km à l'amont de Velzic) montre que les formations alluviales aquifères sont remplacées, progressivement vers le haut, par une couche de limons et de terre végétale très peu perméable. En aval de Velzic, une ancienne exploitation a provoqué ainsi un colmatage entre le Jordanne et un puits de captage de la ville d'Aurillac, ce qui a entraîné l'abandon de ce puits. D'autres petites exploitations anciennes sont rebaloyées par des ordures ménagères, ce qui est une source de pollution. Par contre, les importantes exploitations dans la cuvette d'Ytrac (alluvions de l'Authre) ne portent pas préjudice aux captages actuels.

Six piézomètres ont été implantés au total. Trois d'entre eux ont été détruits avant que le planning de mesures ait pu être respecté ; tous ont été partiellement colmatés entre l'instant de leur mise en place et le début des mesures. Les observations effectuées indiquent un niveau phréatique s'établissant entre - 0,16 et - 1,40 m du sol, avec des variations de 0,32 à 0,70 m.

5.2. OCCUPATION DU SOL

5.2.1. HABITATIONS ET EQUIPEMENTS D'INFRASTRUCTURE GENERALE

Le sol est occupé par :

- des agglomérations de quelque importance, telles que 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 et par des hameaux, fermes et habitations isolées ;
- une infrastructure importante de voies de communications, surtout dans la vallée de la Cère (route nationale et voie ferrée) ;
- une infrastructure touristique en développement ;
- des prairies et des cultures diversifiées, avec un parcellaire dense ;
- des bois et des forêts qui sont, le plus souvent, soumis au régime forestier.

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 que la gestion sera assurée par un syndicat mixte composé, entre autres, du département du Cantal, des communes territorialement concernées, de la commune d'Aurillac et communes associées, des Chambres d'agriculture, des 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 et Thiézac (canton de Vic-sur-Cère). 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 de formation rurale 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 protégée 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 accueilli 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. PLAN D'OCCUPATION DES SOLS (POS)

Le développement de la ville d'Aurillac s'est répercuté dans les communes proches, toutes situées dans les trois vallées étudiées, évitant les zones de hauts reliefs et d'hiver rude.

Afin de mieux concilier les utilisations potentielles du sol, les POS des communes importantes ou en expansion ont été ou sont en cours d'élaboration.

A l'heure actuelle, les communes concernées sont :

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

Généralement, les vallées susceptibles de renfermer des gisements potentiels de granulats alluvionnaires sont des zones à vocation urbaine (zonages 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 pour lesquelles existent des risques naturels (zones d'inondation, de glissements de terrain). L'ensemble des zonages UA, UB, UC et NA, NB, NC, ND interdit l'ouverture d'exploitations de carrières.

Pour les communes d'Ytrac et d'Arpajon-sur-Cère, des zones au sein du POS ont été réservées aux exploitations de carrières, mais il convient de préciser que ces zones couvrent essentiellement les périmètres autorisés des exploitations déjà existantes et, par conséquent, en voie d'épuisement :

- à Espinat et Espinassol, pour la commune d'Ytrac (zones NCb1 et NCb2) ;
- au Nord du Cambon, pour la commune d'Arpajon-sur-Cère (zone NCa).

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 Ytrac, alors que, pour Vic-sur-Cère et Aurillac, ils sont donnés sous réserve de modifications, du fait de la réalisation en cours du POS de ces deux communes.

5.2.4. PATRIMOINE CULTUREL

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

Un périmètre de protection d'un rayon de 500 m est prévu pour de tels cas : 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 126 ;
- 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 (GR) ; seul le chemin GR 146 touche la zone d'étude dans la vallée de la Cère, au N.E. de Vic-sur-Cère.

6. SYNTHÈSE DES RESULTATS OBTENUS ET DES CONTRAINTES

-°-

Des investigations (géologie, sondages, géotechnique), il résulte que :

- *les formations fluviatiles proprement dites (F)* ne représentent qu'une faible partie des formations alluviales des vallées étudiées. Ce type d'alluvions se rencontre essentiellement dans les parties aval des vallées, dans les zones d'extension maximale ; ainsi, on ne trouve ces formations que dans la zone de confluence Cère-Jordanne (secteurs E et S.O. d'Arpajon-sur-Cère) et tout au long de la vallée de l'Authre, mais plus particulièrement entre Marmanhac et Jussac et dans le secteur Le Pontet-Espinat-Ytarc-Bessanès ;

- *les formations fluvio-glaciaires (FG)* constituent la majorité des formations alluviales, objet de cette étude. Elles couvrent la totalité des vallées de la Cère (en amont de la zone de confluence avec la Jordanne, c'est-à-dire jusqu'au verrou glaciaire de Carnéjac) et de la Jordanne. Pour la vallée de l'Authre, le fluvio-glaciaire est important à l'Est de Marmanhac et surtout de part et d'autre des formations fluviatiles du secteur Le Pontet-Espinat ;

- *les formations glaciaires (G) et limno-glaciaires (LG)* de ces vallées ont des extensions latérales importantes mais de faible épaisseur. Elles n'entrent pas dans le cadre de cette étude.

Géologiquement parlant, il est difficile d'établir une distinction entre formations fluviatiles et fluvio-glaciaires car les premières recourent et remanient les secondes. Dans la plupart des cas, ces formations sont identiques du point de vue géotechnique.

Le caractère prédominant de ces alluvions est leur hétérogénéité et les variations brusques de faciès. Ainsi, on peut passer sur de faibles distances, de matériaux sablo-graveleux argileux à des argiles pures.

Si les caractères géotechniques de ces matériaux sont sujets à hétérogénéité, leur puissance est, elle aussi, fort variable dans un même secteur. La synthèse des résultats ne peut donc que faire ressortir des zones à priori favorables en se basant sur les épaisseurs et les valeurs des caractéristiques géotechniques des matériaux en un point donné. Il convient de subdiviser cette synthèse selon les trois vallées et, en ce qui concerne la Jordanne et la Cère, d'individualiser leur zone de confluence.

6.1. VALLÉE DE L'AUTHRE

Les données bibliographiques sont assez restreintes en ce qui concerne cette vallée. Avec les sondages réalisés dans le cadre de l'étude, il apparaît que les matériaux fluviatiles et fluvio-glaciaires de cette vallée ne s'avèrent intéressants, du point de vue puissance des dépôts, que dans le secteur aval de la vallée entre Le Pontet et Bessanès :

- la partie nord de cette zone (secteur d'Espinat-Le pontet) offre des puissances de l'ordre de 8 m. La carrière du Pontet y est établie ;

- la partie centrale (entre Espinassol et Cambian) offre des puissances de matériaux plus variables, mais tout aussi intéressantes ; les épaisseurs de graves sont comprises entre 6,80 et plus de 14 m. La carrière d'Espinassol exploite cette tranche de matériaux ;

- la partie sud-ouest (secteur de Bessanès-Lacarrière) a des épaisseurs moindres mais d'intérêt non négligeable : 4 à 6 m de sables et graviers reposant sur des argiles jaunes ou sur des schistes.

La zone comprise entre Jussac et Le Pontet, de moindre valeur, concerne des dépôts alluviaux encaissés au sein de formations cristallophylliennes où les épaisseurs reconnues au site 9 (4 m d'alluvions recouverts de 1,50 m de limons argileux à hauteur de Reilhac) peuvent cependant atteindre 14 m. Pour la zone d'étalement amont de la vallée (secteurs de Marmanhac-Caussac-Jussac), les épaisseurs ne sont pas négligeables (6 à 7 m) mais sont constituées par des matériaux argileux superficiellement (1,50 m) et limono-argileux à la base (4,50 m).

Quant aux matériaux reconnus en amont de Mas de Sedaiges, la forte épaisseur du remblaiement (30 à 40 m) apparaît comme méritant une étude plus détaillée. L'existence d'un périmètre de protection de monument, centré sur le village, est à signaler.

Les résultats géotechniques montrent que des dépôts alluvionnaires de l'Authre s'avèrent similaires à ceux des vallées de la Cère et de la Jordanne. Il en ressort que, sur les sites testés :

- les matériaux ont des granularités assez grossières : 0/120 ;
- leur propreté est médiocre : "ES" compris entre 23 et 30 ;
- leurs caractéristiques mécaniques sont peu satisfaisantes : Fragmentation Dynamique ou Los Angelès comprise entre 26 et 32 ; Micro Deval en présence d'eau de 24,4 à 32,4 ; Friabilité des sables variable : 20 à 33.

Il convient de noter que la carrière d'Espinassol présente des dépôts fluvio-glaciaires assez complexes dans lesquels on rencontre :

- des formations typiques de sables et graviers argileux à éléments volcaniques prédominants ;
- des sables "roux" ;
- des sables "bleu" résultant vraisemblablement de l'altération maximale du substratum schisteux (voir fiche en annexe).

Les contraintes pesant sur la vallée de l'Authre sont liées ici à :

- l'urbanisme, particulièrement dans le secteur de Jussac (au Nord de la vallée), d'Espinat-Le Pontet et d'Ytrac (au Sud). La commune d'Ytrac possède, rappelons-le, un POS qui stipule l'existence de deux zones réservées aux exploitations de granulats (zones NCb1 et NCb2) et qui correspondent à la surface de deux exploitations actuelles du Pontet et d'Espinassol. Le reste de la zone alluviale fluviatile et fluvio-glaciaire est classé dans le POS en zone NCa qui, par conséquent, interdit actuellement toute ouverture de carrière ;

- à l'existence de stations de pompage dans les parties médiane de la vallée (Lagarde, Brousse) et aval (Cambian, Ytrac-Lacarrière), classée NCa.

Ainsi, la prise en compte des données géologiques et géotechniques fait apparaître la présence d'une zone intéressante dans la région du Pontet-Ytrac-Bessanès et d'une autre à priori susceptible de renfermer des matériaux exploitables. Ces deux zones sont affectées par des contraintes, particulièrement sévères sur la première.

6.2. VALLÉE DE LA CÈRE

Pour cette vallée, depuis Vic-sur-Cère jusqu'à Carnéjac, les rares données bibliographiques et les sondages exécutés lors de l'étude, font apparaître une certaine homogénéité dans l'épaisseur de matériaux alluvionnaires sablo-graveleux : la puissance est comprise entre 5 et 26 m avec une moyenne de l'ordre de 12 m.

Généralement, existent sous ces matériaux sablo-graveleux, des formations de sables fins argileux, comportant quelques niveaux franchement argileux ou graveleux. Il s'agit de matériaux de remplissage limno-glaciaire.

Ainsi, à Vic-sur-Cère, ces sables argileux ont été rencontrés par sondage jusqu'à 19 m (site n° 91). Vers Boudieu, entre Volet et le seuil de Carnéjac, ils ont été reconnus sur une épaisseur supérieure à 9 m (site n° 89).

Des résultats géotechniques, il ressort que les dépôts sablo-graveleux superficiels sont dimensionnés 0/50 à 0/100 mm avec forte prédominance d'éléments volcaniques altérés et parfois des éléments calcaires (ancienne gravière de Polminhac). La propreté de ces graves est peu satisfaisante : l'équivalent sable est compris entre 22 et 36 et traduit donc une teneur élevée en matériaux argileux.

Les caractéristiques mécaniques des granulats sont médiocres, puisque les valeurs Los Angelès (ou de Fragmentation Dynamique) et Micro Deval en présence d'eau sont respectivement comprises entre 31-39 et 39-45,4.

Les contraintes qui paraissent avoir une importance dans cette vallée sont liées à l'environnement (protection des paysages et tourisme) et au POS de la commune de Vic-sur-Cère.

En tout état de cause, les variations brusques de faciès, alliées à des caractéristiques géotechniques insuffisantes nécessitent, qu'en cas de besoin, soit entreprise une étude détaillée des dépôts alluviaux de la vallée de la Cère entre Carnéjac et Polminhac.

6.3. VALLÉE DE LA JORDANNE

L'exploitation actuelle de Jaulhac, entre Lascelle et Velzic, atteint des profondeurs de 45 m, voire plus, et montre l'intérêt de ce secteur. Les rares données connues sur le bassin de Velzic montrent, plus en aval, des dépôts hétérogènes avec une diminution de puissance des matériaux exploitables (secteur de La Vergne-Blanche), mais le profil surcreusé de ce bassin, en amont du verrou de Clavière, rend nécessaire l'acquisition de données complémentaires sur ce secteur à priori intéressant.

Le reste de la vallée est assez peu connu, excepté le secteur à l'Est de Belliac, constitué de 5 à 9 m de matériaux alluviaux sablo-argileux.

Les caractéristiques géotechniques sont les suivantes :

Essais	Secteur Jaulhac-Viers	Secteur de Belliac
Granularité	0/120	Sable limoneux 0/2
Propreté	Bonne : "ES" = 64 (extraction réalisée)	Mauvaise "ES" = 14
Qualité	Moyenne : "FD" = 21 à 25 ; "MDE" = 26,2 à 32,0	Mauvaise : friabilité des sables "FS" = 31,4

Les problèmes d'environnement (paysages), d'alimentation en eau (captages du SIVOM d'Aurillac) et d'urbanisme (Nord de la ville d'Aurillac et développement de St Simon) sont les contraintes principales.

6.4. ZONE DE CONFLUENCE CÈRE-JORDANNE

Cette zone comprend :

- pour la cère :
 - . la vallée depuis le seuil de Carnéjac jusqu'à Crespiat-Carrières ;
- pour la Jordanne :
 - . la traversée sud de la commune d'Aurillac jusqu'à la confluence.

L'ensemble de ce secteur est celui pour lequel les données bibliographiques sont les plus nombreuses, du fait de la très forte urbanisation qui réduit fortement, en contre-partie, les zones éventuellement exploitables pour les granulats.

Du point de vue puissance des dépôts alluvionnaires, cette zone est celle qui offre, en raison de la confluence des deux rivières, les épaisseurs de matériaux les plus importantes en valeurs moyennes.

Z O N E	EPAISSEURS (en mètres)		
	minimale	moyenne	maximale
Entre Veyraguet et Vaurs	3,40	7,50	9,00
Secteur de Sistrière-Quatre Carrières	2,50	3,90	7,00
Secteur de Soulerie-Marmier	3,00	3,90	> 5,00
Secteur Le Pont-Le Cambon-Le Bousquet	4,50	9,35	12,00
Aérodrome de Tronquières	matériaux très argileux reposant sur sable		
Secteur à l'Ouest de Coissy (partie sud de la ville d'Aurillac)	0,80	1,70	> 2,90
Secteur de la Ponétie	3,40	4,20	> 5,00

On constate donc que :

- les puissances de matériaux y sont fort variables d'une zone à l'autre ;

- le secteur non urbanisé offrant les épaisseurs maximales est celui du Pont-Le Cambon-Le Bousquet, au S.O. d'Arpajon-sur-Cère où se situe déjà une exploitation (entreprise Roffy) ;

- le secteur de l'aérodrome ne présente pas d'intérêt car les matériaux sont plus des argiles que des graves alluviales.

Les résultats géotechniques font ressortir que :

- ces graves sont des matériaux assez grossiers : 0/80 à 0/200 pour les dépôts fluviaux et 0/50 à 0/100 pour les dépôts fluvio-glaciaires ;

- leur propreté est médiocre du fait de la présence constante d'éléments argileux : les équivalents de sable "ES" des matériaux bruts sont voisins de 30 ;

- les caractéristiques mécaniques sont moyennes : les valeurs de fragmentation dynamique ou de Los Angeles oscillent entre 24 et 30 ; celles de Micro Deval en présence d'eau sont voisines de 30 .

Pour les contraintes, les principales résident dans l'urbanisation poussée de cette zone.

Ainsi, le seul secteur où l'on puisse envisager des extractions de granulats alluvionnaires concerne la zone au S.O. d'Arpajon-sur-Cère, dans un périmètre au Sud d'une ligne Le Pont-Le Bousquet. Cette zone offre les puissances maximales de dépôts alluviaux. Elle est toutefois incluse dans le POS d'Arpajon-sur-Cère.

7. CONCLUSIONS GENERALES

-°-

L'étude des "ressources en sables et graviers alluvionnaires de la région d'Aurillac" menée sur les vallées de l'Authre, de la Cère et de la Jordanne, concerne essentiellement les formations fluviatiles et fluvio-glaciaires.

Ces matériaux ont des puissances variables d'un secteur à l'autre. Ils ont comme caractéristiques géotechniques principales :

- leur hétérogénéité qui résulte des variations brusques de faciès ;
- leur pollution par des éléments argileux ;
- l'altération avancée de leurs constituants.

Ces caractères s'avèrent communs aux formations alluviales des trois vallées et contribuent à une classification géotechnique peu satisfaisante vis-à-vis des normes actuelles.

Les zones favorables ou à priori favorables à l'ouverture de carrières se trouvent ainsi très limitées.

La prise en compte des contraintes, essentiellement captage d'eau potable et urbanisme, réduit encore d'autant les zones favorables à l'exploitation de granulats.

La combinaison géologie-géotechnique amène à conclure que les zones favorables ou à priori favorables à l'ouverture d'exploitations de granulats alluvionnaires au sein des trois vallées se répartissent suivant le tableau ci-après (page suivante).

Dans tous les cas, la concurrence existant entre les projets d'ouverture de carrières (voire même la poursuite de l'exploitation de carrières existantes) avec d'autres formes d'occupation du sol, imposera une conciliation entre les besoins en granulats et les orientations premières des plans d'occupation des sols.

Une exploitation simultanée pose le problème de la délimitation des zones à réserver à chaque type d'extraction. Il est ainsi indispensable d'évaluer les interférences, par une approche scientifique des problèmes d'ordre hydrodynamique, physique, chimique ou biologique.

L'enjeu économique du choix rationnel entre deux ressources également importantes est, en effet, considérable.

VALLEE	ZONE FAVORABLE	ZONE MOYENNEMENT FAVORABLE	OBSERVATIONS
A U T H R E	Alluvions fluviatiles et fluvio-glaciaires entre Le Pontet et Bessanès (1).	Alluvions à l'amont du Mas de Sedaiges.	Pour la zone (1), une conciliation est nécessaire entre l'objectif matériaux et les contraintes du POS d'Ytrac.
C E R E		Alluvions entre Polminhac et Carnéjac.	Conciliation entre l'objectif matériaux et les contraintes liées à l'environnement.
J O R D A N N E		Bassin de Velzic entre le verrou de Clavières et Lascelle.	Conciliation vis-à-vis des contraintes liées aux ressources en eau.
ZONE DE CONFLUENCE CERE-JORDANNE	Alluvions fluviatiles et fluvio-glaciaires des secteurs du Pont, du Bousquet et du Cambon.		Conciliation entre objectif et orientations prises par le POS d'Arpajon-sur-Cère.

CHOIX BIBLIOGRAPHIQUE

-°-

RAPPORTS DU LABORATOIRE REGIONAL DE L'EQUIPEMENT DE CLERMONT-FD

1. CA 70/117 : Aéroport d'Aurillac - études géotechniques.
2. CA 70/278 : Extension du CEG de St Cernin - étude des fondations.
3. CA 71/374 : CET d'Aurillac - étude de fondations.
4. CA 72/28 : Zone industrielle de Sistrières à Aurillac - étude de sol pour l'implantation d'un local.
5. CA 72/29 : CET d'Aurillac - étude complémentaire de sols de fondations.
6. CA 72/32 : ZI de Sistrières à Aurillac - pont sur le Mamou.
7. CA 72/240 : Gymnase d'Arpajon-sur-Cère - étude des sols de fondations.
8. CA/72/272 : Zone artisanale d'Arpajon-sur-Cère - étude des sols de fondations.
9. CA 73/129 : Recherche de matériaux au Sud de la ville d'Aurillac - étude géologique et géotechnique.
10. CA 73/130 : Reconnaissance des sols au Sud de la ville d'Aurillac - étude géologique et géotechnique.
11. CA 73/264 : Zone industrielle de Sistrières à Aurillac - étude de matériaux de remblai.
12. CA 73/308 : ZAC de Sistrières - sondages parcelle Lafargue.
13. CA 73/308 A : ZAC de Sistrières - sondages complémentaires sur la parcelle Lafargue.
14. CA 73/366 : CEG de Vic-sur-Cère - étude géologique et géotechnique.
15. CA 75/231 D : Station d'épuration d'Aurillac-Arpajon s/Cère - reconnaissance géologique et géotechnique sommaire de la zone.
16. CA/75/384 : CD 922 - déviation de St Cernin - étude géologique et géotechnique.
17. CA 76/321 : Vic-sur-Cère - CEG 250 - étude des sols de fondations.
18. CA 78/153 : RN 126 - rectification entre Volet et Bancou - section Maison-Neuve - Bancou : reconnaissance géologique et géotechnique.

./...

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 GÉOLOGIQUES : 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., 1923 : Le bassin de Thièzac ; revue de
géographie physique Paris, T II, fasc. III.

BOULE M., 1896 : Le Cantal miocène ; bull. Serv. carte géol. de France,
n° 54, t VIII.

BOULE M., 1900 : Géologie des environs d'Aurillac ; B.S.C.G.F., n° 76,
t XI.

VUITTENEZ H., 1964 : Géologie cantalienne ; imprimerie d'Aurillac.

A N N E X E S

LISTE DES ANNEXES ET CARTES

—

ANNEXE 1 : PROFILS GÉOPHYSIQUES (ÉLECTRIQUES)

ANNEXE 2 : FICHES DE SITES

—

CARTES À 1/25 000 : GÉOLOGIE - INVESTIGATIONS

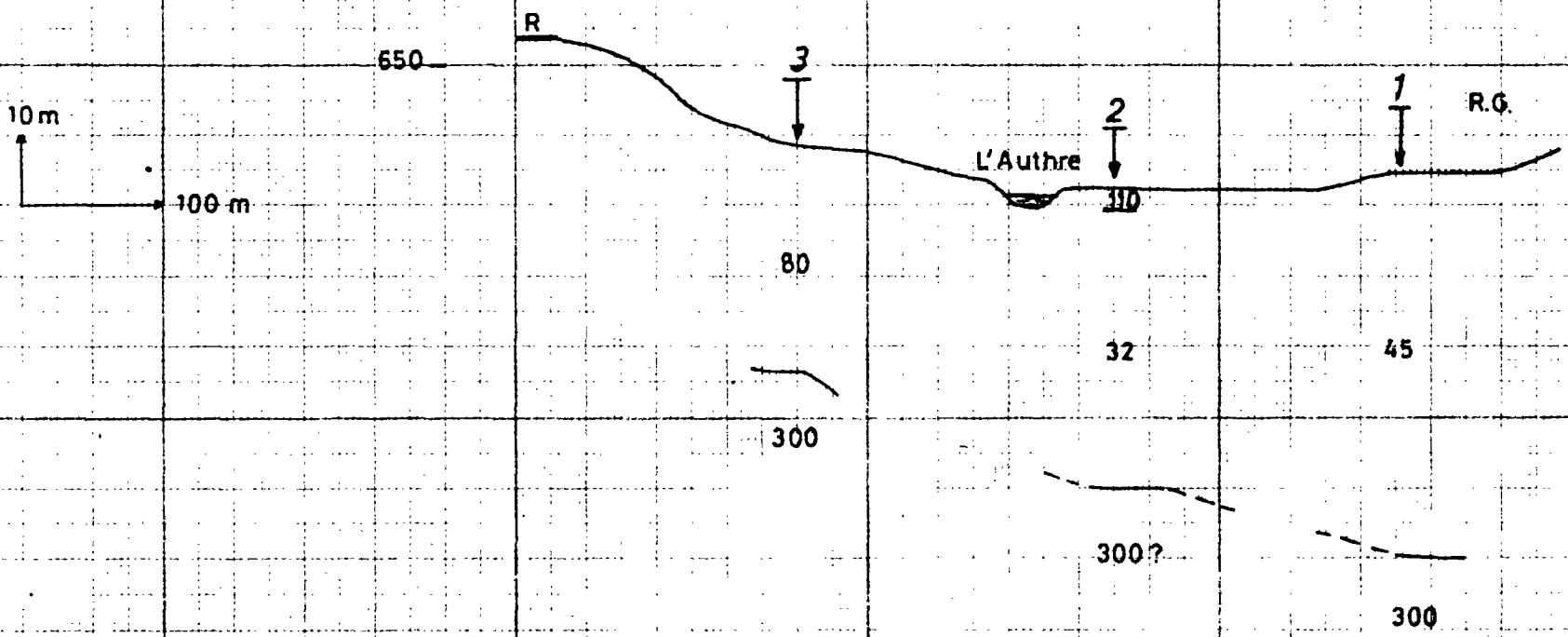
CARTES À 1/25 000 : SYNTHÈSE - CONTRAINTES

—

A N N E X E 1

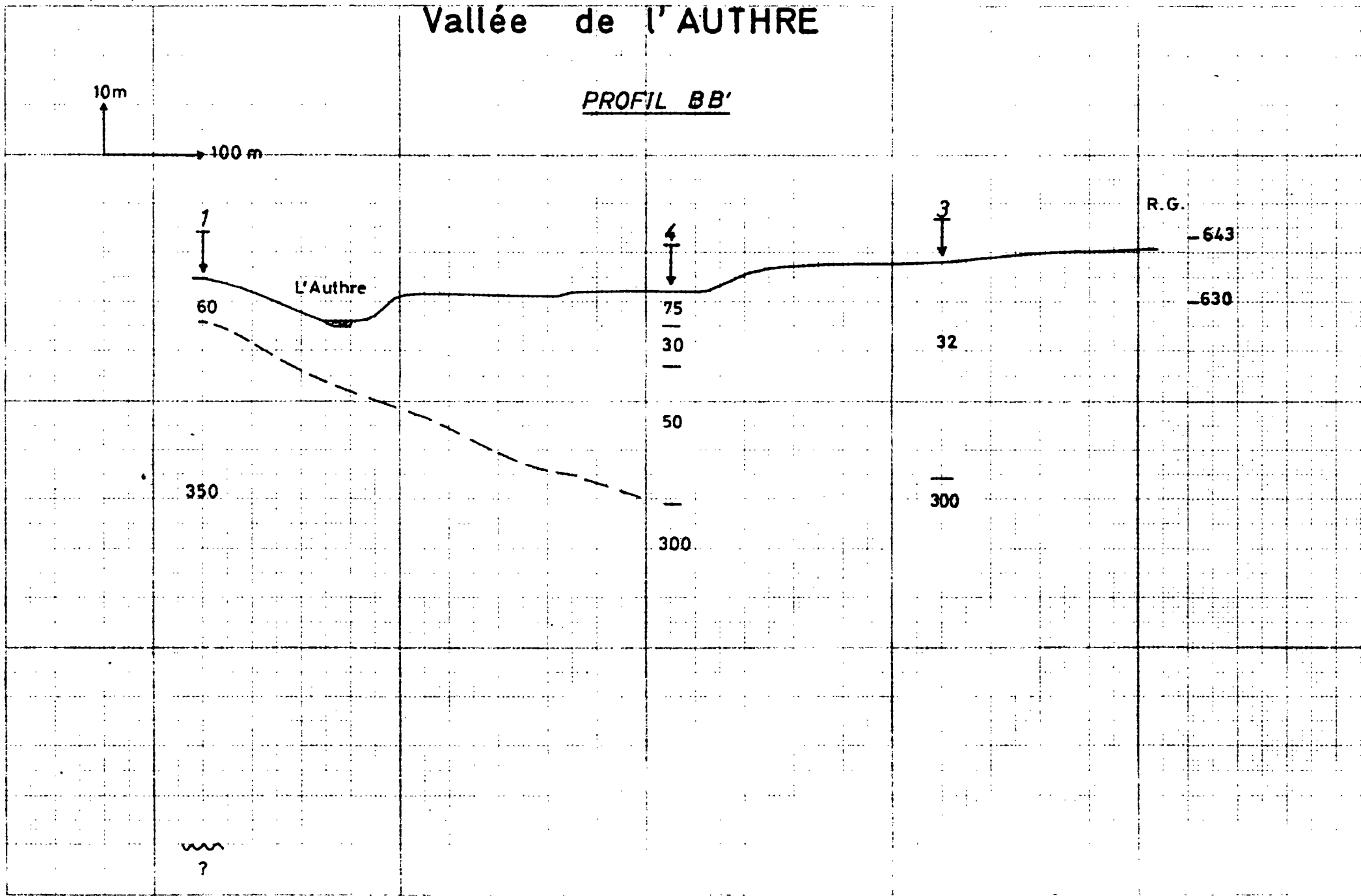
Vallée de l'AUTHRE

PROFIL A A'



Vallée de l'AUTHRE

PROFIL BB'

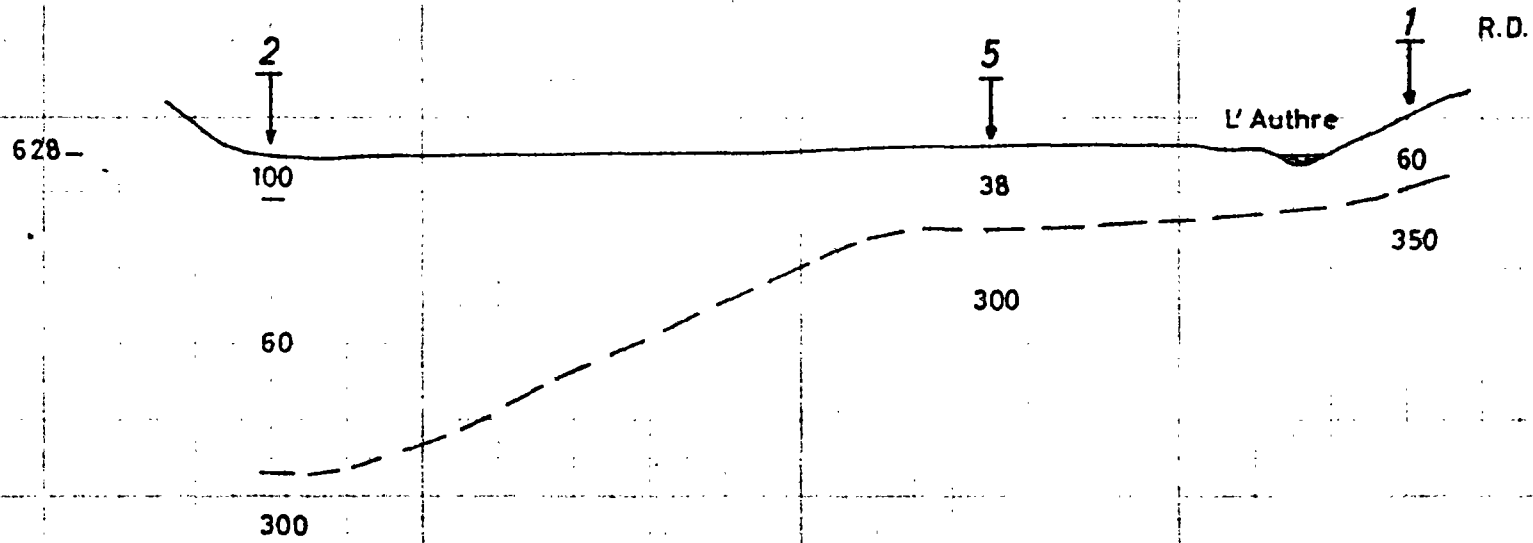


Vallée de l'AUTHRE

PROFIL B B''

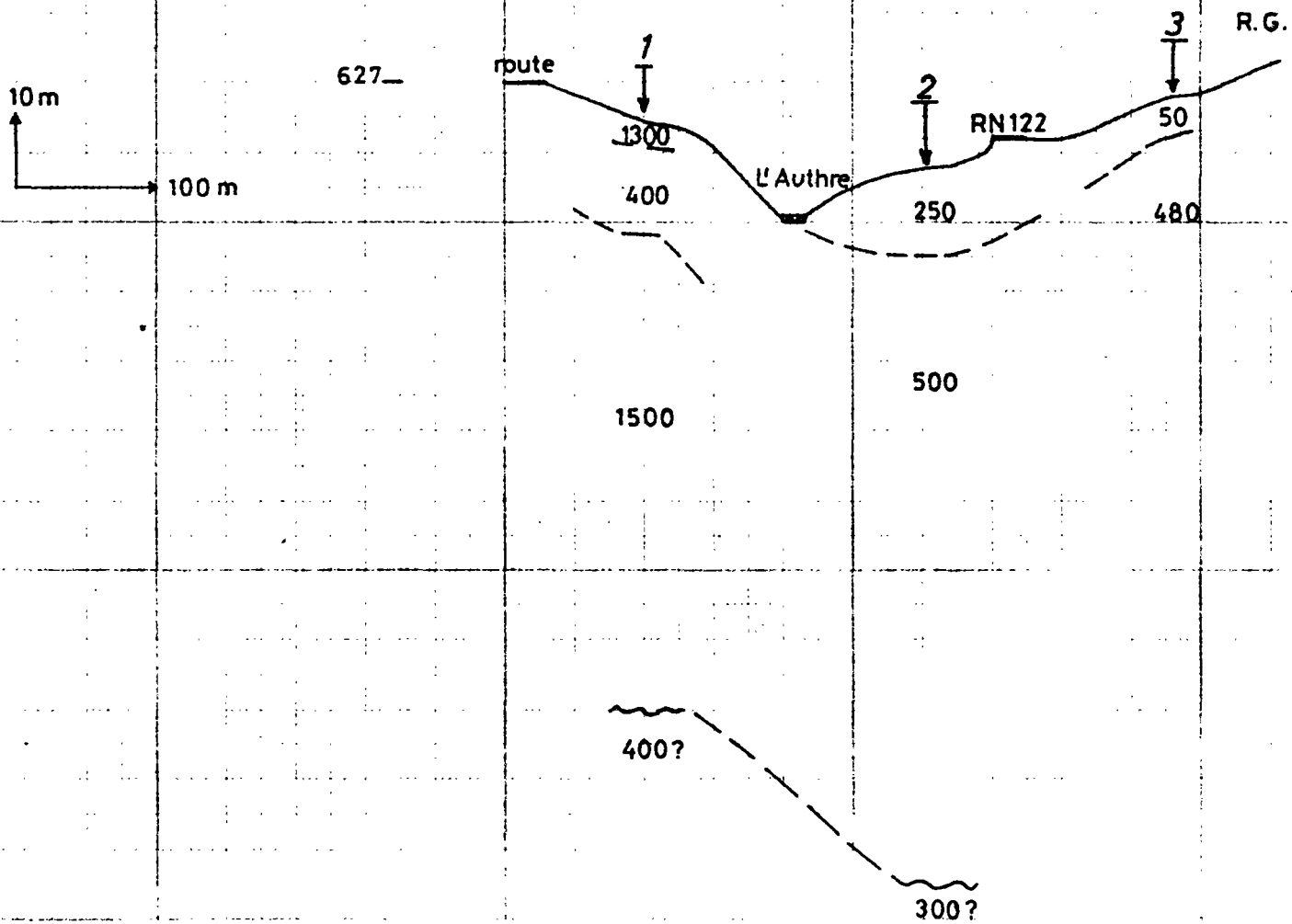
10 m

100 m



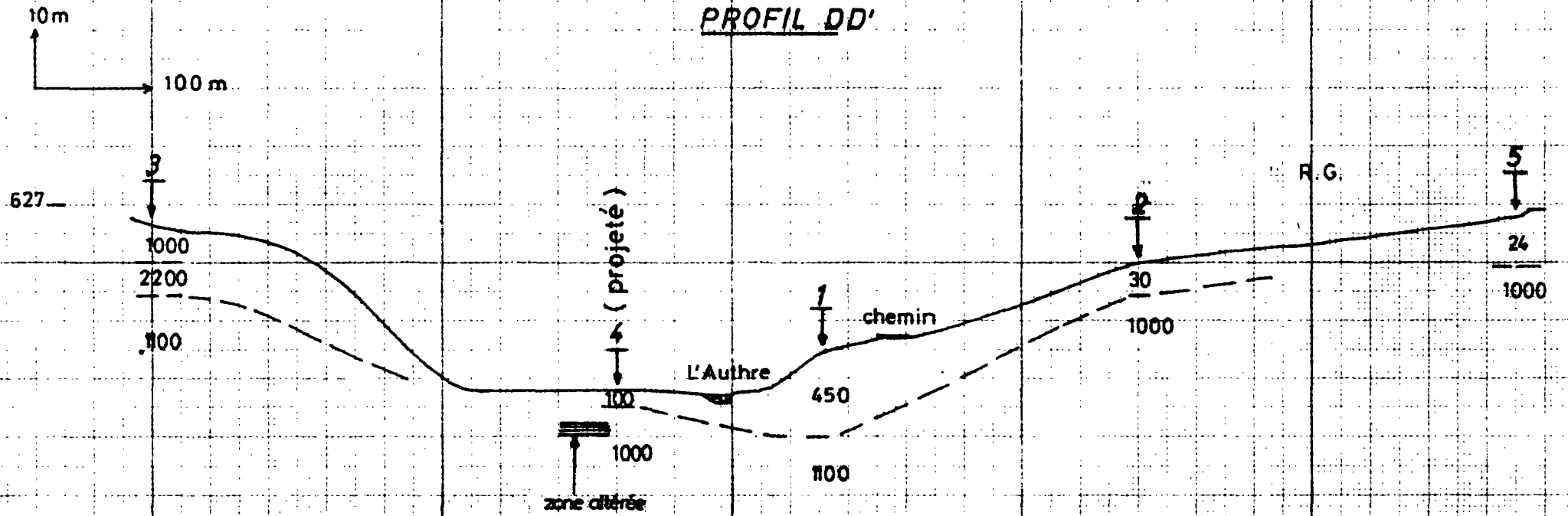
Vallée de l'AUTHRE

PROFIL CC'



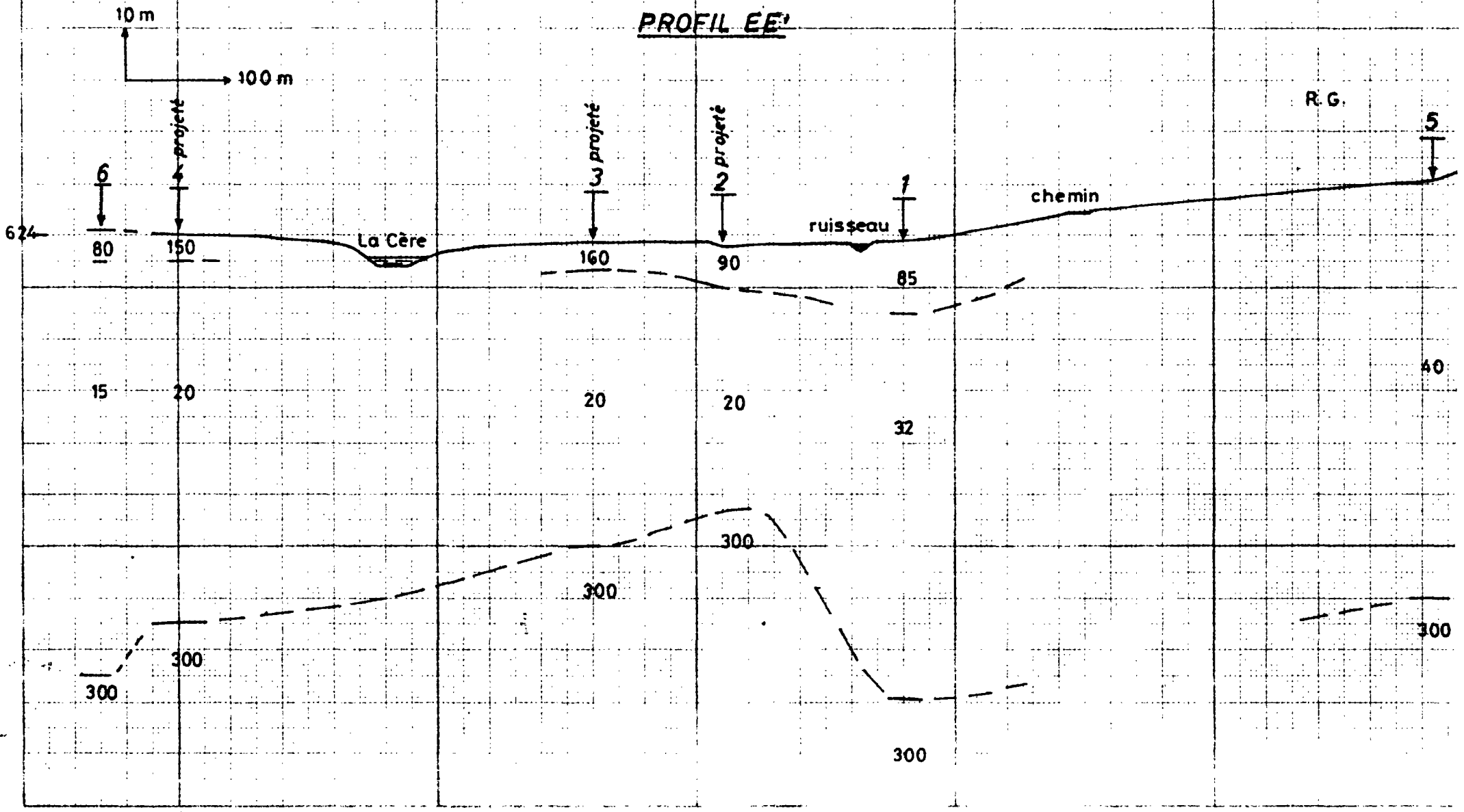
Vallée de l'AUTHRE

PROFIL DD'



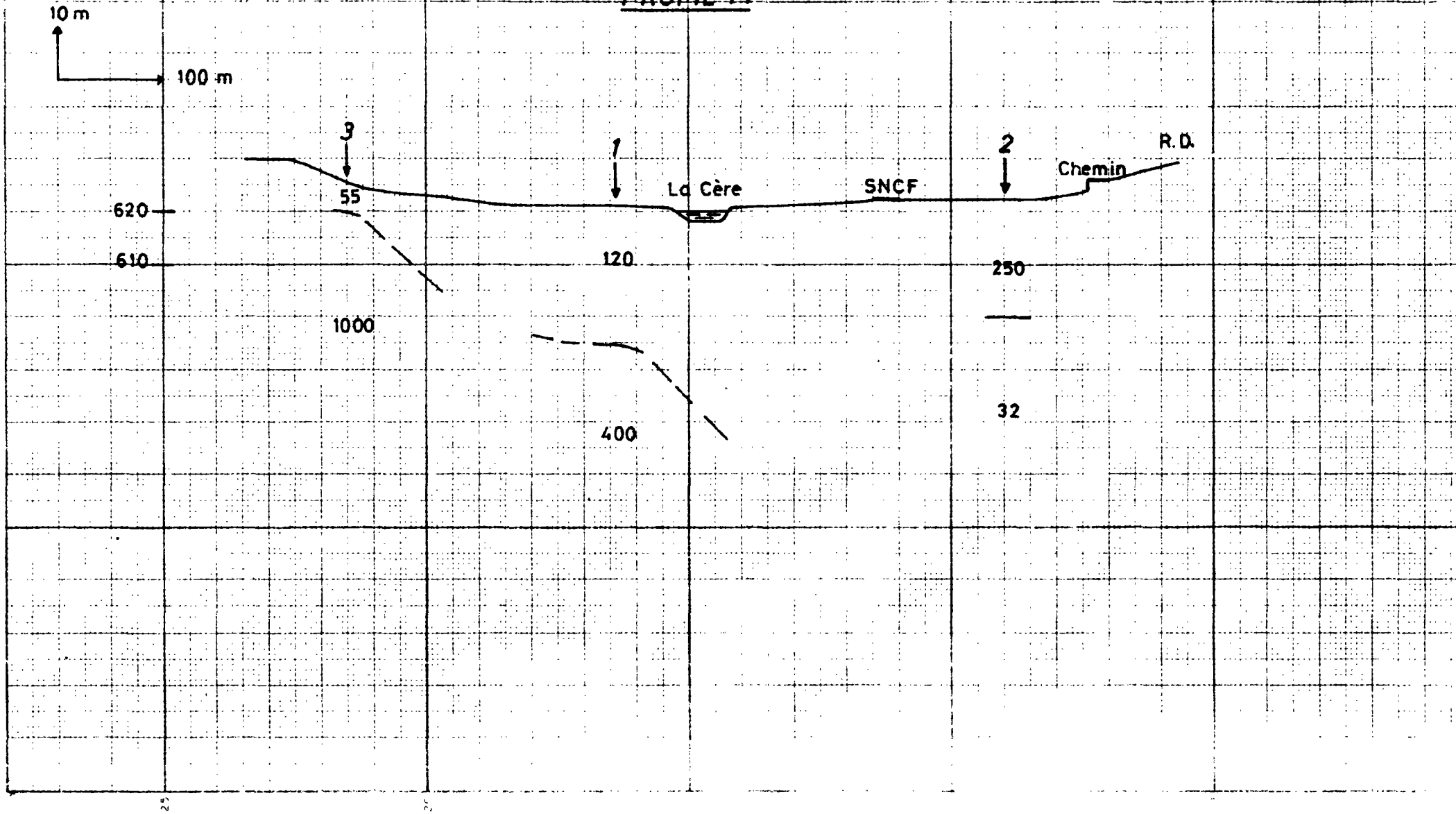
Vallée de la CERE

PROFIL EE'



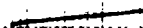
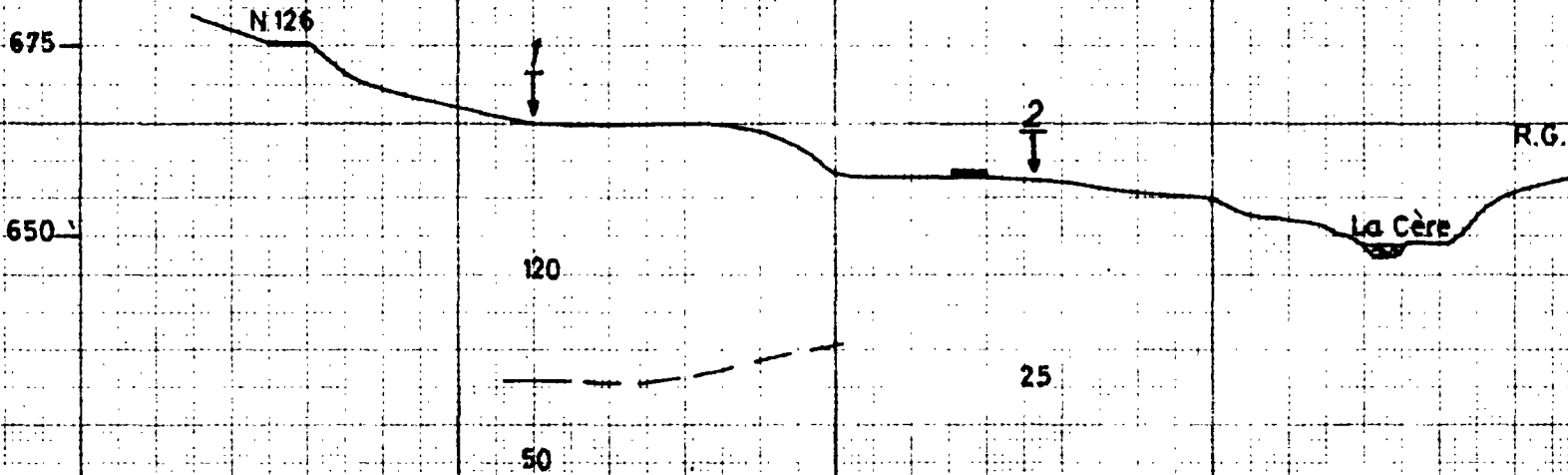
Vallée de la CERE

PROFIL FF'



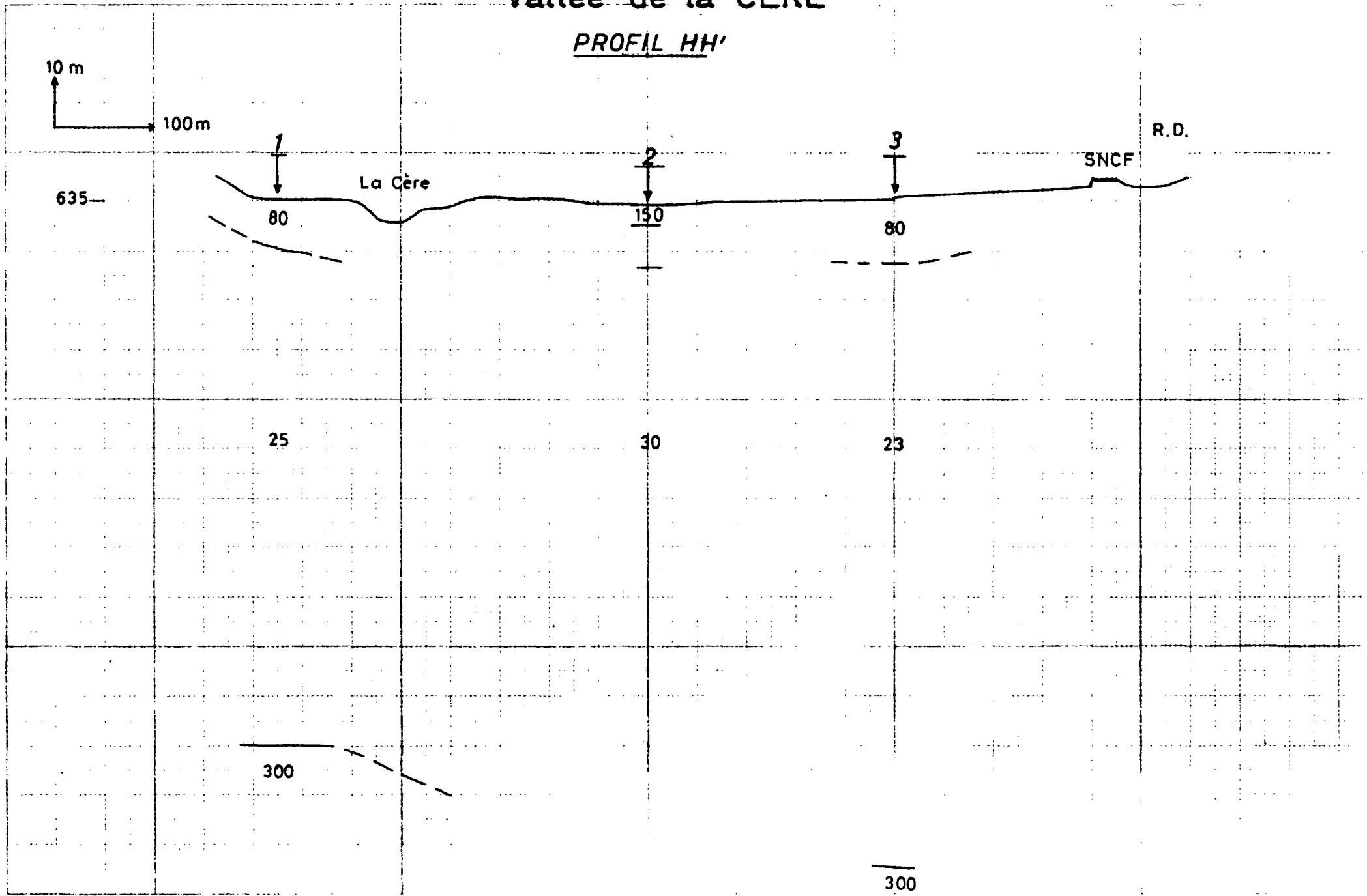
Vallée de la CERE

PROFIL GG'



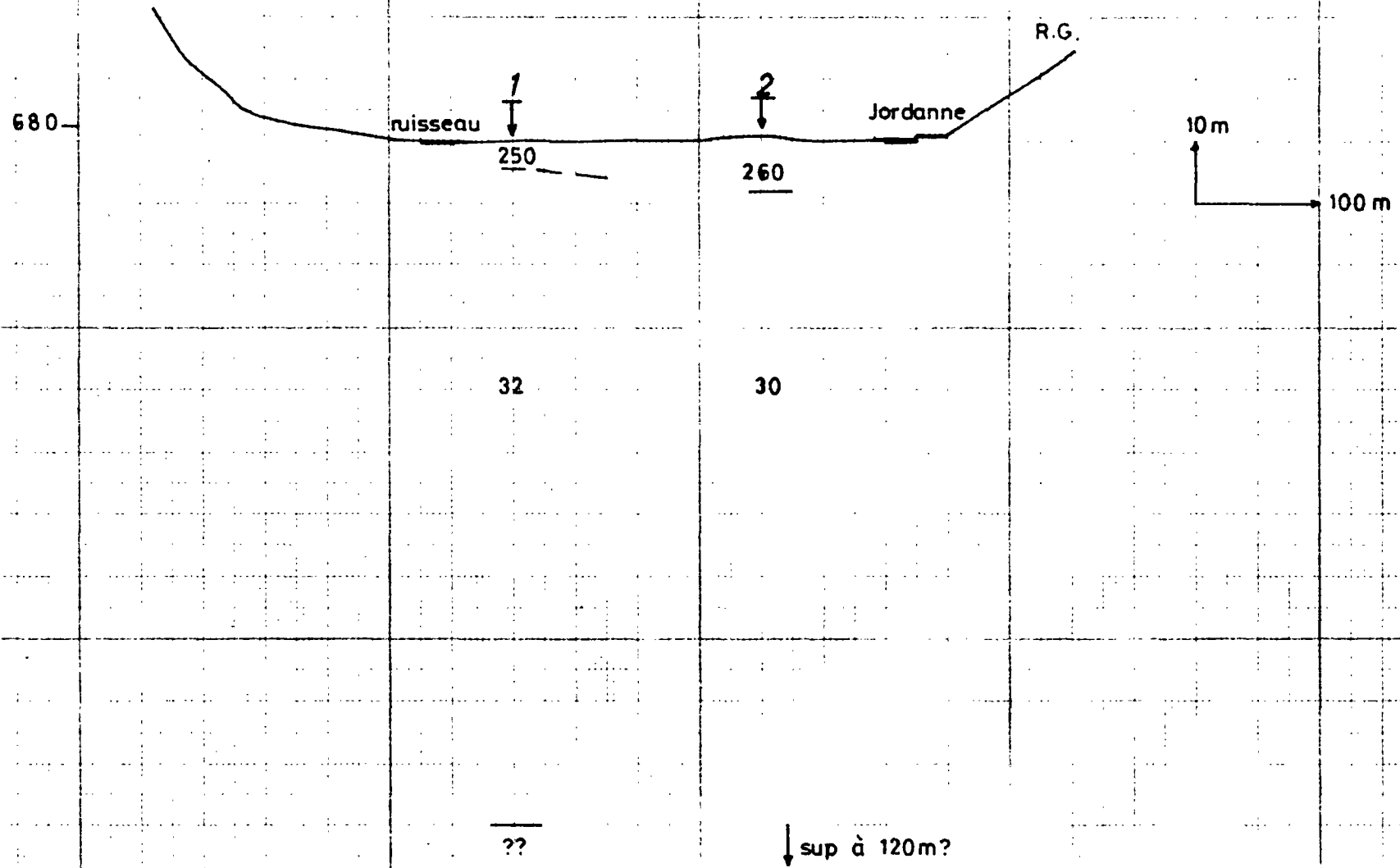
Vallée de la CÈRE

PROFIL HH'



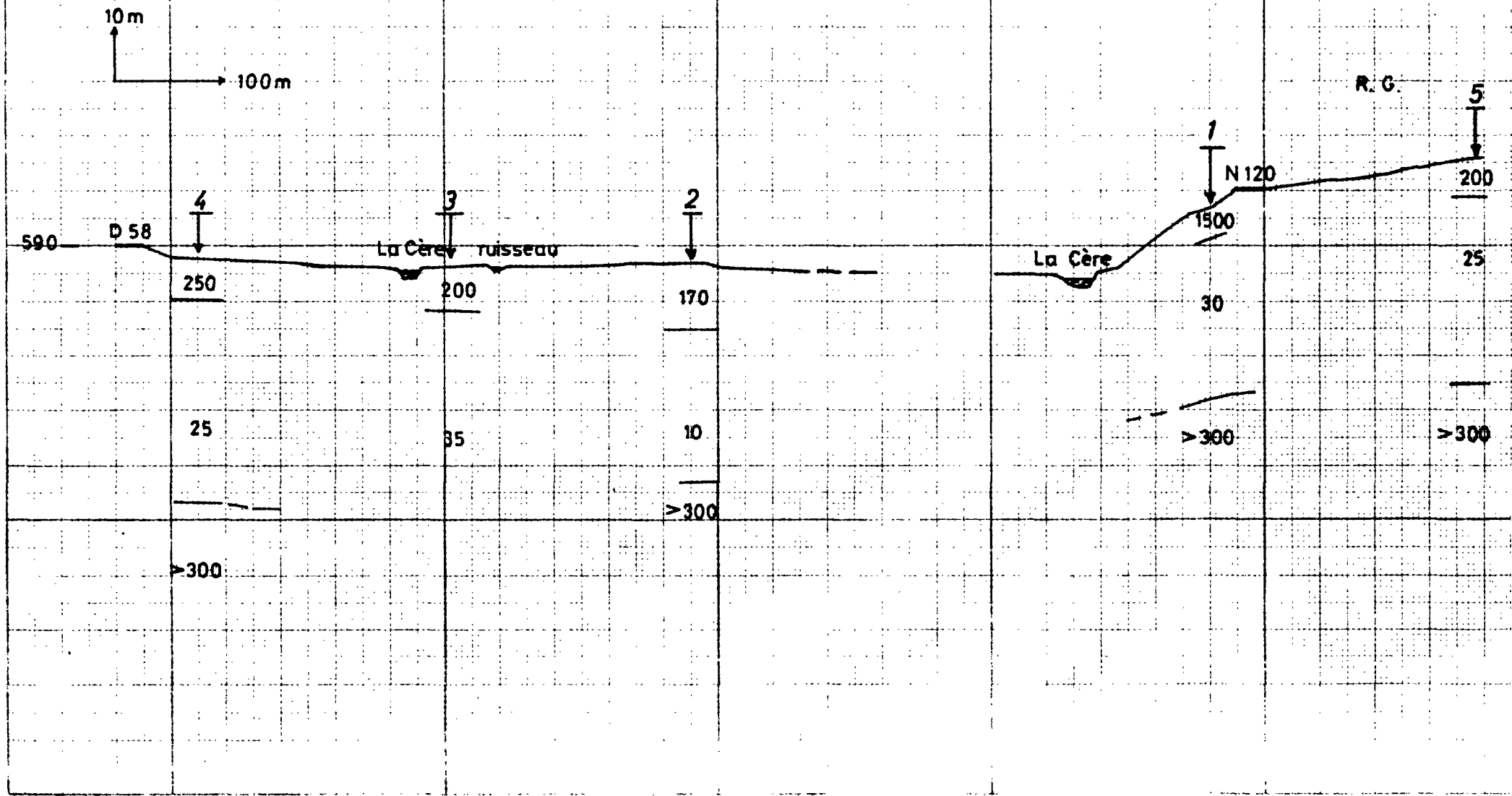
Vallée de la JORDANNE

PROFIL JJ'



Confluence CERE - JORDANNE

PROFIL KK'



A N N E X E 2

MATERIAUX FLUVIO-GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la
fiche : 12.10.79

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondages P5(site 11) et WD6 (site 10)
Espinat

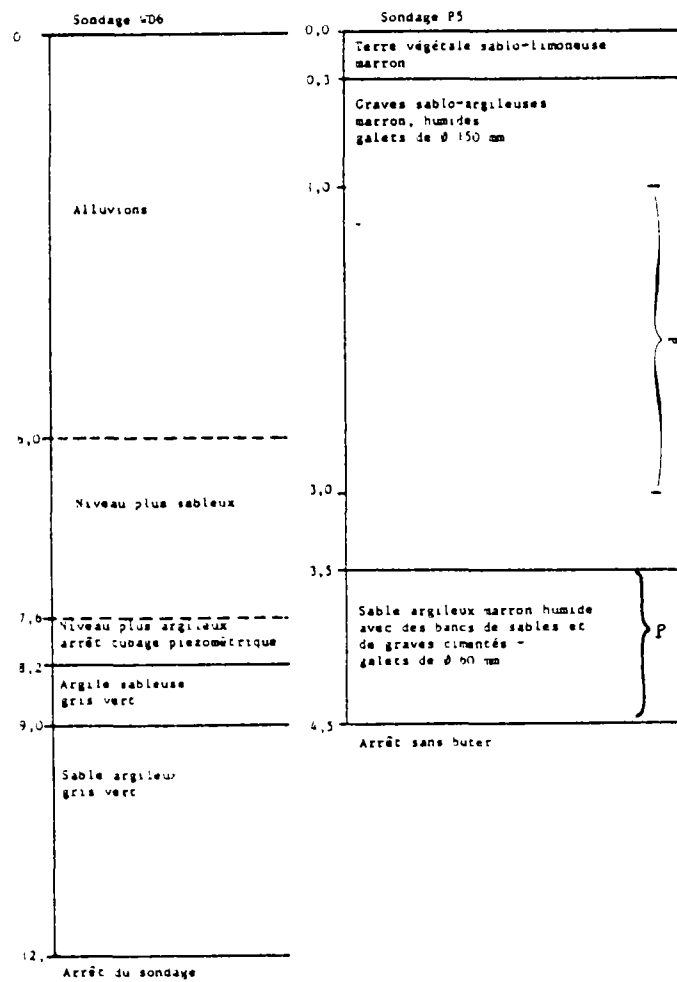
Commune : YTRAC

Coodonnées Lambert : X = Y = Z = 575

Carte à 1/25 000 :
AURILLAC 3-4

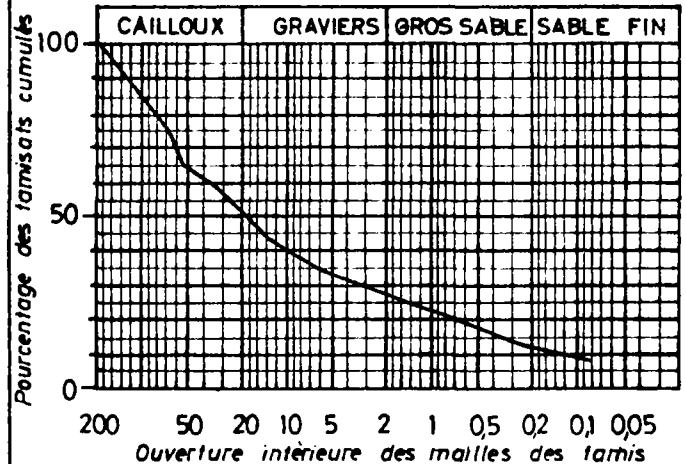
Nature géologique : Alluvions fluvio-glaciaires (FG) de la vallée de l'Authre

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



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



200 50 20 10 5 2 1 0,5 0,2 0,1 0,05

Ouverture intérieure des mailles des tamis

mélange 1 à 3 m + 3,5 à 4,5 m

Propreté : ES = 26

Teneur en fines = 8,7 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	32		

OBSERVATIONS DIVERSES :

MATERIAUX FLUVIO-GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la
fiche : 9.10.79

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondage B1 (site 12) - Espinat

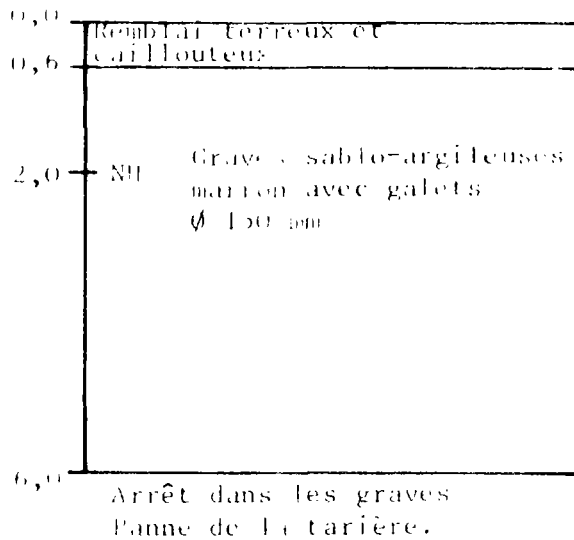
Commune : YTRAC

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 574

Carte à 1/25 000 :
AURILLAC 3-4

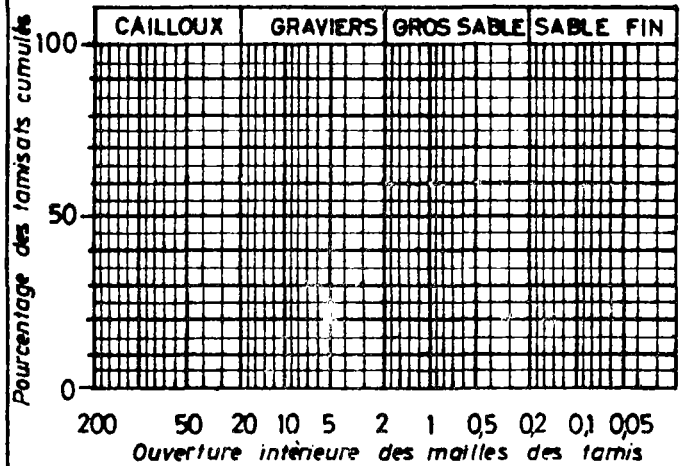
Nature géologique : Alluvions fluviales (F) de la vallée de l'Authre

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



Caractéristiques géotechniques des
matériaux

- Granularité du tout-venant :



Caractéristiques mécaniques :

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

OBSERVATIONS DIVERSES :

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : LE PONTET (site 17)

Commune : YTRAC

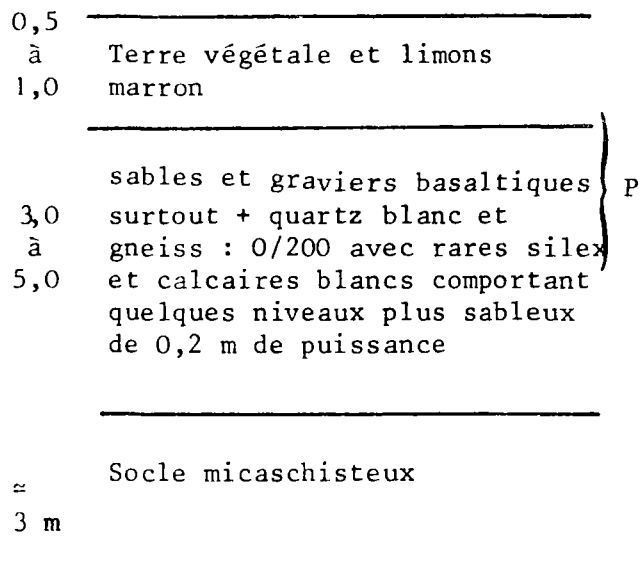
Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 570

Carte à 1/25 000 :
AURILLAC 3-4

Nature géologique : Alluvions fluviales (F) et fluvioglaciales (FG) volcaniques surtout (basaltiques) et quartzeuses de la vallée de l'Authre

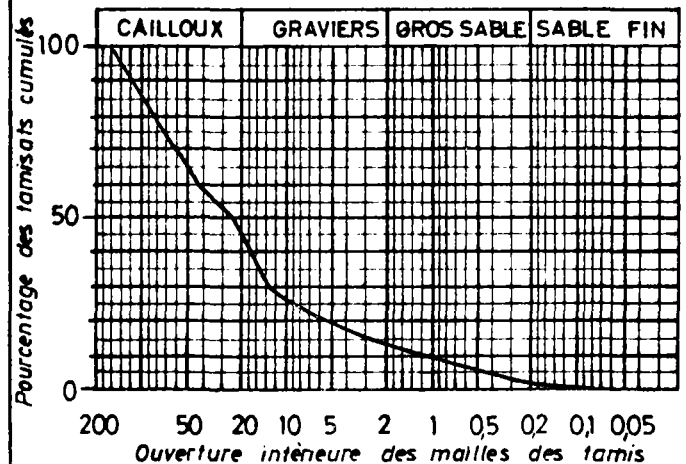
Coupe géologique détaillée (avec cote du haut du front et niveau hydrostatique indiqués) :

Coupe de la partie NW de l'exploitation



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 30

Teneur en fines : 1,3 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
26			29,2

OBSERVATION DIVERSES : Carrière en exploitation : 5 m de puissance environ (entreprise Bâtiment Rationnel S.A.)

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Espinassol (site 18)

Commune : YTRAC

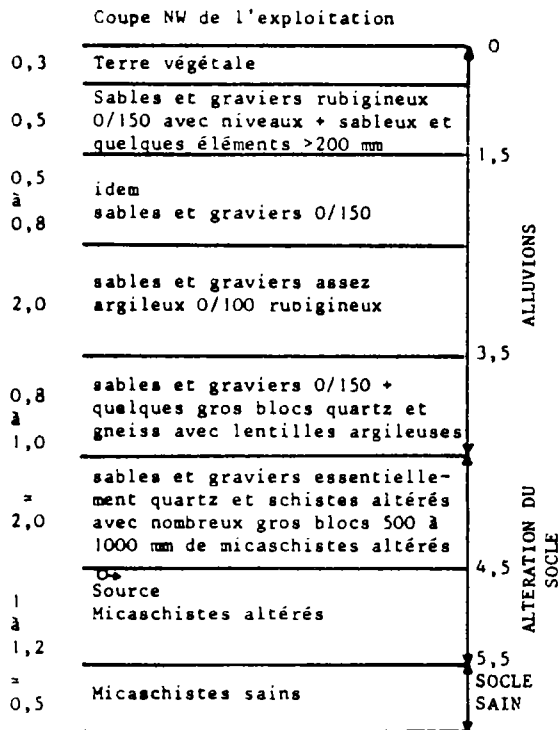
Coordonnées Lambert : X = Y = Z =

Carte à 1/25 000 :

AURILLAC 3-4

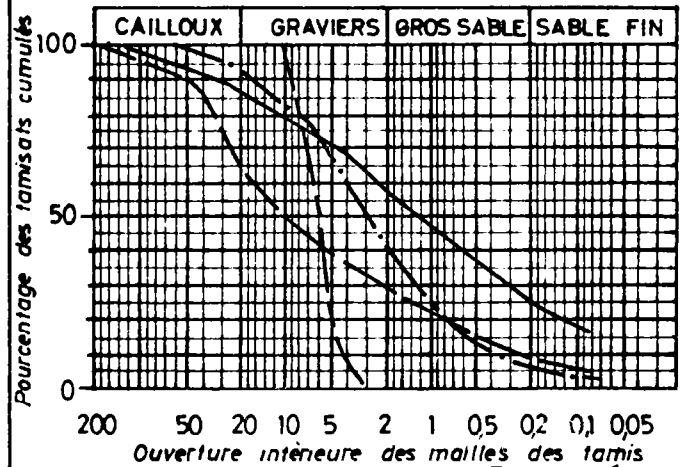
Nature géologique : Alluvions fluvio-glaciaires (FG) volcaniques (basaltes surtout) et gneiss, micaschistes et quartz de la vallée de l'Authre

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



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté

—	sable "bleu"	ES = 23
- - -	sable "roux"	ES = 27
- - - -	O/D alluvionnaire niveau supérieur	ES = 24
- - - -	4/10 production	

Teneur en fines :

Sable "bleu" = 16,7 %

Sable "roux" = 4,7 %

O/D alluvionnaire

niveau supérieur = 5,2 %

Caractéristiques mécaniques :

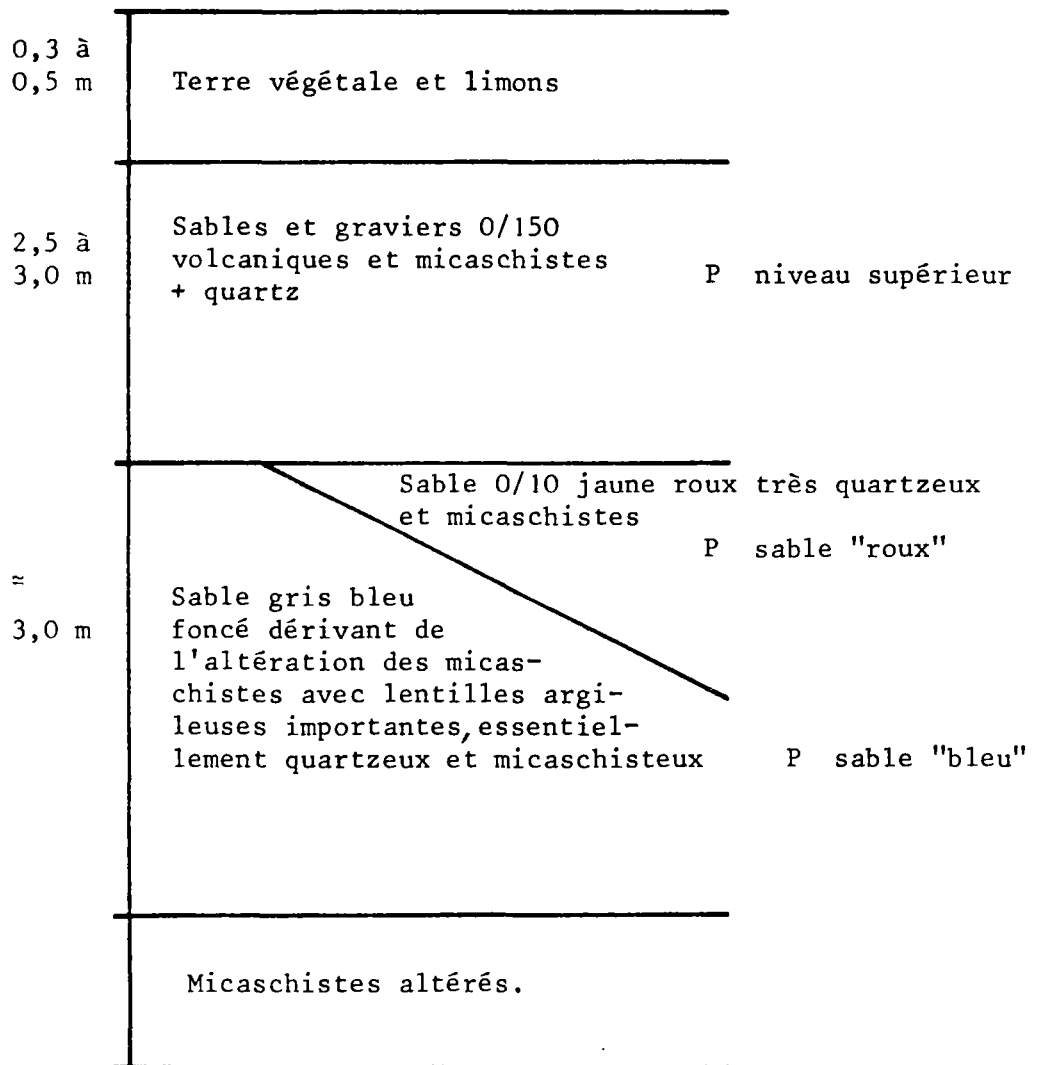
FD	FS	FS	Micro-Deval en présence d'eau
28*	Sable bleu	sable	32,4*
32**		roux	24,4**
	33	20	

OBSERVATIONS DIVERSES : Carrière en exploitation (ent. Ginioux et Flamary)

* sur O/D alluvionnaire - niveau supérieur

** sur production 4/10/Los Angelès au lieu de FD

Coupe partie nord exploitation



MATERIAUX FLUVIO-GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la
fiche : 11.10.79

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondage B5 - Belliac (site 22)

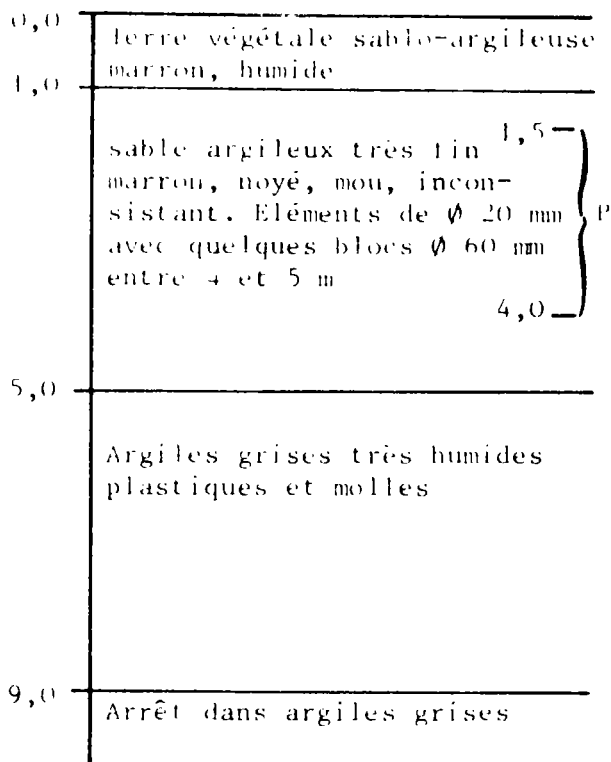
Commune : SAINT SIMON

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 680

Carte à 1/25 000 :
AURILLAC 3-4

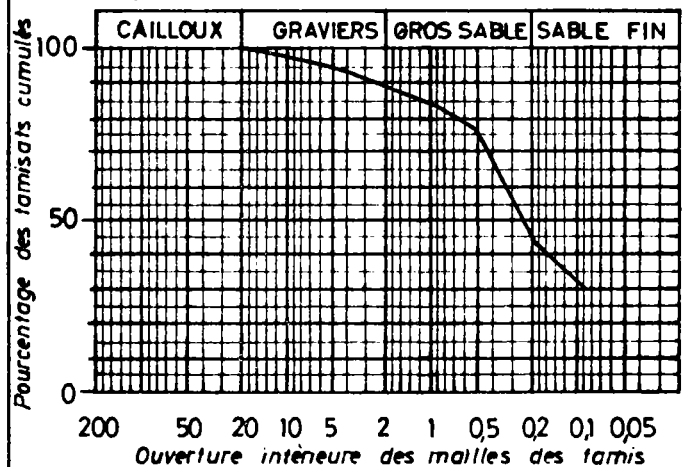
Nature géologique : Alluvions fluvio-glaciaires (FG) de la vallée de la Jordanne

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



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



- 1,5 à 4 m

Propreté : ES = 14

Teneur en fines = 30,6 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
		31,4 [*]	

OBSERVATIONS DIVERSES :

* matériaux de 1,5 à 4 m

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Le Cambon (site 54)

Commune : ARPAJON SUR CERE

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 595

carte à 1/25 000 :
AURILLAC 7-8

Nature géologique : Alluvions fluvioglaciales (FG) et fluviales (F) de la zone de confluence Cère - Jordanne

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

Coupe partie NW de la zone d'extraction

0,5
à
2,0

Sable argileux roux

Sables et graviers très riches en matériaux volcaniques (basaltes) gneiss et quartz 0/200 avec lentilles argileuses ou sableuses assez continues de 0,2 à 0,3 m de puissance avec quelques boules 500-800 de basaltes et de quartz

2,5 m
P

EAU

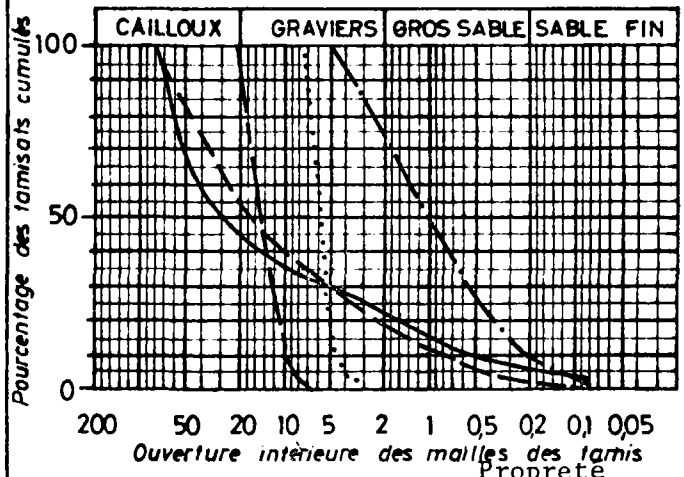
Extraction sous eau



?

Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



— Extraction ES = 31
 - - - 0/4 production ES = 72
 - - - extraction réalisée ES = 61
 4/6 production
 - - - 6/20 production

Teneurs en fines :

O/D extraction = 4,5 %

O/D extraction réalisée = 1,3 %

Propreté gravillons : passant à 0,5 mm :

4/6 production : 1,4 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	24 [*] 26 ^{**}		29,5 [*] 31,8 ^{**}

OBSERVATIONS D.V.P.S.E.S. : - carrière en exploitation (ent. Roffy), épaisseur d'exploitation variable 4-5 m à 12 m.

* production 4/6,3 mm

** production 6.3/20 mm

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondage P4 - Le Cambon (site 64)

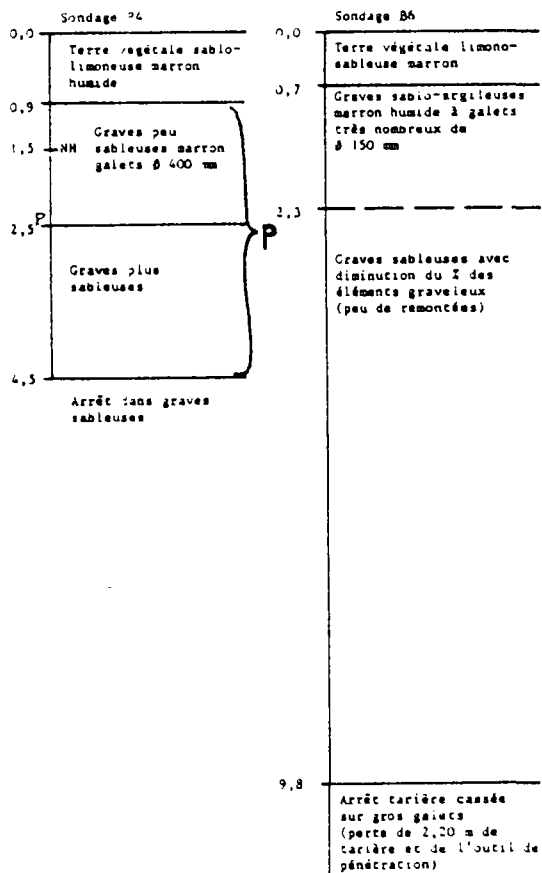
Commune : ARPAJON SUR CERE

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 590

Carte à 1/25 000 :
AURILLAC 7-8

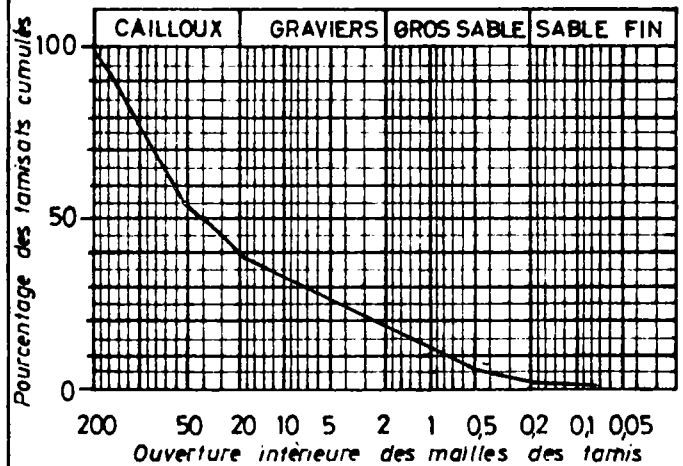
Nature géologique : Alluvions fluviales (F) de la zone de confluence Cère-Jordanne

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



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 27

Teneur en fines : 2,6 %

Caractéristiques mécaniques :

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

OBSERVATIONS DIV. PS :

MATERIAUX FLUVIO-GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la
fiche : Août 1979

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : JAULHAC (site 85)

Commune : LASCELLE

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 715

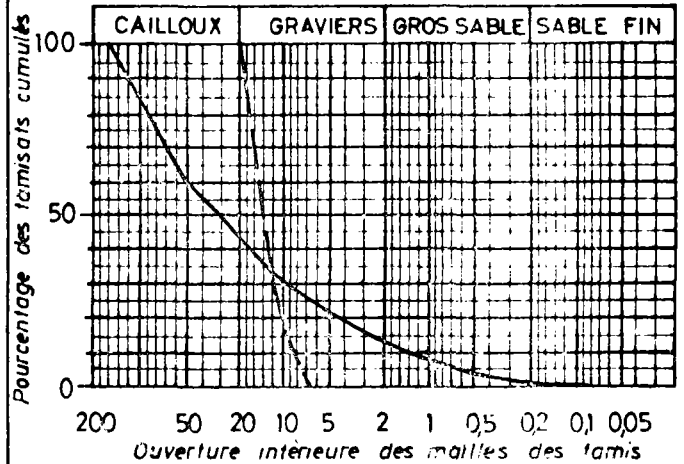
Carte à 1/25 000 :
MURAT 5-6

Nature géologique : Alluvions fluvio-glaciaires (FG) de la Jordanne

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

Caractéristiques géotechniques des
matériaux

- Granularité du tout-venant :



- extraction réalisée ———

- 8/20 production - - - - -

Propreté : ES extraction réalisée = 64
passant à 0,5 mm du 8/20 production =
0,6 %

Teneurs en fines : extraction réalisée =
1,0 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	21 [*] - 25 ^{**}		26,2 [*] 32,0 ^{**}

PRODUCTION DIVERSE : Carrière en exploitation (ent. Salesse) : 45 m de puissance
selon la profondeur de dragage: les matériaux de "l'extraction réalisée" ont subi
un dessablage lors de l'extraction et sont ceux destinés au traitement

* sur fraction 6,3/10 mm

** sur fraction 10/14 mm

MATERIAUX FLUVIO-GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la
fiche : 15/10/79

Affleurement

Carrière

Sondage

X

Lieu-dit : entre le Doux et Yolet (sondages P2 et
WD4 (sites 88 - 87))

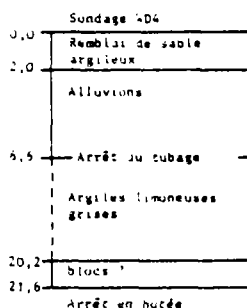
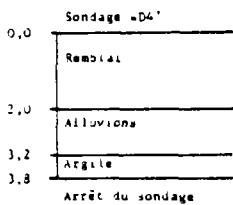
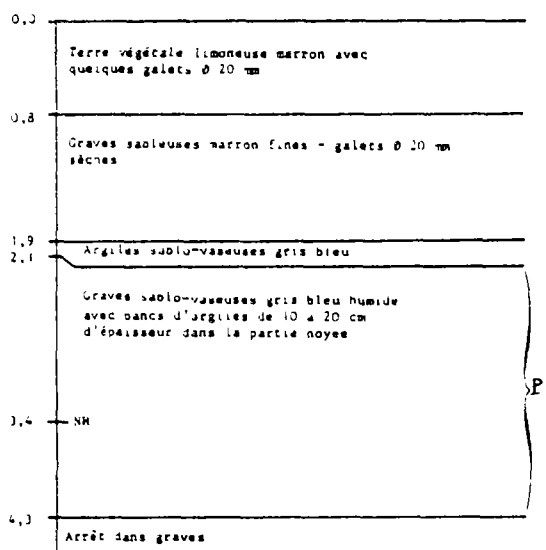
Commune : YOLET

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 625

Carte à 1/25 000 :
VIC-SUR-CERE 1-2

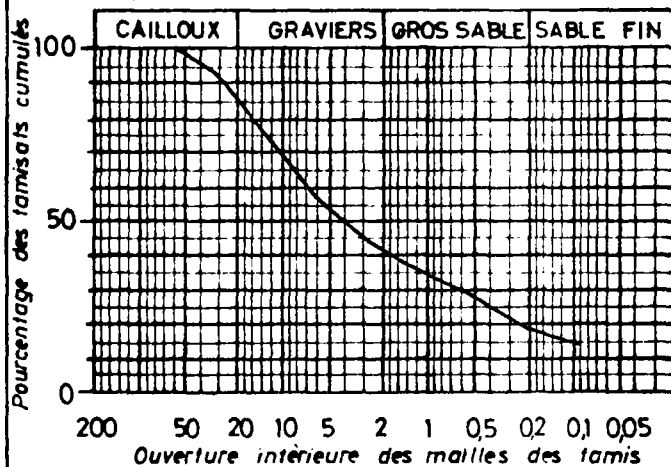
Nature géologique : Alluvions fluvio-glaciaires (FG) de la vallée de la Cère

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



Caractéristiques géotechniques des
matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 22

Teneur en fines : 13,9 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	32		45,4

OBSERVATIONS DIVERSES :

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Boudieu - sondage P3 et WD5 (site 89)

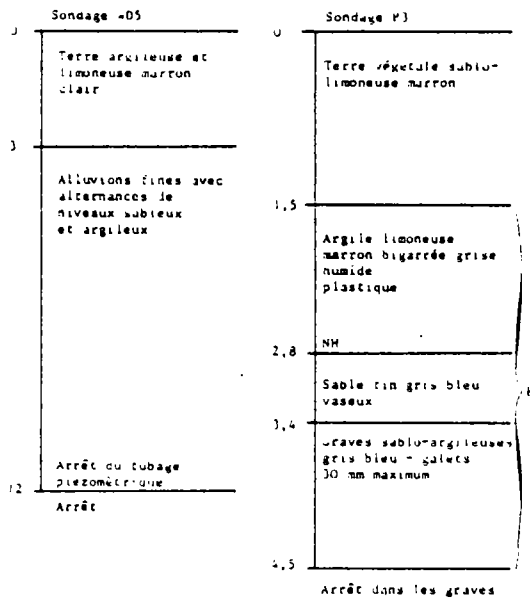
Commune :

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 625

Carte à 1/25 000 :
VIC SUR CERE 1-2

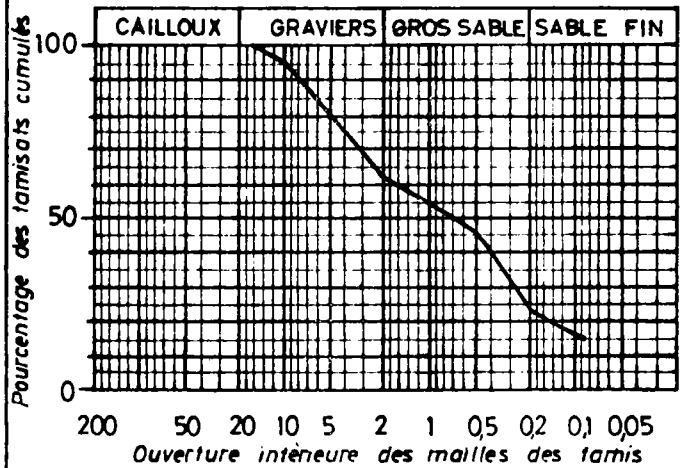
Nature géologique : Alluvions fluvio-glaciaires (FG) de la vallée de la Cère

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



Caractéristiques géotechniques des
matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 26

Teneur en fines = 15,8 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	39		

OBSERVATIONS DIVERSES :

MATERIAUX FLUVIO-GLACIAIRES DU CANTAL

Date d'établissement de la
fiche : Août 1979

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : ESMONTS (site 96)

Commune : POLMINHAC

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 634

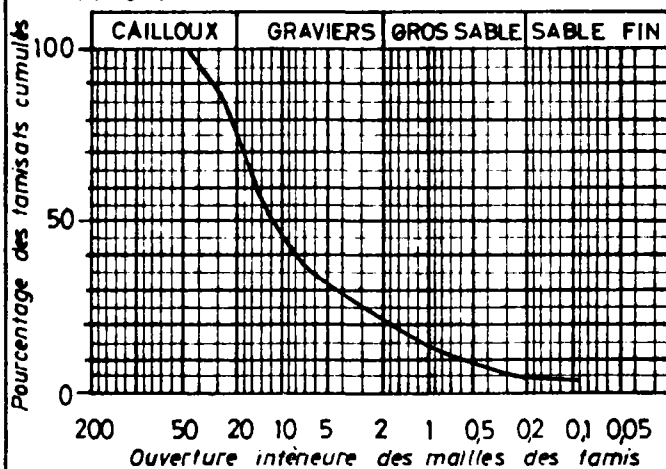
Carte à 1/25 000 :
VIC SUR CÈRE 1-2

Nature géologique : Alluvions fluvio-glaciaires (FG) de la vallée de la Cère

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

Caractéristiques géotechniques des
matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 84

Teneur en fines : 4,5 %

Caractéristiques mécaniques :

Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	30		33,0

OBSERVATIONS DIVERSES : petit grattage - prélèvement plus ou moins superficiel

Affleurement

Carrière

Sondage

Lieu-dit : Sondage P1 et WD3 - ESMONTS (site 97)

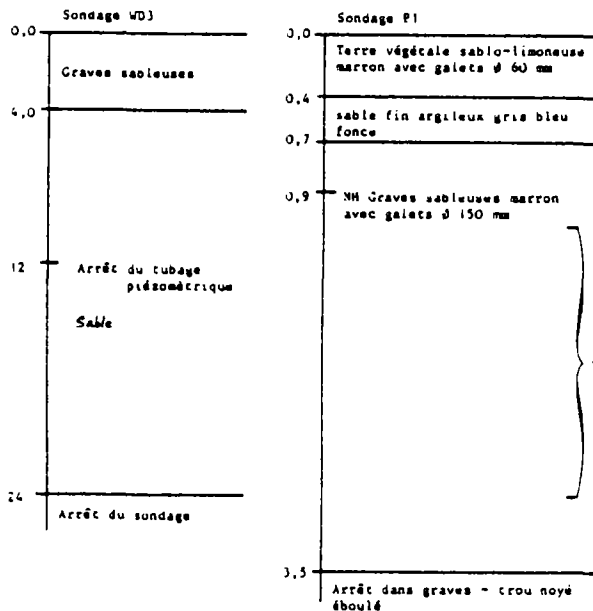
Commune : POLMINHAC

Coordonnées Lambert : X = Y = Z = 635

Carte à 1/25 000 :
VIC-SUR-CERE 1-2

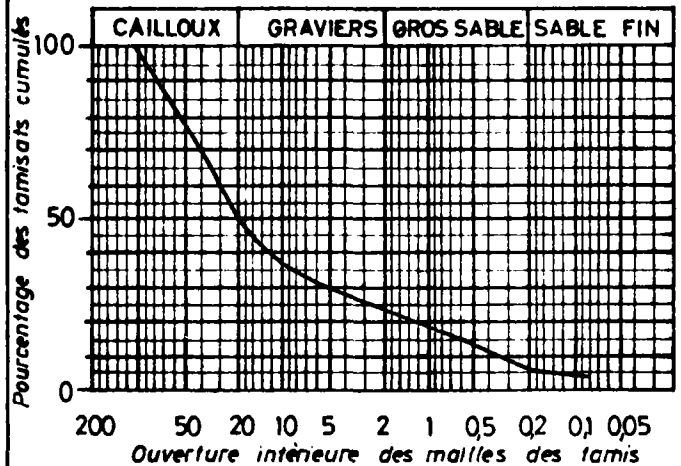
Nature géologique : Alluvions fluvio-glaciaires (FG) de la vallée de la Cère

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



Caractéristiques géotechniques des matériaux

- Granularité du tout-venant :



Propreté : ES = 36

Teneurs en fines = 3,5 %

Niveau
Caractéristiques mécaniques : 1 à 3 m

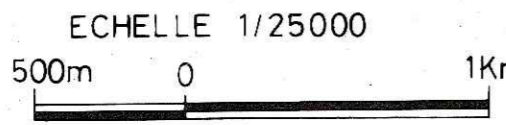
Los Angeles	Fragmentation dynamique	Friabilité des sables	Micro-Deval en présence d'eau
	31		39,6

OBSERVATIONS DIVERSES :

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

GEOLOGIE - INVESTIGATIONS

LEGENDE



GEOLOGIE

— FORMATIONS SUPERFICIELLES

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

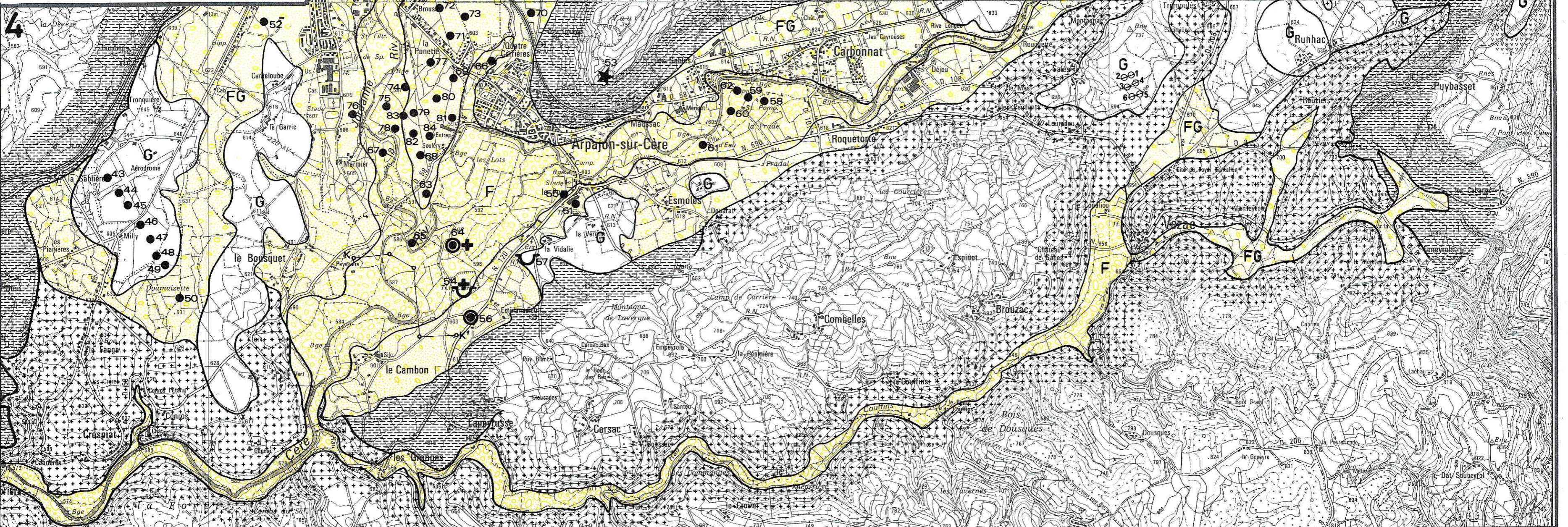
— SUBSTRATUM

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

INVESTIGATIONS

- D Carrière abandonnée
- U Carrière en activité
- ★ Reconnaissance géologique de surface
- + Prélèvement
- H Profil géophysique électrique avec implantation des sondages
- S 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

BR.GM 80 SGN 710 AUV - LRE CA 78/562



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

GEOLOGIE - INVESTIGATIONS

ECHELLE: 1/25000



LEGENDE

GEOLOGIE

FORMATIONS SUPERFICIELLES

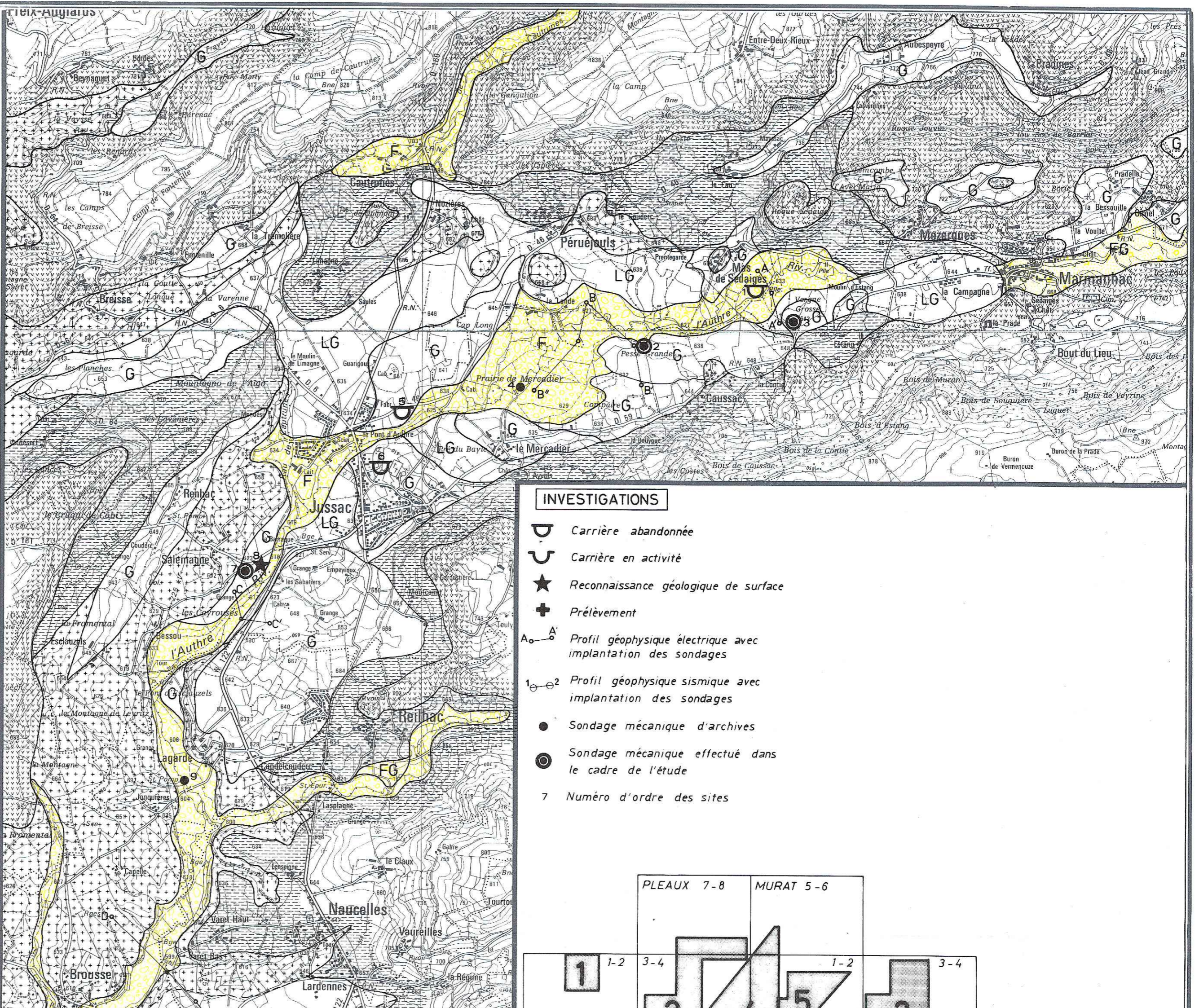
- F8** Alluvions récentes
- Alluvions récentes non étudiées (NIEUDAN)
- FG** Dépôts fluvio-glaciaires
- LG** Dépôts limno-glaciaires
- G** Dépôts glaciaires

SUBSTRATUM

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

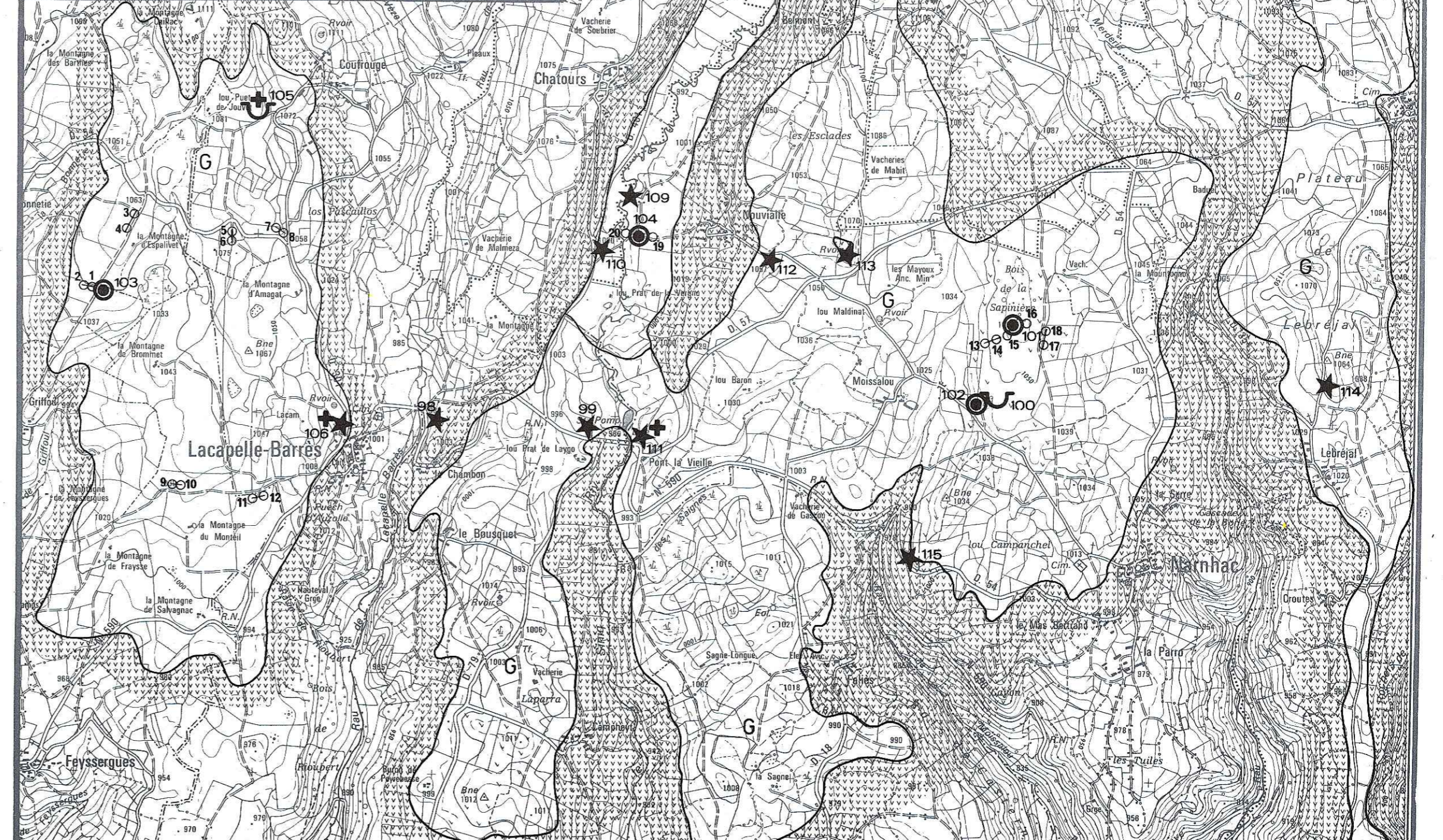
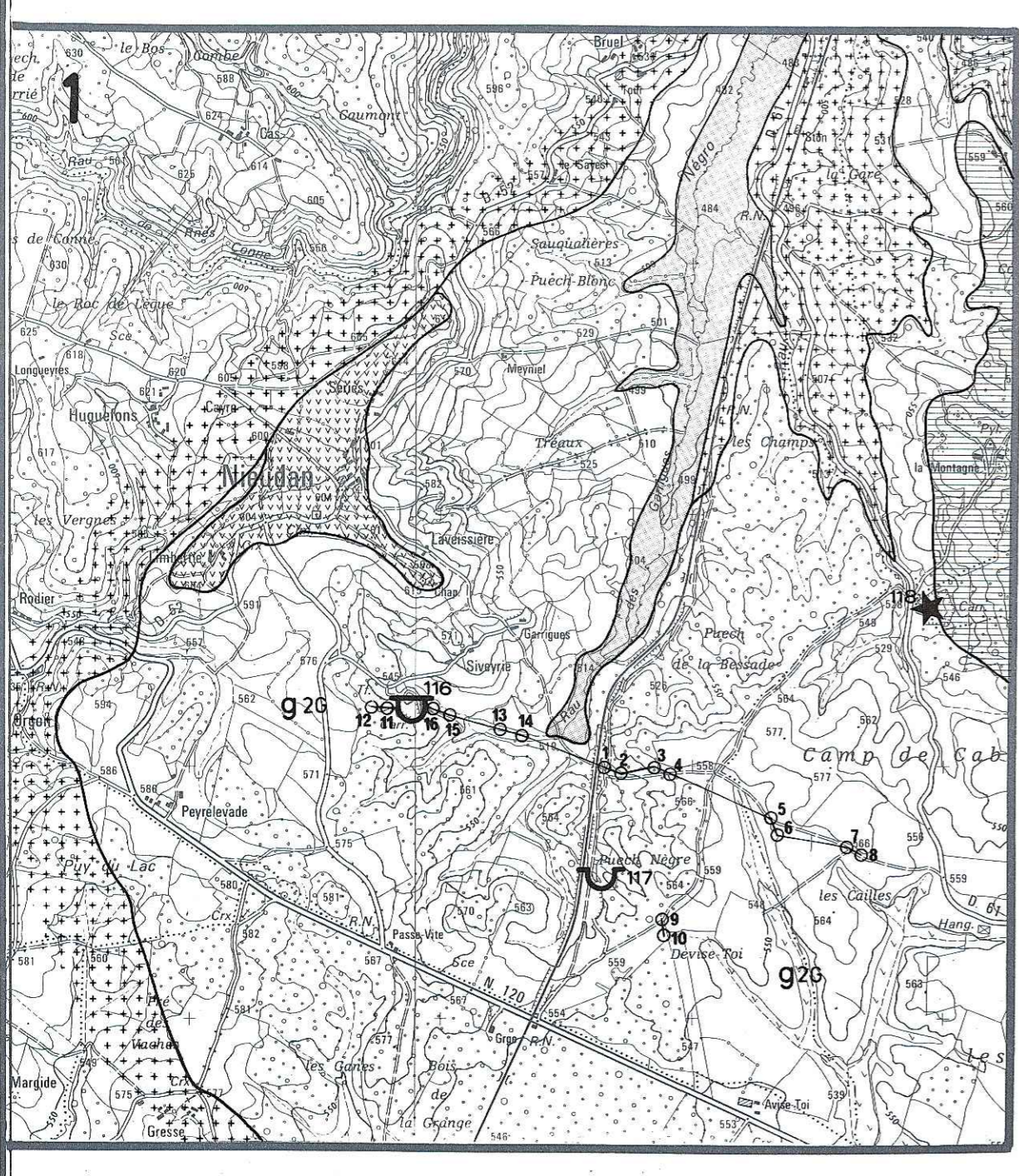
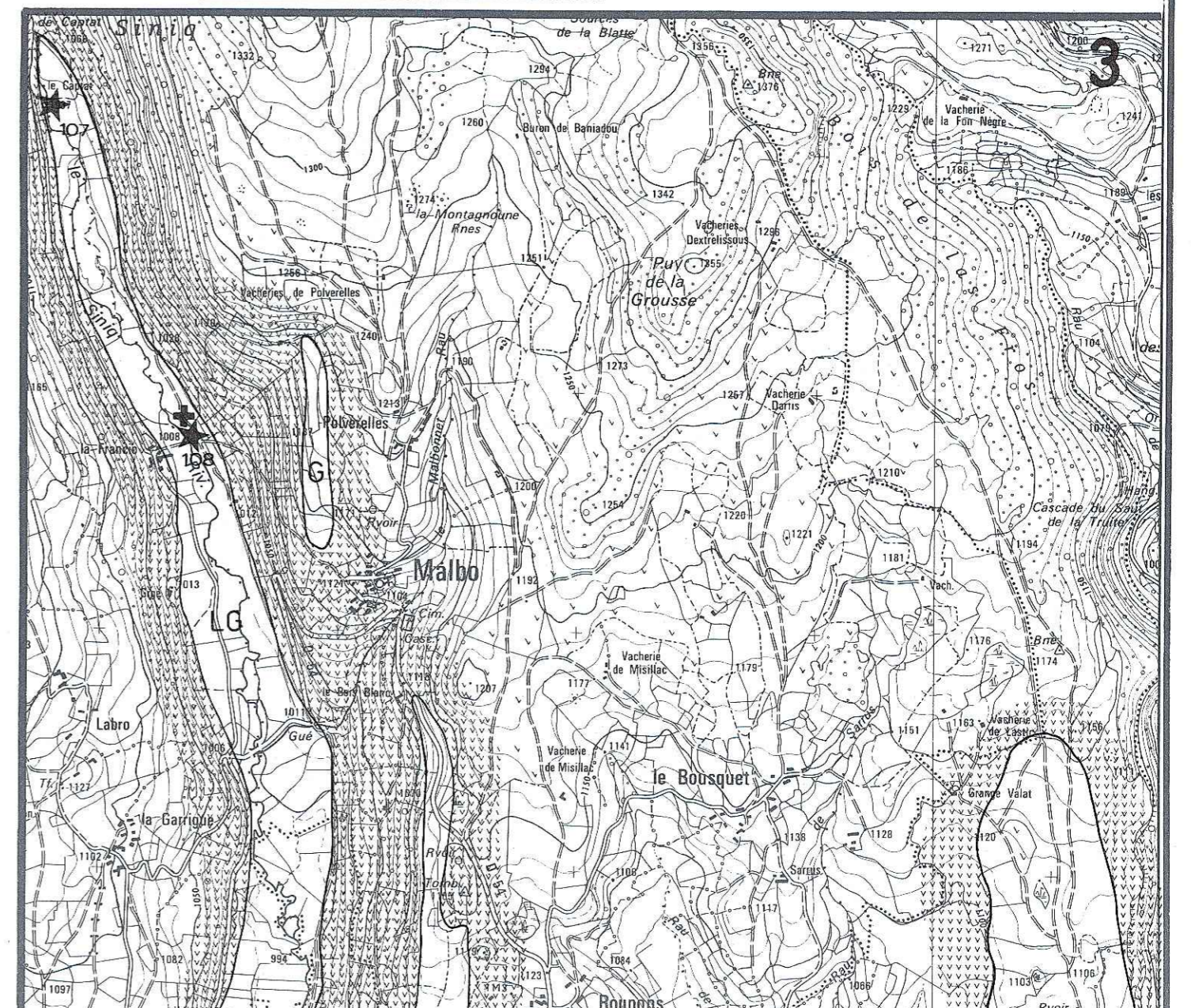
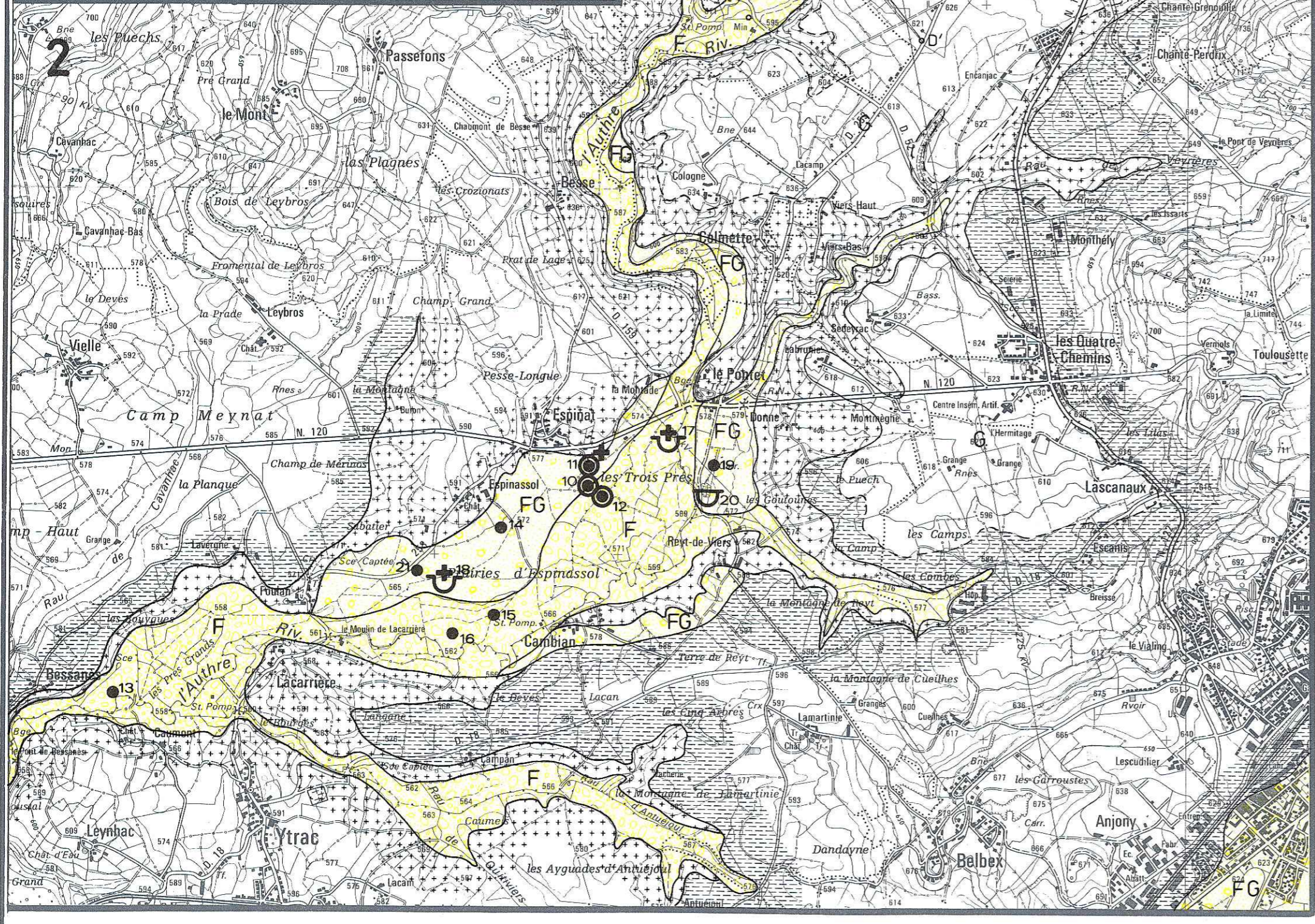
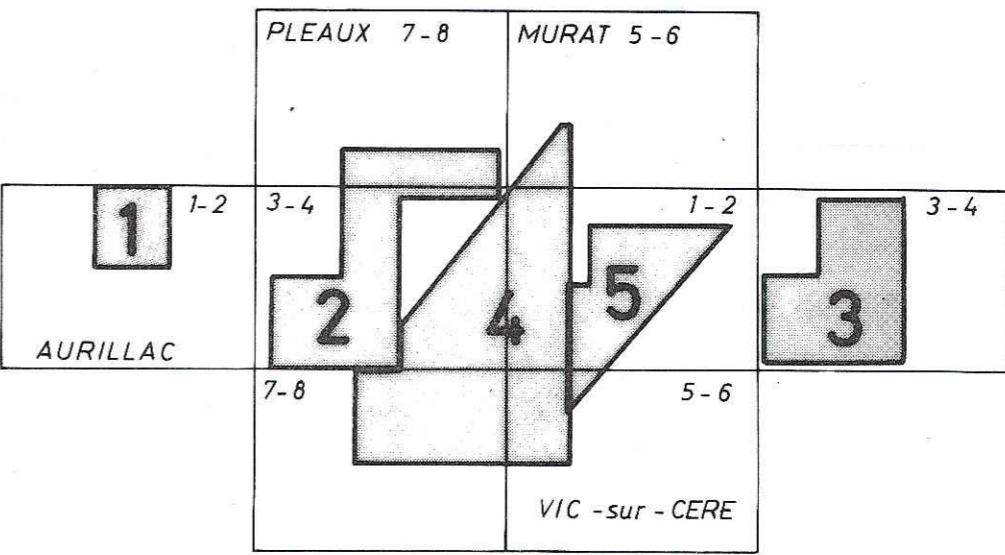
Contour géologique observé ou supposé

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



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

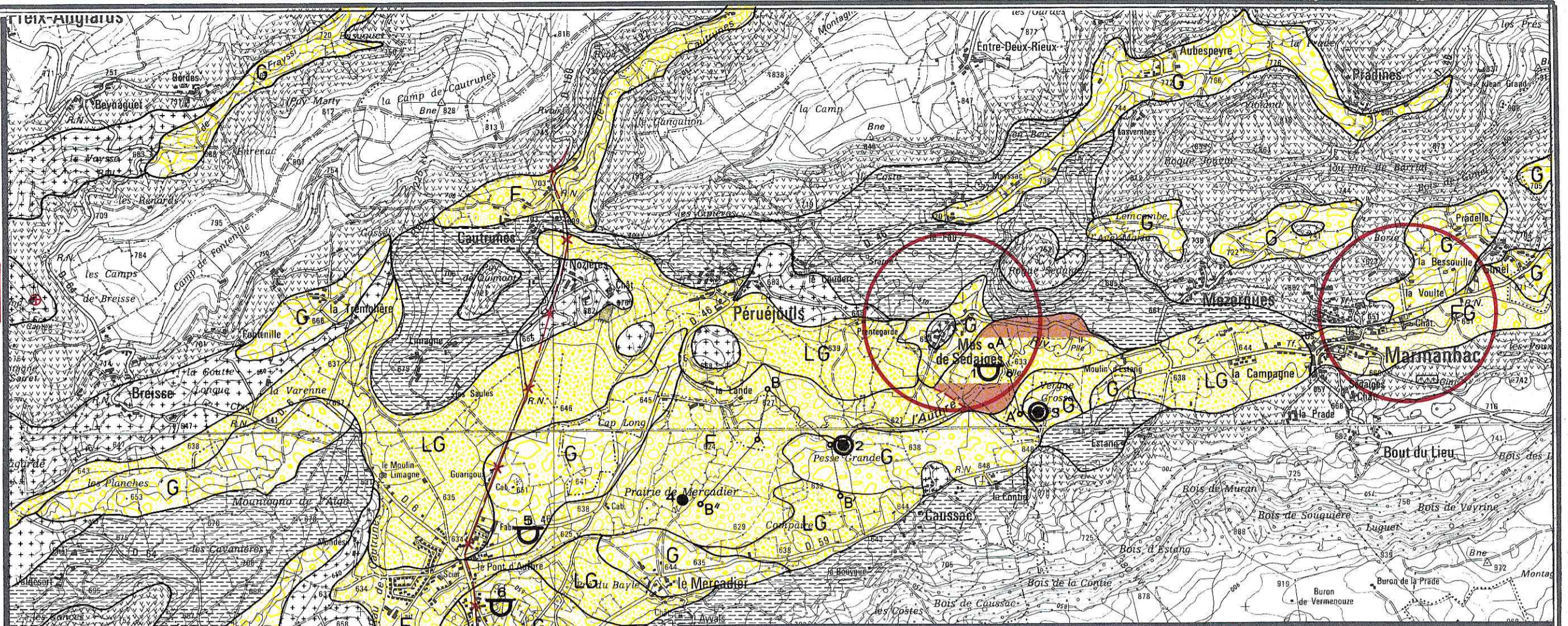
ECHELLE 1/25000



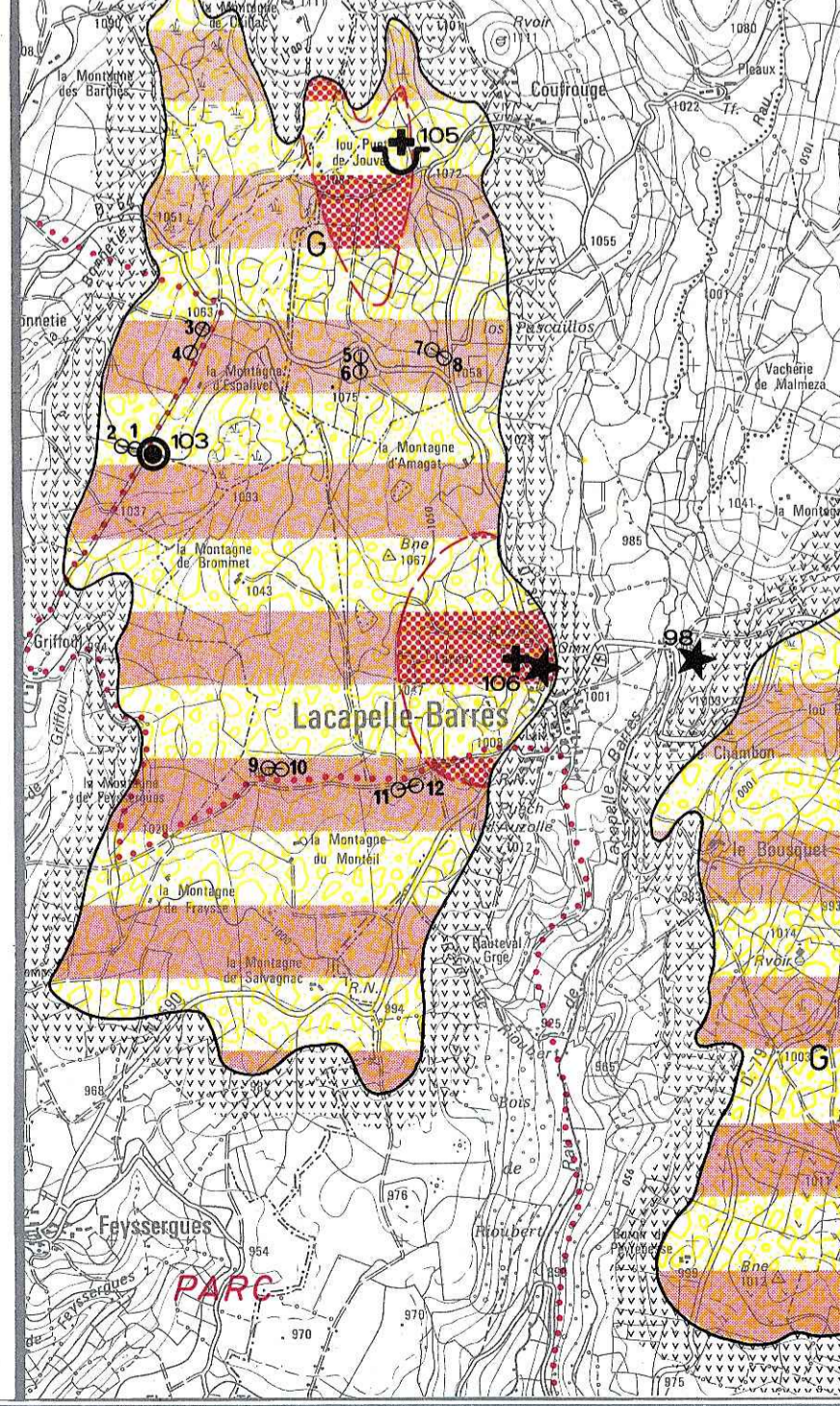
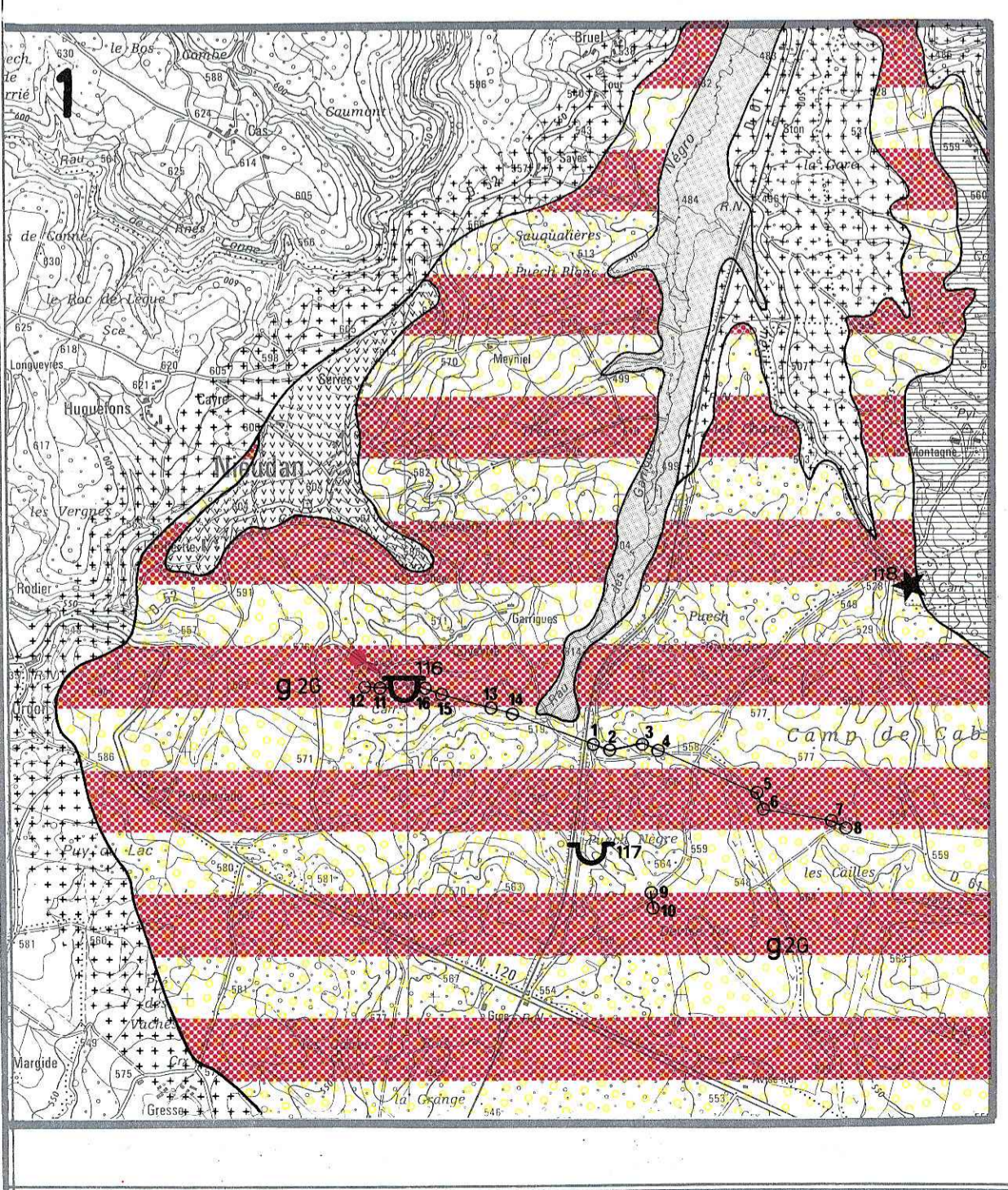
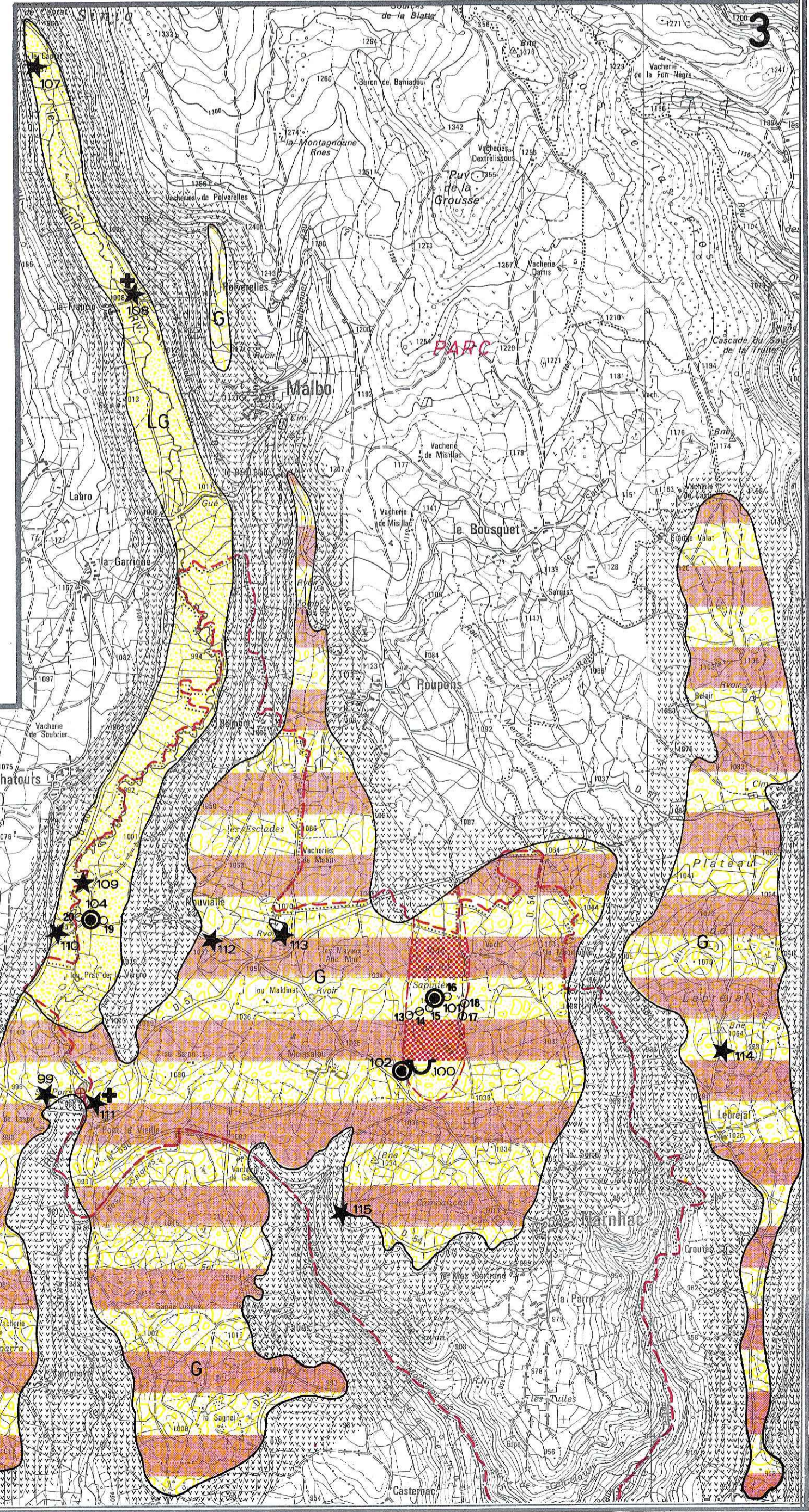
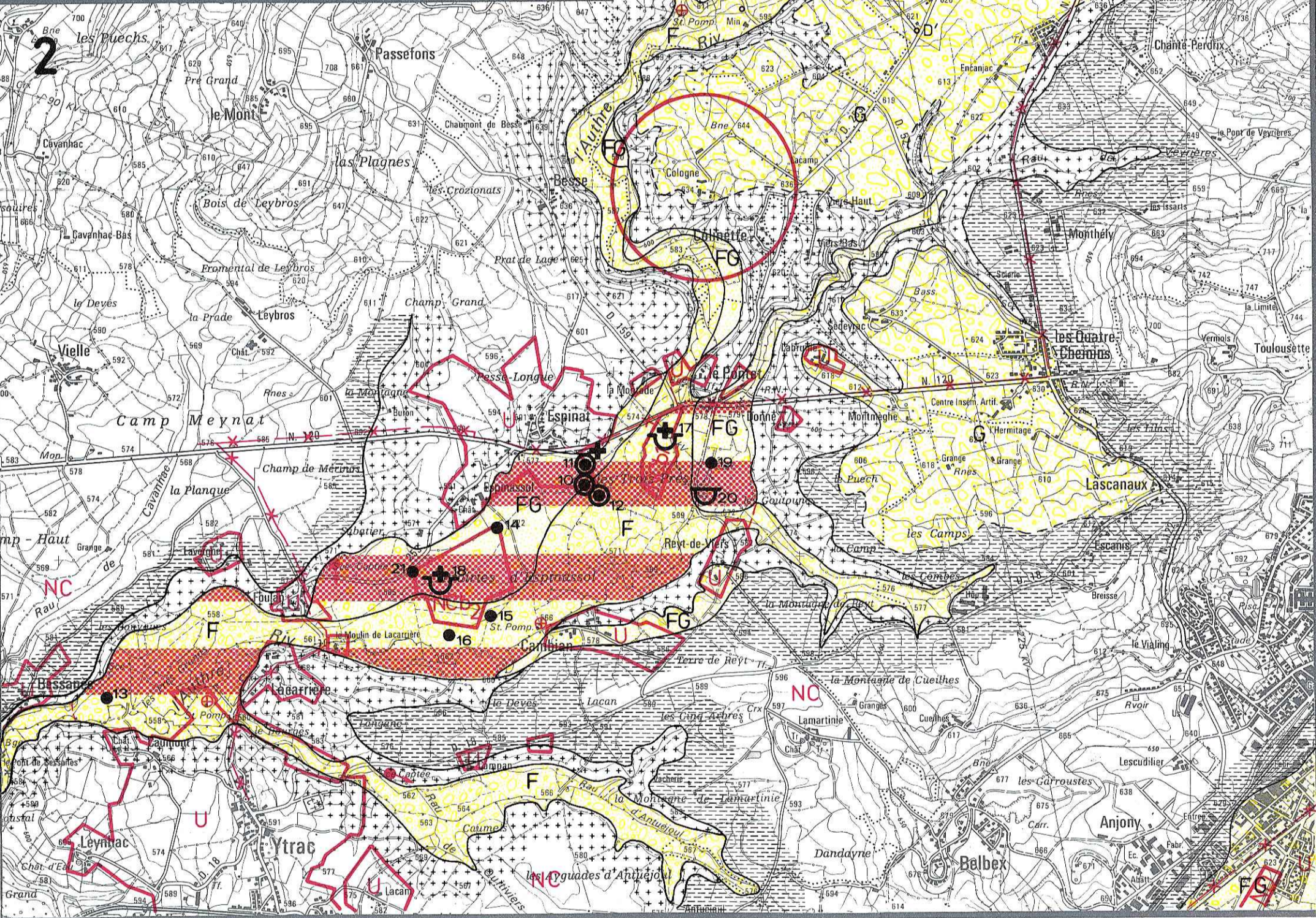
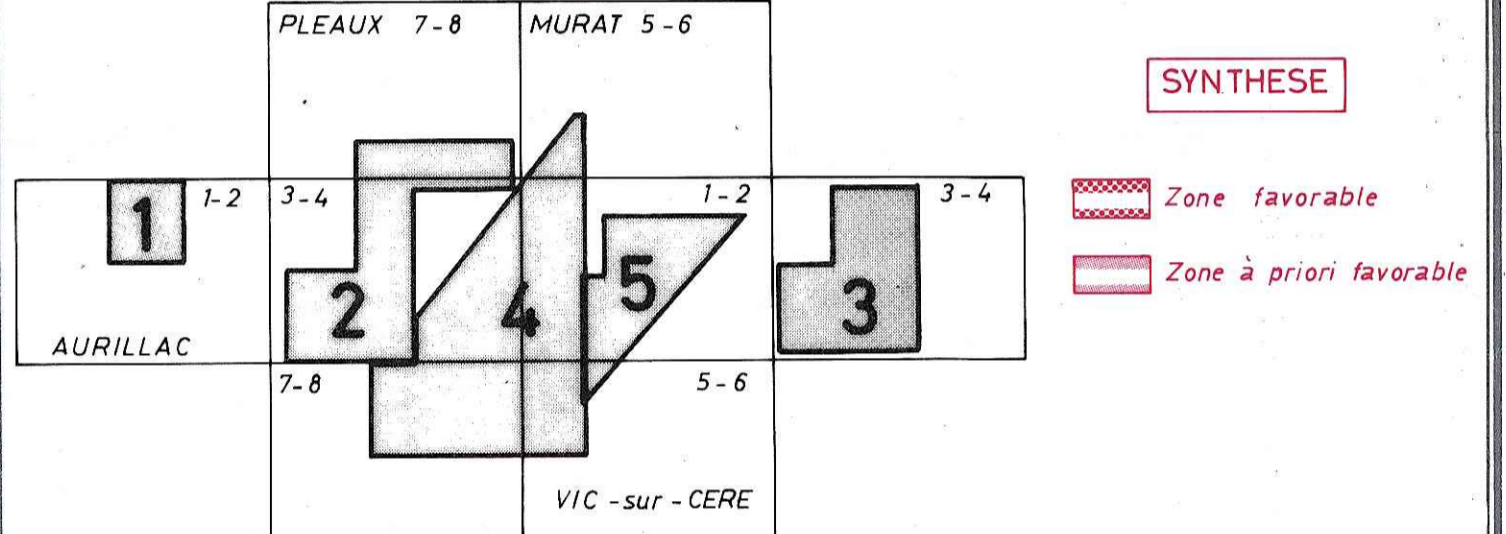
LEGENDE

- GEOLOGIE**
- FORMATIONS SUPERFICIELLES**
- F** Alluvions récentes
 - F** Alluvions récentes non étudiées (NIEUDAN)
 - FG** Dépôts fluvioglaciers
 - 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 20/15/3)
 - Socle indifférencié affleurant ou subaffleurant
- Contour géologique observé ou supposé

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
 - 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



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

ECHELLE 1/25000
500m 0 1Km

GEOLOGIE

- FORMATIONS SUPERFICIELLES
- F Alluvions récentes
 - FG Dépôts fluvioglaciers
 - LG Dépôts limno-glaciaires
 - G Dépôts glaciaires
- SUBSTRATUM
- Volcanique indifférencié
 - 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

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
 - Artère souterraine de télécommunications du réseau national
 - Chemin de grande randonnée
 - Tracé routier futur (Vic-sur-Cère)

SYNTHESE

- Zone favorable
- Zone à priori favorable

BRGM 80SGN710AUV - LRE CA 78/562
BRGM 80SGN711AUV - LRE CA 79/8

