

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.80.01

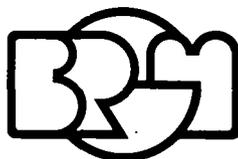
ÉVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES DE LA FRANCE

**ÉTAT DES CONNAISSANCES ET SYNTHÈSE HYDROGÉOLOGIQUE
DU DÉPARTEMENT DE L'AVEYRON**

par

J. ROCHE

avec la collaboration de J.G. ASTRUC et A. VULTAGGIO



Service géologique régional MIDI - PYRÉNÉES

Avenue Pierre-Georges Latécoère, 31400 Toulouse - Tél.: (61) 52.12.14

79 SGN 550 MPY

le 10 septembre 1979

- R E S U M E -

=====

Dans le cadre des programmes d'Evaluation des Ressources Hydrauliques réalisés par le B.R.G.M. et financés par le Ministère de l'Industrie, le territoire du Département de l'Aveyron a été étudié.

Cette évaluation a été réalisée à partir d'un recueil des données, effectué en 1978 - 1979.

En raison de sa structure géologique et de sa situation géographique, le Département de l'Aveyron dispose de plusieurs types de ressources aquifères souterraines, d'intérêt inégal et plus ou moins exploitées.

Parmi celles qui présentent le plus d'extension et les réserves les plus importantes, on peut retenir les systèmes aquifères des pays calcaires, Quercy et Grands Causses, certes vulnérables aux pollutions mais qui moyennant des mesures de protection et une connaissance plus approfondie des écoulements en général, pourraient contribuer plus largement à l'approvisionnement des divers besoins en eau.

Les premières études ont amené à conclure que les ressources en eaux souterraines des régions de socle sont vraisemblablement beaucoup plus réduites. Des investigations détaillées pourraient permettre localement de tirer partie au mieux de ces aquifères discontinus pour répondre à des besoins disséminés et limités.

-----oOo-----

- TABLE des MATIERES -

n° des pages

Résumé

Table des matières

Table des planches et annexes

INTRODUCTION

1 - ASPECT GEOGRAPHIQUE	1
1.1 - GEOGRAPHIE PHYSIQUE	1
1.1.1 - Régions naturelles	1
1.1.2 - Réseau hydrographique	2
1.1.3 - Climat	4
1.2 - GEOGRAPHIE HUMAINE	5
1.2.1 - Populations	5
1.2.2 - Activité	5
1.2.2.1 - Agriculture	5
1.2.2.2 - Industrie	5
2 - DONNEES GEOLOGIQUES	7
2.1 - Le socle cristallin et cristallophyllien	7
2.2 - Terrains primaires	7
2.2.1 - Anté-carbonifères	7
2.2.2 - Carbonifères	8
2.2.3 - Permien	8
2.3 - Terrains secondaires	8
2.3.1 - Le Trias	8
2.3.2 - Le Lias calcaires	8
2.3.3 - Le Lias marneux	9
2.3.4 - Le Jurassique moyen et supérieur	10
2.4 - Terrains tertiaires	11
2.5 - Volcanisme récent	12
2.6 - Les dépôts quaternaires	12
2.7 - Structure, déformation et géomorphologie	12
3 - RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINES	14
3.1 - Inventaire des points d'eau	14
3.2 - Hydrolithologie	14
3.2.1 - Socle cristallin et cristallophyllien	14
3.2.2 - Terrains primaires	15
3.2.2.1 - Anté Carbonifère	15
3.2.2.2 - Carbonifère	16
3.2.2.3 - Permien	16
3.2.3 - Terrains secondaires	16
3.2.3.1 - Trias	16
3.2.3.2 - Lias calcaire	16
3.2.3.3 - Lias marneux	17
3.2.3.4 - Jurassique moyen et supérieur	17
3.3 - Terrains tertiaires	18
3.4 - Terrains volcaniques	18
3.5 - Terrains quaternaires	18

4 -	QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES ET RISQUES DE POLLUTION . . .	20
	4.1 - Chimie des eaux	20
	4.2 - Vulnérabilité à la pollution	20
5 -	CONSOUMMATIONS - BESOINS	22
	5.1 - Consommation - Prélèvements actuels	22
	5.2 - Besoins futurs	23
	5.3 - Utilisation des eaux souterraines	24
6 -	SOURCES THERMO-MINERALES	27
	6.1 - Eaux thermales	27
	6.2 - Eaux froides, gazeuses	27
	6.3 - Eaux froides	28
7 -	CONCLUSIONS	29

- PLANCHES et ANNEXES -

- Planche 1 - Localisation de l'étude dans la région Midi-Pyrénées
- " 2 - Hydrographie du département de l'Aveyron à 1/500 000
- " 3 - Carte géologique schématique du département de l'Aveyron à 1/500 000
- " 4 - Hydrogéologie du Quercy (Dépt. de l'Aveyron) à 1/100 000 (mise à jour au 1.5.1979)
- " 5 - Inventaire des points d'eau et phénomènes karstiques à 1/100 000
- 5 a - Région Nord
- 5 b - Région Rouergue
- 5 c - Région Grands Causses
-
- Annexe 1 - Diagrammes d'analyse chimique d'eau
- " 2 - Bibliographie sommaire

- INTRODUCTION -

La présente étude a été réalisée dans le cadre de l'Evaluation des Ressources Hydrauliques de la France, entreprise par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières, grâce à un financement du Ministère de l'Industrie, sur proposition de M. l'Ingénieur en Chef des Mines, chef du Service Interdépartemental de l'Industrie et des Mines de Toulouse

Sa réalisation par le Service Géologique Régional Midi-Pyrénées a comporté :

- une enquête auprès des différentes administrations;
- le dépouillement de la documentation particulièrement abondante pour les phénomènes karstiques (données des Spéléo-clubs notamment)
- des relevés de terrains.

Toutes les données ont été archivées à la Banque du sous-sol du B.R.G.M. et synthétisées pour la présente étude sous forme de documents cartographiques à l'échelle de 1/100 000.

1 - ASPECT GEOGRAPHIQUE

=====

1.1 - GEOGRAPHIE PHYSIQUE

Le département du Lot dont la superficie est de 8 735 km² se situe sur la bordure sud-orientale du Massif Central avec les altitudes extrêmes de :

- 144 m dans la vallée du Lot au droit de Cajarc
- 1 442 m dans les Monts d'Aubrac.

Schématiquement, il se présente sous forme d'un plateau incliné du Nord-Est au Sud-Ouest de 1 000 à 500 m d'altitude, qu'entaillent profondément les vallées du Lot, de l'Aveyron, du Tarn et de leurs affluents (Truyère, Viaur, Dourbie).

1.1.1 - Régions naturelles (cf. planches 1 et 3)

On y distingue :

- Vers le Nord-Est le pays des DEVEZES et l'AUBRAC de part et d'autre de la Truyère, affluent du Lot, qui correspondent sur la bordure du Massif du Cantal à des terrains d'origine volcanique. L'altitude y est au moins de 1 000 m.
- Les régions couvrant les terrains du socle cristallin et cristallogénique avec :
 - La Viadène et la Chataigneraie de part et d'autre des vallées du Lot et la Truyère encaissées parfois de 300 m. L'altitude de ces deux régions est comprise entre 500 et 900 m.
 - Le Rouergue et le Ségala, de part et d'autre de l'Aveyron entre la vallée du Lot au Nord et celle du Tarn au Sud, qui s'étage de 500 à 900 m d'altitude atteinte vers la bordure orientale avec le Massif des Palanges et le Levezou (1 100 m)
- Le pays calcaire comprenant successivement
 - Le Bas Quercy (Limogne) à l'Ouest de Villefranche-de-Rouergue de 400 m d'altitude moyenne.
 - Les grands Causses, de 600 à 900 m d'altitude, aux environs de St-Affrique et Millau, décomposés en plusieurs unités (Causse

rouge, Causse de St-Affrique et de Caussanus, Causse de Massegras, Causse Bégon et du Larzac).

- Au Nord de Rodez, l'alignement des Causse de Séverac, du Comtal, de Lanhac et celui de Montbazens-Rignac, assurent au travers du département une jonction à peu près complète entre les deux régions précédentes : cette zone correspond au "détroit de Rodez".

- Les avants pays calcaires : Rougiers à l'Ouest de St-Affrique et vers Marcillac.
Région de Decazeville
- La bordure occidentale de l'Aigoual dans la région de Nant
- L'extrémité nord-orientale des Monts de Lacaune

1.1.2 - Réseau hydrographique

Il est caractérisé au point de vue morphologique par un encaissement prononcé, pouvant atteindre 300 m, des principales vallées et de leur affluent.

Trois bassins à peu près d'égale importance couvrent le département. (cf. planche 2)

- Le Bassin du Lot dont les principaux affluents sont la Truyère en rive droite, le Dourdou en rive gauche. Il intéresse le département sur 152 km avec une pente comprise d'amont en aval entre 5‰ et 0,8 ‰.

En 1972, la progression des débits vers l'aval s'établissait comme suit :

- Station de La Mothe à l'entrée du département avec un bassin versant de 1 164 km²
débit annuel moyen : 18,8 m³/s
débits extrêmes mensuels : 2,5 et 59,5 m³/s
- Station d'Entraignes après confluence avec la Truyère
bassin versant 5 500 km²
débit annuel moyen : 84 m³/s
débits extrêmes mensuels : 13 et 236 m³/s
- Station de Livinhac après confluence avec le Dourdou
bassin versant 6 400 km²
débit annuel moyen : 94 m³/s
débits extrêmes mensuels : 15,5 et 261 m³/s

- Le Bassin de l'Aveyron et de son affluent le Viaur, pratiquement tout compris dans le département. Long de 153 km, sa pente moyenne est de 3 ‰ .

Les débits relevés en 1972 à Laguéprie, à la confluence avec le Viaur, étaient les suivants :

- Aveyron avant confluence (Bassin versant 1 536 km²)
Débit annuel moyen : 15,5 m³/s
Débits extrêmes mensuels : 1,3 et 74,5 m³/s
- Viaur avant confluence (Bassin versant 1 530 km²)
Débit annuel moyen : 20,6 m³/s
Débits extrêmes mensuels : 3,0 et 81,5 m³/s

- Le Bassin du Tarn dont les principaux affluents sont la Dourbie et le Dourdou. Son cours long de 101 km dans le département présente une pente moyenne de 2 ‰ .

La progression du débit du Tarn est la suivante d'amont en aval :

- A la station de la Muse à l'entrée dans le département (bassin versant de 925 km²) le débit moyen annuel (1913-1974) est estimé à 33,5 m³/s.

En 1972 débit annuel moyen : 45,2 m³/s
débits extrêmes mensuels : 11,4 et 122 m³/s

- A la station du Pinet (Bassin versant de 2 680 km²) après confluence avec la Dourbie et avant celle du Dourdou le débit moyen annuel de 1933 à 1953 était estimé à 54 m³/s)

En 1972 débit annuel moyen : 61,5 m³/s
débits extrêmes mensuels 16,1 et 131 m³/s

- A la station de Pecotte (Bassin versant de 4 500 km²) après confluence avec la Rance, les valeurs pour 1972 étaient les suivantes :

- débit annuel moyen : 123 m³/s
- débits extrêmes mensuels 20,9 et 373 m³/s.

1.1.3 - Climat

Le climat de type montagneux continental, notamment en Aubrac où les précipitations sont en grande partie sous forme de neige est au printemps et en automne soumis aux influences atlantiques. Vers le Sud-Ouest, notamment en période estivale, le climat est de tendance méditerranéenne.

D'après les études générales effectuées par la Météorologie Nationale :

- la hauteur moyenne des précipitations annuelles passe de 700 mm au Sud-Ouest à 1 500 mm au Nord-Est (Aubrac).

- la moyenne des températures minimales et maximales quotidiennes est respectivement de 8 et 20° C.

- l'évapotranspiration potentielle moyenne annuelle est comprise entre 650 et 850 mm, soit par rapport aux précipitations du 1 mars au 31 août (moyenne 1946-1960) un rapport de 0,5 à 0,8.

En prenant les données moyennes (1891 - 1930) de six stations on obtient pour l'évapotranspiration réelle (formule de Turc annuelle) et la pluie efficace, les valeurs suivantes.

	Altitude de m	Température			Précipitations en mm	ETR		Pluie efficace en mm
		moyenne	maximale	minimale		mm	% P	
Decazeville	222	12,2	17,4	7,1	927	568	61	359
Rodez	603	10,4	15,0	5,7	780	493	63	287
Séverac le Château	760	9,8	14,6	4,9	953	512	55	441
La Cavalerie	790	9,6			895	497	55	398
Saint-Affrique	329	12,1	16,0	8,1	758	522	69	236
Laguiolle	980	8			1145	394	34	751

1.2 - GEOGRAPHIE HUMAINE

1.2.1 - Population

La population au recensement de 1975 atteignait 278 306 habitants en baisse de 3 300 depuis 1968. En fait, cette baisse se poursuit depuis 1886 où la population avait atteint 415 826 habitants.

En 1975, la population rurale était de 160 300 (soit 57,9 % de la population totale) en diminution de 5,1 % depuis 1968.

Le densité de la population est pour l'ensemble du département de 32 habitants/km². Les cantons les plus peuplés sont ceux de Rodez (100-200) Aubin-Decazeville-Capdenac gare (60-200), de Millau (100 à 150), Villefranche-de-Rouergue et Espalion (60-80).

1.2.2 - Activités

1.2.2.1 - Agriculture

La population vivant de l'agriculture était en 1976 de 81 500. Sur 8 418 km² de surface agricole 5 300 étaient utilisées, les prés et pâturages en couvrant 34,4 %, les terres labourables 27,7 % et les bois 27,4 %.

La production animale (viande de boucherie, peaux) et laits est largement prédominante.

1.2.2.2 - Industrie

L'activité industrielle est concentrée dans les zones de Decazeville, Rodez, Villefranche-de-Rouergue et Millau.

Celle liée à la production agricole et alimentaire est prépondérante : elle occupe en effet 48,3 % de la population active.

L'industrie extractive (charbon à Decazeville, minerais métalliques ou substances utiles) avec les usines de transformations des métaux et les constructions métalliques occupent néanmoins une place importante (24,2 % de la population active).

Les conditions climatiques (versants exposés à l'Ouest sous les vents) et topographiques (encaissement des vallées) ont favorisé l'implantation d'unités de production hydroélectrique à partir de retenues ou d'éclusées. La productibilité du bassin du Lot et de la Truyère est de 1 900 G Wh (Brommat, Sarrans, Golinhac notamment). Celle du bassin du Tarn avec les aménagements du Lévézou et les usines du Pouget, Pinet, Le Truel atteint 500 GW h. A cette production s'ajoute celle de la Centrale Thermique de Penchot près de Capdenac-Gare (400 GW h) utilisant le charbon de Decazeville.

2 - DONNEES GEOLOGIQUES

=====
(cf. planche 3)

2.1 - LE SOCLE CRISTALLIN ET CRISTALLOPHYLLIEN

Sur les documents de cartographie géologique, il a été distingué de nombreux faciès pétrographiques dont seuls les principaux types sont présentement retenus.

- Granites regroupant essentiellement les granites fins ou porphyroïdes et les granodiorites. Ils sont localisés en Viadène (granite de la Margeride) et dans le Rouergue.
- Roches métamorphiques : elles comportent des formations transformées sur une épaisseur plus ou moins importante au contact des massifs granitiques précédents (cornèennes) ou bien celles résultant d'un métamorphisme général avec passage progressif de schistes sériciteux, chloriteux à des micaschistes puis à des gneiss et enfin à des granites. Ces dernières formations constituent le Ségala entre la vallée du Tarn et de l'Aveyron
- Roches diverses en massifs tels les diorites, gabbros, serpentines et amphibolites (affleurement de 30 km de long de Pont-de-Salars à Villefranche-de-Panat)
en filons : quartz, porphyres, rhyolites, diabases, microgranite.

2.2 - TERRAINS PRIMAIRES

2.2.1 - Anté-Carbonifère

Le département de l'Aveyron sur sa bordure sud orientale, de part et d'autre des Causses du Larzac, intéressent des terrains anciens plus ou moins métamorphisés, datés de l'Antécambrien au Silurien. Il s'agit de puissantes séries monotones de schistes et grès. Dans les Monts de Lacaune, il apparaît toutefois en plusieurs bandes orientées NE-SW des calcaires et calcaires dolomitiques du Géorgien supérieur (Cambrien inférieur). Leur puissance totale atteindrait 700 m.

2.2.2 - Carbonifère

Datés du Stéphanien et représentés également par des schistes, grès et conglomérats avec des couches de houille et roches éruptives, ces terrains, en dehors du bassin de Decazeville où la puissance atteint 1 800 m affleurent également sur la bordure nord du Causse de Séverac, à l'Est de Rodez, à Vezins-de-Lévezou, dans la région de Requista, ainsi qu'au droit de Najac.

2.2.3 - Permien

Ils affleurent systématiquement à la base des différents Causses et offrent une particulière extension à Marcillac d'Aveyron ainsi qu'à l'Ouest de St-Affrique : ils sont constitués de séries alternantes d'argilites et de grès psammitiques pour le Saxonien (1 000 à 3 000 m d'épaisseur), et pour l'Autunien sous-jacent de grès, schistes et conglomérats grossiers à la base.

2.3 - TERRAINS SECONDAIRES

2.3.1 - Le Trias

Constitué d'une alternance de grès parfois conglomératiques, particulièrement abondants à la base, et d'argile et marne versicolores avec quelques niveaux carbonatés, il est surtout développé vers le Sud Est (Causse du Larzac) où il atteint 300 m d'épaisseur. Les dépôts s'amin- cissent vers le Nord (Causse de Séverac), dans le bassin de Rodez ainsi qu'à l'aplomb du Causse de Montbazens où seuls existent des dépôts détri- tiques épisodiques d'origine continentale. Sous le Causse de Limogne vers l'Ouest ces terrains généralement détritiques offrent une plus grande con- tinuité et épaisseur (100 m).

2.3.2 - Le Lias calcaire

Cette appellation lithologique concerne essentiellement l'Hettangien et le Sinemurien plus localement le Carixien (Pliensba- chien inférieur).

De part et d'autre en effet du Détroit de Rodez, deux domai- nes présentant des sédimentations légèrement différentes sont distingua- bles :

- Grands Causses à l'Est et Causses du Quercy à l'Ouest.

Le tableau comparatif ci-dessous en donne les traits essentiels

	Causses du Quercy	Grands Causses
<u>Hettangien</u>	Grès, marne, calcaire à la base Calcaire et dolomie 40 m	Calcaire à la base puis dolomie, argiles et grès parfois. 200-250 m sur un axe Millau-Lodève, avec réduction d'épaisseur de part et d'autre (50 m à Séverac au Nord)
<u>Sinemurien</u>	Dolomie et calcaire quelques niveaux mar- neux 45 m	Dolomie, calcaire avec quelques niveaux marneux au sommet. 65m à Millau 20 m de part et d'au- tre
<u>Carixien</u>	Marne et calcaire 10 - 20 m	Calcaires (marneux) et marne 30-50 m sur l'axe Millau-Mende 10 m de part et d'autre.

2.3.3 - Le Lias marneux

Comme précédemment, il est regroupé une suite de formations où les marnes sont prédominantes, respectivement :

	Causses du Quercy	Grands Causses
<u>Domérien</u>	Argilites, marnes surmontées par des calcaires gréseux : 55 m	Marnes noires schisteuses atteignant 70 à 80 m sur l'axe Millau-Mende.
<u>Toarcien</u>	Marnes noires 25 à 50 m.	Schistes cartons 200 m sur l'axe Millau-Mende.

2.3.4 - Le Jurassique moyen et supérieur

Ce nouvel ensemble correspond à des dépôts essentiellement carbonatés :

	Causses du Quercy	Grands Causses
<u>Aalénien</u>	Calcaires gréseux et argileux à la base puis Calcaire gréseux	Calcaires marneux, gréseux puis francs 50 - 60 m
<u>Bajocien</u>	Calcaires compacts et oolithiques parfois dolomitiques. L'ensemble Aalénien calcaire et le Bajocien est d'environ 80 m	Calcaires puis dolomies Calcaires oolithiques et dolomitiques 40-50 m
<u>Bathonien</u>	Calcaire lithographique avec lits de marnes puis Calcaires blancs crayeux oolithiques et Calcaires en plaquettes 140 m.	A la base aux environs de Millau, alternance d'argiles et schistes, de calcaires fins avec petites couches de charbon (50 m) Calcaires sublithographiques et Dolomie massive (400 m max.)

<u>Callovien</u> <u>Oxfordien</u>	Calcaires en gros bancs 50 m Calcaires plus ou moins marneux puis calcaires en gros bancs et plaquettes 200 - 250 m	Calcaires cristallins 10 m puis marneux parfois francs et dolomitiques 25 m Calcaire lithographique parfois marneux ou crayeux dolomitique 200 - 300 m
<u>Kimméridgien</u>	Non représenté	Calcaires en plaquettes sublithographiques et calcaires marneux. Calcaires blancs en gros bancs, et dolomies 100 - 150 m
<u>Portlandien</u>	Non représenté	Calcaires blancs oolithiques, en plaquettes ou bancs, parfois marneux 100 m

2.4 - TERRAINS TERTIAIRES

Ils sont représentés par des formations d'origine continentale disposés en lambeaux notamment dans le Rouergue-Ségala : dépôts des "Argiles à graviers" constituées d'argiles rubéfiées à passées sablo-gréseuses plus ou moins diffuses.

Ces Argiles à graviers sont l'équivalent latéral du Sidérolithique du Quercy calcaire et des "Terres des Causses" qui remplissent généralement les dépressions.

A la faveur de fossé (Ségala et Mur-de-Barrez) , ces formations détritiques sont surmontées par des marnes et calcaires d'origine lacustre. L'ensemble peut alors atteindre 150 m de puissance.

2.5 - VOLCANISME RECENT (plio-quaternaire)

Des épanchements volcaniques de nature basaltique affectent deux régions :

- l'Aubrac et les Planèzes avec des coulées de plateaux
- sur la bordure méridionale des Causses du Larzac, l'alignement de cheminées de l'Escandorgues.

De petits pointements sont également connus dans la région de Millau.

2.6 - LES DEPOTS QUATERNAIRES

Les dépôts alluviaux ne présentent d'extension notable, de l'ordre du kilomètre, que dans les principales vallées (Lot, Tarn et Aveyron) où ils occupent généralement la partie concave des méandres. Plusieurs atterrissements étagés sont connus.

Dans le Massif de l'Aubrac, il existe des dépôts morainiques.

2.7 - STRUCTURE, DEFORMATION ET GEOMORPHOLOGIE

Les terrains les plus anciens étant précambriens, toutes les grandes phases tectoniques sont représentées dans le département de l'Aveyron : calédonienne, hercynienne et pyrénéo-alpine. Certaines directions tectoniques ont été reprises au cours de phases successives.

Les principales directions observées sont :

- NNE - SSW (faille de Villefranche-de-Rouergue et des Palanges)
- ENE - WSW dans les Monts de Lacaune et en bordure de l'Aigoual
- ESE - WNW dans les grands Causses.

Les accidents de direction armoricaine NO à NNO sont peu représentés. Les études de détail toutefois, réalisées notamment à l'aide des photographies aériennes dans les régions de socle les mettent nettement en évidence.

L'ensemble de ces accidents détermine un compartimentage en panneaux particulièrement bien observable dans le Rouergue et les Grands Causses.

Du point de vue géomorphologique, le démantèlement des massifs hercyniens antérieurement aux dépôts jurassiques avec la formation d'une pénéplaine puis son rajeunissement à l'Eocène ont imposé au département de l'Aveyron son aspect tabulaire entamé au Plio-Quaternaire par les grandes vallées.

3 - RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE

=====

3.1 - INVENTAIRE DES POINTS D'EAU

Afin d'évaluer les ressources en eau souterraine, un inventaire des points d'eau a été effectué à partir d'une part, d'informations obtenues auprès de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Direction Départementale de l'Equipement, des Sociétés de distribution d'eau et d'autre part, des données archivées à la Banque du sous-sol du B.R.G.M. Pour le domaine karstique, il a été exploité les publications spéléologiques.

Cet inventaire n'est pas exhaustif. Il couvre cependant toutes les unités géologiques et concerne les principaux captages en fonctionnement destinés à l'alimentation en eau potable et à l'industrie, (puits, sources, prise d'eau en rivière) ainsi que les principales émergences en pays calcaire.

Tous les points inventoriés font l'objet, à la Banque du sous-sol du B.R.G.M., d'un dossier comportant généralement un débit d'étiage (mesuré ou relevé dans les archives), des données chimiques, l'utilisation éventuelle (A.E.P.) et le contexte géologique.

Ces points d'eau, ainsi que les phénomènes karstiques avec circulation d'eau pérenne ou temporaire, sont reportés sur des planches à 1/100 000 (cf. planches 4, 5a, 5b et 5c).

3.2 - HYDROLITHOLOGIE (cf. planche 3)

L'inventaire précédent permet de classer les terrains :

- en aquifère perméable et semi perméable (perméabilité de fissures ou d'interstices)
- en imperméable.

3.2.1 - Socle cristallin et cristallophyllien

Il s'agit de roches imperméables dans leur masse. Néanmoins, on observe dans ces régions de très nombreuses sources généralement de faible débit (étiage inférieur à 1 l/s) et les travaux miniers (sondages, galeries) ont également souvent rencontré des venues d'eau à la traversée de zones fracturées. En effet ces terrains :

- sont généralement altérés et désagrégés en surface. Ces formations superficielles ou "arènes" plus ou moins épaisses, de nature sablo-argileuse ont des caractéristiques hydrauliques généralement médiocres voire hétérogènes.
- peuvent être fracturés jusqu'à des profondeurs importantes et l'eau y circuler dans les fissures restées ouvertes,

Les précipitations qui s'infiltrent dans ce milieu à perméabilité d'interstices alimentent des nappes d'arène dont les exutoires naturels sont les sources généralement disséminées et de faible débit mais de nature pérenne.

Les failles ou fractures ouvertes à l'aplomb des nappes d'arène constituent des drains naturels susceptibles de mobiliser cette eau souterraine avec des débits plus importants. Les conditions pour qu'un tel type de ressources soit intéressant sont cependant multiples :

- la roche doit se prêter à cette arénisation (milieu fissuré et fracturé).
- l'arénisation doit être suffisamment épaisse et la proportion d'éléments argileux aussi réduite que possible
- les fissures et fractures doivent être suffisamment denses et propres, dénuées d'argile et se poursuivre en profondeur, les zones comprimées étant à cet égard a priori défavorables.

3.2.2 - Terrains primaires

3.2.2.1 - Anté_Carbonifère : (Anté-Cambrien à Silurien)

Les séries schisto-gréseuses plus ou moins métamorphiques sont imperméables dans leur masse. Néanmoins dans leur zone d'altération, des écoulements peuvent apparaître. Ces écoulements épidermiques qui s'effectuent suivant les pentes donnent de petites sources de fond de vallon d'un intérêt réduit.

Les accidents qui affectent ces séries, associés aux filons de quartz notamment, peuvent jouer classiquement le rôle de drains préférentiels.

Seules dans ces séries les formations carbonatées du Géorgien (ou Dévonien) offrent des possibilités aquifères. Disposées en bandes orientées NE-SW dans les Monts de Lacaune, chacune d'elles constitue un système hydraulique. C'est le cas notamment de :

- l'exurgence du Dourdou (961-5-9)
- la Source de Sylvanès (961-5-1)
- l'exurgence de Cénonès (961-6-2)

3.2.2.2 - Carbonifère

Les schistes, grès et conglomérats ne présentent pas de possibilités de réservoirs : les circulations d'eau sont liées aux fissures et fractures.

3.2.2.3 - Permien

Les argilites et grès du Saxonien n'offrent aucun intérêt. En ce qui concerne par contre l'Autunien, les bancs de conglomérats et notamment celui de base sont le siège de nappes captives parfois artésiennes jaillissantes à la faveur de sondages de recherches minières (935-1-20,21, 909-3-58,59 et 63) effectués dans la vallée du Tarn.

Les débits obtenus ont été compris entre 3 et 8 m³/h l'eau captée à 500 m de profondeur ayant une température de l'ordre de 26° C. Ces résultats ne permettent pas de préjuger favorablement de l'intérêt de cet aquifère profond dont les caractéristiques hydrauliques paraissent subordonnées à la fissuration-fracturation (semi perméable de type I)

3.2.3 - Terrains secondaires

3.2.3.1 - Trias

Les bancs gréseux abondants à la base des dépôts triasiques sont susceptibles d'offrir une perméabilité d'interstices permettant les circulations d'eau.

Des venues d'eau ont été ainsi observées dans certains sondages de recherches minières.

En surface, les sources dont le débit est au mieux de 2 l/s en étiage sont connues (Mazerolles 906-2-4).

3.2.3.2 - Lias calcaire

Au-dessus du Trias supérieur argilo-marneux qui constitue un mur imperméable, les dépôts carbonatés de l'Hettangien, du Sinémurien et du Carixien constituent un milieu susceptible de permettre des circulations aquifères liées aux fissures et fractures éventuellement agrandies par dissolution (phénomènes de karstification). Ce milieu est donc caractérisé par une perméabilité de chenaux et fissures, la perméabilité d'in-

terstices pouvant toutefois coexister dans certains dépôts (craie, dolomie).

La distribution dans la masse des zones privilégiées de cheminement s'effectue cependant de façon anisotrope et elles sont difficilement localisables avec certitude.

En dehors d'une utilisation directe des principales émergences ou de prélèvement sur des conduits pénétrables, les résultats de recherche par forage sont subordonnés à la rencontre de vides.

L'ensemble calcaire du Lias inférieur constitue la "série aquifère inférieure" des Causses séparée par les marnes du Lias moyen et supérieur de la "série aquifère supérieure" (Jurassique moyen et supérieur).

Il est compartimenté en plusieurs systèmes aquifères par des accidents ou par les principales vallées (Tarn notamment).

Le niveau de la base des circulations est constitué soit par le contact des argiles du Rhéto-Trias, soit par les cours d'eau dont les vallées entaillent ces formations. Il existe dans ce dernier cas, en profondeur et au dessus du substratum imperméable, une zone noyée. Dans cette masse calcaire, les passées marneuses qui s'y intercalent ne constituent généralement pas d'écran susceptible d'arrêter les circulations verticales. Quelques sources généralement peu importantes (Soulobres 909-6-8 par exemple) peuvent apparaître toutefois à la faveur de ces passées.

3.2.3.3 - Lias marneux

Formé essentiellement d'argiles et marnes il constitue entre les deux grandes séries aquifères, aussi bien dans les Causses que dans le Quercy, un écran imperméable que seuls les décrochements d'accidents permettent de court-circuiter.

3.2.3.4 - Jurassique moyen et supérieur

Essentiellement carbonatée, cette "série aquifère supérieure" de plus de 600 m d'épaisseur est le siège d'importantes circulations aquifères de type karstique. Ses caractéristiques sont analogues à celles du Lias calcaire, le niveau de base des circulations étant constitué par le Lias marneux, ou par le cours des vallées. Il existe également dans ce cas des zones noyées.

3.3 - TERRAINS TERTIAIRES

Les "Argiles à graviers" et formations molassiques des bassins d'effondrement dans lesquelles les horizons détritiques peuvent être individualisés et présenter une certaine continuité et extension, sont le siège de circulations aquifères donnant aux affleurements des sources de déversements. Captée également par puits, cette ressource est peu importante.

3.4 - TERRAINS VOLCANIQUES

Les formations volcaniques ont un comportement hydraulique variable : elles peuvent être perméables en petit (cendres, lapillis, scories), en grand (coulées de laves fissurées) ou imperméables (cinérites, tufs consolidés).

Dans le département de l'Aveyron, seules les coulées de laves basaltiques offrent des possibilités de circulations aquifères liées aux fissures, fentes, le substratum imperméable étant constitué par les brèches andésitiques (au Nord de la Truyère) et le socle altéré riche en argile. Ces circulations et les émergences qu'elles alimentent en limite de coulées sont étroitement subordonnées à la morphologie du substratum de ces épanchements.

Dans la mesure où les bassins versants sont importants ces sources peuvent fournir des débits atteignant 10 l/s (source des Boules 837-1-201) et accuser des variations saisonnières de débit de faible amplitude en liaison avec la complexité des cheminements, éventuellement l'existence de dépôts glaciaires ayant une action régulatrice.

3.5 - TERRAINS QUATERNAIRES

Les dépôts alluviaux plus ou moins graveleux, dont l'épaisseur est de l'ordre de 5 à 7 m avec quelques possibilités locales d'épaississement à l'aplomb de surcreusements dans le substratum ou de cavités karstiques, sont généralement aquifères.

En fait seules les alluvions récentes baignées par les rivières qui soutiennent les nappes, sont susceptibles d'exploitation : il s'agit d'une dérivation des eaux de surface qui bénéficient ainsi d'une filtration-épuration naturelle à travers le matériau alluvial.

Cette ressource est exploitée ainsi en bordure du Lot et du Tarn par
les puits de Capdenac-gare (858-3-265) : 40 m³/h
Flagnac (859-1-1) : 80 m³/h
Brousse-le-Chateau (934-6-6) : 80 m³/h
Truel (934-3-7) : 20 m³/h

4 - QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES ET RISQUES

DE POLLUTIONS

4.1 - CHIMIE DES EAUX

Parmi toutes les analyses recueillies, seules celles où les teneurs en éléments majeurs étaient données ont été sélectionnées et font l'objet d'une représentation en diagramme (cf. annexe 1)

- Dans les terrains du socle cristallin et cristallophyllien (granite et gneiss), les eaux sont très peu minéralisées, voire agressives de type dominant chloruré sodique. Des différenciations peuvent toutefois apparaître pour certaines roches (amphibolites notamment).

- Pour les formations allant du Carbonifère au Trias atteintes par sondages profonds dans la vallée du Tarn, trois types d'eau ont été mis en évidence, bicarbonatée magnésienne ou sodique de minéralisation inférieure à 1 g/l., sulfatée sodique de minéralisation supérieure à 4 g/l, et dans certaines d'entre elles des teneurs atteignant 6 mg/l de fluor ont été relevées.

- Les eaux issues des séries aquifères carbonatées du Lias et du Jurassique moyen et supérieur ont des caractéristiques voisines. De type bicarbonaté calcique, leur minéralisation est généralement inférieure à 0,5 g/l avec une dureté pouvant dépasser 30°.

- Les basaltes dans le Nord du département fournissent des eaux très peu minéralisées (inférieures à 0,1 g/l) de type bicarbonaté calcique.

- Compte tenu des relations entre les rivières et les nappes alluviales, la qualité chimique de l'eau de ces dernières est celle des rivières.

4.2 - VULNERABILITE A LA POLLUTION

La vulnérabilité des nappes aux pollutions est fonction de plusieurs facteurs notamment de la lithologie et de la perméabilité des terrains, de la vitesse de circulation et de la profondeur des eaux. Certains réservoirs disposent d'un écran naturel et d'autres sont en contact direct avec la surface.

A l'aide de ces différents paramètres, les réservoirs aquifères peuvent être classés en fonction de leur aptitude à recevoir et à propager la pollution éventuelle.

- Les alluvions dont les nappes sont peu profondes, dépourvues de protection de surface et en relation étroite avec les cours d'eau qui constituent les principaux émissaires des polluants, sont vulnérables.

- Les aquifères karstiques où les circulations d'eau s'effectuent dans un milieu à perméabilité en grand, fissures, fractures diaclases éventuellement agrandies par dissolution : il n'existe pas de possibilité de filtration. Le risque est d'autant plus important que les pollutions éventuelles peuvent se propager rapidement sur de grandes distances. Les terrains carbonatés renferment donc des aquifères très vulnérables.

- Les terrains basaltiques où les circulations s'effectuent à la faveur de fissures, fentes, sont également caractérisés par une perméabilité en grand. Il s'agit donc d'aquifères vulnérables.

- Dans les formations du socle cristallin et cristallophyllien ainsi que dans le primaire, les circulations s'effectuent généralement à faible profondeur dans un milieu à perméabilité d'interstices. Il s'agit par ailleurs d'aquifères discontinus, morcelés. La vulnérabilité de ces terrains est faible sinon localisable. Il existe toutefois des possibilités d'infiltration en profondeur dans les fissures sous jacentes.

5 - CONSOMMATIONS - BESOINS

=====

5.1 - CONSOMMATION - PRELEVEMENTS ACTUELS

Un certain nombre de données concernant la desserte en eau du département a été recueilli auprès des Directions départementales de l'Agriculture et de l'Équipement ainsi qu'à l'Agence Financière de Bassin Adour-Garonne.

Ces données ne sont pas exhaustives, les prélèvements peu importants n'étant pas pris en compte. Elles permettent néanmoins d'apprécier les problèmes posés ainsi que les solutions retenues ou envisagées.

Eau pour distribution publique

Le cumul des prélèvements à des fins de distribution publique * était en 1977 de l'ordre de 20 M m³ dont plus de 58 % assurés par 18 Syndicats. Parmi ceux-ci, les deux Syndicats Intercommunaux du Ségala et du plateau de Montbazens-Rignac en distribuent 7,6 M m³.

Les ressources de l'ensemble des syndicats provenaient pour plus de 87 % de prises directes en rivière, le solde à part égale étant issu soit de puits en nappe alluviale à proximité immédiate des rivières soit de sources essentiellement d'origine karstique.

Les réseaux syndicaux couvrent l'ensemble du département à l'exception notamment de la région du Lévézou et du Sud où les communes disposent d'alimentation autonome : la desserte des agglomérations et des écarts étant assurée d'ailleurs souvent de façon distincte à partir de plusieurs captages.

* La distribution publique d'eau couvre les besoins domestiques, ceux de l'élevage ainsi qu'une part notable des besoins industriels (6,4 M m³)

Eau industrielle

Les prélèvements pour l'année 1977, s'élèveraient à 45 M m³ dont 6 M m³ assurés par la distribution publique (Industries agro-alimentaires)

et 26 M m³ pour le refroidissement de la seule centrale thermique de Boise-Penchot sur le Lot.

Le solde de ces besoins 13 M m³ est assuré en quasi totalité par des prélèvements en rivière sinon par des ouvrages de captage en nappe alluviale réalimentée directement par les rivières.

Eau à usage agricole (irrigation)

Nous ne disposons d'aucune donnée précise relative à cet usage. Il n'existe pas à notre connaissance de zones de cultures irriguées sinon en bordure même des rivières et de quelques retenues collinaires.

Les données précédentes concernent en fait les prélèvements dont une partie seulement, de l'ordre de 30 à 50 % est consommée, l'autre partie étant rejetée après utilisation.

5.2 - BESOINS FUTURS

En ce qui concerne les réseaux publics, l'estimation des besoins serait en 1990 de l'ordre de 50 M m³ compte tenu de l'amélioration des conditions de vie en milieu rural et urbain, du développement des équipements agricoles (élevage notamment), industriels (industries agro-alimentaires) et touristiques notamment ceux en liaison avec les résidences secondaires.

L'estimation ne concerne pas par contre les besoins industriels de l'ordre d'environ 50 M m³ qui seront assurés par des prélèvements en rivières.

On envisage pour satisfaire les besoins de distribution publique de poursuivre l'extension des réseaux syndicaux et d'utiliser notamment les réservoirs des barrages EDF du Lèvezou. Afin de pallier les aléas de leur exploitation, une interconnection de ces réseaux syndicaux, déjà réalisée entre ceux du Ségala et de Montbazens-Rignac, devrait être également généralisée.

5.3 - UTILISATION DES EAUX SOUTERRAINES

La participation actuelle des eaux souterraines à la satisfaction des besoins est dans le département de l'Aveyron de l'ordre de 13 % y compris les prélèvements en nappe alluviale par des ouvrages implantés près des berges des rivières dont les eaux sont ainsi dérivées.

Les aménagements projetés diminueront cette participation des eaux souterraines.

Le département de l'Aveyron dispose cependant de ressources en eaux souterraines qui ne peuvent être négligées :

- celles liées aux aquifères karstiques des Causses, du Quercy et vers le Sud des formations cambriennes
- celles liées aux aquifères des formations granitiques.

Pour chacune d'elles actuellement seuls les exutoires naturels des réservoirs sont exploités.

- Les ressources potentielles des aquifères karstiques sont importantes.

Les ordres de grandeur de la quantité d'eau traversant en une année moyenne les aquifères sont estimés actuellement comme suit :

- Aquifère inférieur du Lias dans le Quercy : 60 M m3
- Aquifère supérieur du Jurassique moyen et supérieur dans le Quercy 20 M m3.
- Aquifères inférieur et supérieur des Grands Causses : 360 M m3.

En fait en raison des contraintes technico-économiques et de la connaissance sommaire sinon partielle des modalités de gestion la ressource exploitable est de l'ordre de 30 % des ressources potentielles.

On pourrait envisager en effet, pour améliorer ce pourcentage, d'utiliser la capacité de stockage des aquifères de façon à régulariser les écoulements et satisfaire les périodes de pointe de la demande. Les actions sur le débit des sources, l'alimentation artificielle des nappes ou l'exploitation totale des nappes entraînant un tarissement des émergences pourraient être envisagées.

Dans ce but, il conviendrait pour chaque système karstique

- de délimiter leur aire d'alimentation, leurs limites hydrauliques, l'extension des zones noyées esquissée sur la carte hydrogéologique des Grands Causses.

- d'estimer leur capacité de stockage, les apports et leur variabilité ainsi que le régime des émergences.

- de déterminer plus précisément les zones de circulations préférentielles de l'eau par analyses structurale et sédimentologique afin de définir avec le minimum de risques, compte tenu de l'hétérogénéité du milieu les zones d'implantation d'ouvrages de captage par forage notamment.

- de protéger ces zones compte tenu de la vulnérabilité du milieu aux pollutions.

- Les ressources aquifères en pays de socle (granite, gneiss) sont plus diffuses et l'ordre de grandeur des productivités à attendre des captages est a priori moindre que les précédents. Néanmoins le recours à cette ressource, adaptée à des besoins disséminés, nécessiterait des investissements réduits.

Pour l'utilisation de ce type d'aquifère il conviendrait d'acquérir une meilleure connaissance des écoulements dans les milieux considérés et de localiser les zones favorables aux captages par forages par des études structurales.

La recherche de zones profondes favorables au captage des eaux souterraines dans ces roches, nécessite toutefois des méthodes d'investigations particulières en raison de la distribution irrégulière des diaclases, failles et fractures susceptibles de permettre la circulation des eaux :

- L'étude détaillée des débits d'étiage des cours d'eau en période sèche, les rivières étant alimentées par les nappes souterraines qu'elles drainent, libérant progressivement l'eau emmagasinée en hiver, peut permettre de déterminer l'intérêt relatif des différentes zones.

- L'étude photogéologique met en évidence un certain nombre de linéations correspondant à des discontinuités tectoniques parmi lesquelles une sélection est à réaliser sur la base de critères tels que leur extension et leur continuité, leur zone d'intersection.

Afin de pallier les aléas de la recherche dans ce milieu hétérogène, les travaux de sondage sont effectués en plusieurs phases, la technique de foration à l'air comprimé étant la plus adaptée (coût, rapidité et possibilité de mettre en évidence par émulsion les venues d'eau).

Une telle recherche a été ainsi menée en 1977-1978 dans la région du Granite de la Margeride, près de Cassuéjoul et de Sénergues. Un seul ouvrage de captage profond de 65 m (836-8-2) dont la productivité a été estimée à 10 m³/h, a été trouvé près de Cassuéjoul. Dans la zone de Sénergues par contre aucun point de captage éventuel n'a pu être mis en évidence parmi les 14 sondages de reconnaissance effectués.

Ces résultats ne peuvent être généralisés à l'ensemble des terrains cristallins et cristallophylliens du département de l'Aveyron notamment à ceux du Rouergue et du Ségala. En tout état de cause le recours à ce type de ressource ne peut-être négligé, un débit de 10 m³/h (3 l/s) étant toujours susceptible de présenter de l'intérêt pour l'alimentation en eau d'écartis communaux ou d'exploitation agricole isolée. A titre de comparaison avec les possibilités offertes par les sources d'arène traditionnellement captées dans ce type de terrain cristallin ou cristallophyllien nous avons relevé par exemple que sur le territoire de la commune d'Alrance (Ségala) il existe 12 sources ou groupe de sources captées pour la desserte en eau potable : aucune d'elles en étiage ne dépasserait 0,6 l/s.

6 - LES SOURCES THERMOMINÉRALES

=====

Quelques sources thermo-minérales sont connues et font encore l'objet d'exploitation dans le Département de l'Aveyron.

6.1 - EAUX THERMALES

- SYLVANES (961-5-1)

Eau ferrugineuse, gazeuse, bicarbonatée calcique et chlorurée sodique de 1 g/l de salinité dont la température atteindrait 36°C. Le débit serait de l'ordre de 2 m³/h (?). Les émergences se situent dans les séries cambriennes.

- CRANSAC (859-6-10, 136 et 136)

Dans le bassin houiller de Decazeville, les haldes pyriteuses d'exploitation s'oxydent et brûlent naturellement. Les eaux météoriques qui lessivent ces dépôts se chargent en sels (de type sulfaté calcique et magnésien) de façon variable (4 à 18 g/l) et peuvent parfois être chaude (23 à 29°C). Les débits des sources accusent des fluctuations saisonnières en liaison avec les précipitations : source de Fraysse : 2 - 8 l/s source St-Augustin : 0,3 à 0,8 l/s.

Aux abords de ses dépôts ("Montagne qui brûle") il existe des étuves naturelles de gaz chaud de température variable (70 à 180° C), l'une d'entre elles ayant été captée (120°C et 0,4 m³/s)

6.2 - EAUX FROIDES GAZEUSES

- CAMARES-GISSAC

Les groupes de sources d'Andabre (961-1-1), du Cayla (961-1-2) et de Prugnes (961-5-2) fournissent une eau de type bicarbonatée sodique, ferrugineuse et gazeuse. La salinité est comprise entre 0,6 et 3,2 g/l. Ces sources distantes entre elles de moins d'un kilomètre se localisent sur un accident affectant les grès permien.

Leur débit avoisinerait chacune 1 l/mn.

- TAUSSAC (812-6-1, 6 et 7)

Il s'agit de sources gazeuses de type bicarbonaté calcique et ferrugineuse (1,4 g/l de salinité) liées à des épanchements volcaniques.

- BROMMAT (812-7-2 et 3)

Deux sources du même type que les précédentes existent à proximité, sur un accident affectant des micaschistes à biotite du socle.

- Près de CASSUEJOULS une source (836-8-1) de type bicarbonaté sodique, gazeuse et ferrugineuse (0,2 g/l de salinité) a été signalée.

6.3 - EAUX FROIDES

- VIVESAYGUES (836-3-3)

Dans le massif granitique de la Margeride, il s'agit d'une eau très faiblement minéralisée (R.S. = 28,02 mg/l) riche en silice (12,34 mg/l).

- VILLEFRANCHE-DE-ROUERGUE (882-7-19)

La source des Treize-Pierres a fourni une eau de type sulfaté calcique. (2,1 g/l de salinité). Elle se situe dans les marnes du Lias moyen.

- MONTJAUX (909-5-1)

Eau ferrugineuse, sulfatée calcique (2 g/l de salinité) issue du Trias.

7 - CONCLUSIONS

=====

● Les ressources en eau souterraine du département de l'Aveyron appartiennent essentiellement à deux types de formations :

- les calcaires des Grands Causses et du Quercy
- les terrains du socle cristallin et cristallophyllien

● Les dépôts alluviaux dont l'extension est très réduite, n'offrent en effet pratiquement pas de ressources intrinsèques. Leurs possibilités, souvent exploitées d'ailleurs, correspondent en fait à des dérivations de débit des cours d'eau, les ouvrages de captage étant toujours implantés à proximité immédiate des berges. Au travers des alluvions, les eaux superficielles bénéficient d'une filtration plus ou moins complète.

● Il existe dans les formations calcaires des Grands Causses et du Quercy deux séries aquifères localement superposées du Lias inférieur et du Jurassique moyen et supérieur.

Les ressources y sont importantes, globalement de l'ordre de 400 Mm³.

Seuls toutefois présentement quelques exutoires sont exploités. En effet, le milieu est caractérisé par une perméabilité en grand (fissures, fractures, diaclases éventuellement agrandies par dissolution : karstification). Il est donc hétérogène et anisotrope. L'exploitation de cette ressource par des ouvrages de captage plus ou moins profonds est donc subordonnée à la rencontre de "vides". La délimitation des zones favorables à l'implantation de ces ouvrages nécessite des études préalables structurales, sédimentologiques, hydrogéologiques.

Par ailleurs, en raison de ses caractéristiques hydrauliques, ce milieu n'est pas susceptible d'assurer une filtration des eaux et les pollutions se propageant rapidement et sur des grandes distances : il est donc très vulnérable. Sa protection dans le cadre de la législation actuelle devrait pouvoir être assurée.

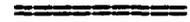
● Les terrains du socle par comparaison avec les calcaires précédents, offrent des ressources exploitables beaucoup plus réduites. Celles-ci sont néanmoins activement sollicitées dans la région du Lévézou avec les multiples captages des sources alimentant les agglomérations et écarts des communes.

Au delà de l'exploitation actuelle des émergences naturelles de ces nappes d'arène, il devrait être possible, dans certaines zones, d'envisager des captages par forage afin de satisfaire des besoins limités (10 m³/h ?). La délimitation de ces zones favorables nécessite également des études préalables, structurales notamment.

Toulouse, le 10 septembre 1979

J. ROCHE

Ingénieur géologue E.N.S.G.

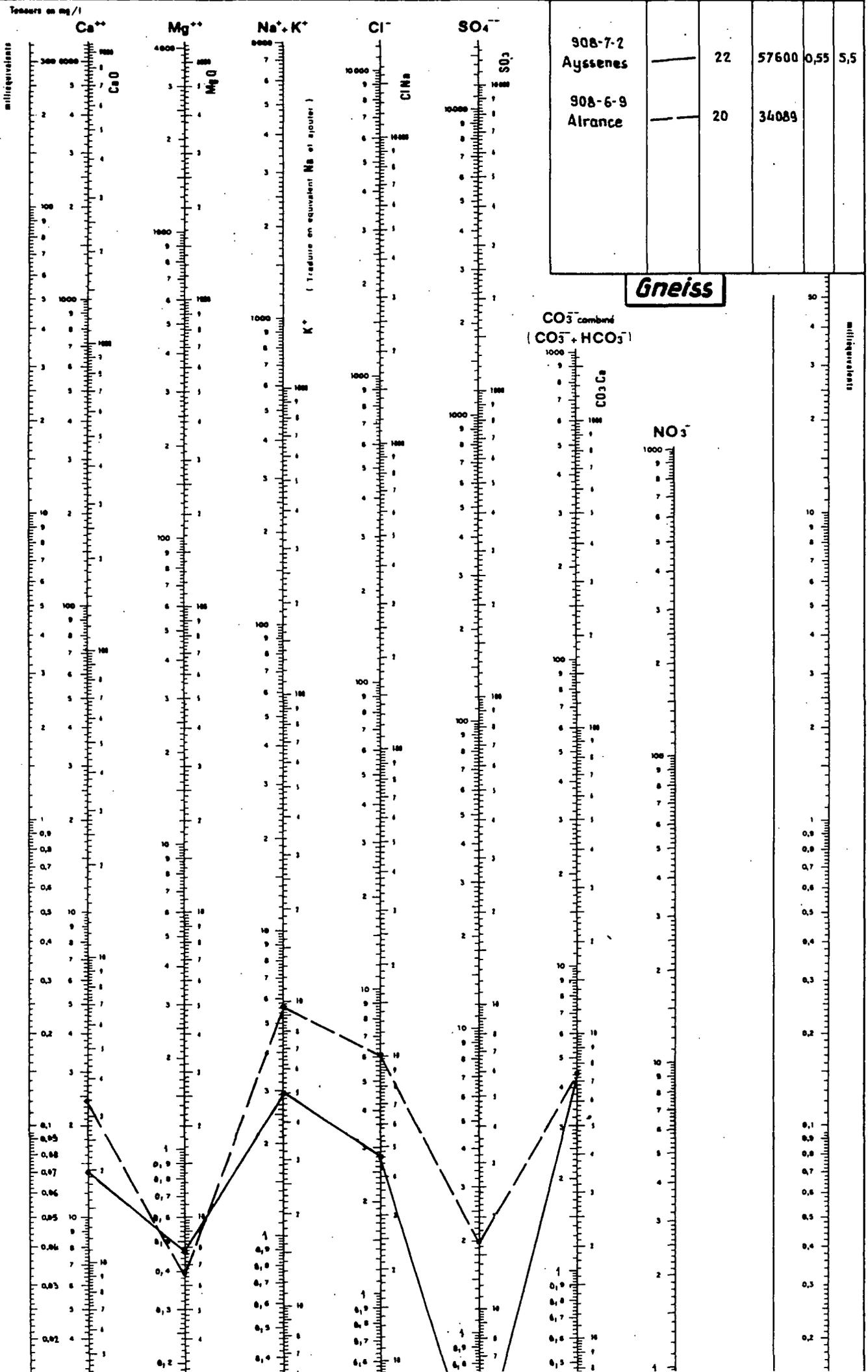


DIAGRAMMES D'ANALYSE CHIMIQUE



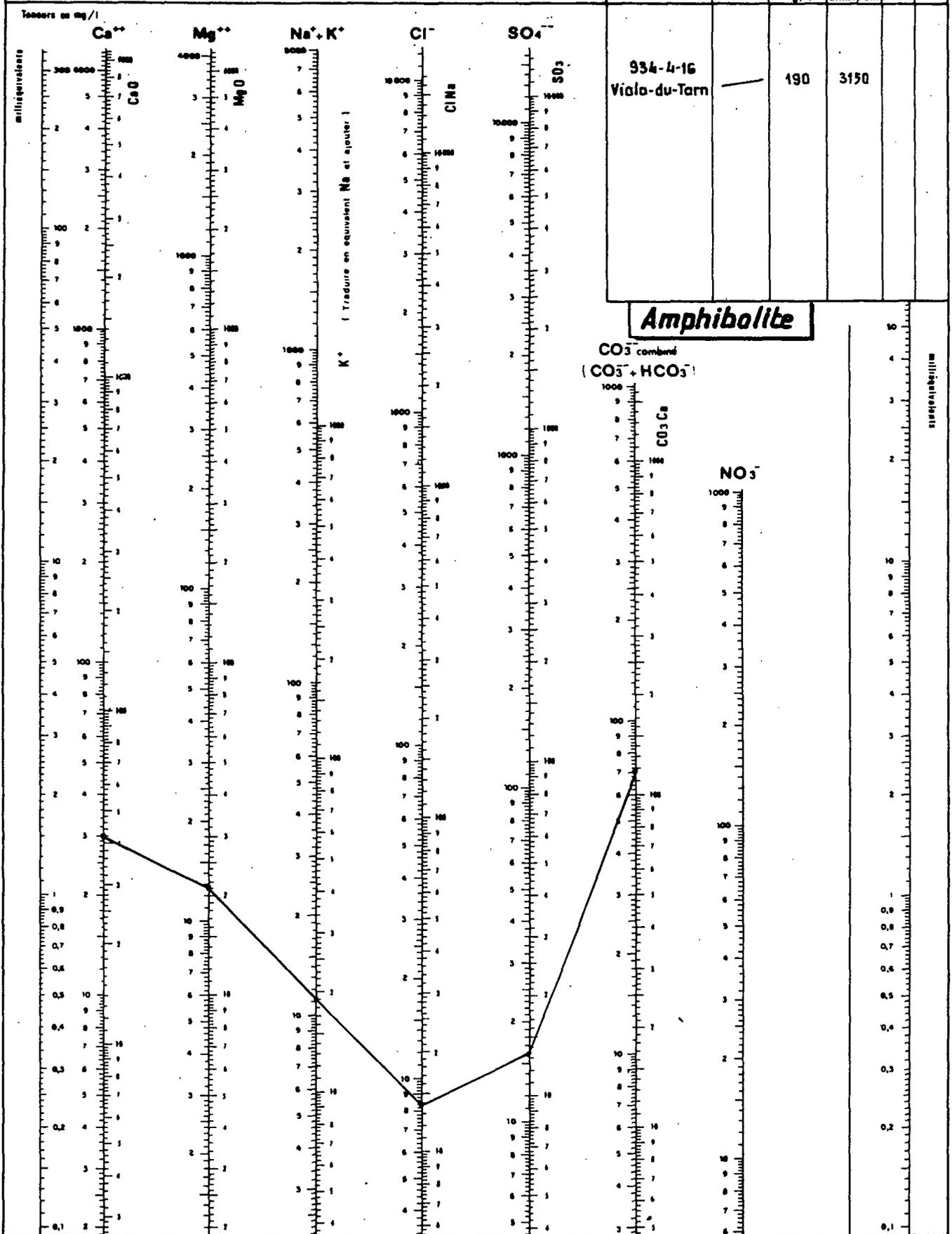
LISTE DES ANALYSES CHIMIQUES

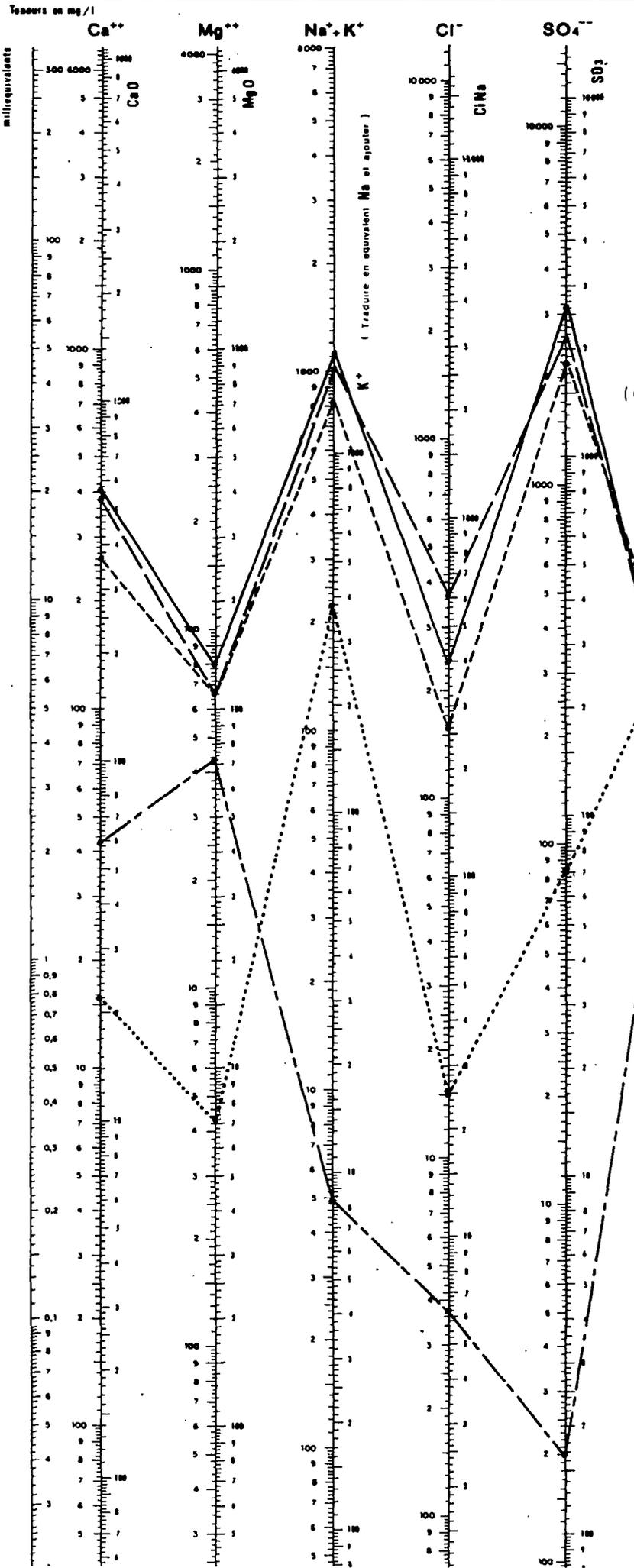
Annexe	Origine géologique	Commune ou désignation	n° B.S.S.
1-1	Granite "	Ste. Geneviève Cassuéjouis	836-3-3 836-8-2
1-2	Gneiss "	Alrance Ayssènes	908-6-9 908-7-2
1-3	Amphibolite	Viala-du-Tarn	934-4-16
1-4	Carbonifère à Trias	S.R.M. 14 S.R.M. 19 (- 101 m) S.R.M. 19 (- 614 m)	909-3-59 909-3-63 909-3-63
1-5	Carbonifère à Trias	S.R.M. 13 (- 56 m) S.R.M. 13 (- 511 m) S.R.T. 13 (- 419 m) S.R.T. 14 (- 249 m) S.R.T. 14 (- 496 m)	909-3-58 909-3-58 935-1-20 935-1-21 935-1-21
1-6	Infra-Lias	St. Affrique (Serre)	935-5-12
1-7	Lias	Soulobres St. Germain St. Affrique (Céré) St. Affrique (Baldasse)	909-6-8 909-6-9 935-5-1 935-5-16
1-8	Lias	Sébrazac St. Rome-du-Tarn L'Adoux Vailhourles	860-6-5 935-4-13 935-5-3 982-6-1
1-9	Lias	Muret Lapanouse Berlats St. Rome de Cernon	860-5-7 885-6-7 909-6-7 935-2-25
1-10	Jurassique moyen et supérieur	St. Saturnin L'Espérelle Durzon	885-2-6 909-8-81 936-5-19
1-11	Jurassique moyen et supérieur	Moulin du Corp L'Homède La Mouline	910-5-9 935-3-2 935-7-18
1-12	Jurassique moyen et supérieur	Cernon Cornus Sorgue	937-7-23 961-4-3 961-4-36
1-13	Basalte	Lacalm Bramelou	837-1-201 861-2-1
1-14	Alluvions du Tarn	Aguessac Vabre-l'Abbaye	907-7-66 934-8-11



	Rés sec mg/l	P ohms/cm	dH	pH
934-4-16 Viola-du-Torn	190	3150		

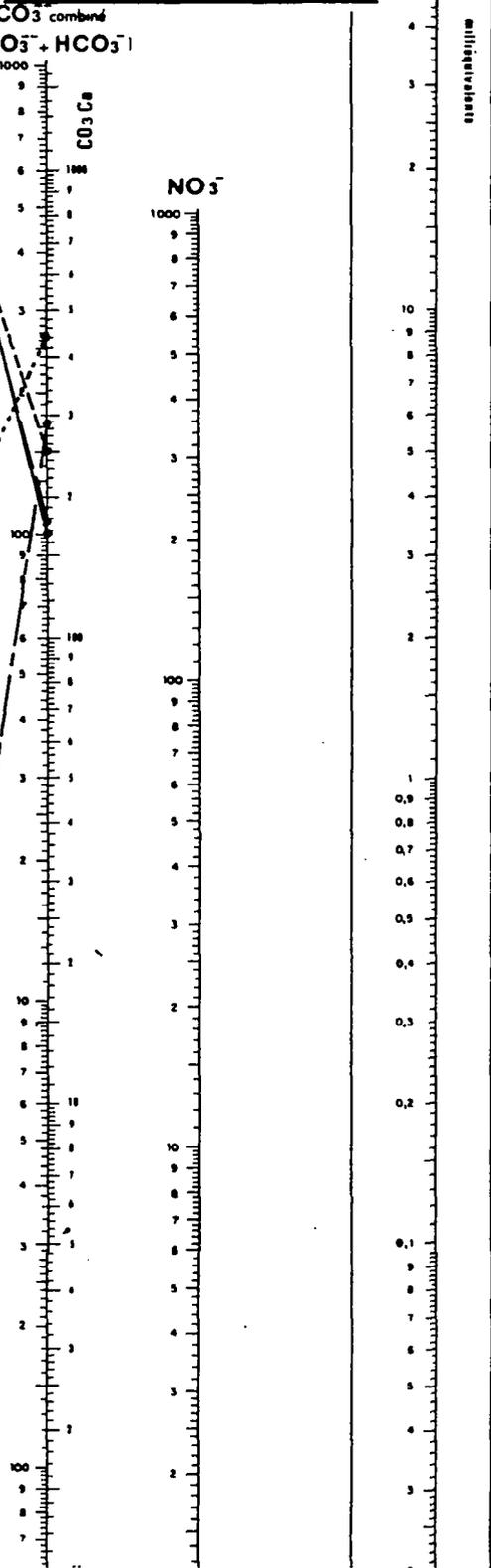
Amphibolite





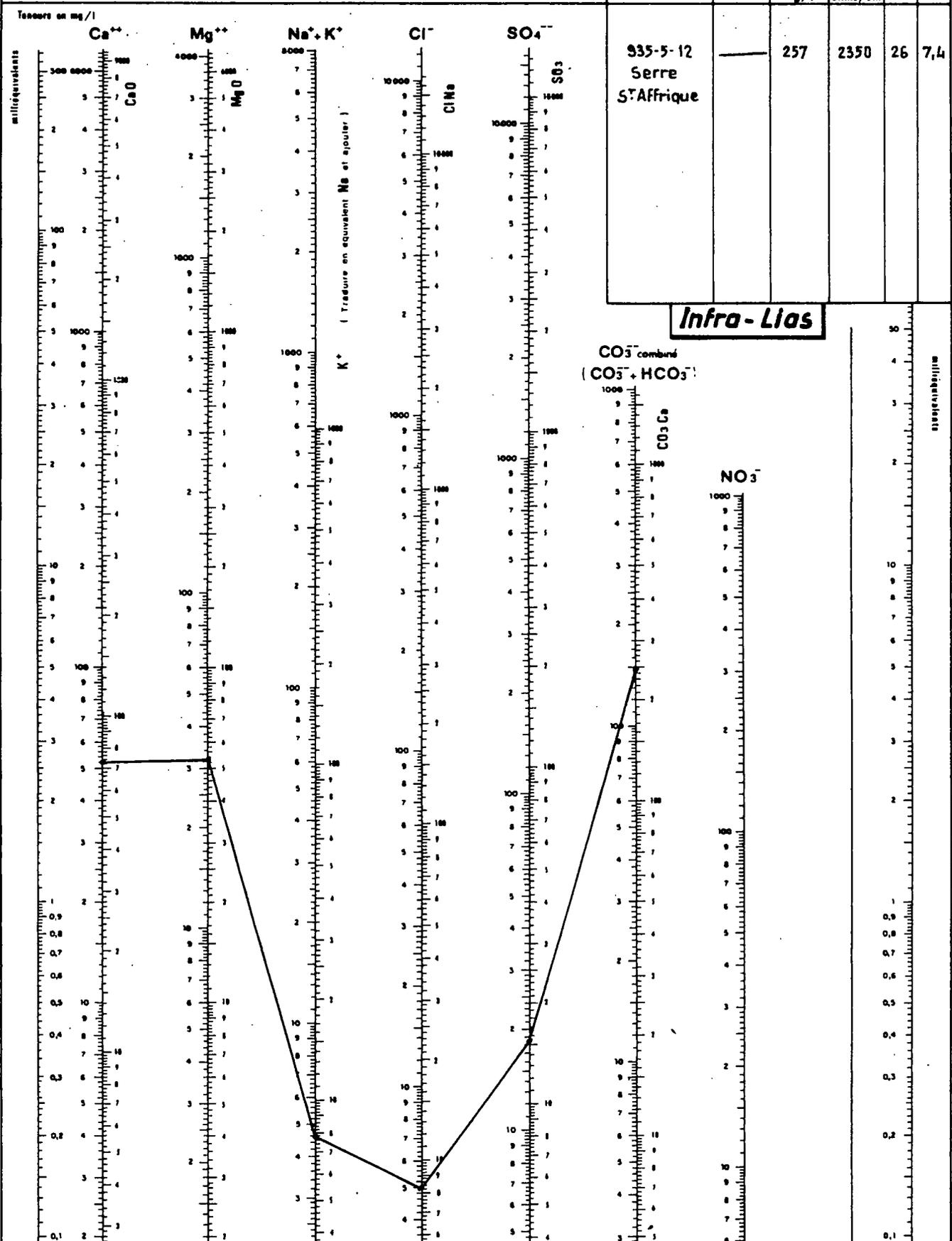
	Rés sec mg/l	P ohms/cm	dH	pH
935-1-20 SRT 13 :-419 ^m (Stéphanien)	4717	155		
935-1-21 SRT 14 :-249 ^m (Autunien)	4154	247		6,9
935-1-21 SRT 14 :-456 ^m (contact Autunien Stéphanien)	5449	187		7,3
909-3-58 SRM 13 :-56 ^m (Trias)	305	2434		8,2
909-3-58 SRM 13 :-511 ^m (Permien)	684	1311		8,1

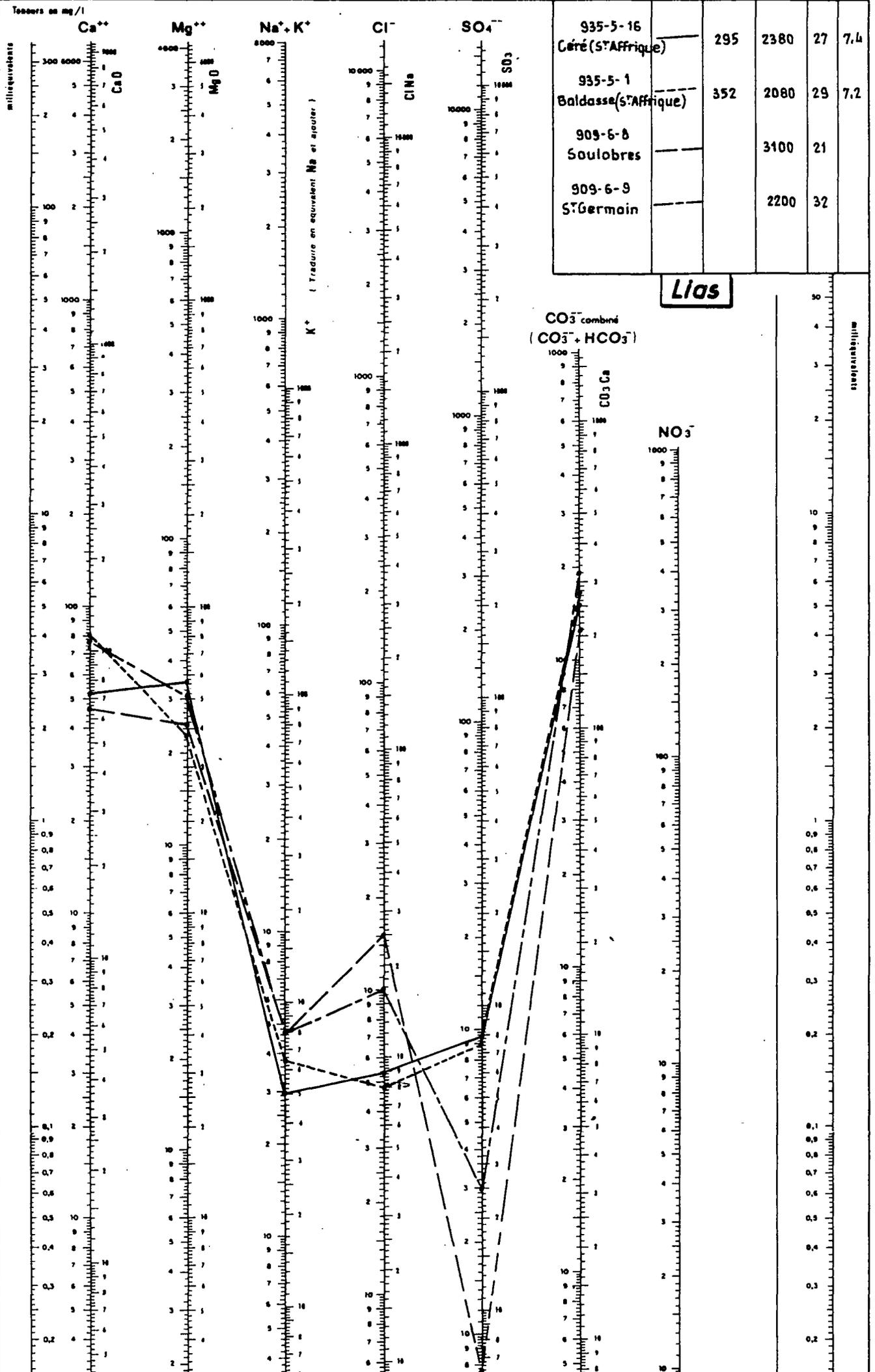
Sondages profonds



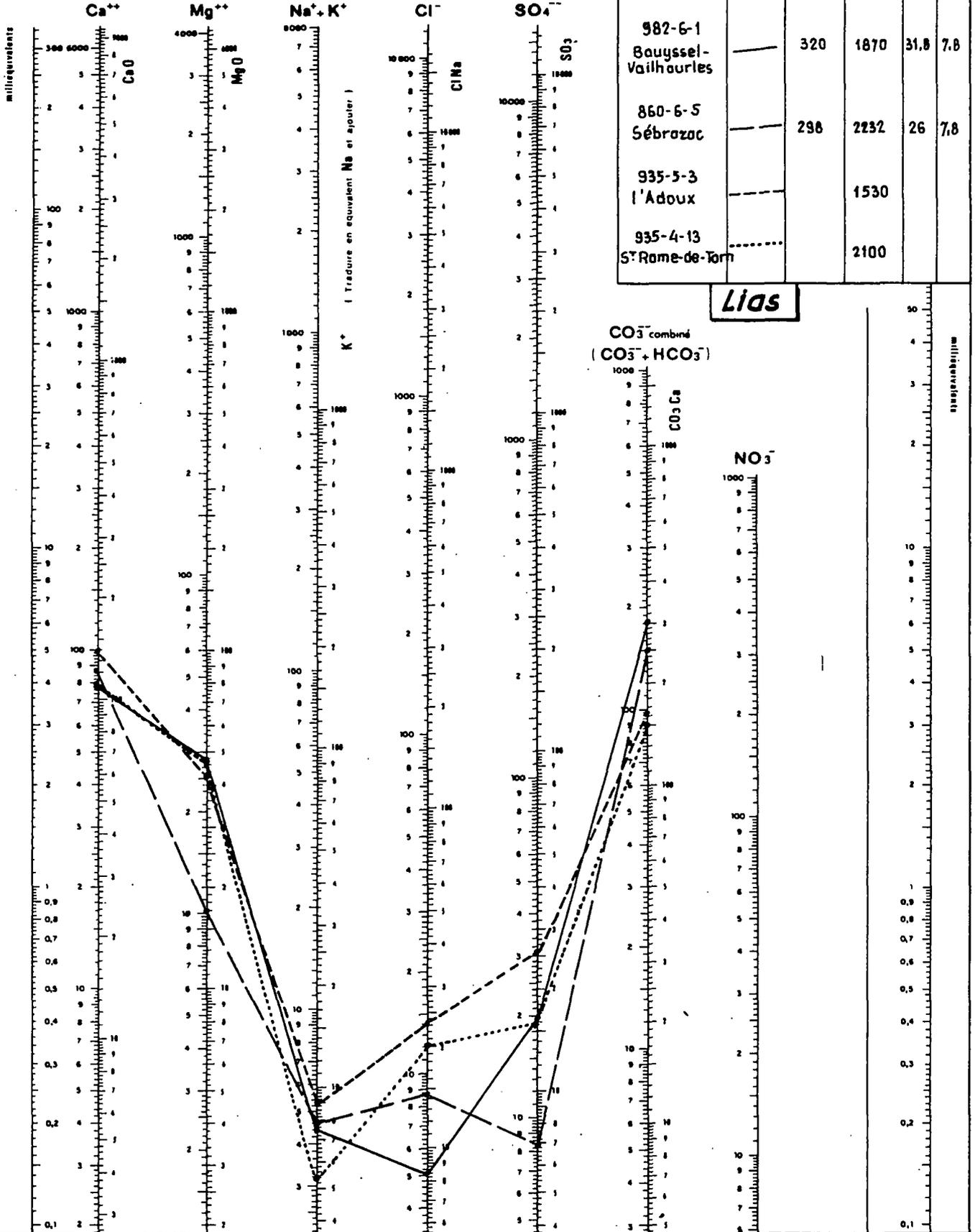
	Rés sec mg/l	p ohms/cm	dH	pH
935-5-12 Serre S'Afrique	257	2350	26	7,4

Infra-Lias



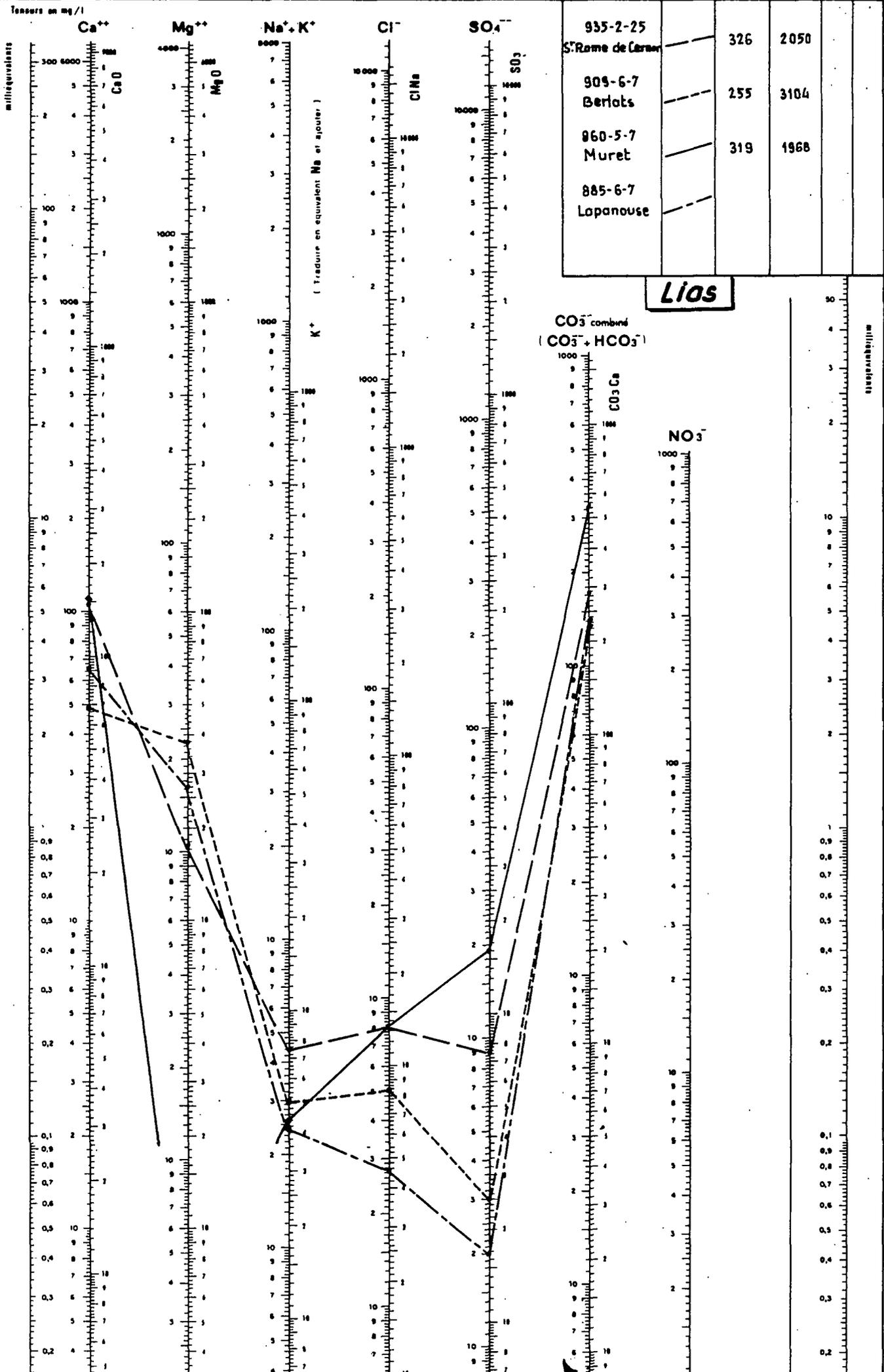


Teneurs en mg/l

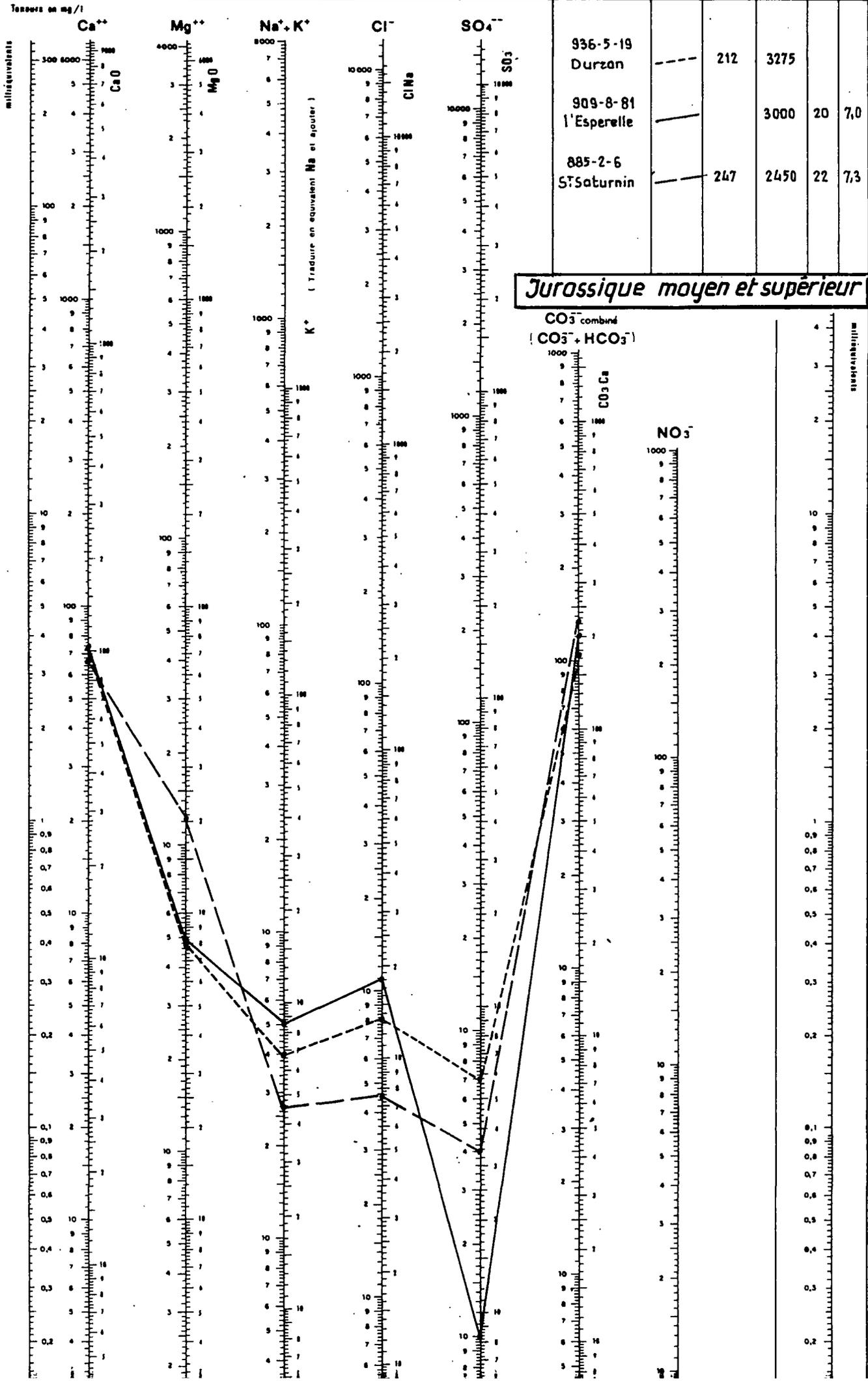


	Rés sec mg/l	P ohms/cm	dH	pH
935-2-25 St-Rame de Carbon	326	2050		
909-6-7 Berlats	255	3104		
860-5-7 Muret	319	1968		
885-6-7 Lapanouse				

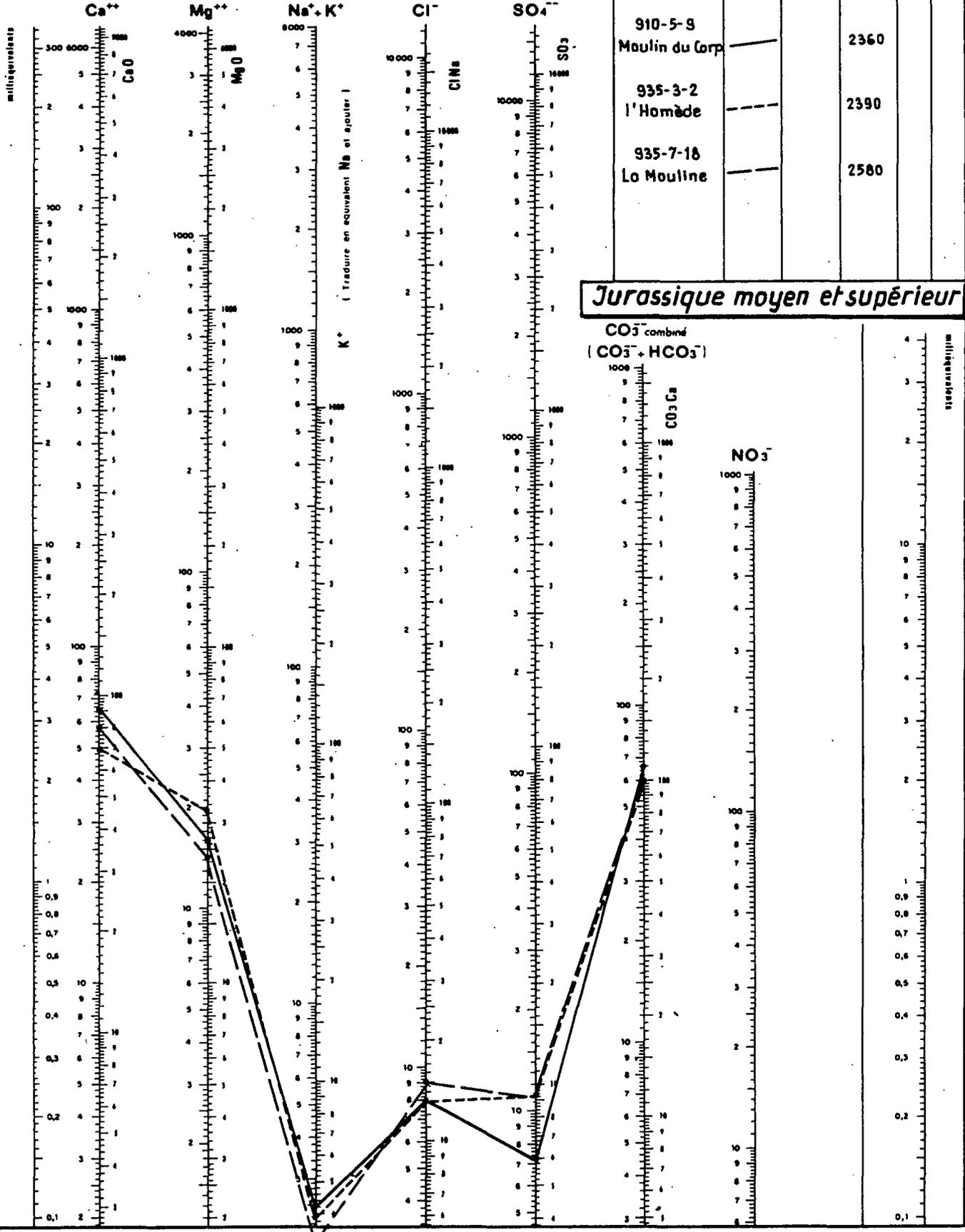
Lias



L		E		G		E		N		D		E	
				Rés sec mg/l		P ohms/cm		dH		pH			
936-5-19 Durzan		-----		212		3275							
909-8-81 l'Esperelle		-----				3000		20		7,0			
885-2-6 ST Saturnin		-----		247		2450		22		7,3			



Tous les en mg/l



milliequivalents

CaO

MgO

(Traduire en équivalent Na et ajouter)

ClNa

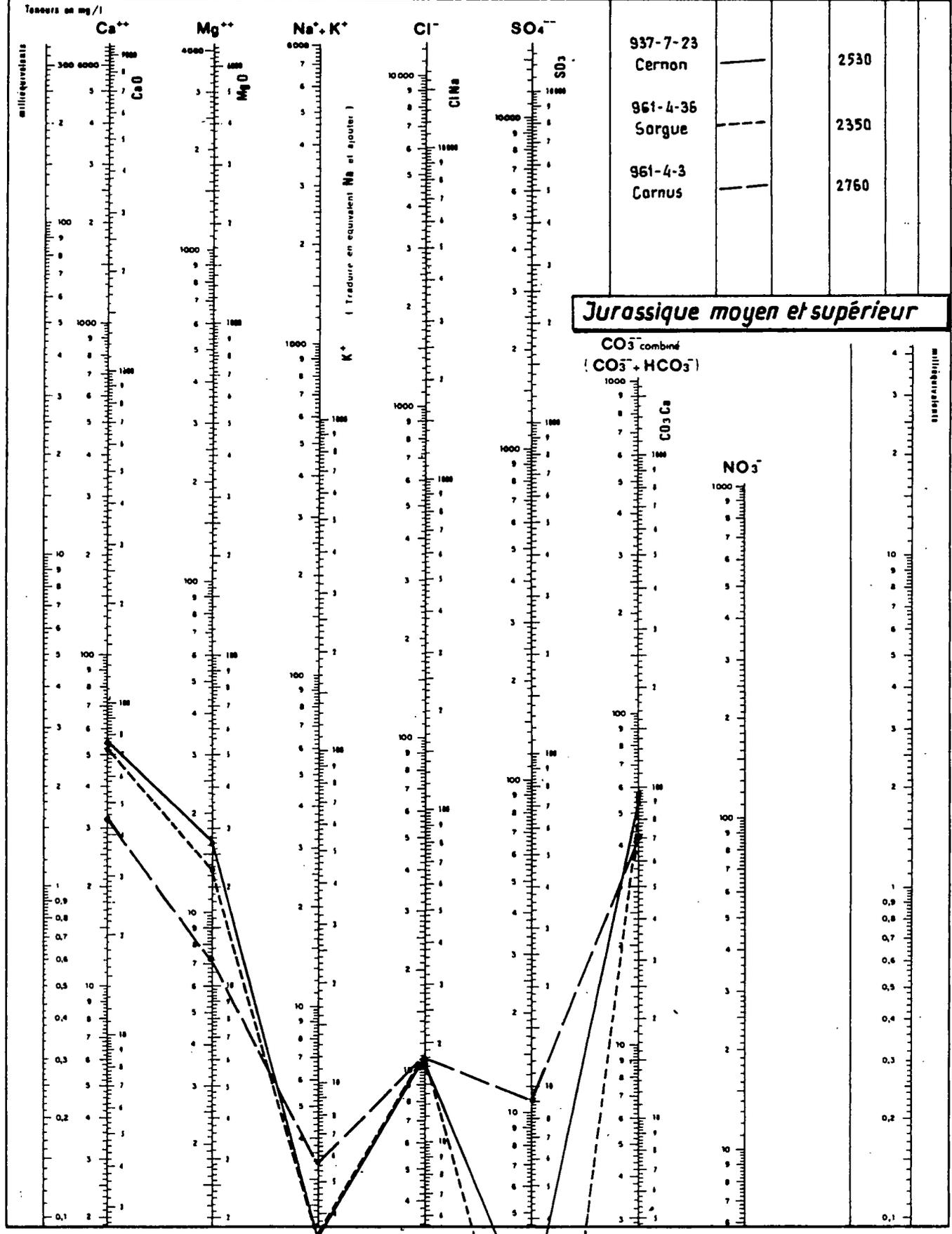
SO₃

CO₃ combiné
(CO₃⁻ + HCO₃⁻)

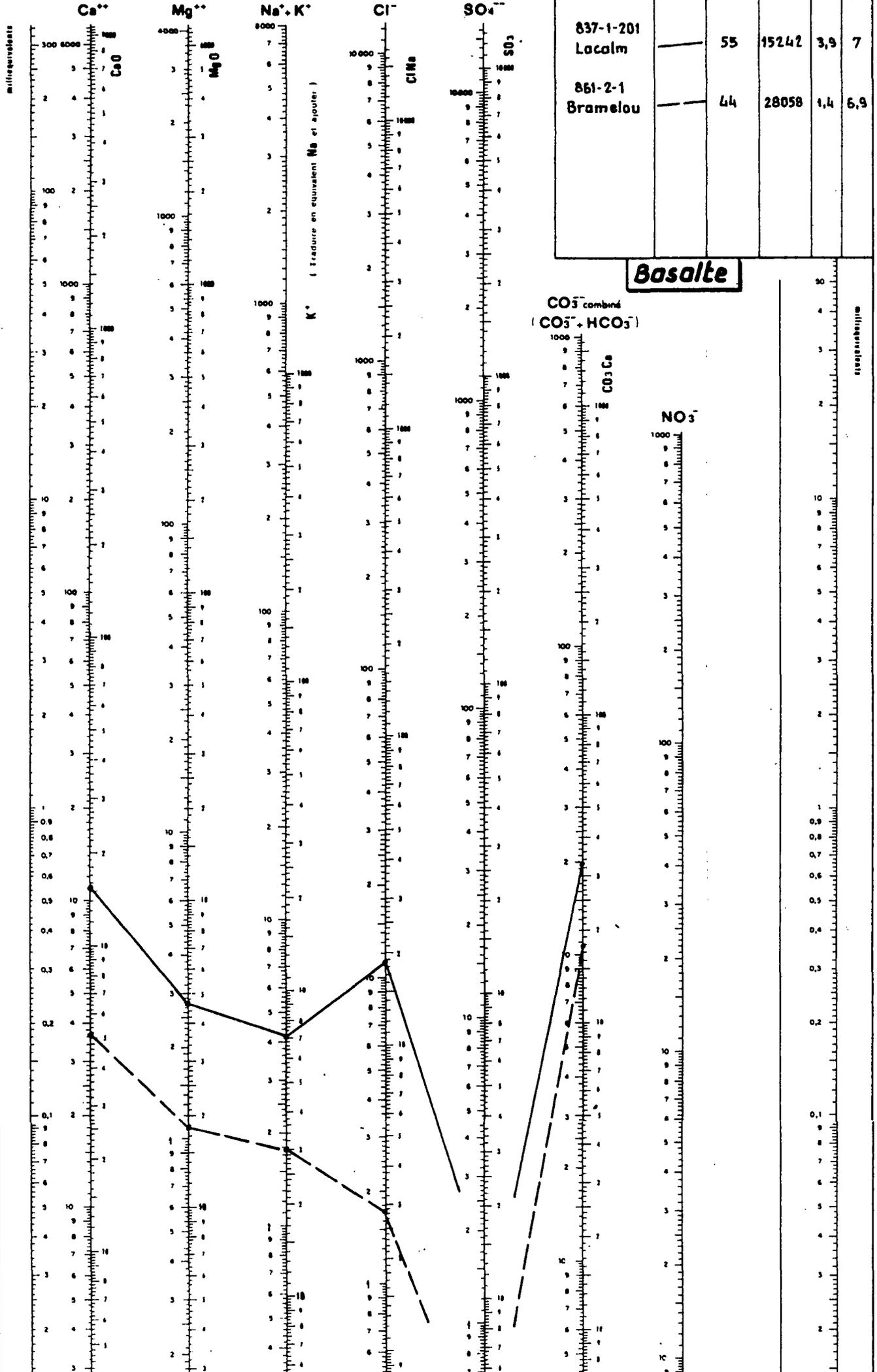
CO₃ Ca

NO₃

milligrammes

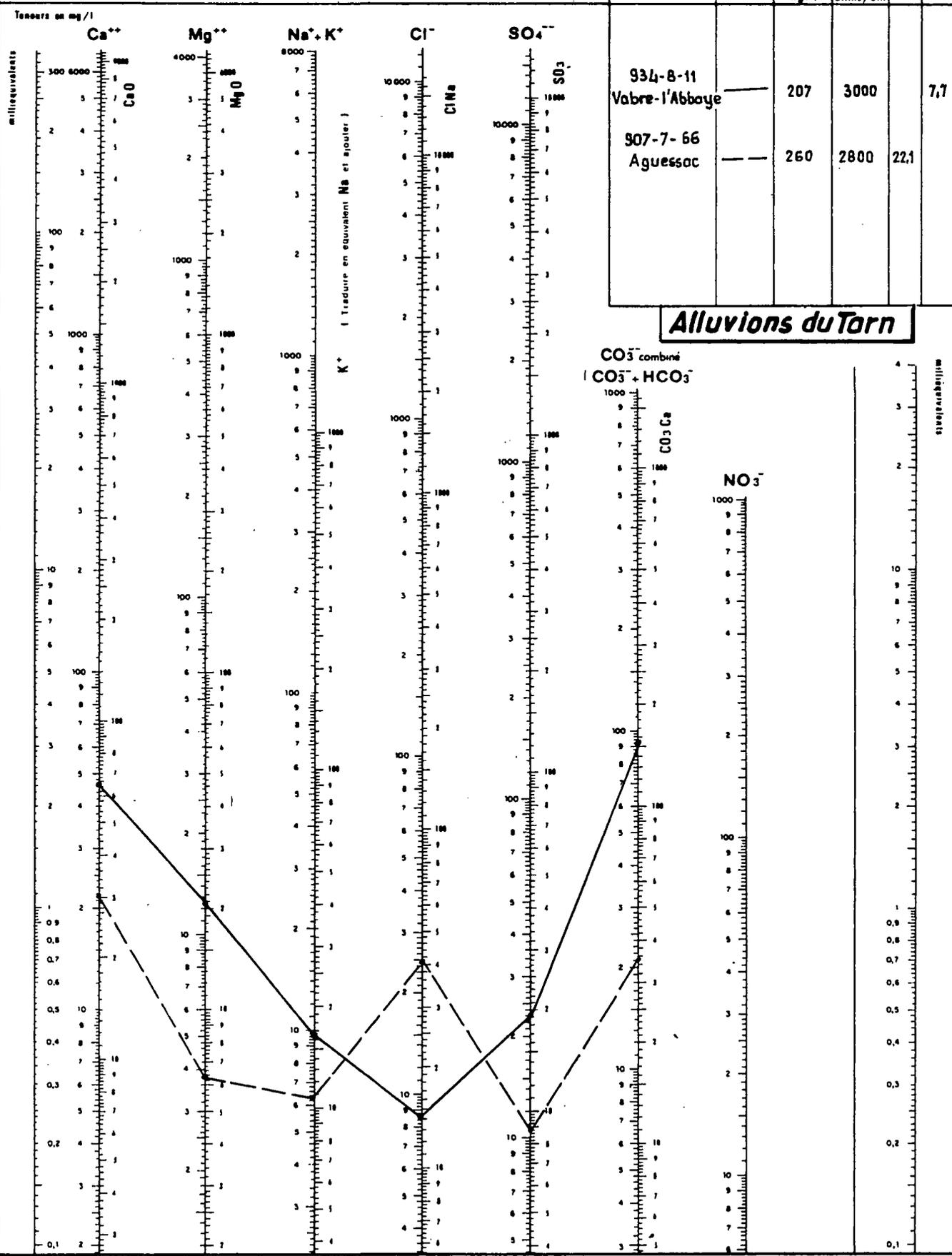


Teneurs en mg/l



	Rés sec mg/l	P ohms/cm	dM	pH
934-B-11 Vabre-l'Abbaye	207	3000		7,7
907-7-66 Aguessac	260	2800	22,1	

Alluvions du Tarn



BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

=====

HYDROGEOLOGIE

ASSOCIATION POUR L'AMENAGEMENT DE LA VALLEE DU LOT

- Etude sur la demande en eau dans le bassin du Lot.
Evaluation de la demande à l'horizon 1985.
Rapport S.E.D.E.S, - Février 1975.

AGENCE FINANCIERE DE BASSIN ADOUR-GARONNE

- Bassin du Lot. Inventaire des sites de barrages de retenue.
Décembre 1970.

- Etude des écoulements du Lot entre Livinhac et Montbrun.
Rapport 1975.

- Etude des écoulements du Lot entre Ambeyrac et Montbrun.
Rapport 1975.

B.R.G.M.

- Catalogue régional des cavités naturelles - Région des
grands Causses-Languedoc - Inventaire au 31.12.64
Rapport DS 65 A 74 - Oct. 1965.

D.D.E. Lot

- Aménagement de la vallée du Lot. Les barrages à l'aval
d'Entraygues. Fiches signalétiques.
Rapport.

SODETEG - A.A.V.L.

- Propositions pour un schéma d'aménagement hydraulique de la vallée du Lot.

Mars 1976.

- Etude de la qualité des eaux du Lot.

- Janvier 1975.

- Présentation et synthèse des études menées sur la vallée du Lot dans le cadre de l'opération "Lot, rivière claire"

Septembre 1976.

ARNAUD Cl.

- Etude des karsts : l'infra-rouge thermique, nouvelle acquisition pour l'hydrogéologue et le spéléologue. Application au Causse du Larzac (Aveyron-Hérault).

Annales de Spéléologie, t. 28, n° 4, 1973.

ARNAUD Cl. - LUCAS Kl. - PEDEUX J-P.

- Hydrogéologie karstique par infra-rouge thermique. Rapport C.G.G., réf. 207. 1210-3, 1971.

BALSAN L.

- Recherches spéléologiques aux environs de Millau
Bull. Spéléo-club de Fr. 1931 n° 2 - 1932 n° 3 - 1933 n° 4 - 1935 n° 6.

- Deux ruisseaux souterrains dans les grès du Rouergue
Mem. Soc. Agr. Sci du Puy 1939 t. 34.

- Deux ruisseaux souterrains inédits du Causse Comtal
Mem. Soc. Ag.Sc. du Puy 1945 t. 35.

- Spéléologie du dép. de l'Aveyron - Essai d'inventaire géographique. Description et Bibliographie.
Mem. Soc. Lett. Sci. Arts. Aveyron 1946. t. 26.

- Recherches spéléologiques dans le district de Rodez
Ann. de spéléologie. - Spélunca - 3° série 1946 T.1

- Grottes et abimes des Grands Causses, 1950.

- La perte du Grès (Salles-la-Source) - Spélunca.
1951. t. 86 n° 3.

- Expérience de coloration aux pertes de Trevezel
Soc. Lett. Sci. Arts - Aveyron - 1954, t. 37.

- La contamination des sources du Causse de Contal
Mèm. Soc. Lett. Sci. Arts - Aveyron - 1954, t. 37.

BARREAU M.

- Eaux minérales du Département de l'Aveyron.
Mèm. Soc. Lett. Sci. Arts - Aveyron t. 7 - 1850.

BLONDEAU C.

- Les Eaux minérales de Cransac
Mem. Soc. Lett. Sci. Arts - Aveyron 1850, t. 7

- Des eaux incrustantes de Salles-La Source et des
eaux sulfureuses du Pont (Aveyron)
C.R. Ac. Sc. Fr. série D - 1852, t. 35.

BORDES J.M. - LUCCHETA J.C. - ROCHARD M.

- Etude d'un écosystème d'eau courante : le Lot.
Thèse 19 novembre 1973.

CAVAILLE A.

- Les terrasses de l'Aveyron. Communication au Congrès
de l'A.F.A.S.
Périgueux - 1957.

- Le réseau de Foissac - Spélunca
1963 - t. 3 n° 2.

DOSSEUR H.

- Contribution à la définition des caractéristiques
d'état du bassin expérimental d'Alrance (Aveyron) pour la prévision hydro-
logique.
Thèse 3^{ème} cycle, Montpellier - 1964.

DROGUE C.

- Contribution à l'étude quantitative des systèmes hydrologiques karstiques, d'après l'exemple de quelques karsts périméditerranéens.

Thèse 3 ème cycle, Montpellier - 1969.

FOULQUIER M., LAROCHE J et C, LAZIES H. OUSTIN J et RAMBAUD A

- Etude des eaux de Cransac

Journal Français d'Hydrogéologie - 1977 - 8 - Fasc. 3 n° 24

JEZEQUEL F.

Section spéléologique de Villefranche-de-Rouergue.

1955 à 1960.

LAMBERT A.

- Recherches hydrologiques dans le Sud-Est du bassin garonnais.

Thèse 3 ème cycle, Toulouse-le-Mirail, 1975.

MONTAGNER L.

- Etude sur la commune du Clapier (09)

Annales de Spéléo. 1951 - t.6.

MUGNIER Cl.-PELISSIER J.L. - PELISSIER R.

- La grotte-résurgence de l'Espoir et son bassin d'alimentation.

Spélunca, t. 16, n° 4 - 1976.

MUGNIER Cl.

- Contribution à l'inventaire spéléologique du département de l'Aveyron.

Ann. de Spéléol. 1960 t. 15

- Essai sur l'hydrologie et la paléologie souterraines du Causse du Comtal.

Ann. de Spéléol. T. XVII - fasc. 4 - 1962.

PALOC H.

- Carte hydrogéologique de la région des Grands Causses.
Feuille n° 2 de la carte hydrogéologique du Languedoc Roussillon à l'échelle
du 1/200 000.

Juillet 1972.

PAOLINI A.

- Etude hydrogéologique préliminaire des karsts noyés
de la région des Causses de Sauveterre à Méjean.
D.E.A. - Montpellier - 1967

PELISSIER R.

- Le Tindoul de la Vayssière (spéléologie en Rouergue)

POMIE J.

- Le Causse Rouge et l'Aven de Cousinies.
Spelunca, Mémoires n° 5, 1967.

- Les sources de l'Aveyron.
Spelunca, Mémoires n° 6, Congrès de Draguignan - 1969

- Une exsurgence du Lias Verrierois : le Gourb.
Spelunca, Mémoires n° 8, Congrès de Périgueux - 1975.

- Contribution à l'étude du rôle hydrologique de la faille
des Palanges.

Spelunca, Mémoires n° 8, Congrès de Périgueux - 1975

POMIE J. - VERNETTE J.L.

- Plongées souterraines dans les Causses.
Spelunca, t. 9, n° 1 - 1969.

ROCHE J.

- D.D.A. 12. Recherches d'eaux souterraines en pays
granitique. Syndicats de Conques et Viadène.
Rapports B.R.G.M. :

- . 93 MPY - HY 1977-1978
- . 95 MPY - HY
- . 96 MPY - HY
- . 100 MPY - HY

ROUIRE J.

- Recherches spéléologiques dans les Grands Causses
Ann. de spéléo, - Spelunca 3 ème série - 1946 t. 1 - 1949 t. 4.

- Une "doline" d'érosion : la dépression fermée de
Novis.

Spelunca, Mémoires n° 5 - 1967.

- Etude morphologique et hydrogéologique des Avant-
Causses occidentaux.

Extr. du 95^e congrès national des sociétés savantes - Reims - 1970

SALVAYRE H.

- Recherches spéléologiques dans les Causses. Région
de St-Affrique.

Ann. de Spéléo (Spelunca 3 ème série) 1954 - t.9.

- Etude hydrogéologique du plateau de Guillaumard.
D.E.S. - Montpellier 1956

- Etude hydrogéologique du plateau du Guillaumard.
Annales de spéléologie 1961 T. 16 n° 2

- Essai sur l'hydrologie de la zone sud du Causse du Larzac
et de son avant-Causse.

Annales de spéléologie - 1962 t. 17 n° 3.

- Sur de nouvelles colorations effectuées dans le
Sud de l'Aveyron par le spéléo-club de St-Affrique.

Bull. des services de la Carte Géologique de France, t. 3 n° 3,
1963.

- Carte des écoulements souterrains et des faciès
du Larzac et de son Avant-Causse.

Spelunca, t. 3 - 1963.

- Observations sur les lacs temporaires d'accumulation
et les phénomènes d'extravasement du Causse du Larzac.

Mémoire, Université de Montpellier, t. 1. - 1964.

- La coloration de la Jonte - Spelunca
t.6 n° 4 - 1966

- Recherches sur les écoulements souterrains situés
dans le bassin de la Dourbie.

Spelunca, t. 7, n° 3, 1967.

- Recherches sur les circulations souterraines dans les grès. Observations sur la nappe de fissures de la grotte de Saint-Pierre. Séplunca, t. 8 n° 2 - 1968.

- Contribution à l'étude hydrogéologique de la région méridionale des Grands Causses. (Larzac et bordures Aveyron et Hérault) Thèse, Fac. Sci. Bordeaux) 1969.

- Hydrogéologie de la région méridionale des Grands Causses La Houille Blanche, n° 6 - 1970.

- Contribution à l'étude du comportement des écoulements en milieu calcaire, sous l'action des essais de pompage. Ann. des Sciences - Université de Besançon n° 15 - 1971.

- Le Cernon : une rivière du Causse. Actes du colloque international Karstologie Spéléologie, Caen - 1973.

- Circulation souterraine. Spélunca, n° 3 - 1973.

- Recherches sur l'établissement du bilan hydrologique des zones karstiques de la région méridionale des Causses. Spélunca, Mémoires n° 8, Congrès de Périgueux - 1975.

SOLAGE S.

Etude hydrogéologique préliminaire d'un avant-cause du Nord-Ouest de Millau. Le Causse rouge. D.E.A. Montpellier 1969.

SOULE J-C. - ASTRUC J-G - DEFAUT B.

- Ressources en eau potable de la commune de Laissac. Rapport B.R.G.M. 77 SGN 223 MPY - avril 1977.

STANUDIN B.

Etude karstique par méthodes géophysiques dans la région de Costes-Gozon (Aveyron). Rapport B.R.G.M. DS 64 A 51 (2757) - Mai 1964.

TARDY G.

Géochimie des altérations, étude des arènes et des eaux de quelques massifs cristallins d'Europe et d'Afrique. Chapitre 2 : le bassin versant d'Alrance. Mémoires des services de la Carte Géol. Alsace-Lorraine, n° 31 - 1969.

TARISSE A.

Contribution à l'étude hydrogéologique de la bordure Nord du Causse de Limogne. Thèse 3ème cycle - 1974.

FEDER. SPELEO. HERAULT

Bull. n° 2 - 1972.

- Groupe d'étude et de recherche spéléologique de Montpellier : Principales découvertes en 1971 - 1972.

- Spéléo-club de Béziers et des Avants-Monts : Campagne 1971 - 1972.

SPELEO-CLUB DES CAUSSES DE MILLAU

- | | |
|------------------------|--------|
| - Spéléo Causse noir | - 1976 |
| - Spéléo Causse noir 2 | - 1978 |
| - Grands Causses | - 1979 |
| - Bulletin n° 1 | - 1978 |
| - Bulletin n° 2 | - 1979 |

VIGARIE E.

Esquisse générale du département de l'Aveyron (1930).

GEOLOGIE

=====

ASSOCIATION POUR L'AMENAGEMENT DE LA VALLE DU LOT

- De l'érosion dans le bassin du Dourdou.

Rapport A.A.V.L./D.D.A.,

- Janvier 1975.

SOCIETE NATIONALE DES PETROLES D'AQUITAINE

- Connaissances sur le Trias dans le Sud-Ouest de l'Aquitaine (permis S.N.P.A.)

Mémoires du B.R.G.M. ; n° 15 ; colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes - 1963.

ALGALEDE H.

- Les formations dolomitiques du Jurassique dans la région des Causses.

comptes rendus S.G.F., t. 15, décembre 1937.

ARNAUD Cl. - LUCAS Kl. - PEDEUX J-P - THOMAS J.

- Mise en évidence par infra-rouge thermique du volcanisme sous jacent du plateau de Guilhaumard. Causse du Larzac (Aveyron).
Rapport C.G.G., réf. 209 R -11-3, 1971.

ASTRE G.

- Faille de Roquefort et faisceau de Saint-Affrique.

Bull. des services de la Carte Géol. de France, t. 60, n° 1, 1930.

BERGER R - BROUSSE R. CAUSSE C.

Les pipes et les diatrèmes des Causses septentrionaux.

Bull. S.G.F., t. 10, n° 5, 1968.

BERGERON J.

Etude géologique du Massif Ancien situé au Sud du

Plateau Central.

1889.

BLANQUET J.

- Le contact entre le Ségala et le Causse du Quercy.
Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, t. 47, fasc. 3,
1976.

BOISSE M. Ad.

- Esquisse géologique du département de l'Aveyron
1870.

BOISSE DE BLACK Y.

- Le détroit de Rodez et ses bordures cristallines.
Etudes géologique et morphologique.
Thèse, juillet 1933.

BOUROULLEC J. DELFAUD J - GAUTHIER J. - LENGUIN M.

- Etude sédimentologique de la plate-forme interne carbonatée du Quercy, du Bathonien au Callovien.
Bull. du Centre de Recherche de Pau, t. 7, n° 2 - 1973.

BROSSE J-M

- La télédétection en géologie structurale : deux exemples : le massif granitique de Villefranche-de-Rouergue (Aveyron) et le système filonien de Vialas (Lozère).
Résumé de thèse, extr. du Bull. B.R.G.M., section II, n° 6 - 1975.

BRUNEL M.

- La phase hercynienne majeure dans le versant nord de la Montagne Noire (Est de Lacaune, Massif Central français).
compte-rendus de l'Académie des Sciences, t. 278, - 1974.

BUROLLET P.

- Présentation de quelques documents d'interprétation du Trias d'Aquitaine.
Mémoires du B.R.G.M., n° 15, colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes, 1963.

CARRERE M.

- Sédimentologie stratigraphique du Lias et de l'infra-Lias entre le Lot et l'Aveyron.
Thèse 3 ème cycle, Bordeaux, Janvier 1960.

CARRERE M.

- Sur l'âge et les conditions de sédimentation des formations détritiques de base de la série secondaire entre le Lot et l'Aveyron.

Mémoires du B.R.G.M., n° 15, colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes, - 1963.

CASSOUEBAT M. - DELFAUD J. - LENGUIN M. - PLATEL J.P. - SELLIER E.

- Les grandes lignes de répartition des faciès dans le Jurassique moyen et supérieur des Grands Causses.

Compte rendu de l'Académie des Sciences, t. 275, n° 2 - 1972.

CAUSSE C.

- Les appareils éruptifs de la région de Millau. Le volcanisme de la chaîne médio-atlantique.

Mémoires Fasc. Sc. Université de Paris, 1965.

CHARPAL O (DE). - TREMOLIERE P. - JEAN F. - MASSE P.

- Un exemple de tectonique de plateforme : les Causses Majeurs.

Revue de l'Institut Français du Pétrole, t. 29, n° 5 - 1974.

CHEZE Y.

- Etude géologique de la Châtaignerie au Nord d'Entraygues (Aveyron).

Pétrographie, structure et métallogénie. - Thèse 3 ème cycle, Clermont - mars 1975.

COLIN F.

- Etude géologique du volcanisme basaltique de l'Aubrac (Massif Central Français).

Mémoires du B.R.G.M., n° 62 - 1971.

COLLOMB P.

- Observations sur les roches filoniennes de Villefranche de Rouergue.

Bull. des Services de la Carte Géol. de France, t. 6 - 1952.

- Caractères principaux des terrains cristallophylliens du Rouergue occidental.

compte-rendus de l'Académie des Sciences, t. 234, n° 2 - 1952.

- Etude géologique du Rouergue cristallin. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France - 1970.

COLLOMB P. - RASUMNY J.

- Etude géologique et minéralogique sur le Lias de l'Aveyron.
Compte-rendus du Congrès des Sociétés Savantes, section Sciences, t. 2 - 1967.

COUTURIE J.P.

- Le massif granitique de la Margeride (Massif Central Français)
Thèse 3 ème cycle, Université de Clermont II - février 1977.

DALBIEZ F.

- Notes sur le Trias Nord-Aquitain.
Mémoires du B.R.G.M., n° 15, colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes - 1963.

DELFAUD J.

- Essais sur la géologie dynamique du domaine aquitano-pyrénéen durant le Jurassique et le Crétacé inférieur.
Thèse fac. Sc. Bordeaux - Juin 1969.

DEMAY A.

- Sur la bordure méridionale du massif granito-gneissique du Ségala.
Compte-rendus de l'Académie des Sciences, t. 199 - 1934.

DESCHAMPS M.

- Etude géologique du sidérolithique du Nord-Est, du centre du Massif Central français et des terrains qui lui sont associés.
Thèse 3 ème cycle, Paris - 1973.

DUPONT F.

- Carte gravimétrique de la France.
Feuille de Figeac 1/80 000 - Rapport B.R.G.M. 77 GPH 010, avril 1977.

ENJALBERT H.

- Les plateaux et les gorges du Viaur - Etude géomorphologique. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, t. 43 fasc. 3 1972.
- Les dépressions d'évidement du Massif Central méridional. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest t. 43 fasc. 3 1972.

FERRAND J.M.

- Contribution à l'étude des formations détritiques de base de la série secondaire du Sud de l'Aveyron.
Mémoires du B.R.G.M., n° 15, colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes. - 1963.

FUSCH Y

- Contribution à l'étude géologique de la région de Vimenet.
Thèse fac. Sc., université de Nancy - 1963.

GENSE C.

- Etude géologique structurale de la région Versols-Saint-Maurice sur Sorgues-Silvanes (Aveyron).
D.E.S. Paris, - 1961.

GEZE B.

- Etude géologique de la Montagne Noire et des Cevennes méridionales.
Thèse Mémoires S.G.F., t. 29, n° 62 - 1949.

LAPADU - HARGUES P.

- Les massifs de la Margeride et du mont Lozère et leurs bordures.
Bull. des services de la carte Géol. de France, t. 46, n° 222 - 1947.
- Etude géochimique d'une arène du granite d'Entraygues.
Bull. B.R.G.M., section I, n° 1 - 1970.

LEFAVRAIS - RAYMOND A.

- Essai de synthèse sur le Carixien et le Domérien des Grands Causses.
Rapport B.R.G.M. 76 SGN 497 GEO, Mars 1977.

MAGNAN H.

- Etude des formations secondaires des bords sud-ouest du plateau central de la France, entre les vallées de la Vère et du Lot.
Bull. des services de la Carte Géol. de France, t. 3 - 1869.

MALTERRE S.

- Contribution à la volcanologie du détroit de Rodez.
D.E.A. Orsay - 1968.

MANES M.

- Mémoire géologique et statistique sur les terrains de grès avec houille qui, dans les départements de l'Aveyron et du Tarn, recouvrent la pente occidentale du plateau primitif central de la France.
Annales des Mines, 3 ème série, t. 10 - 1836.

MARRE J.

- Contribution à l'étude géologique de la région des Palanges (Aveyron).
Mémoire, Université de Clermont-Ferrand - Février 1962.

MARRES P.

- Les Grands Causses - Etude de géographie physique et humaine -
1935.

MATTEI J.

- Analyse des termes fossilifères domériens dans les Causses du Sud du Massif Central français. Essai d'étude biostratigraphique.
Mémoires du B.R.G.M., n° 75, colloque du Jurassique à Luxembourg
1971.

MAZERAN R.

- Etude tectonique et microtectonique des séries épimétamorphiques de la partie Sud-Ouest des Cèvennes méridionales.
Thèse, fac. Sc. Montpellier, lab. géol. structurale - 1969.

MICHARD A.G. et COUMOUL A.

- La sédimentation liasique dans les Causses : contrôle des minéralisations Zn - Pb
Bull. B.R.G.M. - 2 ème série Sect. II, n° 2 - 1978.

MOINE - VAZIRI H.

- Contribution à l'étude géologique du massif du Cantal (géologie de Mur de Barrez).
Thèse 3 ème cycle, Paris - 1973.

PETERLONGO J.M.

- Guides géologiques régionaux : Massif Central
1972.

POIZAT M.

- Sédimentation et phénomènes glaciaires et fluvioglaciers quaternaires en Aubrac (Aveyron, Cantal, Lozère).
Thèse, - février 1973.

POIZAT M. - ROUSSET C.

- La langue glaciaire wurmienne de type Cantal de Saint-Chely-d'Aubrac : conséquences paléogéographiques de son existence.
Compte-rendus de l'Académie des Sciences, t. 274, n° 10 - 1972.

RESTITUITO J.

- La vallée de la Truyère entre Garabit (Cantal) et Sarrans (Aveyron) Massif Central français. Le métamorphisme à muscovite sillimanite, les niveaux sédimentaires et les ressources thermales et minérales.
Thèse 3 ème cycle, université de Clermont-Ferrand - 1971.

ROLET J.

- Contribution à l'étude géologique des monts de l'Est de Lacaune "autochtone du Mendis et Ecaille de Marcou" (Montagne Noire).
Thèse 3 ème cycle , Paris - Juillet 1973.

ROQUES J.M.

- Les schistes cristallins de la partie Sud-Ouest du Massif Central français.
Mémoire de la Carte Géol. de France - 1941.

ROUIRE J.

- Les Avants-Causse liasiques au Nord-Ouest de Millau.
Rapports B.R.G.M. : DS 63 A 124 et D S 63 A 124 - juillet 1963.

ROUIRE J. - ROUSSET C.

- Guides géologiques régionaux : Causse, Cévennes, Aubrac.
1973.

- Etude géomorphologie et spéléologique des Avant-Causse de Millau et de Saint-Affrique.
Services de la Documentation Cartographique, t 15 - 1974.

ROUSSET C.

- Le glacière de l'Aubrac.
Ann. géo. Fr. t. 79 n° 433 - Juin 1970.

SALVAYRE H.

- Géologie, Climatologie, Hydrologie superficielle et souterraine de la région méridionale des Causse.
Thèse fac. Sc. Montpellier. - 1966.

- Essai d'une synthèse géologique du bassin sédimentaire de Saint-Affrique.
- 1969.

- Réflexions sur la morphologie des cirques de la bordure Sud-Sud Ouest du Larzac.
Actes du Colloque international Karstologie, Spéléologie, Caen
1973.

SERONIE-VIVIEN R.M. - MAGNE J. - MALMOUSTIER G.

- Le lias des bordures septentrionale et orientale
du Bassin d'Aquitaine.

Mémoires du B.R.G.M., n° 4, colloque sur le Lias français, - 1961.

THEVENIN A.

- Etude géologique de la bordure Sud-Ouest du Massif
Central.

Bull. des services de la Carte Géol. et des Topographies souterrai-
nes - 1903.

THORAL M.

- Contribution à l'étude géologique des Monts de Lacaune
et des terrains cambriens et ordoviciens de la Montagne Noire.

Bull des services de la Carte Géol. de France, t. 38, n° 192 - 1935.

VETTER P.

- Géologie et paléontologie des bassins houillers de
Decazeville, de Figeac et du détroit de Rodez.
1968.

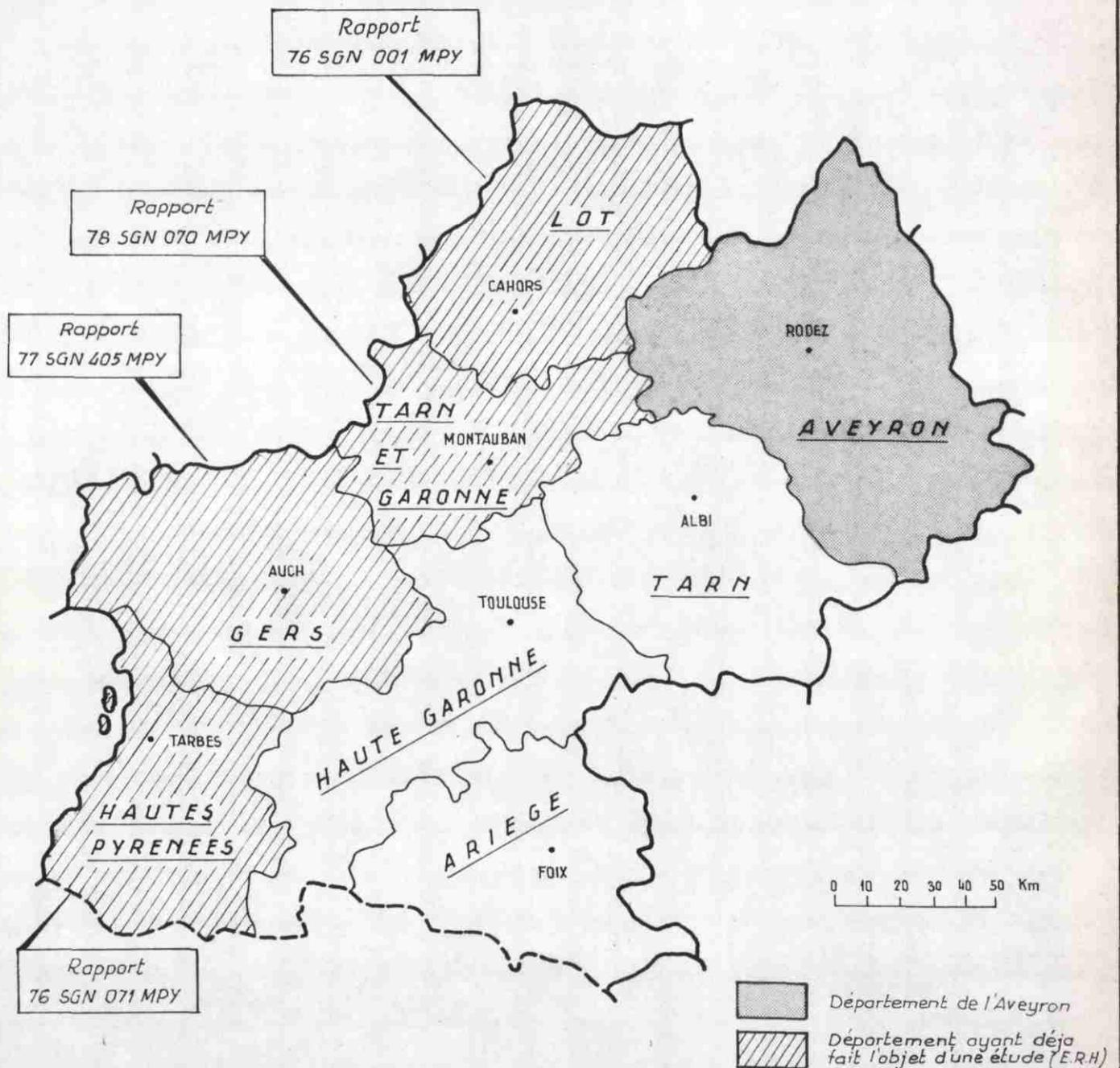
VEYRET Y.

- Contribution à l'étude des socles cristallins engla-
cés : les exemples de l'Artense et du soubassement de l'Aubrac (Massif
Central français).

Bull. de l'Association des géographes français, t. 52, n° 422 - 1975.

DEPARTEMENT DE L'AVEYRON

LOCALISATION DE L'ETUDE
DANS LA REGION MIDI-PYRENEES



HYDROGRAPHIE DU DEPARTEMENT DE L'AVEYRON

1 / 500 000



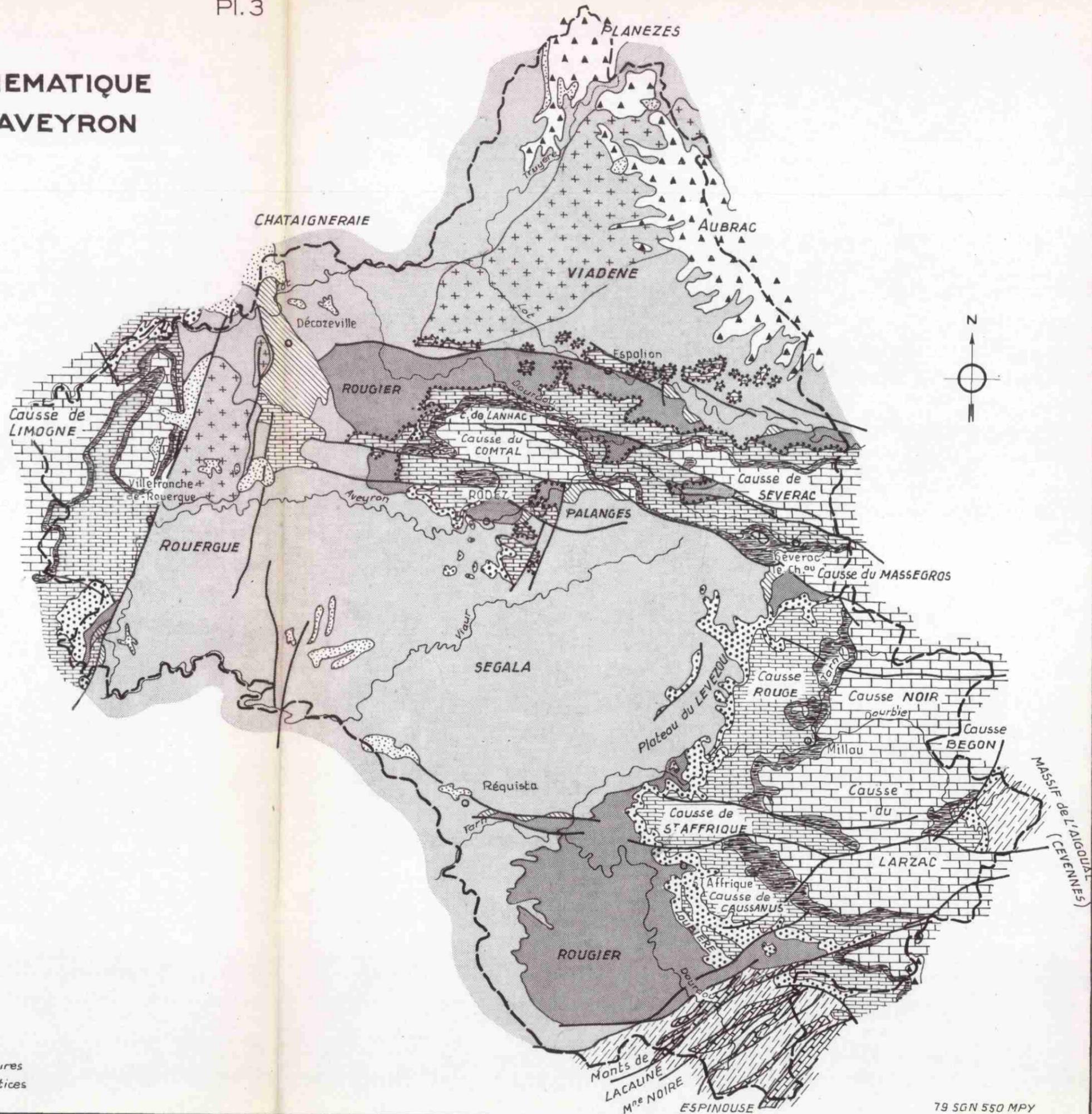
CARTE GEOLOGIQUE SCHEMATIQUE DU DEPARTEMENT DE L'AVEYRON

A 1/500 000

Stratigraphie	Lithologie	Hydrogéologie
TERTIAIRE	Argiles à graviers Marne et calcaire	Semi-perméable II " " I
JURASSIQUE SUPERIEUR et MOYEN	Calcaire-Dolomie Calcaire marneux	"Aquifère supérieur" Perméable I
LIAS SUPERIEUR MARNEUX	Marne	Imperméable
LIAS MOYEN et INFÉRIEUR CALCAIRE	Calcaire Dolomie Calcaire marneux	"Aquifère inférieur" Perméable I
TRIAS	Argile, calcaire grés	Semi perméable II
PERMIEN	Argilite Grés	Imperméable
CARBONIFERE	Schistes Grés, conglomérat	Semi perméable I
PRIMAIRE à ANTE- CAMBIEN	Schistes Grés Calcaire	Semi perméable I Perméable I
SOCLE CRISTALLIN et METAMORPHIQUE	Granite, gneiss Micaschiste Diorite etc..	Perméable I (Arène d'altération II)
ERUPTIF	Basalte	Perméable I

Faille régionale

I Perméabilité de fissures
II Perméabilité d'interstices

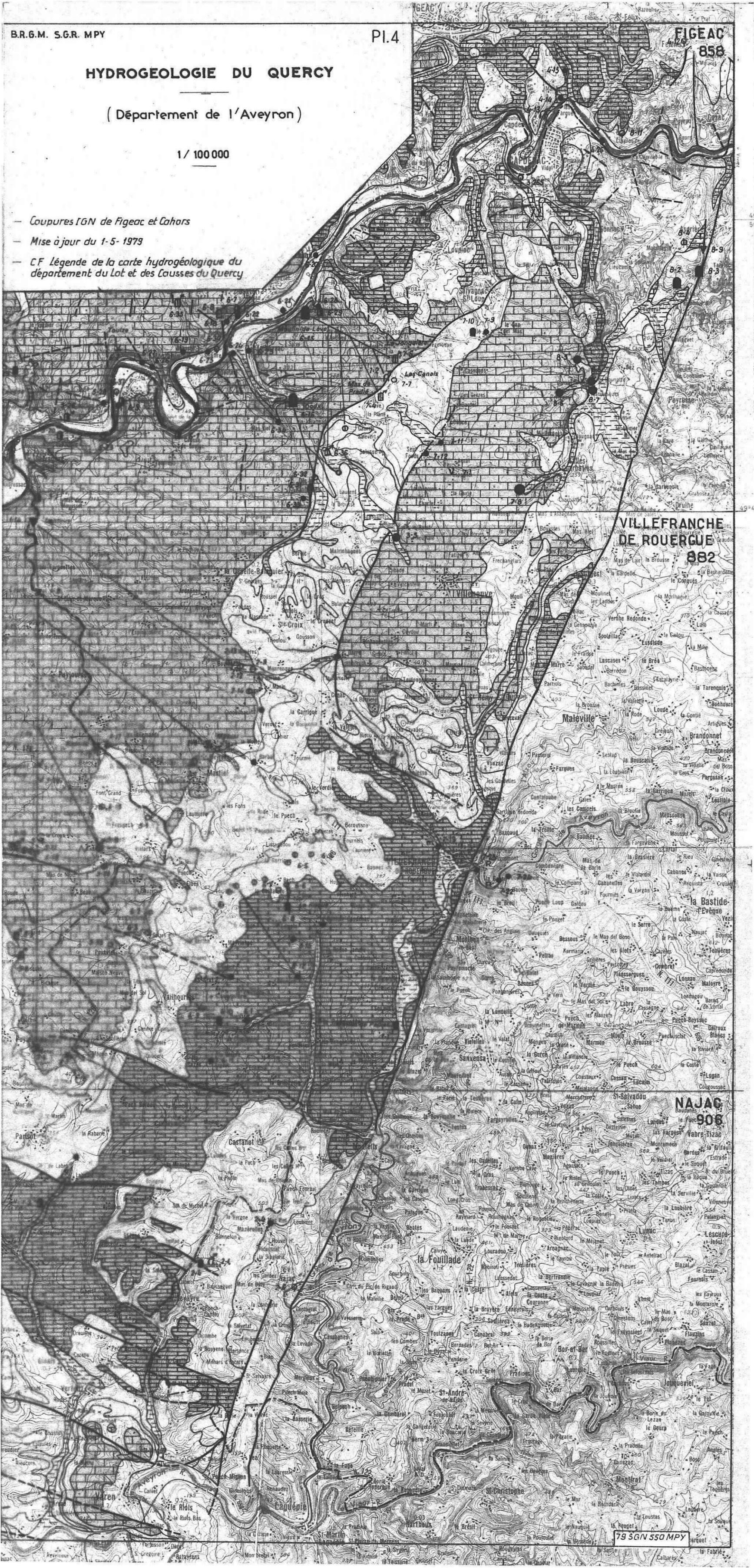


HYDROGEOLOGIE DU QUERCY

(Département de l'Aveyron)

1 / 100 000

- Coupures IGN de Figeac et Cahors
- Mise à jour du 1-5-1979
- Cf légende de la carte hydrogéologique du département du Lot et des Causses du Quercy



Région Nord

INVENTAIRE DE POINTS D'EAU ET DES PHENOMENES KARSTIQUES

1/100 000

Phénomènes karstiques

DEBITS DES SOURCES PERENNES EN ETIAGE

≥ 10 l/s
 < 10 l/s

CAVITES	ACTIVES						FOSSILES Orifice non fonctionnel
	EMERGENCES			PERTES			
	Perennes	Temporaires		Perennes	Temporaires		
Pénétrables	Reçoivent une circulation		Reçoivent une circulation		Reçoivent une circulation		Non fonctionnel
	Perennes	Temporaires	Perennes	Temporaires	Perennes	Temporaires	
Avens							
Impénétrables							

Les émergences de morphologie non déterminée ont été classées en impénétrables

Limite d'affleurement

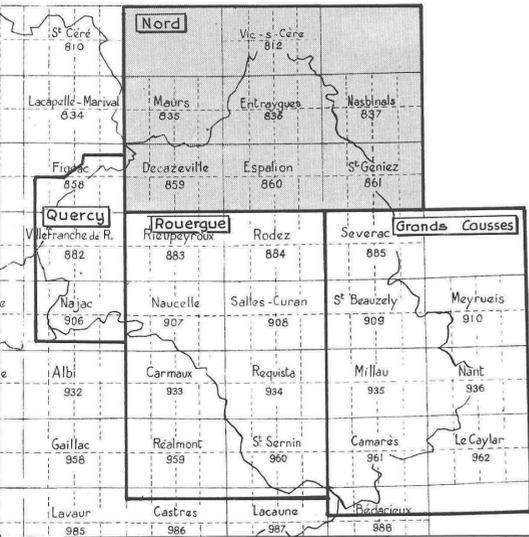
- du Lias inférieur carbonaté
- du Jurassique moyen et supérieur
- du Primaire (Georgien et Dévonien)

- Failles, fractures
- Circulation souterraine reconnue ou prouvée par traçage

Points d'eau

- Source
- Source thermo-minérale
- Puits
- Forage
- Sondage
- Prise en rivière

NB : Les numéros affectant les symboles sont ceux du classement B.R.G.M. par feuille à 1/50000



MAURS 835

VIC SUR CERE 812

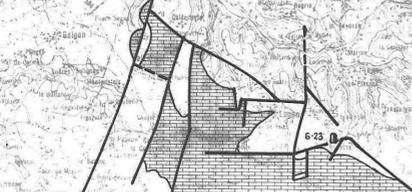
ENTRAYGUES 836

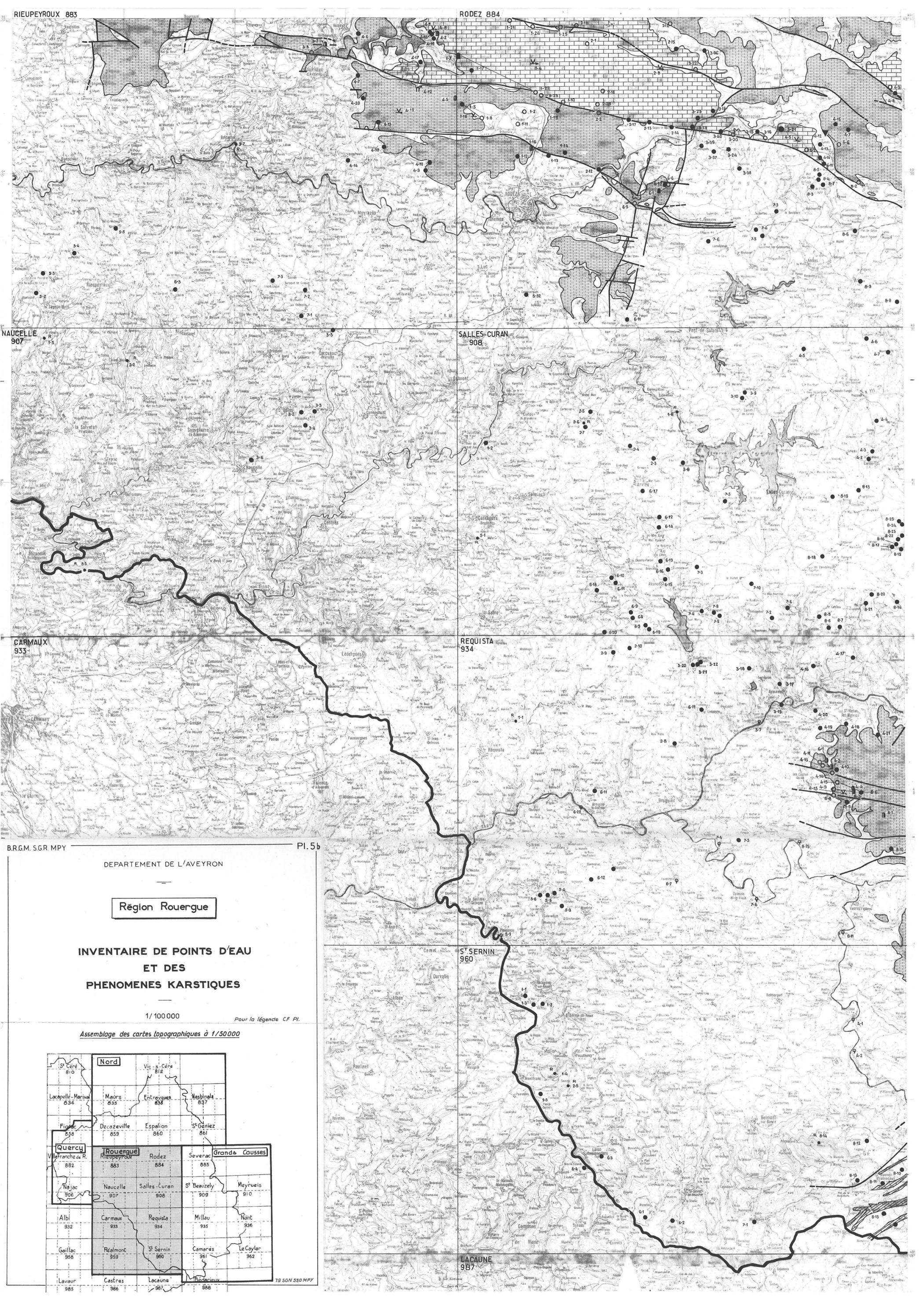
NASBINALS 837

DECAZEVILLE 859

ESPALION 860

ST GENIEZ 861





B.R.G.M. SGR MPY PI. 5b

DEPARTEMENT DE L'AVEYRON

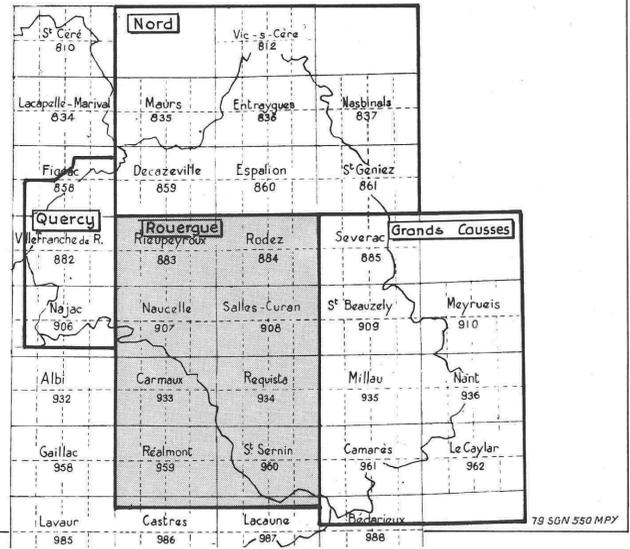
Région Rouergue

**INVENTAIRE DE POINTS D'EAU
ET DES
PHENOMENES KARSTIQUES**

1/100000

Pour la légende CF PI.

Assemblage des cartes topographiques à 1/50000



19 SGN 350 MPY

DEPARTEMENT DE L'AVEYRON

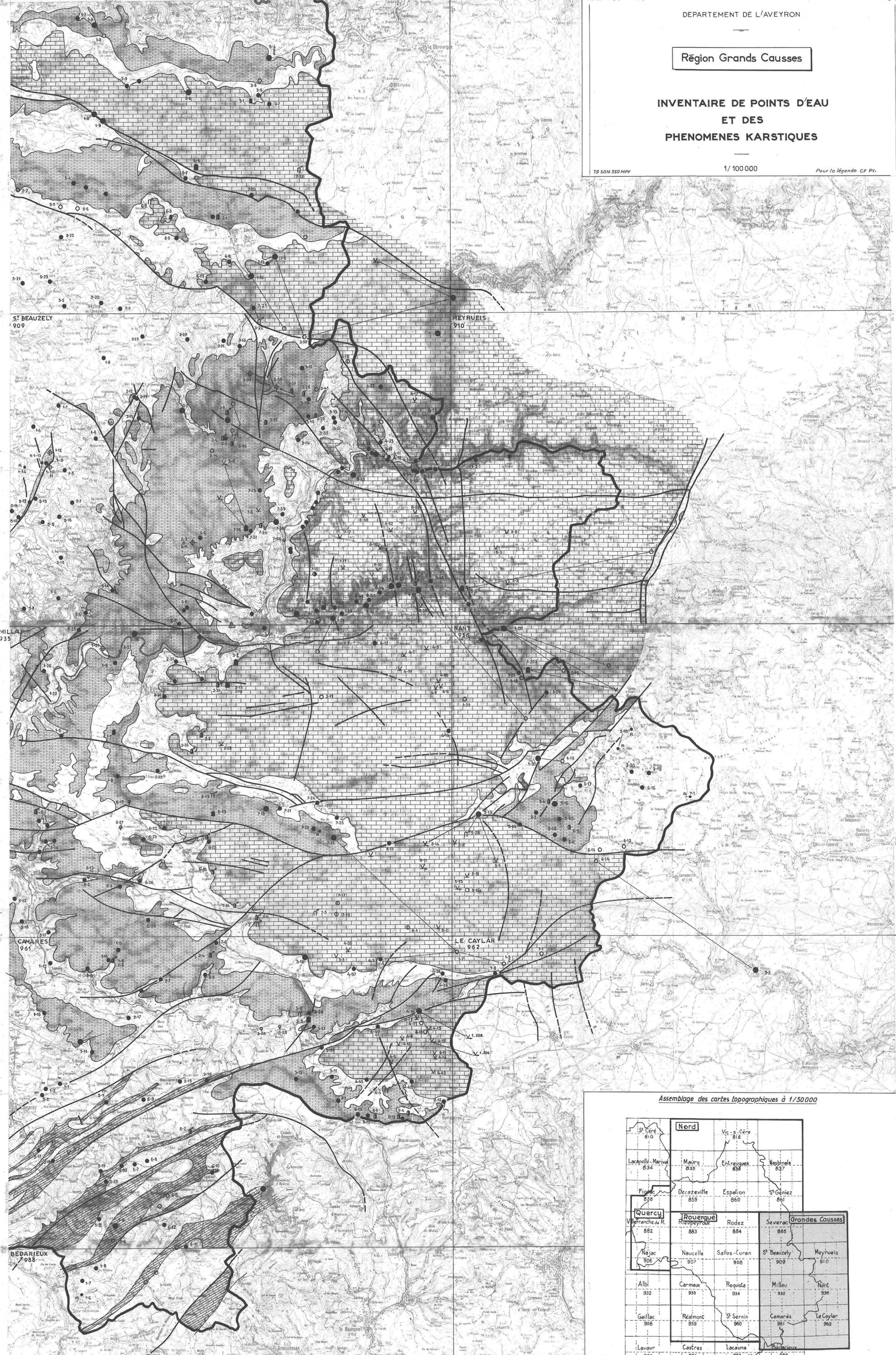
Région Grands Causses

INVENTAIRE DE POINTS D'EAU ET DES PHENOMENES KARSTIQUES

79 56N 550 MPY

1/100 000

Pour la légende cf. Pl.



Assemblage des cartes topographiques à 1/50000

