



Le gisement de plomb de La Plagne (Savoie) - Etude géologique et métallogénique - Vanoise

Pierre Rogel

► To cite this version:

Pierre Rogel. Le gisement de plomb de La Plagne (Savoie) - Etude géologique et métallogénique - Vanoise. Géologie appliquée. Faculté des Sciences de Paris, 1961. Français. NNT: . tel-01826606

HAL Id: tel-01826606

<https://theses.hal.science/tel-01826606>

Submitted on 29 Jun 2018

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

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

f 1961 (897) - 4
FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

LE GISEMENT DE PLOMB DE LA PLAGNE (SAVOIE)

ETUDE GEOLOGIQUE ET METALLOGENIQUE

-:-:-

T H E S E

présentée à la

FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

pour l'obtention du

DOCTORAT EN GEOLOGIE

(3ème Cycle - Option METALLOGENIE)

par

Pierre ROGEL

-:-:-

Soutenue le 22 Décembre 1961 devant la Commission d'Examen

Monsieur P. ROUTHIER, Président-Rapporteur

Monsieur J. ORCEL

Monsieur J. NICOLAS



La disparition de Monsieur le Professeur L. BARRABÉ¹ a été pour tous mes camarades et pour moi-même une douloureuse surprise et il m'est extrêmement pénible de ne pouvoir le remercier qu'à titre posthume.

Après une année d'hésitations décourageantes, de piétinements devant de faux problèmes, une image plus claire du gisement de La Plagne m'est brusquement apparue au cours des visites que Monsieur le Professeur P. ROUTHIER a bien voulu me faire sur le terrain. Je le remercie de la confiance qu'il m'a faite en m'acceptant dans son "équipe" et en me confiant un tel sujet de thèse.

Je remercie aussi Monsieur le Professeur J. ORCEL de l'aide qu'il a bien voulu m'apporter, des conseils qu'il m'a donnés et de l'accueil qu'il m'a fait dans son laboratoire du Museum.

Je dois à Monsieur J. NICOLAS, Maître de Conférences, un certain nombre de déterminations de minéraux aux rayons X.

Mademoiselle S. CAILLERE, Sous-Directeur du Laboratoire de Minéralogie du Museum National d'Histoire Naturelle, s'est intéressée à certains problèmes importants de cette étude et je lui dois en particulier la réalisation et l'interprétation d'analyses thermiques différentielles.

Je remercie la Société Minière et Métallurgique de PENARROYA pour l'aide matérielle qu'elle m'a apportée et pour les nombreux contacts qu'elle m'a permis d'avoir avec ses ingénieurs :

- Monsieur F. FOGLIERINI, Directeur du Service de la Géologie et des Recherches de la SMMP
- Monsieur P. WALINE, Directeur des Mines de La Plagne en 1960
- Monsieur J. MARTIN SAINT LEON, Directeur des Mines de La Plagne en 1961
- Monsieur G. GUYOT, Ingénieur du Fond à La Plagne
- Monsieur J. d'AVOUT, Ingénieur de la Laverie
- Monsieur R. THEYE, Chef du Personnel des Mines de La Plagne

Je remercie aussi Madame GUILLOU qui a assumé la mise en page de ce

travail, Messieurs POTIRON et LERICHE qui en ont réalisé l'illustration et Mesdames FRANCES et LEBON pour les mille petits services de chaque jour qu'elles m'ont rendus.

Enfin que tous mes camarades du Laboratoire de Géologie appliquée soient assurés de mon amitié.



LOCALISATION

Le gisement de LA PLAGNE se situe sur les pentes montagneuses de la rive gauche de l'ISERE, qui mènent au Sommet de BELLECOTE, au Sud de la petite ville d'AIME. C'est un cadre montagneux assez élevé. Une petite route non goudronnée, à très forte pente et très nombreux lacets, part de MACOT et gravit le versant Sud de la vallée de l'ISERE, à travers des prairies poussées sur d'anciennes moraines. Elle pénètre dans la forêt, puis la quitte à la hauteur de LA PLAGNE, à l'altitude approximative de 1.850 mètres. Au-dessus s'étendent les alpages où viennent paître les troupeaux en été, puis les sommets rocheux burinés, où plus rien ne pousse. Ils donnent naissance à de petits ruisseaux, tels l'ARC et la LOVATIERE, qui alimentent en eau fraîche et potable les troupeaux et la laverie de la mine.

Le gisement de PEISEY occupe les flancs très escarpés de la vallée du PONTURIN, entre NANCROIT et les LANCHES. A cet endroit, le fond de la vallée est tapissé d'alluvions formant une assez large plaine perchée à 1.500 mètres d'altitude. Le PONTURIN la quitte pour rejoindre l'ISERE, empruntant une vallée étroite et profonde, aux versants souvent abrupts couverts par la forêt. Une très belle route touristique le domine, et au prix d'un très grand nombre de lacets, relie avec une pente acceptable PEISEY à LANDRY, village situé à proximité de l'ISERE.

HISTORIQUE (1)

En 1807, un habitant de MACOT tuait une perdrix sur une montagne proche de son village. Pour ramasser la bête, "il remua les pierres au milieu desquelles elle était tombée, et parmi ces dernières, il en distingua une d'aspect métallique remarquable, très brillante, et qu'il eut l'excellente idée de présenter au savant directeur de la mine de PEISEY, M. SCHREIBER. Celui-ci, après avoir reconnu la valeur de ce minerai, récompensa le chasseur en lui faisant obtenir une pension de 300 Francs du gouvernement français". Le gisement de LA PLAGNE était redécouvert.

En réalité, son histoire remonte beaucoup plus loin dans le passé. En 1928, on découvrit dans les environs de la mine deux galeries débouchant près de l'actuel "bâtiment des Algériens". Ces deux galeries, soigneusement débarrassées de toute partie de roche saillante et munies de niches destinées à recevoir des lumignons, traversaient le niveau minéralisé de Charles-Albert sans s'y arrêter. Leur but minier semble peu probable, et il s'agirait plus vraisemblablement d'ouvrages militaires destinés à servir de refuge.

Quelques dizaines d'années après, en 1862, on découvre une nouvelle galerie. Cette dernière pénètre dans une zone minéralisée qu'on exploite aujourd'hui (Chantiers d'Espérance amont). Le but minier est cette fois-ci certain. L'âge de ces travaux est connu avec une certaine précision: des morceaux de bois trouvés dans les remblais de ces anciennes exploitations ont été soumis à la méthode du dosage du carbone 14.

(1) Les citations faites dans ce paragraphe sont tirées d'un rapport de H. LESOURD, Archives de la SMM FENARROYA.

Leur âge est de 1550 ans $\pm$ 150 ans, ce qui les situe entre 250 et 550 de notre ère.

Les archives nous donnent des renseignements plus récents :

- "Le 17 septembre 1462, Antoine AILLON prend l'albergement des mines qui sont sur le territoire de MACOT, et dans toute la Tarentaise.

- Le 26 novembre 1470, les nobles frères RUMER et GAUTHIER MULLER, natifs de NUREMBERG, furent autorisés par YOLANDE, Duchesse de SAVOIE, à exploiter les mines de LA PLAGNE de MACOT.

- On connaît les concessions de 1496, 1505, 1586 et 1637 des mines des environs d'AIME, commune à laquelle appartenait alors MACOT. Mais il est probable que LA PLAGNE devait être inexploitable pour les anciens à cause de la dureté de la roche et de sa pauvreté".

L'année 1766 correspond aux derniers travaux effectués aux mines de LA PLAGNE, travaux de recherches après lesquels le gisement tombe dans l'oubli jusqu'à sa redécouverte fortuite en 1807.

Cette redécouverte conduit à entreprendre de nouveaux travaux miniers: le "Filon Charles Albert" est découvert en 1810 et justifiera une cinquantaine d'années d'exploitation. Plusieurs directeurs se succèdent pendant ces années: après SCHREIBER, le Chevalier de ROSEMBERT, DESPINE et REPLAT.

En 1850, le Gouvernement Sarde remet ses établissements de SAVOIE à la Société Franco-Savoisienne. Cette société, à la suite d'une mauvaise gestion, est liquidée en 1866. Les Mines de MACOT et de PEISEY sont achetées en 1874 par la Société Générale de la Tarentaise, puis en 1881 par Mme. de St. PIERRE, qui en cède l'exploitation à CHARPIN en 1901.

Celui-ci découvre l'"amas Espérance", puis "Sarrazins", au niveau 0.

En 1917, MM. CHARPIN et de SAINT PIERRE constituent la Société des Mines de LA PLAGNE, qui exploite le gisement jusqu'en 1932. Il passe en 1934 aux mains de la Société PENARROYA, qui absorbe la Société des Mines de LA PLAGNE en 1959.

M. LESOURD est parvenu, par recoupements, à dresser un tableau de la production de la mine depuis 1810:

Exploitant	Années	Concentré	Pb contenu	Ag contenu	tout venant	Quartiers exploités
SCHREIBER	1810-1814	22t	12t	27g		CHARLES ALBERT
Régie sarde	1815-1852	6.400t	3.800t	8.500kg		"
Sté. Franco-Savoisienne sous l'occupation sarde	1852-1860	4.000t	1.680t	3.730kg		"
Sté. Franco-Savoisienne après l'annexion	1860-1866	2.500t	1.250t	2.800	57.713t	"
Comte de St. PIERRE	1903-1918	1.400t	710t	2.650		
Sté. des Mines de LA PLAGNE (St. PIERRE - CHARPIN)	1919-1933	30.710t	15.300t	52.100kg	171.255t	Sarrazins
Sté. des Mines de LA PLAGNE (SAMP)	1934-1957	30.620t	58.380t	151.870	1.026.630t	Espérance Sarrazins
TOTAL		125.652t	81.132t	221.677kg	1.255.598t	

Dans la vallée du PONTURIN existe un second gisement de galène argentifère, le gisement de PEISEY, dont nous trouvons la première trace dans les archives du département de la SAVOIE. Il s'agit d'un document daté de 1644. Il ne subsiste aucun renseignement sur ce qui s'y passa à partir de cette date jusqu'au début du 18ème siècle, mais la tradition veut que les mines de PEISEY aient été découvertes en 1714 par un berger.

De 1734 à 1742, le gisement est exploité par les deux Anglais RIVE et CAPSON, mais ils sont dépossédés de leurs droits par suite de la création d'une "Compagnie Anglaise" qui exploita la mine de 1745 à 1760.

"Cependant, RIVE et CAPSON, ne voulant pas être supplantés, cèdent leurs droits au Marquis CHABORD de SAINT-MAURICE, qui loue la mine au Baron de LA TOUR, Marquis de CORDOU, gérant d'une Compagnie dite Savoyarde.

Celle-ci remplace la Compagnie anglaise, qui avait été déclarée déchue par un arrêt de 1759 de la Chambre des Comptes. L'exploitation est poursuivie par cette Compagnie Savoyarde de 1760 à 1792".

"Un acte du 19 Brumaire, An II (19 novembre 1795) de l'Administration du département du Mt. BLANC déclara la mine de PEISEY propriété nationale". Mais les travaux y sont interrompus pendant une dizaine d'années. Ils ne sont repris qu'en 1812, à la suite de la création à PEISEY d'une Ecole pratique des Mines, dirigée par M. SCHREIBER. Cette école tombe en même temps que NAPOLEON, pour être remplacée par l'école de St. ETIENNE. Le Gouvernement sarde rentre en possession de la mine, et la loue de 1852 à 1859 à la Société CASTELLAZO et TARDY, devenue Compagnie Franco-Savoisienne en 1854 à la suite de sa fusion avec la Compagnie d'OULLES-DAUPHINE. La mine devient en 1859 propriété de cette nouvelle compagnie. L'exploitation est poursuivie jusqu'en 1866.

Voici un tableau indiquant la production de la Mine de PEISEY
depuis 1745:

Désignation des exploitants	Durée de l'exploitation	Pb en tonnes	Ag en Kg	Grammes d'Ag par tonne de Pb
Cie. Anglaise	1745 - 1760	8811	13702	1560
Cie. Savoyarde	1760 - 1792	5760	23112	4180
Sous la Révolution	1794 - 1802	49	117	2330
Ecole des Mines	1802 - 1814	2133	4926	2320.
Gouvernement sardo	1814 - 1852	3878	9109	2350
Castellazo & Tardy	1852 - 1860	550	1290	2330
Franco-Savoisienne, reprise des scorics	1856 - 1860	360	650	1800
TOTAL		21541	52906	2410

1ère partie = LE CADRE GEOLOGIQUE DU GISEMENT

Chapitre I

LES ALPES - APERCU TECTONIQUE

En 1869, Ch. LORY émet l'idée que les ALPES se subdivisent en grandes zones longitudinales (LORY - 1860-1866) séparées par des failles, ayant chacune leur histoire stratigraphique et tectonique propre. Cette idée féconde, reprise par différents auteurs, est aujourd'hui classique. Sans entrer dans le détail, rappelons qu'on distingue plusieurs unités charriées les unes sur les autres, l'ensemble étant lui-même charrié sur un substratum hercynien autochtone. Ce substratum correspond aux massifs cristallins externes (PELVOUX, BELLEDONNE, Mt. BLANC, AIGUILLES ROUGES) et à leur couverture mésozoïque.

Les unités chevauchantes constituent :

- la zone ultradauphinoise,
- la zone subbriançonnaise,
- la zone houillère, formée essentiellement de Houiller non métamorphique et de sa couverture mésozoïque et éocène,
- la zone Vanoise-Mont Pourri, composée de Permo-Carbonifère métamorphique, de Mésozoïque et d'Eocène,
- la zone du Grand Paradis-Mont Rose, formée de cristallin ancien,
- la zone des schistes lustrés, formée par une série compréhensive débutant par le Lias et allant jusqu'au Crétacé.

Parmi ces différentes unités, la zone houillère retiendra particulièrement notre attention, car c'est dans la couverture du Houiller de cette zone que se trouve le gisement que nous avons étudié. Notons tout de suite qu'il est contenu par une unité charriée.

LA ZONE HOUILLERE

Elle s'allonge depuis les alentours de BRIANCON jusqu'à SION en SUISSE, en passant par St. MICHEL en MAURIENNE, BOURG St. MAURICE en TARENTEISE, et le Col du GRAND SAINT BERNARD. Son contenu est essentiellement houiller, les terrains de couverture post houillers étant beaucoup moins puissants et relativement rares à l'affleurement.

Chapitre II

LA SERIE STRATIGRAPHIQUE

I - LA ZONE HOUILLERE BRIANCONNAISE

A - Le Houiller

Le Houiller de la zone briançonnaise est extrêmement puissant, de l'ordre de 3000 mètres dans certaines coupes, et peu métamorphique.

Deux discordances angulaires sont visibles. Elles résultent d'un déplacement de la sédimentation vers le Nord, déplacement enregistré par ailleurs par un changement de faciès lithologique du Nord au Sud. Ce sont :

- d'abord, une "discordance asturienne sous le Stéphalien moyen transgressif",
- puis une discordance saaliennne avant la transgression du Néo-Permien.

J. FABRE (1958) distingue plusieurs assises allant du Westphalien inférieur au Stéphano Permien.

Les faciès sont variés. Nous ne parlerons que de ceux que nous avons pu rencontrer aux environs de LA PLAGNE, sans essayer de leur donner une place stratigraphique. Il s'agit essentiellement de schistes noirs plus ou moins fins et gréseux, à litage souvent souligné par des paillettes de mica détritique. On trouve aussi des faciès plus grossiers, conglomératiques, à galets de l'ordre du centimètre. Ce sont

des sédiments détritiques à granulométrie extrêmement variable.

EXEMPLES :

- A l'Est de la Roche, près du petit hameau de La Roche d'en haut, le Houiller est constitué par des schistes noirs, massifs, à clivage peu aisé, tapissé de paillettes de mica blanc.

Les lames minces montrent que la roche est essentiellement constituée de petits grains de quartz anguleux, très bien calibrés, d'environ 0,05 mm. Ils sont noyés dans un feutrage de très fine séricite. De très fines baguettes de muscovite (1/10 de mm. de longueur) s'alignent suivant la stratification. Enfin, un pigment noir très fin, mêlé à ce feutrage, détermine par son abondance inégale des lits plus ou moins clairs.

- Au Sud du hameau des Frasses, il s'agit d'un faciès plus grossier, et beaucoup plus massif. Le débit schisteux n'existe pratiquement plus. Le microscope montre des grains de quartz détritiques d'1 mm. environ, anguleux, très nourris, des feldspaths potassiques séricitisés. Le ciment est constitué de grains de quartz plus petits, de l'ordre de 0,1 mm. de muscovite enchevêtrée, en baguettes de 0,5 mm, de chlorite, et de quelques rares petites baguettes de biotite. La teinte noire de la roche est due vraisemblablement à de fines parcelles de pigments organiques et à de la limonite souvent présente dans de petites cavités.

Enfin, il faut noter des faciès vraiment conglomératiques, à galets variés (quartz, schistes cristallins) de l'ordre du centimètre, emballés dans un feutrage de phyllites: biotite, séricite et chlorite. Ces éléments semblent extrêmement disparates.

B - Le Permien

Cet étage n'a jamais été défini par des fossiles, mais par le faciès des formations comprises entre le Houiller et le Trias. Il comprend deux parties séparées par la discordance saaliennne, discordance importante puisqu'en certains points, elle correspond à l'érosion de tout le Permien inférieur. C'est le cas aux environs de LA PLAGNE.

- La partie inférieure, ou Stéphano-Permien, appartient au cycle houiller, qu'elle surmonte en continuité de sédimentation. Elle est le plus souvent absente, n'apparaissant qu'à l'Est du NANT BENIN.

- Le Néo-Permien surmonte en général le Houiller productif, sans apparence de discordance. Il se compose de schistes sériciteux vert clair à gris, tendres ou gréseux, d'arkoses séricitisées, de quartzites phylliteux, à ankérite et à grains de quartz rose.

Ce Néo-Permien, très peu puissant dans notre région, disparaît à l'Ouest de LA PLAGNE et s'amincit près du gisement de PEISEY.

C - Le Trias

Le passage du Permien supérieur au Trias s'effectue sans discordance, sur quelques mètres, par diminution progressive des éléments phylliteux fins au profit des grains plus grossiers de quartz détritique.

1°/ - Les quartzites

Les quartzites triasiques jouent un rôle morphologique important. Leur homogénéité, leur dureté et leur grande épaisseur donnent de puissantes corniches culminant au-dessus des pentes correspondant

aux schistes perméens plus tendres. Ils constituent le dernier horizon stratigraphique vraiment résistant, au-dessus duquel ne s'étendent plus que de vastes régions à relief lourd, quelquefois cependant assez compliqué dans l'extrême détail, correspondant aux cargneules et aux gypses.

Leur puissance est importante, mais variable. De l'ordre de 350 mètres au Mont SAINT JACQUES, au plateau des PIERRES BLANCHES, elle diminue brusquement aux environs de LA PLAGNE, au point de devenir nulle sur plusieurs kilomètres. Une diminution de puissance équivalente, bien que n'allant pas jusqu'à la disparition totale, se manifeste dans la région de PEISEY. Nous tenterons de donner une explication de ce phénomène répété.

Ce sont en général des roches d'un blanc très pur, dures, compactes, à cassure esquilleuse et brillante, en petits bancs séparés par des joints verdâtres probablement argileux à l'origine, aujourd'hui phylliteux. La présence de ces lits fait que l'on trouve fréquemment dans les grands pierriers d'éboulis s'étendant au pied des corniches, de grandes dalles très régulières où les traces de sédimentation entrecroisée et de ripple-marks ne sont pas rares. Mais souvent, des réseaux de diaclases orthogonaux conjugués avec les joints de stratification, découpent la roche en parallélépipèdes réguliers. Ce découpage rend parfois difficile la détermination d'une direction de couche.

L'examen, à l'oeil nu, puis au microscope, montre différents stades d'évolution de ces quartzites, allant de sables à peine cimentés à des quartzites très évolués, à structure en mosaïque. La réalité de cette évolution inégale est importante à connaître, car

nous verrons qu'elle permet d'expliquer certains faciès "sableux" spéciaux résultant d'un broyage.

a) Les sables à peine consolidés ou grès.

Entre le Mont SAINT JACQUES et la Tête des ARPETTES, à l'extrémité est de la petite corniche surmontant le vaste hémicycle d'éboulis s'étendant entre ces deux sommets, on trouve au sommet des quartzites, un petit gisement où ces roches sont extrêmement friables. Les grains de quartz, de l'ordre du millimètre, sont arrondis, et se détachent les uns des autres avec une extrême facilité. Du point de vue macroscopique, la roche a conservé à coup sûr les détails de sa stratification, et en particulier, des traces intactes de sédimentation entrecroisée. Ces sables ne résultent pas d'un broyage, mais d'un défaut de cimentation. Ce faciès se retrouve ailleurs, par exemple à la base du flanc est de la Tête des ARPETTES ou, au-dessus de MONTAGNY, sur le chemin allant du Chalet de COMBELOUVE au Chalet du PRARIOND. Ce n'est donc pas un cas singulier.

b) Les grès quartzeux (Fig. 1)

Certains bancs de quartzites de la mine peuvent servir d'exemple. Ainsi, au niveau 0 de la mine, dans la formation des quartzites supérieurs, nous pouvons observer des grains de quartz arrondis à contours indentés, noyés dans un ciment de grains de quartz plus petits probablement plus ou moins détritiques à l'origine et soudés les uns aux autres par du quartz de néoformation.

c) Les quartzites.

Nous donnerons à titre d'exemple un échantillon prélevé au Mont SAINT JACQUES. Une lame mince dans cet

échantillon montre des grains de quartz anguleux jointifs, probablement nourris. Les silhouettes des anciens grains ne sont pas visibles.

Signalons aussi qu'il existe localement au sommet de la formation, par exemple entre PLAN CLOCHER et le Chalet de COMBELOUVE, au-dessus de MONTAGNY, des quartzites rouges identiques à ceux que l'on trouve d'une façon continue sous les cargneules dans la zone Vanoise - Mont Pourri. Les lames minces (Fig. 2) montrent les silhouettes des anciens grains détritiques soulignées par des granules d'impuretés (oligiste, minéraux titanifères) les recouvrant au moment du dépôt.

d) Les faciès "sableux" spéciaux.

Dans les environs du gisement de LA PLAGNE, du gisement de PEISEY, dans le lit du petit ruisseau de LA SALLA, la formation des quartzites se présente sous un faciès sableux dans lequel les grains de quartz sont fusiformes, esquilleux. Ces faciès ont été attribués à un broyage des quartzites. Encore faut-il préciser de quels quartzites il s'agit. En étudiant le gisement de LA PLAGNE lui-même, nous verrons que ces sables ne forment pas une masse informe, sans architecture, résultant de l'écrasement indifférencié de tous les bancs. On y observe, au contraire, de petits lits de quartzite à structure détritique de 5 à 10 cm. d'épaisseur, parallèles, très continus puisqu'on peut les voir sur une vingtaine de mètres interstratifiés dans la masse sableuse. Ces petits bancs, en raison de leur finesse et de leur étendue, de leur disposition parallèle, doivent être interprétés comme de petits lits originels ayant été épargnés par le broyage. Par ailleurs, le broyage n'est pas douteux pour les sables qui les encaissent. C'est ce que nous

montrent les lames minces faites dans ces roches préalablement consolidées (Fig. 2) - les grains de quartz y sont encore quelquefois arrondis, mais ils sont le plus souvent craquelés et noyés dans une poussière de fins débris anguleux. Dans ces conditions, il est nécessaire d'admettre que le broyage a affecté uniquement des quartzites mal consolidés, ou, si l'on veut, des grès identiques à ceux décrits précédemment. Les bancs déjà cimentés ont résisté au broyage. Il reste à connaître les causes de cette cimentation privilégiée.

En ce qui concerne la formation de ces quartzites, M.F. ELLENBERGER (1958) pense qu'ils résultent du dépôt calme dans "un bassin marin allongé, bordé, probablement vers l'Ouest, d'un long cordon de dunes", de grains de quartz détritiques ayant déjà subi un tri éolien expliquant leur calibrage quasi parfait. La cimentation siliceuse est * selon cet auteur, probablement ancienne, et aurait pu suivre de très près le dépôt. Le milieu du dépôt et de la cimentation pourrait être marin ou lagunaire.

2°/ - Les cargneules et les gypses

M.F. ELLENBERGER (1958), se basant sur la position de ces formations par rapport à un niveau supérieur daté par des fossiles (calcaires vermiculés), les attribue au Werfénien supérieur. Les cargneules dont il parlait appartiennent à la zone Vanoise - Mont-Pourri. Mais l'étendue de ces faciès et leur analogie d'une zone à l'autre, quant à leur position stratigraphique et à leur composition nous permettent de dire qu'ils ont le même âge.

Les cargneules sont des roches tendres, à consistance souvent terreuse, quelquefois bréchiques, de couleur rouille. Elles

se présentent sur le terrain en grosses masses déchiquetées par l'érosion. La base de la formation, surmontant les quartzites, est souvent gréseuse sur quelques mètres, et peut montrer des traces de sédimentation entrecroisée. De temps en temps, des placages phylliteux vert clair sont disséminés dans la masse terreuse. Les diagrammes de RX obtenus à partir de ces phyllites à l'aide du diffractomètre ont montré qu'il s'agissait de chlorite et de muscovite. Le reste de la roche est essentiellement calcaire, et dérive, selon M.F. ELLENBERGER (1958), de dolomies attaquées par des solutions sulfatées. Selon cet auteur, "il se déposait vraisemblablement des lits alternants de dolomies et d'anhydrite salifère avec feuillets schisteux", dépôts s'effectuant dans un milieu lagunaire.

Aux cargneules sont associés des gypses, en masses plus ou moins importantes réparties d'une façon extrêmement capricieuse. Ces gypses sont saccharoïdes, d'un blanc souvent très pur, quelquefois rougeâtres et terreux, parfois encore en grands cristaux de quelques centimètres. Leur litage sédimentaire, lorsque la structure est restée suffisamment fine, est souligné par un fin rubanement noir constitué par de la dolomie (Fig. 3); ce litage montre la complexité souvent extrême de leur tectonique intime.

3°/ - Paléogéographie

L'image de la paléogéographie des ALPES au TRIAS résulte des travaux de M.F. ELLENBERGER (1958) et M.J. RICOUR (1960).

a) Au Werfénien inférieur (Quartzites).

Le MASSIF CENTRAL, la Vallée du RHONE, les Massifs cristallins externes sont des régions émergées. Immédiatement à l'Est des Massifs cristallins externes commence le domaine probablement marin.

- b) Au Werfénien supérieur (Cargneules et gypses)

Le schéma paléogéographique des ALPES du Nord est à peu près semblable au précédent. Le faciès marin débute au pied est des Massifs cristallins externes, puis accuse une sursalure vers l'Orient. Nous avons vu que M.F. ELLENBERGER attribue les formations du Werfénien supérieur de notre région à une "sédimentation chimique lagunaire exclusive".

II - LA ZONE VANOISE - MONT POURRI

L'étude géologique de la Vanoise a été faite par M.F. ELLENBERGER (1958) et d'une façon tellement complète et détaillée qu'il est préférable de se reporter à son ouvrage (1) pour élargir le cadre de cette étude, en particulier pour être persuadé que la zone houillère briançonnaise et la zone Vanoise - Mont Pourri, dont les faciès triasiques se ressemblent suffisamment pour avoir été confondus au cours d'études antérieures du gisement, sont bien des zones différentes tant du point de vue stratigraphique que tectonique.

(1) F. ELLENBERGER - Etude géologique du pays de Vanoise - Thèse - Mémoires carte géologique de France, PARIS, Imprimerie Nationale 1958.

Chapitre III

LA TECTONIQUE

Nous avons vu qu'il existait deux séries de faciès permouilliers différents couronnés par des assises triasiques à faciès semblables. Le présent chapitre aura principalement pour objet de délimiter dans les régions proches du gisement la part que l'on doit attribuer à chacune d'elle.

I - LA ZONE VANOISE - MONT POURRI

La Montagne de LA PLAGNE de MACOT et la Montagne des ARPETTES correspondent à des cargneules atteignant au minimum 150 m. d'épaisseur. Ces roches sont en contact à l'Est avec une bande de quartzites allant de la Tête de l'ARPETTE au Roc du DIABLE, de pendage approximatif 70° Ouest, reposant eux-mêmes sur des schistes permien. Ces schistes, ces quartzites et ces cargneules constituent la succession normale. Il y a, en effet, un passage continu des schistes aux quartzites, sans variation de pendage, avec intercalations de lentilles de quartzites à galets de quartz rose; enfin, le sommet des quartzites est versicolore. Il s'agit d'un niveau de quartzites rouges ou verts, quelquefois noirs, puissant de quelques mètres, à peu près constant, et servant de repère. La coloration est due à des grains d'oligiste et de minéraux titanifères moulant les anciens grains détritiques, et à des phyllites (chlorite et muscovite). En allant vers l'Est, cette série se replie sur elle-même en plis verticaux extrêmement serrés. Ainsi, depuis le Roc du DIABLE jusqu'à la Crête des ARRIERES, soit sur une distance de deux kilomètres, nous

pouvons mettre en évidence trois synclinaux à coeur de cargneules. Ces roches sont, le plus souvent, comprimées jusqu'à totale disparition, et le coeur des synclinaux ne peut plus être mis en évidence que grâce au précieux repère des quartzites rouges. Les schistes permien sont eux aussi étirés et affleurent suivant de longues bandes souvent réduites à une largeur de quelques dizaines de mètres. Les quartzites ont conservé partout leur puissance initiale, et l'on n'observe jamais d'amincissement de leurs assises pouvant faire penser à un laminage. Les seules perturbations qui les affectent sont des accidents cassants qui les font disparaître brusquement (par exemple, au pied de la Crête des ARRIERES, sous les pâturages de la Montagne de la ROSSA).

II - LA ZONE HOUILLERE

Le problème est d'abord de tracer la limite interne de cette zone.

Depuis le fond de la vallée de l'ISERE jusqu'au pied des corniches des COLOSSES, du Mont SAINT-JACQUES, de la Tête des ARPETTES et du Plateau des PIERRES BLANCHES, le Houiller constitue la totalité des affleurements. Il est couronné en discordance par le Permien supérieur schisteux et conglomératique (M.F. ELLENBERGER, 1958), puis par le Trias quartzitique. L'assise des quartzites forme une bande continue d'affleurements plus ou moins escarpés depuis les environs de LA PLAGNE jusque bien au-delà de PEISEY dans la forêt de MALGOVERT. Des masses plus ou moins importantes de cargneules la recouvrent. Au-dessus de PEISEY, les cargneules sont accompagnées de calcaires dolomitiques triasiques. Il est difficile d'affirmer que le contact entre les quartzites et ces

roches est partout normal. En effet, le sommet des quartzites ne présente jamais le faciès versicolore caractéristique qui semble exister surtout dans la zone Vanoise - Mont Pourri. Cependant, au pied

— Mont SAINT-JACQUES, la base des cargneules est constituée par une roche gréseuse à ciment calcaire qui pourrait être un passage normal entre les quartzites et les cargneules. Par conséquent, en certains points, il est possible que les cargneules recouvrent normalement les quartzites. La limite interne de la zone houillère serait donc ou bien le contact entre ces deux roches, ou bien passerait au sein des cargneules sans qu'on puisse, même approximativement, préciser à quel endroit. Quoiqu'il en soit, les quartzites forment une dalle posée sur les formations permohouillères, avec un pendage approximatif 50° SE depuis les chalets de LA PLAGNE jusqu'au dessus de PLAN BOIS. Au-delà de ce hameau, cette direction s'infléchit brusquement en devenant sud-ouest, (par exemple, au Plateau des PIERRES BLANCHES) puis reprend sa première orientation aux environs de PEISEY.

Un trait local de la tectonique de cette zone reste à signaler. Il s'agit du repli synclinal de LA PLAGNE qui contient le gisement de plomb. En aucun endroit, son existence n'est trahie au jour, et seuls les travaux miniers l'ont révélé. En effet, les versants de la Vallée de l'ARC, perpendiculaire à l'axe du synclinal, sont recouverts de grandes masses d'éboulis et de forêts, et les cargneules du ST. ESPRIT recouvrent totalement le flanc est de cette structure. Son extension vers le Sud est importante à déterminer pour des raisons économiques, mais ne pourra l'être que par sondage.

III - LE CONTACT ENTRE CES DEUX ZONES

La série de Vanoise - Mont Pourri repose tectoniquement sur les formations briançonnaises. Le contact entre les deux unités se situe à la limite ord- uest ou au sein des cargneules de la Montagne de LA PLAGNE de MACOT et de la Montagne des ARPETTES, dont une partie pourrait dériver d'une brèche tectonique complexe (M.F. ELLENBERGER, 1958). Les bancs plissés de quartzites reposent par leur tranche sur les termes supérieurs de la zone houillère (Quartzites et peut-être cargneules) dont ils sont vraisemblablement séparés par un coussinet de cargneules et de gypses d'origine tectonique. Ce coussinet doit exister dans la Montagne de LA PLAGNE de MACOT et la Montagne des ARPETTES, puis se poursuivre le long des affleurements de cargneules, du pied de la Tête des ARPETTES et du DOS ROND, et du sommet du plateau des PIERRES BLANCHES. Il est recouvert à cet endroit par le Permien métamorphique du Massif de BELLECOTE. Dans la vallée du NANT BENIN, il réapparaît sous ces formations à l'occasion d'"une fenêtre ouverte au sein du Permien qui forme les pentes environnantes", sous la forme d'une "grosse verrue de gypse". (F. ELLENBERGER, 1958).

A cet endroit, aussi bien qu'à LA PLAGNE, nous ne savons pas si les cargneules et les gypses surmontent les quartzites en position stratigraphique normale ou s'ils ont été amenés dans leur position actuelle par le glissement de la nappe de Vanoise. De toute façon, ces formations ont servi de couche savon.

Nous leur retrouvons la même position dans la vallée du PONTURIN, où la série de la zone houillère réapparaît sous les formations

métamorphiques du Mont POURRI au-dessus des BETTIERES, avec intercalation de gypses et de cargneules le long du contact.

IV - LA NAPPE DES SCHISTES LUSTRES

Il reste à signaler une dernière unité tectonique: nous sommes à proximité du Mont JOVET couronné par un lambeau de la nappe des schistes lustrés. Il s'agit de calcschistes noirs reposant sur des serpentines d'épaisseur extrêmement variable. La poussée occasionnée par l'avancée de cette nappe n'a vraisemblablement pas affecté profondément les assises sous jacentes des quartzites, du Permien et du Houiller, protégées par de puissantes épaisseurs de cargneules qui subsistent. C'est tout le problème de la diminution d'épaisseur des quartzites. Nous avons vu que ceux-ci étaient très certainement broyés aux environs de LA PLAGNE, et que le broyage avait été possible grâce à une absence de cimentation de ces roches. Dans ces conditions, il est possible d'envisager que le rétrécissement pourrait correspondre à la disparition par broyage d'une assise très peu cohérente, sous la poussée d'une très grande épaisseur de matériaux. L'étude détaillée du gisement nous montrera que ce n'est probablement pas la seule cause, et qu'il existait vraisemblablement un rétrécissement originel, d'origine paléogéographique, de la formation des quartzites.

2ème partie = LE GISEMENT

Le gisement de LA PLAGNE est installé à proximité du point de disparition des quartzites. Mais nous verrons qu'à côté de cette particularité, une modification profonde de la série lithologique se manifeste au sein du gisement (Fig. 5). Cette modification consiste en une différenciation de la formation des quartzites, très importante au point de vue théorique, puisqu'elle permet de préciser dans quelles conditions le gisement a pu prendre naissance et de donner une explication plus nuancée de la disparition des quartzites que celle consistant à imaginer un simple laminage.

Avant l'étude que nous avons entreprise, on se représentait le gisement en fonction des parties minéralisées exploitables, sans tenir compte des horizons particuliers qui contiennent le minerai. L'image qui en résultait était incomplète et difficilement utilisable pour la recherche précise de minerai neuf. On distinguait quatre corps minéralisés contenus dans un synclinal dissymétrique, d'axe NNE-SSO (Fig. 6).

1 - L'"amas des Quartzites", avec des apophyses partant de cet amas (l'apophyse O-I représentée sur la figure 6. constitue en réalité un niveau minéralisé dans les terres rouges).

2 - L'"amas Espérance".

On formulait l'hypothèse suivant laquelle ces amas représentaient une imprégnation hydrothermale des quartzites.

3 - Le "filon des Sarrazins", correspondant à ce que nous appellerons

la couche barytique.

4 - Le "filon Charles Albert" correspondant aux lentilles quartzueuses contenues dans les schistes permien.

Mais après une étude plus précise du gisement, nous sommes en mesure d'apporter des précisions à ce schéma. Il ne s'agit pas, en ce qui concerne les "amas", de masses minéralisées résultant de l'imprégnation diffuse de sables ou de grès, mais de bancs de roches très nettement individualisés parallèles entre eux. Les "filons" sont, eux, parallèles à la stratification, et la minéralisation qu'ils contiennent n'affecte que certains horizons. Chacun de ces bancs (tant ceux des "amas" que ceux des "filons") représente une couche plus ou moins continue, différente par son faciès de celles qui l'entourent. Toutes ces couches sont plissées en synclinal au même titre que les roches qui les contiennent. Nous avons ainsi une suite lithologique dont l'étude de chaque terme nous apprendra qu'ils sont le plus souvent constitués de faciès dont l'origine sédimentaire est évidente. Cette suite de faciès sédimentaires — particuliers, contenus dans le sommet du Permien et le Trias quartzitique représente à notre avis le résultat de conditions particulières au moment de leur dépôt. Elle constitue donc la clé de la genèse du gisement.

I - SUCCESSION LITHOLOGIQUE DU GISEMENT

Nous basant sur quelques coupes que l'on peut raccorder à l'aide de niveaux caractéristiques continus, nous pouvons donner la suite lithologique suivante, dont bien entendu, en raison du régime lenticulaire qui est de règle à LA PLAGNE, certains termes peuvent manquer en maints endroits :

Trias: S₃ - sables supérieurs

Q₂ - quartzites supérieurs

- Q₂^b - quartzites minéralisés

TR₂ - terres rouges supérieures à intercalations de barytine

Q₂^a - quartzites minéralisés

S₂ - sables moyens

TR₁ - terres rouges inférieures

Q₁ - quartzites inférieurs

Q₁^b - quartzites minéralisés (

Ba - barytine minéralisée ("Espérance
Sarraziens"

Q₁^a - quartzites minéralisés (

S₁ - sables inférieurs

Permien P - schistes

- schistes

Qp - quartzites minéralisés "Charles Albert"

- schistes

Nous étudierons plus loin chacun de ces faciès en détail.

II - FORME DU GISEMENT

L'ensemble de cette série est plissé en synclinal dissymétrique d'axe Nord Nord Est - Sud Sud Ouest (Fig. 7) s'ennoyant légèrement vers le Sud Sud Ouest, suivant un angle d'environ 18°. Son flanc occidental est vertical et contient les lentilles de quartzites minéralisés du Permien. Son flanc oriental a un pendage normal de 45°. Le coeur du synclinal correspond à la succession lithologique la plus complète, dont

les termes s'amincissent progressivement vers l'Est, pour se terminer en biseaux. Sa partie occidentale est occupée par une masse indifférenciée de sables. Il n'est pas possible à notre avis de dire si l'absence des termes que l'on constate dans cette partie du gisement est due à une cause tectonique (celle-ci pouvant être par exemple un broyage intense du flanc occidental subvertical.) ou bien à des causes sédimentologiques ayant empêché leur dépôt.

La tectonique de détail montre de nombreuses petites failles sèches ou l'on n'observe pas de rassemblement important du minéral. Ces failles affectent en particulier le flanc oriental (flanc des Sarrazins) et la partie amont du gisement (chantiers d'Espérance amont). De toute façon, leur rejet est toujours extrêmement faible (de l'ordre du mètre).

Chapitre I

LES MINERALISATIONS DU PERMIEN

Il sera question dans ce chapitre de la partie du gisement nommée CHARLES ALBERT. Elle a donné lieu à la première exploitation moderne. Actuellement, elle est provisoirement abandonnée au profit des gîtes dans le Trias plus riches, plus continus, et mieux connus.

I - DESCRIPTION ET SITUATION

A - Situation et extension

Nous avons vu que le flanc occidental du synclinal de LA PLAGNE est vertical. Le Permien de ce flanc contient des lentilles quartzieuses à peu près verticales, donc à peu près concordantes avec la stratification. D'une puissance de quelques mètres, longues d'une vingtaine de mètres, elles se situent non loin du contact Permien-Trias, légèrement décalées l'une par rapport à l'autre et toujours dans le même sens. Cet alignement dans une bande relativement étroite de Permien peut être suivi sur une distance horizontale de 500 mètres, et en verticale, depuis le jour, où des lentilles ont été exploitées à ciel ouvert, jusqu'au niveau -80, soit approximativement sur 170 mètres. Le fond du synclinal de LA PLAGNE n'a jamais été atteint, de telle sorte que nous ne savons pas si ces lentilles de quartzites minéralisés du Permien le suivent. Il est cependant permis de le supposer = sur le flanc oriental du synclinal existent des bancs de quartzites phylliteux minéralisés absolument comparables à ceux de CHARLES ALBERT. Ils sont seulement à la

fois plus continus et moins puissants que les lentilles et ils apparaissent plus haut dans la série. Ils ont sur ce flan un faciès de transition entre les schistes permien et les quartzites triasiques par diminution puis disparition des phyllites.

B - Description.

Le passage des schistes encaissants aux lentilles quartzieuses est progressif sur quelques dizaines de centimètres. Peu à peu, des lits de quartz de plus en plus épais s'intercalent entre les feuilletés schisteux, et l'on arrive à un véritable quartzite légèrement phylliteux. La minéralisation semble affecter uniquement les parties très quartzieuses.

Les lames minces montrent (Fig. 8) que la roche contient essentiellement du quartz. Il se présente en grains grossièrement arrondis et à bords corrodés de 0,5 à 1 mm, cimentés par du quartz microgranulaire aux granules imbriqués et soudés. De petits lits phylliteux discontinus et parallèles, distants de 1 à quelques millimètres, passent dans ce ciment ou moulent les gros grains. Signalons enfin dans ce ciment des plages de calcite allongées de 0,5 à 2 millimètres de longueur, déchiquetées sur les bords. La galène occupe le ciment quartzieux le long des joints phylliteux ou près des plages de calcite.

Les sections polies montrent de grandes plages de galène contenant quelques rares cristaux automorphes corrodés de pyrite, pénétrés par la galène, et quelquefois de la blende.

II - INTERPRETATION GENETIQUE

Les caractères macroscopiques et microscopiques de ces lentilles ou de ces bancs quartzeux dans les schistes permien, par ailleurs souvent très tendres et à peine quartzeux, montrent qu'il s'agit de roches résultant d'un dépôt local à granulométrie plus grossière, annonçant d'une façon discontinue les faciès triasiques.

Chapitre II

LA COUCHE BARYTIQUE

I - JUSTIFICATION DU TERME "COUCHE"

Le quartier du gisement dénommé Sarrazins consiste en une bande puissante de deux à trois mètres, minéralisée en galène, à gangue de barytine saccharoïde. Cette bande a été tout naturellement nommée "filon des Sarrazins". Le terme filon sous-entend une idée génétique, que l'on a tenue pour évidente. D'autre part, il a faussé l'image qu'il était possible de se faire ultérieurement du gisement. En effet, au-dessous du niveau O, la formation barytique des Sarrazins se prolonge sans aucune discontinuité au sein de l'"amas Espérance". Nous abandonnerons le terme de filon pour les raisons suivantes : La formation barytique - sans tenir compte pour l'instant d'une génèse particulière - présente les caractères d'un horizon particulier de la suite lithologique. Elle est interstratifiée entre des formations constantes, elle ne coupe jamais d'autres formations. D'autre part, étant un niveau singulier et suffisamment étendu, c'est aussi un niveau repère. Nous préférons le terme de "couche barytique", terme uniquement descriptif qui rend mieux compte de sa forme et de sa position.

II - DESCRIPTION ET SITUATION

La couche barytique est constituée par de petits grains de barytine blanche lui donnant un aspect saccharoïde. Cette couche est homogène, très peu diaclasée, sans aucune cavité. Un très fin rubanement



noir, correspondant à des sulfures métalliques, galène, et pour une bien moindre part, bournonite, en souligne la stratification.

Les lames minces (Fig. 9-10) montrent des grains de barytine d'un millimètre, grossièrement arrondis, à bords dentelés, noyés dans un ciment de grains de barytine beaucoup plus petits, et de grains de quartz du même ordre de grandeur, soit environ 0,05 mm. Les plages de sulfure, minuscules, se trouvent dans le ciment. Dans certaines lames minces, les sulfures s'alignent suivant de fines bandes discontinues de carbonate, invisibles à l'œil nu en général, mais constituant parfois des nodules de quelques centimètres. Ces carbonates sont ferriques (Coloration bleue sous l'action de $\text{Fe}(\text{CN})_6\text{K}_4$) et vraisemblablement aussi magnésiens.

Les sections polies ne montrent que de la galène.

- Passage de la formation barytique aux termes voisins :

Le contact s'effectue en général avec des quartzites phylliteux. Au niveau -75, le passage avec les quartzites phylliteux du mur s'effectue progressivement sur quelques centimètres (Fig. 11). Le quartzite contient des bandes allongées et lenticulaires assez diffuses de barytine, puis brusquement, ce minéral demeure seul.

L'examen microscopique montre que les lentilles barytiques contenues dans le quartzite sont constituées par de très petits grains de barytine de l'ordre du 1/20 de millimètre. Le quartzite est formé par des grains d'1/3 à 2/3 de millimètre, corrodés, brisés et recristallisés, à extinction ondulouse, et d'un fin feutrage de séricite dont les baguettes recoupent parfois les grains. Le ciment est constitué par de la

barytine moulant les grains de quartz. L'apparition de la formation barytique franche a lieu brusquement, et correspond à l'augmentation de la taille de ces éléments, par la disparition des phyllites et l'apparition de carbonates.

- Le contact s'effectue au toit soit avec les sables, soit avec les terres rouges. Dans les deux cas, la formation barytique devient friable, mal cimentée, à proximité de ce contact. De toute façon, le passage s'effectue là encore progressivement sur quelques centimètres.

Notons, enfin, la présence de passées phylliteuses interstratifiées dans la formation barytique.

Du point de vue macroscopique, un certain nombre de phénomènes semblent s'enchaîner les uns aux autres d'une façon intéressante. Signalons tout d'abord que la couche barytique, au même titre que les autres horizons du gisement, sauf toutefois celui des terres rouges, est puissante au coeur du synclinal, où elle atteint trois mètres, puis s'amincit le long de ses flancs pour enfin disparaître (Fig. 7). D'autre part, au niveau -50 (Fig. 12) dans la partie correspondant au coeur du synclinal, on observe des blocs de quartzite phylliteux verdâtre (Fig. 13) d'une trentaine de centimètres, stériles, noyés dans la barytine, qui a gardé cependant son rubanement parallèle à la stratification. Schématiquement, on obtiendrait le même aspect si un objet volumineux était placé entre deux feuilles. Enfin, au niveau -15, dans un chantier des Sarrazins actuellement défilé, M. ROUTHIER et moi-même avons relevé le schéma d'une figure pouvant être interprétée comme résultant du glissement sur pente

d'une formation peu consolidée (Fig; 14). Ce schéma montre, en outre, l'aspect lenticulaire et la succession fine de différents faciès : barytine, sables, et terres rouges.

Ces deux dernières observations, bréchification et figure de glissement sur pente à l'intérieur de la couche barytique, liées respectivement à une grande épaisseur de la formation au fond d'un synclinal puis à son rétrécissement sur les flancs, suggèrent une pente sur laquelle s'effectue le dépôt de matériaux meubles, matériaux qui s'écoulent par gravité en se plissant, et qui entraînent dans les parties basses des blocs de quartzite.

Ajoutons enfin qu'en aucun endroit, même au fond du synclinal, le rubanement ne perd sa régularité sereine. Les blocs signalés plus haut sont assez rares et l'affectent peu. Nulle part, nous ne voyons une zone troublée pouvant correspondre à la source d'un apport. La couche repose au sein des quartzites, sans aucune ramification verticale vers le haut ou vers le bas.

III - HYPOTHESES GENETIQUES

Il est prématuré de faire une hypothèse génétique sur la seule formation barytique, car nous verrons par la suite comment cet horizon s'intègre dans un cadre où la lithologie résulte de conditions sédimentologiques particulières. Le but de ce paragraphe est simplement de montrer que la genèse de la formation barytique peut s'intégrer à ces conditions, sans avoir à faire venir de solutions minéralisantes des profondeurs.

Nous savons que la barytine intervient fréquemment comme

ciment de certains grès. Elle est un constituant normal, quoique rare, des sédiments. Les eaux de mer contiennent, en effet, des traces de baryum. Le dépôt sédimentaire de barytine, minéral insoluble, peut être imaginé de deux façons:

- précipitation chimique à partir d'un sel soluble, ce sel étant en particulier le chlorure.
- dépôt détritique. On connaît, en effet, de la barytine éluviale.

A. BERNARD (1958) a mis en évidence les conditions paléogéographiques dans lesquelles s'effectuaient les dépôts de barytine sédimentaire. Selon cet auteur, la barytine se dépose sur le pourtour de hauts fonds. Si ces conditions sont réunies, il n'est pas impossible que les formations barytiques de LA PLAGNE, interprétées traditionnellement comme résultant d'un dépôt d'origine hydrothermale, aient une origine sédimentaire.

Chapitre III

LES TERRES ROUGES

Ce terme a été adopté par les mineurs pour désigner des roches d'aspect et de consistance terreux, de couleur rouille à nombreux placages phylliteux, présentes dans certains quartiers de la mine. Ces roches n'ont jamais particulièrement attiré l'attention des géologues qui se sont penchés sur le problème posé par LA PLAGNE. Nous verrons que leur étude fournit une donnée capitale à la compréhension de la forme et de la genèse du gisement.

I - DESCRIPTION

A - Situation

La cartographie du fond nous a permis de savoir que le faciès "terres rouges" apparaît par deux fois dans la suite lithologique, sous forme de deux couches, qui se situent, en prenant la série de bas en haut :

- Au-dessus de la couche barytique de Sarrazins-Espérance, cette première apparition des "terres rouges" étant visible dans les chantiers des Sarrazins au niveau -15, et au niveau -40 (Fig. 15).

- Au sein des quartzites minéralisés supérieurs, en particulier dans le chantier des Quartzites -25 (Fig. 16), au niveau 0 dans la galerie Nicole, et au niveau +40 (Fig. 17).

Ce second niveau de "terres rouges" avait toujours posé un problème délicat quant à la forme du gisement, parce que sa position

interstratifiée n'avait pas été reconnue. Il était considéré comme un faciès particulier dont la position et la continuité étaient mal déterminées, et qui apparaissait de façon capricieuse. Sa position par rapport aux formations qui le contiennent est maintenant très bien connue, et les différents endroits de la mine où il est présent peuvent être reliés d'une façon certaine. Nous pouvons même le considérer comme un niveau repère des quartzites supérieurs. Précisons cette position:

Dans le chantier des Quartzites -25 (Fig. 16), une bande de "terres rouges" peu épaisse, de l'ordre du mètre, sépare deux bancs de quartzites minéralisés. Cette bande se retrouve au niveau 0, plus épaisse, au toit des "apophyses" minéralisées des 0-1, des 0-8 et des 0-12, constituées par des quartzites. Disons tout de suite qu'il n'existe aucune discontinuité entre ces "apophyses" et le banc de quartzites directement inférieur aux "terres rouges" du niveau -25. Par conséquent, les "apophyses" et ce banc de quartzites appartiennent à la même formation.

Il s'avère ainsi que l'"amas des Quartzites" contient trois niveaux lithologiques bien définis par leurs faciès et par leur position les uns par rapport aux autres. Ce sont:

- à la base, un niveau de quartzites minéralisés, puissant d'une quinzaine de mètres, constituant les apophyses des 0-1, des 0-8, et des 0-12.
- puis un niveau de terres rouges, correspondant, lorsqu'elles contiennent du plomb, à l'apophyse des 0-10.
- enfin, un second niveau de quartzites minéralisés, constituant la partie supérieure de l'amas des quartzites.

B - Puissance

En gros, disons que les deux niveaux de terres rouges constituent deux lentilles plus ou moins régulières. Leur puissance est par conséquent extrêmement variable. Elles disparaissent au coeur du synclinal contenant le gisement, et s'enflent considérablement sur son flanc E.:

- au niveau 0 (Fig. 15), le travers-bancs Nicole recoupe toute la formation des terres rouges supérieures sur une centaine de mètres, ce qui représente, en tenant compte du pendage, une soixantaine de mètres de puissance réelle.

- au niveau +40 (Fig. 17), un travers-bancs partant d'Espérance vers le Sud en vue de retrouver les quartzites supérieurs, recoupe une cinquantaine de mètres de terres rouges.

Le niveau inférieur semble beaucoup moins épais et beaucoup plus discontinu. Etant situé directement au toit de la couche barytique et ne comportant pas d'assises minéralisées à son propre toit, il n'a jamais été traversé entièrement. Nous n'en connaissons donc pas la puissance, qui semble n'atteindre que quelques mètres.

C - Composition et structure

Nous avons déjà signalé l'aspect rouille et terreux d'où ces roches tirent leur nom, et la présence extrêmement fréquente de placages de phyllites vert clair. Ces placages sont disposés parallèlement à la stratification. Le quartz n'est généralement pas visible à l'oeil nu, sauf en de rares endroits où il se présente sous la forme d'esquilles analogues à celles constituant les "sables, noyées dans la masse terreuse.

Nous avons étudié les "terres rouges" à l'aide :

- de lames minces.
- d'analyses chimiques.
- de diagrammes de rayons X pour la détermination

des phyllites et des carbonates. Des diagrammes ont été faits séparément à partir de la phase phylliteuse et de la phase carbonatée triées.

- d'une analyse thermique différentielle.

1°/ - Les lames minces

En lame mince (Fig. 18), elles montrent essentiellement des carbonates noyant des grains arrondis de quartz détritique, et beaucoup plus rarement, de plagioclase. Les carbonates font souvent place à de petits lits phylliteux où alternent de la chlorite et de la muscovite, lits à peu près parallèles entre eux. La chlorite est assez biréfringente, mais peu pléochroïque. Entre les grains de carbonate ou dans les cavités, très rarement dans les phyllites, se trouvent des pigments ferriques rouilles. Les grains clastiques de quartz sont souvent pénétrés par des cristaux automorphes de carbonate.

2°/ - Les diagrammes de rayons X

Nous avons séparé par triage les phyllites de leur gangue. Les diagrammes ont été réalisés au diffractomètre avec une anticathode de cuivre.

Les diagrammes obtenus montrent:

- pour la phase phylliteuse = deux équidistances principales à 14 et à 10 Å accompagnées des raies caractéristiques de la chlorite et de la muscovite. Une raie à 11,44 Å pourrait appartenir à de l'hydrobiotite.

- pour la phase carbonatée
 - les raies caractéristiques de la calcite.
 - deux raies (2,19 et 2,91 Å) pouvant appartenir à de la dolomie, mais extrêmement faibles et imprécises.
 - le fer libre ("linonite" colorant la roche) n'est pas suffisamment abondant pour donner un fond continu.

3°/ - L'analyse thermique différentielle

Nous avons soumis un échantillon de phyllites triées puis attaquées à l'acide acétique dilué à l'analyse thermique différentielle. Le diagramme obtenu montre des inflexions endothermiques à 610° et 720° et une inflexion exothermique à 780° caractérisant la chlorite. Il s'agit de pennine ou de clinochlore, c'est-à-dire d'une chlorite magnésienne.

4°/ - Les analyses chimiques

(Voir Tableau page suivante)

	Terres rouges minéralisées	Terres rouges non-minéralisées
SiO ₂	54,80	35,28
Al ₂ O ₃	11,80	10,30
Fe ₂ O ₃	8,71	4,14
TiO ₂	0,30	0,40
CaO	traces	20,33
MgO	2,53	4,34
BaO	4,38	traces
MnO	0,38	0,18
K ₂ O	0,34	4,04
Na ₂ O	0,36	1,16
Pb	9,55	0,11
Cu	0,04	Abs
Zn	0,02	0,03
S (Sulfures)	0,37	Abs
SO ₃	1,78	0,17
PAF	4,80	19,20
P ₂ O ₅	<u>0,07</u>	<u>traces</u>
	100,23	99,68

Analyse chimique d'un échantillon de terres rouges. Provenance précise non connue. Réalisée par Minerais et Métaux, le 29 avril 1958. Les résultats sont donnés en % à partir du produit séché à 100°

a) Les terres rouges banales.

L'analyse des terres rouges non minéralisées montre qu'en faisant entrer tout le CaO dans les carbonates, on obtient 36% de calcite. Il est possible que dans les carbonates entre aussi une partie du fer (1) et du magnésium, mais dans des proportions non déterminables car Fe et Mg sont des constituants des phyllites. Le fer donne, en outre, la couleur rouille des terres. Enfin, Al_2O_3 entre probablement entièrement dans les phyllites, ainsi que K_2O , et partiellement SiO_2 , le reste constituant les quartz détritiques.

En résumé, nous voyons donc qu'il s'agit d'une roche calcaire, à phyllites magnésiennes et potassiques (respectivement chlorite et muscovite), et à grains détritiques.

b) Les terres rouges minéralisées.

La formation des terres rouges supérieures n'est pas homogène. On a exploité en effet sous le nom d'"apophyse des 0-10" une bande minéralisée peu puissante mais très riche (de l'ordre de 10% Pb par exemple) contenue dans cet horizon, ayant un aspect terreux, de couleur ocre et très friable. Cette bande interstratifiée, qu'on connaît en plusieurs endroits de la mine (niveaux +40 et 0, chantiers des Quartzites -25) est très constante. Elle est formée en majeure partie de barytine friable, en petits grains non cimentés, de cérusite et de galène.

L'analyse chimique de ces terres montre qu'elles sont très différentes des véritables terres rouges, en particulier parce qu'elles

(1) L'analyse chimique dont nous disposons n'indique pas les pourcentages de fer ferrique et de fer ferreux.

ne contiennent pratiquement pas de calcite, mais beaucoup de barytine. En plus de cela, on note la présence de minéraux oxydés de plomb. Elles semblent être une répétition du faciès barytique au milieu des formations calcaire. Cet environnement calcaire pourrait expliquer la présence de cérusite remplaçant les sulfures qui sont de règle ailleurs. Nous savons d'ailleurs que la cérusite prend très vite naissance à partir de la galène à LA PLAGNE. C'est ainsi que nous avons observé de petits cristaux allongés de 2 millimètres de longueur ayant poussé perpendiculairement sur la cassure fraîche de roches abattues depuis deux mois.

II - HYPOTHESES

Deux hypothèses ont été jusqu'alors envisagées pour expliquer la présence de ces formations. Nous appuyant sur l'étude plus précise que nous en avons faite, nous montrerons comment il est plus raisonnable de les envisager.

A - Zone d'oxydation

Classiquement, on considère qu'une colonne minéralisée subit, après sa mise en place, des transformations chimiques dues à la circulation d'eaux d'origine atmosphérique.

On a cru pouvoir appliquer ce schéma au gisement de LA PLAGNE et considérer les niveaux de "terres rouges" comme des niveaux d'altération superficielle. Il n'est pas applicable.

- Il ne s'agit tout d'abord pas de colonnes, même inclinées, présentant différentes zones séparées par des plans horizontaux, ou épousant plus ou moins la surface topographique, mais de strates différentes superposées. En ce qui concerne plus spécialement les "terres rouges", ce sont des couches particulières qui ne contiennent aucun

élément de la roche qui les encaisse, limitées par des surfaces parallèles à la stratification. De sorte que, sur un plan horizontal de cote donnée, on pourra trouver, grâce au pendage, à la fois un affleurement de "terres rouges" (niveau présumé d'altération), plusieurs affleurements de quartzites ou de barytine minéralisés (niveaux de cémentation ou primaires). Ce schéma se répètera sur plusieurs plans superposés correspondant à des coupes horizontales du gisement, seulement décalé par le pendage des assises. L'ensemble ne concorde pas avec l'idée qu'on se fait de l'altération d'un corps minéralisé.

- D'autre part, en considérant la succession verticale des termes lithologiques du gisement, nous voyons que des niveaux que l'on considère comme étant dus à une altération *per descensum* sont intercalés entre des niveaux intacts. Ce schéma n'est pas satisfaisant. En admettant qu'il y ait eu une altération d'origine superficielle d'où seraient nées les "terres rouges", il faut admettre aussi que cette altération aurait affecté un niveau de composition très différente de la masse des quartzites, niveau contenant déjà des phyllites et des carbonates.

B - Formations d'épentes d'un filon-couche

Cette hypothèse pourrait s'appuyer sur le fait que les "terres rouges" du toit de la formation barytique se situent au contact du corps minéralisé et de la roche qui les encaisse, mais cela n'est plus vrai pour le second niveau, situé entre deux couches de quartzites, et non au mur et au toit d'un anas. Elles ne constituent pas un liséré relativement mince soulignant un contact, mais sont au contraire souvent beaucoup plus puissantes que les corps minéralisés. Enfin, le contact de cette formation et de son toit sableux, lorsqu'il est visible, n'est pas

rectiligne, mais plissoté, et suggère un plissement commun des deux assises de roches.

C - Les "terres rouges" sont des niveaux de cargneules déjà présents dans les quartzites.

Cette façon d'envisager les "terres rouges" découle normalement de leur disposition interstratifiée à des niveaux déterminés, sous forme de couches, et de leur pétrographie, qui présente à coup sûr un cachet sédimentaire. Mais elle prend une très grande vigueur lorsque l'on découvre, près de PLAN BOIS, puis beaucoup plus près du gisement au-dessus des chalets de LA PLAGNE, sur le chemin menant au Col de FORCLE, d'abondants échantillons de cargneules terreuses, fort peu consolidées, rouilles, très chargées en plaquettes phylliteuses vertes. L'analyse ultérieure de ces plaquettes, effectuée à l'aide de diagrammes de rayons X, a montré qu'elles étaient constituées de chlorite et de muscovite. Ces échantillons ressemblent à nos "terres rouges" du fond au point de les confondre. Inversement, les "terres rouges" peuvent présenter des aspects essentiellement carbonatés, dépourvus de phyllites. Il s'agit alors de roches homogènes, solides, à grain relativement fin, de couleur ocre jaune, se présentant en un banc cohérent, fort semblable à certains affleurlements de cargneules.

III - ESSAI D'INTERPRETATION GENETIQUE

Ces roches, en tout point comparables aux cargneules, ont la même origine. Elles sont seulement plus anciennes et représentent la première manifestation lagunaire certaine à une époque où partout ailleurs se déposent des sables. Elles annoncent les futurs dépôts de dolomies et d'argiles qui donneront les cargneules. Il n'est d'ailleurs pas

impossible que les quartzites eux-mêmes aient été déposés dans un milieu lagunaire (M.F. ELLENBERGER, 1958).

Essayons de préciser ce qu'on peut entendre par milieu lagunaire. Les terres rouges représentent bien d'anciens sédiments très transformés, et les minéraux qui composent leurs plaquettes phyllitiques sont beaucoup plus évolués que des minéraux argileux. Cependant, ils sont magnésiens et potassiques, et il est permis d'avancer qu'ils dérivent de minéraux argileux primaires magnésiens et potassiques.

M.G. MILLOT (1947) considérant statistiquement les relations entre la teneur des minéraux argileux en K_2O et en MgO et les milieux dans lesquels ces minéraux ont été déposés, a montré qu'en milieu lagunaire, ces deux teneurs étaient fortes. D'autre part, en nous référant toujours à cet auteur, la présence de grandes quantités de carbonates dans les terres rouges et dans les cargneules, et d'évaporites dans les cargneules, permettent de dire que le milieu lagunaire était sursalé, que ses eaux étaient mal renouvelées et basiques.

Chapitre IV

LES QUARTZITES

Nous avons vu qu'aux environs immédiats du gisement, l'assise des quartzites triasiques prenait un faciès sableux spécial, faciès résultant sans aucun doute d'un écrasement. Mais au sein de cette masse sableuse sans architecture apparente, subsistent à certains niveaux des bancs de quartzites sains et solides, minéralisés ou non, qui en soulignent incontestablement la stratification. Ces quartzites feront l'objet de ce chapitre.

I - SITUATION

La très grande majorité des bancs de quartzites interstratifiés se situe depuis la base du Trias jusqu'au sommet des quartzites supérieurs, mais ils sont particulièrement nombreux à deux niveaux : celui des quartzites inférieurs correspondant au quartier "Espérance", et celui des quartzites supérieurs correspondant au quartier des "Quartzites". Ailleurs, ils se présentent sous la forme de bancs très minces, de l'ordre de quelques centimètres, probablement sans grande continuité, mais donnant des indications précieuses sur le pendage réel des formations amorphes qui les contiennent. Ceci est visible en particulier dans les deux travers-bancs parallèles NO-SE des niveaux 0 et 40.

A - Niveau des quartzites inférieurs

Ce niveau de quartzites contient la bouche barytique des "Sarrazins", et constitue la plus grosse part de la "Colonne Espérance". Il atteint, au coeur du synclinal, une puissance de l'ordre

de 6 mètres, et diminue progressivement sur ses flancs, jusqu'à disparition (Fig. 7 et 12). Ce niveau est extrêmement homogène, tout-au-moins dans la partie aval du gisement, où il est formé uniquement par les deux bancs de quartzite minéralisé, plus ou moins phylliteux, du mur et du toit de la couche barytique (Fig. 19). La base de ce niveau contient très souvent de la pyrite et de l'oligiste. (1)

B - Le niveau des quartzites supérieurs

Ce second niveau, séparé du précédent par une quarantaine de mètres de sables, contient la formation des terres rouges et un second niveau barytique beaucoup moins important et continu que celui des Sarrazins. Une coupe relevée le long du plan incliné allant du niveau 0 au niveau -40 le traverse (il est réduit à cet endroit et ne comporte plus que des quartzites, sans intercalation de terres rouges ou de barytine), et montre son contact avec les sables du mur (Fig. 20). Ces derniers comportent de petits bancs de quartzites interstratifiés, très continus et très parallèles. Le détail du niveau quartzitique, montrant la succession de tous les termes lithologiques qui le composent nous est donné par les chantiers du niveau -25 (Fig. 14). Sa puissance maximum est d'une quinzaine de mètres, mais il est beaucoup moins homogène que le niveau des quartzites inférieurs. Il comporte, en effet, de nombreux niveaux de sables interstratifiés.

(1)-Les sections polies montrent des gerbes d'oligiste de quelques millimètres, brisées et plissotées, quelquefois noyées dans des plages de pyrite xénomorphes.

La plus grande puissance correspond au coeur du synclinal, mais il faut noter une variation de puissance le long de son axe. Au-dessous du Travers-bancs Charles-Albert, la puissance diminue par rapport à celle qu'on observait dans les chantiers -25. Corrélativement, on note l'apparition de réseaux de diaclases nombreux et serrés, découpant la roche en petits fragments anguleux de quelques centimètres, et la diminution progressive de la teneur en plomb allant jusqu'à la stérilité. Les fragments de quartzite ne contiennent plus, en effet, que de la galène très fine et très disséminée, qui n'est jamais rassemblée et recristallisée dans les diaclases. Au Nord de la Galerie Nicole, on observe le même phénomène : diminution de la puissance, de la teneur en plomb, et augmentation de la densité des cassures. Au niveau +40 (Fig.17), la bande de "terres rouges" subsiste seule, et les quartzites de son mur et de son toit, très diaclasés, sont presque complètement stériles. A ce niveau donc, l'assise des quartzites supérieurs minéralisés n'existe plus.

II - DESCRIPTION

Du point de vue macroscopique, les quartzites interstratifiés du fond sont des roches massives, dures, très bien cimentées. La cassure montre les grains détritiques dont elle provient, grains ayant conservé la dimension et la disposition de ceux que l'on peut trouver dans les quartzites sains du jour. Un rubanement de galène plus ou moins riche selon les endroits, en souligne la stratification avec une extrême précision. Par exemple, un petit banc de quartzite de quelques centimètres d'épaisseur intercalé dans les sables, peut présenter un mince lit grisâtre, correspondant à la présence de galène. Souvent, à l'occasion de

cassures, et en particulier lorsque les bancs sont très épais, du quartz blanc laiteux à grosses mouches de galène (de l'ordre du 1/2 centimètre) a cristallisé, masquant complètement la fine structure d'origine sédimentaire et le rubanement de galène.

Les lames minces (Fig. 1, 21 et 22) montrent des grains de quartz détritique arrondis, parfois brisés, mais dont les fragments sont demeurés à peu près en place, noyés dans un ciment granuleux de quartz plus fin, mais surtout barytique. La barytine moule souvent les quartz détritiques, dont elle est parfois séparée par de fines lamelles de séricite. Les sulfures occupent ce ciment, et se massent volontiers sur la bordure des grains détritiques, toujours sous la forme de grains extrêmement ténus.

III - INTERPRETATION GENETIQUE

Nous avons présenté deux aspects des quartzites :

-- Un aspect, le plus fréquent, où la roche a gardé tous les traits de sa structure sédimentaire.

- Un aspect résultant de recristallisations importantes du quartz et de la galène.

Ce second aspect ne résulte pas à notre avis d'un apport de quartz et de galène, car les sables encaissant les quartzites, voie normale par où cet apport aurait pu se faire, ne présentent jamais de zone ayant subi une résilicification. Il résulte plutôt du regroupement et de la recristallisation sur place des minéraux (quartz et galène) déjà présents. On admettait en effet jusqu'à présent, que les bancs de quartzite résultaient de la recimentation des sables par des solutions chargées en silice. Cette hypothèse est à rejeter. On voit mal en effet

ocrrrent des bancs parallèles auraient été choisis au sein de roches uniformément broyées. On ne trouve, d'autre part, comme nous l'avons signalé, aucune trace du passage de ces solutions hypothétiques au sein des sables. Enfin, l'aspect de quartzite à grains détritiques, essentiellement différent de celui des sables à grains écrasés et recristallisés en esquilles, nous fait penser plutôt que les quartzites interstratifiés ont toujours résisté au broyage, qu'ils ont conservé à peu de choses près leur structure première.

Ceci étant admis, nous voyons que le gisement est passé par un certain nombre de stades au cours de sa genèse, et que si nous voulons connaître celle-ci, nous devons étudier ses aspects les plus anciens. Parmi ceux-ci, retenons celui du quartzite à structure détritique dont seul le ciment est occupé par la galène.

Chapitre V

LE GISEMENT DE PEISEY

Nous donnons à titre de comparaison une brève description du gisement de PEISEY.

I - LE CADRE GEOLOGIQUE

La tectonique des abords du gisement de PEISEY est assez compliquée. Nous sommes à un kilomètre à l'Ouest de la ligne de contact anormal entre la zone de Vanoise - Mont Pourri et la zone houillère. Il s'agit bien ici d'une ligne de chevauchement, et non plus d'une vaste région occupée par des cargneules et des gypses. Ce mode de contact franc s'accompagne d'un écaillage des assises de la zone houillère. On a ainsi une série d'écailles de Trias poussées les unes sur les autres, l'ensemble recouvrant le sommet de la zone houillère resté en place. Le gisement occupe le Néo-Permien et le Trias quartzitique de cette série. Ces deux étages ont une puissance faible, de l'ordre d'une trentaine de mètres pour chacun. Les quartzites du Trias présentent le faciès de sables esquilleux que nous connaissons à LA PLAGNE. Amincissement et écrasement résultent bien entendu d'actions tectoniques, mais par analogie avec LA PLAGNE, nous pensons qu'il faut y voir aussi un amincissement originel d'ordre sédimentaire.

II - LE GISEMENT

Le gisement de PEISEY est coupé par la vallée du PONTURIN. Elle est suffisamment large pour rendre difficile toute liaison précise

entre les affleurements de ses deux versants. Nous les décrirons donc séparément à partir des observations que nous avons pu faire sur le terrain et dans les galeries récentes encore accessibles, ou des documents de la SMM PENARROYA.

A - Succession lithologique du gisement

1°/ - Rive droite du PONTURIN au Nord-Ouest de BEAUPRÉ (Fig. 23)

Les travaux ont été exécutés uniquement dans le Permien. Ils ont été arrêtés au contact des quartzites triasiques broyés. Nous ne savons donc pas s'il existe des bancs de quartzites minéralisés dans le Trias. Les seules minéralisations connues se situent dans le Néo-Permien. Elles ont été décrites dans les archives de la SMM PENARROYA comme des veines minéralisées de type CHARLES ALBERT. (1)

2°/ - Rive gauche du PONTURIN (Fig. 24)

Sur cette rive encore, des corps minéralisés dans le Permien ont été atteint par des galeries aujourd'hui noyées. Des travers-bancs plus récents ont atteint des quartzites minéralisés. Ce sont des quartzites clairs, blancs ou beiges, massifs, à rubanement de galène très fine. Ce minéral se trouve parfois en grosses mouches au sein de quartz recristallisé. Enfin, signalons la présence de bancs de sables esquilleux interstratifiés entre les niveaux de quartzites.

- Ces deux coupes schématiques, bien que distantes de près d'un kilomètre, se complètent. Elles montrent :

(1) Rapport de FRIEDEL - 17 octobre 1910 - Archives de la SMMP.

- des niveaux de quartzites minéralisés
intercalés dans des sables.

- des niveaux minéralisés dans le Permien.

Leur juxtaposition fait penser à la suite lithologique du gisement de LA PLAGNE, mais incomplète.

B - Forme du gisement

1°/ - Rive droite du PONTURIN (Fig. 23)

Un pli en genou affecte le sommet de la série briançonnaise. Il est surmonté par les écaillés de Trias. Les corps minéralisés sont contenus dans le Permien vertical du pli.

2°/ - Rive gauche du PONTURIN (Fig. 24)

La rive droite, tout au moins dans la région du gisement, a une architecture beaucoup plus simple = jusqu'au PALAIS, les assises sommitales de la série briançonnaise sont tabulaires, avec un pendage de l'ordre de 30° vers le Sud-Ouest. Nous avons vu que les corps minéralisés étaient disposés suivant certaines strates de cette série.

III - CONCLUSION

Le gisement de PEISEY est stratiforme. Il est très comparable à celui de LA PLAGNE. La forme probable des corps minéralisés pourra être déterminée à partir d'une bonne connaissance de la tectonique locale. Enfin, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'il existe vraisemblablement d'autres niveaux minéralisés que ceux actuellement connus.



3ème partie = CONCLUSIONS

Chapitre I

INTERPRETATION GENETIQUE

I - MISE EN EVIDENCE D'UN HAUT FOND

Nous avons vu que la réduction d'épaisseur des quartzites est due à des causes multiples. Elle ne constitue donc pas à elle seule une preuve en faveur d'un ancien haut fond à l'aplomb de ce phénomène. La présence de ce haut fond ancien au moment du dépôt est révélée bien davantage par l'allure et la disposition des faciès successifs que l'on trouve dans le gisement. Ils sont disposés en couches s'appuyant à l'Est sur le dôme de Permien des Sarrazins. En allant vers l'Ouest, elles se détachent peu à peu des schistes par suite d'une accumulation plus grande de sédiments au fond du synclinal. Une telle disposition n'est pas accidentelle car elle affecte toutes les couches du gisement. Elle tend à prouver que l'actuel synclinal était déjà esquissé, ou tout au moins que son flanc existait déjà au moment du dépôt des sédiments qui en forment actuellement le coeur. Au sommet de son flanc est, la profondeur était évidemment moindre qu'à sa base. Ceci nous fait dire que la réduction d'épaisseur des quartzites que l'on constate sur la carte géologique (répétons que cette réduction va de 350 m au Mont SAINT JACQUES, à la disparition totale à proximité du gisement), ne résulte pas seulement du broyage de ces formations par des unités venues la chevaucher, mais aussi d'une épaisseur moindre et peut-être déjà nulle de

l'assise quartzitique avant le broyage.

II - LES CONDITIONS DE DEPOT A PROXIMITE DE CE HAUT FOND

Elles sont reflétées par les deux couches de terres rouges attestant à deux reprises des conditions lagunaires certaines. Remarquons que lors du dépôt de la seconde couche, les conditions sont plus marquées ou durent plus longtemps à l'aplomb du dôme des Sarrazins, où les formations qui la composent sont beaucoup plus épaisses qu'au coeur de l'actuel synclinal. (Coupe Fig. 7). Sur le flanc de ce dôme se déposent aussi à deux reprises des formations barytiques. Au cours de la sédimentation des terres rouges et de la barytine, le dépôt détritique cesse à peu près totalement, ce qui fait supposer qu'elles résultent presque uniquement de précipitations chimiques. Il peut arriver cependant que des dépôts chimiques s'effectuent en même temps que le dépôt détritique. Nous avons alors des quartzites à ciment barytique (Fig. 22).

III - L'AGE DES MINERALISATIONS

La minéralisation a eu lieu avant l'écrasement qui a donné les sables. Ceux-ci ne contiennent jamais de minerai. En admettant qu'elle ait eu lieu après, d'éventuelles solutions minéralisées, arrivées on ne sait d'où ni surtout par quelles voies, auraient circulé à travers les sables. La perméabilité en grand de ces roches permet à ces solutions de circuler rapidement, circulation rapide qui ne permet pas à leurs sels de se fixer. Au contraire, lorsqu'elles passent dans les bancs de quartzites massifs, leur vitesse de circulation est considérablement réduite et le dépôt des sels dissous peut s'effectuer. Mais ces bancs à circulation peu favorisée n'ont-ils pas été abandonnés au profit d'un écoulement

rapide dans des voies faciles? Il est plus satisfaisant d'imaginer un gisement déjà formé avant l'écrasement. Ce gisement consiste en une succession de faciès qui ressemblent à ceux que l'on trouve encore actuellement. Les terres rouges, les formations barytiques, les bancs de quartzites durs minéralisés existent déjà. Des grès mal consolidés séparent ces bancs. A l'oligocène, la poussée occasionnée par l'avancée de la nappe de Vanoise affecte plus particulièrement ces roches friables en brisant les grains qui les forment.

L'absence de formations magmatiques dans la zone briançonnaise, la disposition interstratifiée des corps minéralisés, la présence simultanée d'anciennes conditions sédimentologiques tout à fait locales et de minéral, la structure sédimentaire de ceux-ci nous font supposer qu'ils ne résultent pas d'apports postérieurs à la sédimentation des roches qui les contiennent, mais qu'ils ont pris naissance dans le milieu même où se sont déposées ces roches par suite de la précipitation ou du dépôt détritique de sulfures métalliques. Ceci n'est pas un phénomène unique au Trias. L'étude des gisements de plomb-zinc des Cévennes affectant la couverture sédimentaire de massifs anciens a montré qu'ils étaient toujours en relation immédiate avec une particularité de la paléogéographie et partant, des conditions de sédimentation. Cette particularité est la présence d'anciens hauts fonds. Les parties minéralisées se situent autour de ces anciens reliefs. (F. FOGLIERINI, 1955, A. BERNARD, 1958, travaux du Laboratoire de Géologie Appliquée: F. ESPOURTEILLE, 1960).

Selon certains auteurs (PELISSONNIER, 1959) les minéralisations cévenoles seraient en relation avec les cassures tectoniques ayant

produit ces reliefs, cassures par lesquelles des solutions auraient pu circuler. Ces solutions auraient pu parvenir jusqu'au milieu de sédimentation grâce à l'interruption d'écrans argileux imperméables à l'aplomb des dômes. Il n'existe pas d'écrans imperméables à LA PLAGNE. Constatant malgré ce fait la présence simultanée de conditions paléogéographiques semblables à celles des gisements des Cévennes, force nous est donc de dire que cette simultanéité n'est pas due au hasard, et d'imaginer pour le dépôt des sulfures métalliques de LA PLAGNE des conditions locales d'ordre strictement sédimentologique, conditions ayant permis leur dépôt dans un endroit restreint à partir d'eaux chargées en sels dissous recouvrant tout un bassin.

IV.- MIGRATION DE LA SEDIMENTATION

Les premières lentilles minéralisées qui se soient formées datent du Permien supérieur. A cette époque, elles sont encore loin à l'Ouest de l'axe de l'anticlinal des Sarrazins. Puis d'autres, plus tardives, plus élevées, prennent naissance, mais de plus en plus près de cet axe. Nous assistons donc à une migration vers l'Est de la sédimentation, c'est-à-dire à un recul vers l'Est du flanc du dôme. Au Trias, le dôme est stabilisé, et les dépôts qui recouvrent son flanc sont alignés approximativement suivant une verticale.

Notons que l'anticlinal des Sarrazins ne doit pas être interprété comme un trait paléogéographique important, mais plutôt comme une ride secondaire séparant deux zones déprimées, l'ensemble étant situé à proximité immédiate d'une zone émergée plus vaste dont il n'est pas possible de tracer les contours.

-:-:-:-:-

Nous pouvons finalement donner du gisement un schéma d'ensemble simplifié, montrant l'allure de chacun des niveaux lithologiques (Fig.25).



Chapitre II

CONCLUSIONS PRATIQUES

I - A L'ECHELLE DU GISEMENT

A - Création de nouveaux chantiers

Si le gisement est actuellement si bien connu, c'est parce que des travaux importants y ont été effectués, travaux d'exploitation et travaux de recherches. La création de nouveaux chantiers est le problème immédiat qui se pose à l'ingénieur exploitant. Actuellement, en tenant compte des parties défilées et de ce qui reste à prendre, il ne semble pas que de nouveaux chantiers puissent être créés.

B - Coordination entre différents affleurements

Donnons plusieurs exemples :

1°/ - Problème de la jonction entre les Sarrazins et Espérance, au-dessus du niveau 0

Nous ne possédons à ce sujet que peu de documents puisque les anciens chantiers des Sarrazins sont à l'heure actuelle inaccessibles. Nous savons, cependant, que le corps minéralisé d'Espérance se présente en gros comme un run occupant l'axe du synclinal, et que la couche des Sarrazins tapisse le flanc est de ce synclinal. Au-dessus du niveau 0, cette couche cesse brutalement vers le Nord-est séparée d'Espérance par des "terres rouges". A notre avis, ces "terres rouges" appartiennent au toit normal de l'horizon Sarrazins - Espérance, au-dessous duquel la formation barytique s'amincit au point de disparaître. Il n'y

aurait ainsi même à ce niveau, aucune discontinuité véritable entre Sarrazins et Espérance puisqu'on pourrait passer de l'un à l'autre de ces deux corps minéralisés en suivant un horizon repère les surmontant directement. Disons cependant, pour être prudent, qu'il s'agit là d'une hypothèse s'intégrant dans la description fidèle que nous avons pu faire d'autres quartiers importants du gisement.

2° / - Problème de la jonction des affleurements du
jour aux corps minéralisés du fond

Au pied nord-ouest des Colosses, à l'endroit de la cote 2068, plusieurs affleurements émergent des sables éboulés. On peut observer ainsi trois groupes d'affleurements ayant les caractères suivants:

1. Affleurements du Puits de l'Argent ayant un pendage moyen 135° - 20° . Ce sont des quartzites vacuolaires, en petits bancs réguliers, très faiblement minéralisés (1,5%). L'examen microscopique montre qu'ils sont identiques à ceux du fond (Fig. 22).

2. Un peu plus au Sud-Est, perpendiculaires aux affleurements du Puits de l'Argent, trois petits bancs de quartzites encore légèrement minéralisés, à pendage 50° - 70° .

3. Enfin, à l'Ouest, peu au-dessus du contact Permien-Trias, un grattage effectué dans un banc dur montre qu'il s'agit encore de quartzites minéralisés.

Le problème est de relier ces affleurements du jour aux corps minéralisés du fond. Comme il s'agit d'affleurements de quartzites identiques entre-eux et identiques à ceux du fond, la solution

que nous donnerons est indirecte. Elle est d'autre part incomplète, car seuls les affleurements 2 pourront être reliés.

Le remblayage des parties exploitées se fait au moyen de sables. Ceux-ci se trouvent immédiatement à proximité des corps minéralisés puisqu'ils les entourent. On les puise donc à partir du fond. Mais pour des raisons de sécurité, et pour ménager l'exploitation future de ces corps minéralisés, on ne soutire les sables qu'à leur toit. Cette exploitation des sables s'effectue à partir de grandes chambres qui s'effondrent ensuite d'elles-mêmes et qui, de proche en proche, arrivent jusqu'à la surface. On a ainsi de grands cônes d'effondrement d'un diamètre moyen de 50 mètres. La solution au problème posé nous a été révélée grâce à l'un de ces cônes situé à proximité immédiate des affleurements 2 et qui aboutit au toit des chantiers Espérance du niveau +80. Au jour, le cône est situé immédiatement à l'Est des affleurements, c'est-à-dire à leur toit. Nous sommes donc extrêmement tenté de dire que les affleurements 2 et le quartier Espérance appartiennent à la même formation, d'autant plus que le pendage des affleurements fait aboutir le prolongement aux chantiers en question, et qu'on ne connaît pas par ailleurs de niveaux durs autres que ceux des Quartzites supérieurs et d'Espérance.

3°/ - Problème de la jonction des Quartzites supérieurs du niveau 0 aux formations traversées au cours de la recherche de cet horizon au niveau +40

Au niveau +40 (Fig. 17) un travers-banc a été poussé vers le Sud-Sud-Ouest en direction de l'amont des Quartzites

supérieurs productifs du niveau 0. Ce travers-banc, partant d'Espérance, a rencontré successivement des sables, puis des quartzites très diaclasés et stériles, des "terres rouges", une formation barytique minéralisée, puis des quartzites encore très diaclasés et pratiquement stériles. A partir de cela, de nouvelles recherches ont été faites dans plusieurs directions pour essayer d'atteindre une partie plus riche. Nous allons montrer que ces recherches doivent être abandonnées. Nous avons vu, en effet, que la formation des Quartzites supérieurs se subdivise en trois niveaux. Les deux extrêmes sont quartzitiques, et le niveau intermédiaire est constitué de "terres rouges". Or, le travers-banc de recherches a traversé les terres rouges. Il a par conséquent traversé l'ensemble de la formation des Quartzites supérieurs. Mais à ce niveau, les quartzites sont extrêmement diaclasés et stériles.

C - Recherche de minerai neuf

Cette recherche peut s'effectuer suivant deux voies. La plus immédiate est de reconnaître le synclinal vers le Sud-Sud-Ouest, en faisant l'hypothèse optimiste que les niveaux minéralisés qu'il contient dans la partie connue se prolongent dans cette direction. Le flanc est du synclinal nous est masqué par les cargneules qui le recouvrent, mais son flanc ouest suvertical se prolonge à l'affleurement pendant environ 400 vers le Sud-Sud-Est après le point du gisement le plus méridional, jusqu'à une zone comprise entre les chalets de LA PLAGNE et la GRANDE CAVE correspondant manifestement à une faille. Cette faille résulte d'un relèvement relatif du compartiment contenant le gisement.

La seconde consiste à rechercher dans une région tout-à-fait proche du gisement une structure identique à celle le contenant. Cette recherche ne peut être faite que vers l'Est, au-delà du flanc schisteux de notre anticlinal. Il est permis de supposer que ce flanc retombe vers l'Est en anticlinal. Il faut noter que cette hypothèse est beaucoup plus aléatoire que la précédente.

Ces reconnaissances autour du gisement doivent être faites par sondages de l'ordre de 300 à 350 m. à partir du jour.

II - A L'ECHELLE REGIONALE

Nous avons vu que la coexistence d'un amincissement des quartzites et de minerai de plomb aux lieux voisins de LA PLAGNE et de PEISEY pouvait être expliquée par une hypothèse génétique cohérente. L'amincissement des Quartzites peut donc être considéré comme un guide, c'est-à-dire comme un caractère majeur et bien visible du gisement, pouvant être utilisé à l'échelle régionale pour la recherche de nouveaux gisements du même type. C'est ce guide que nous utiliserons, en le supposant applicable à toute la zone briançonnaise. La consultation des cartes géologiques de St. JEAN-de-MAURIENNE et de BRIANCON montre que l'amincissement des quartzites triasiques est un phénomène fréquent, et qu'il s'accompagne quelquefois d'un véritable gisement. Tel est le cas du petit gisement du SAUT du NANT. Situé dans la haute vallée de MERIBEL-les-ALLUES, près du chalet du SAUT, il a été l'objet d'une exploitation au début du siècle dernier. A notre connaissance, il comporte une seule lentille minéralisée dans le Permien, à peu près parallèle à la stratification, large de 5 mètres et longue d'une quinzaine de mètres. Les

quartzites triasiques surmontant le Permien sont peu épais (de l'ordre d'une cinquantaine de mètres) et disparaissent de part et d'autre du gisement. Ils sont broyés en sables esquilleux, suivant certains bancs préférentiels. Tous ces caractères se retrouvent à LA PLAGNE, mais complétés par des données plus nombreuses pouvant être coordonnées. Il s'agit bien d'un type de gisement.

Bibliographie

- H. ALIMEN -1937- Etude sur le Stampien du Bassin de Paris. Thèse Paris
- A. BERNARD -1955- Sur l'origine du minéral de pyrite du Soulier (Gard)
Ext. C.R.Ac.Sc. 11.7.1955, t. 241, PP 228-231
- 1958- Contribution à l'étude de la province métallifère sous-cévenole. Thèse Fac. Sc. de Nancy
- C. BIZARD -1955- Présence de pechblende dans le Permo-Trias métamorphique des Alpes françaises. C.R.Ac.Sc. 14-2.1955, t. 240, n° 7, pp 791-793
- A. CAILLAUX -1875- Tableau général et description des mines métalliques et de combustibles minéraux de France. Paris (Baudry)
- A. CARROZI -1953- Pétrographie des roches sédimentaires. Librairie de l'Université de Lausanne - 243 b.
- F. ELLENBERGER-1958- Etude géologique du pays de Vanoise. Mémoire carte géologique de France
- F. ESPOURTEILLE-1960- Etude géologique et métallogénique de la région de Nant-St-Jean du Bruel (Aveyron) et de Trèves (Gard).
Thèse 3ème cycle. Métallogénie, juin 1960, 147 p.
- J. FABRE -1958- Contribution à l'étude de la "zone houillère" en Maurienne et en Tarentaise (Alpes de Savoie). Thèse Sciences naturelles Paris
- F. FOGLIERINI-1955-Interprétation nouvelle des formations marnodolomitiques minéralisées de la région des Malins (Gard) C.R.Ac.Sc., t. 241, p.1215
- F. FOGLIERINI et RODOZ -1958- Aperçu d'ensemble sur le gisement et concentration du minéral à St-Sébastien d'Aigrefeuille. Extrait de la "Revue de l'Industrie minière" Avril 1958, vol. 40, n° 4
- M. GIGNOUX -1950- Géologie stratigraphique, 4ème éd., Paris, 736 p.
- W. KILIAN et J. REVIL -1904-1912- Etudes géologiques dans les Alpes occidentales. Mém. Serv. Carte géol. Fr. (1er vol. 1904, 2e vol. 1er fasc. 1908, 2e fasc. 1912).



- W.C. KRUMBEIN and R.M. GARRELS -1952- Origin and classification of chemical sediments in terms of pH and oxidation-reduction potentials. Journal of Geology, vol. 60, n° 1, Jan.
- A. LOMBARD -1951- Rythmes sédimentaires et cyclothèmes dans le cadre de la sédimentation générale. Ext. C.R. 3ème Congr. de Strat. et de Géol. du Carbonifère. Heerlen, 1951
- 1953- Les rythmes sédimentaires et la sédimentation générale. Revue de l'I.F.P., vol. VIII, n° spécial. Colloque de l'Association internationale de sédimentologie (groupe français).
- 1956- Géologie sédimentaire. Les séries marines. Masson, Paris, 722 p.
- L. de LAUNAY -1913- Gîtes minéraux et métallifères. Béranger. Paris-Liège.
- G. MILLOT -1949- Relations entre la constitution et la genèse des roches argileuses sédimentaires. Thèse Fac. Sc. Nancy
- 1952- The principal sedimentary facies and their characteristic clays. Offprinted from Clay Mineral Bulletin, vol. 1, n° 7, juin 1952
- 1953- Minéraux argileux et leurs relations avec la Géologie Revue de l'I.F.P., vol. III, n° spécial : colloque de l'Ass. intern. de Sédimentologie (groupe français), 11-75-87.
- 1957- Des cycles sédimentaires et de trois modes de sédimentation argileuse. C.R.Ac.Sc., t. 244, pp 2536-38
- G. MILLOT et G. NOISSETTE -1948- Essai de dispersion des roches argileuses par les ultrasons. Ext. C.R.Ac.Sc., t. 227, pp 974-976, 8 nov. 1948
- G. de MORTILLET -1858- Géologie et minéralogie de la Savoie-Chambéry. 832 p., 5 pl.
- P. PASCAL -1958- Nouveau traité de Chimie minérale, t. IV, Masson, Paris
- H. PELISSONNIER -1959- Un contrôle géologique très général des grands gisements stratiformes de cuivre, plomb et zinc : la structure paléinsulaire, C.R.Ac.Sc., t. 248, p. 1691

- F.J. PETTIJOHN -1957- Sedimentary rocks. Harper Brothers, New-York, 2nd Ed.
- E. RAGUIN -1938- La mine de plomb argentifère de La Plagne (Savoie)
Ext. Ann. des Mines, fév. 1938, 12 p.
- 1949- Géologie des gîtes minéraux. Masson, Paris.
- J. RICOUR -1960- Contribution à une révision du Trias français. Thèse
Fac. Sc. Paris
- P. ROUTHIER -1956- Sur une classification des gîtes métallifères par
types naturels. XXe Congrès Géol. intern. Mexico
- 1958- Sur la notion de types de gisements métallifères.
- STRAKHOV -1957- Méthodes d'études des roches sédimentaires. Moscou.
Traduction BRGM
- W.H. TWENHOFEL -1950- Principles of sedimentation. Mc Graw Hill, New-York.
London, 5e Ed.
- P. WALYNE -1960- La mine de La Plagne - Revue de l'Industrie minière,
vol. 42, n° 5, mai 1960, pp. 447-460
- R. WEIL, H. HOCART, J.C. MONIER -1954- Synthèses minérales en milieux orga-
niques. B.S.F.M.C. LXXVII, p. 1084.

BIBLIOGRAPHIE

	pages
Localisation	1
Historique	2
<u>1. partie</u> = LE CADRE GEOLOGIQUE DU GISEMENT	7
Chapitre I	
Les Alpes = APERCU TECTONIQUE	7
Chapitre II	
LA SERIE STRATIGRAPHIQUE	9
I - La zone houillère briançonnaise	9
A - le Houiller	9
B - le Permien	11
C - le Trias	11
1 - les quartzites	11
a)- les sables à peine consolidés ou grès	13
b)- les grès quartzeux	13
c)- les quartzites	13
d)- les faciès "sableux" spéciaux	14
2 - les cargneules et les gypses	15
3 - paléogéographie	16
a)- au Werfénien inférieur	16
b)- au Werfénien supérieur	17
II - La zone vanoise. Mont Pourri	17
Chapitre III	
LA TECTONIQUE	18
I - La zone vanoise. Mont Pourri	18
II - La zone houillère	19
III - Le contact entre ces deux zones	21
IV - La nappe des schistes lustrés	22
<u>2. partie</u> = LE GISEMENT	23
I - Succession lithologique du gisement	24
II - Forme du gisement	24
Chapitre I	
LES MINERALISATIONS DU PERMIEN	27
I - Description et situation	27
A - Situation et extension	27
B - Description	28
II - Interprétation génétique	29
Chapitre II	
LA COUCHE BARYTIQUE	30
I - Justification du terme "couche"	30
II - Description et situation	30
III - Hypothèses génétiques	33
Chapitre III	
LES TERRES ROUGES	35
I - DESCRIPTION	35
A - Situation	35

B - Puissance	37
C - Composition et structure	37
1- les lames minces	38
2-les diagrammes de rayonsX	38
3- l'analyse thermique différentielle	39
4- les analyses chimiques	39
II - Hypothèses	42
A - zone d'oxydation	42
B - Formations d'épaves d'un filon couche	43
C - Les "Terres Rouges" sont des niveaux de cargneules déjà présents dans les quartzites	44
III - Essai d'interprétation génétique	44
Chapitre IV	
LES QUARTZITES	46
I - Situation	46
A - le niveau des quartzites inférieurs	46
B - le niveau des quartzites supérieurs	47
II - Description	48
III - Interprétation génétique	49
Chapitre V	
LE GISEMENT DE PEISEY	51
I - Le cadre géologique	51
II - Le gisement	51
A - Suites lithologiques du gisement	52
1)-rive droite du Ponturin	52
2)- rive gauche du Ponturin	52
B - Forme du gisement	53
1)-rive droite du Ponturin	53
2)-rive gauche du Ponturin	53
III - Conclusion	53
3.partie = CONCLUSIONS	54
Chapitre I INTERPRETATION GENETIQUE	54
I - Mise en évidence d'un haut fond	54
II - Les conditions de dépôt à proximité de ce haut fond	55
III - L'age des minéralisations	55
IV - Migration de la sédimentation	57

Chapitre II	
CONCLUSIONS PRATIQUES	59
I - A l'échelle du gisement	59
A - Création de nouveaux chantiers	59
B - Coordination entre les différents affleurements	59
1)-problème de la jonction entre les Sarrazins et Espérance au dessus du niveau 0	59
2)-problème de la jonction des affleurements du jour aux corps minéralisés du fond	60
3)-problème de la jonction des quartzites supérieurs du niveau 0 aux formations traversées au cours de la recherche de cet horizon au niveau : + 40	61
C - Recherche de minerai neuf	62
II - A l'échelle régionale	63
Bibliographie	65

F 1961 (892) - 4°

FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

LE GISEMENT DE PLOMB DE LA PLAGNE (SAVOIE)
ETUDE GEOLOGIQUE ET METALLOGENIQUE

par Pierre ROGEL
ILLUSTRATIONS



F 1961 (892) - 40

TABLE DES FIGURES

- Fig. 1 - Quartzite minéralisé (LN)
- Fig. 2 - Quartzite (LP)
- Fig. 3 - "Sables" du gisement de LA PLAGNE (LP)
- Fig. 4 - Gypses
- Fig. 5 - Série normale, série différenciée du gisement
- Fig. 6 - Coupe du gisement faite en ne tenant compte que des parties minéralisées exploitables
- Fig. 7 - Coupe du gisement
- Fig. 8 - Quartzite de Charles-Albert (LP)
- Fig. 9 - Lame mince faite dans un échantillon appartenant à la formation barytique des Sarrazins (LP)
- Fig. 10 - Lame mince exécutée dans un fragment de minerai barytique (LN et LP)
- Fig. 11 - Passage de la formation barytique aux quartzites phylliteux de leur toit (LP)
- Fig. 12 - Carte géologique des niveaux -80, -75, -50
- Fig. 13 - Blocs de quartzite enrobés dans la couche barytique
- Fig. 14 - Glissement sur pente de la couche barytique
- Fig. 15 - Carte géologique des niveaux -40 et 0
- Fig. 16 - Carte géologique du niveau -25
- Fig. 17 - Carte géologique du niveau +40
- Fig. 18 - Lame mince faite dans les terres rouges (LP)
- Fig. 19 - Quartzite du mur de la couche barytique (LP)
- Fig. 20 - Coupe suivant le plan incliné 0-40
- Fig. 21 - Microphotographie d'un banc de quartzite interstratifié dans les sables (LP)
- Fig. 22 - Quartzite minéralisé (LN et LP)
- Fig. 23 - Rive droite du Ponturin
- Fig. 24 - Rive gauche du Ponturin
- Fig. 25 - Bloc diagramme représentant le gisement de LA PLAGNE





Fig 1- Quartzite minéralisé (Quartzites supérieurs) (x30)
 Cet agrandissement montre les grains de quartz détritiques
 cimentés par des grains de quartz plus petits. Les sulfures
 (en noir) occupent le ciment et moulent les grains détritiques.



Fig 2- Quartzite (x30)
 Les grains de quartz détritiques ont leurs contours
 originels soulignés par de fins granules de rutile.
 Fig 1- Quartzite minéralisé (Quartzites supérieurs) (x30)
 Cet agrandissement montre les grains de quartz détritiques
 cimentés par des grains de quartz plus petits. Les sulfures
 (en noir) occupent le ciment et moulent les grains détritiques.

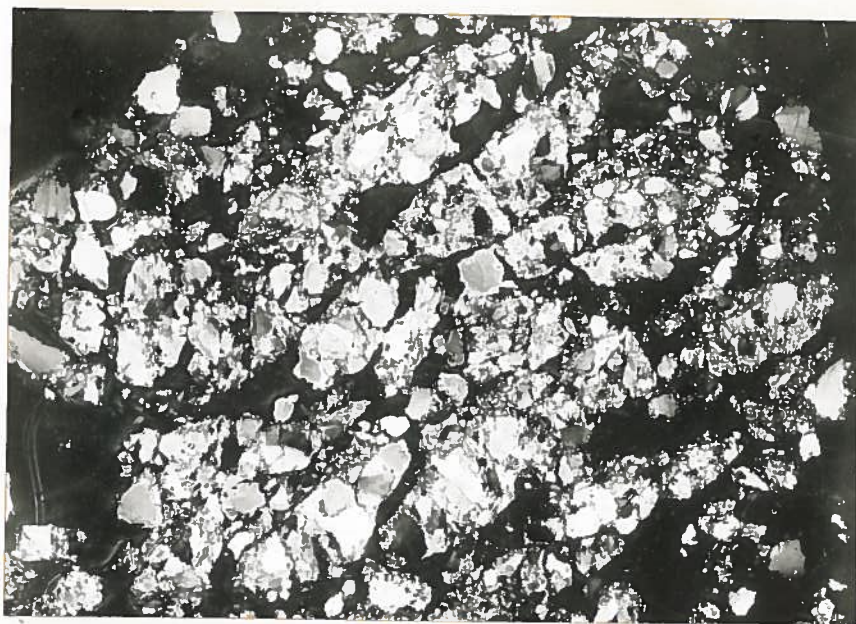


Fig.3- "Sables" du gisement de
La Plagne (x30)



Fig. 4- Gypses, contenant des blocs dolomitiques.

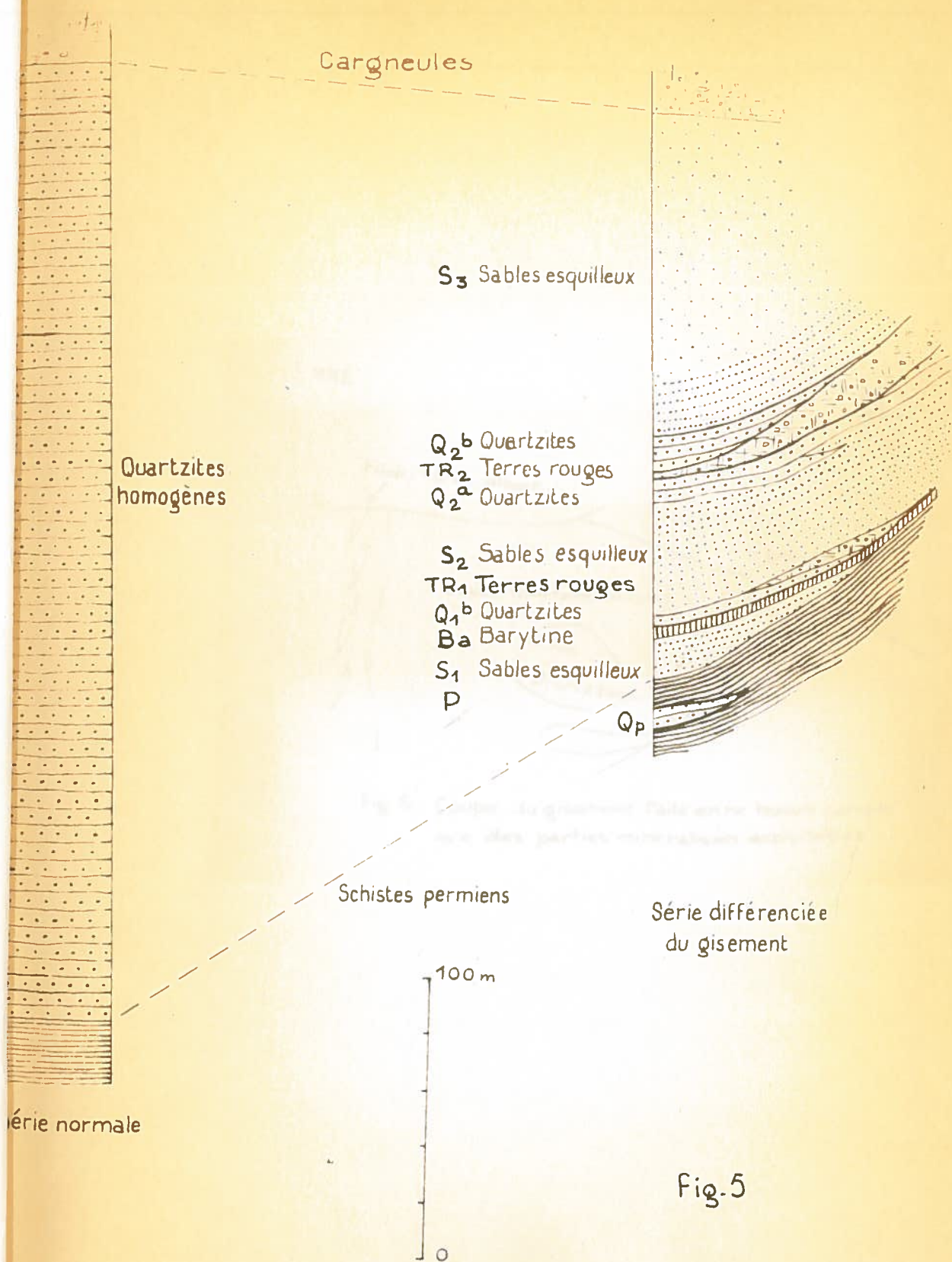


Fig-5

NNE

SSO
SSO

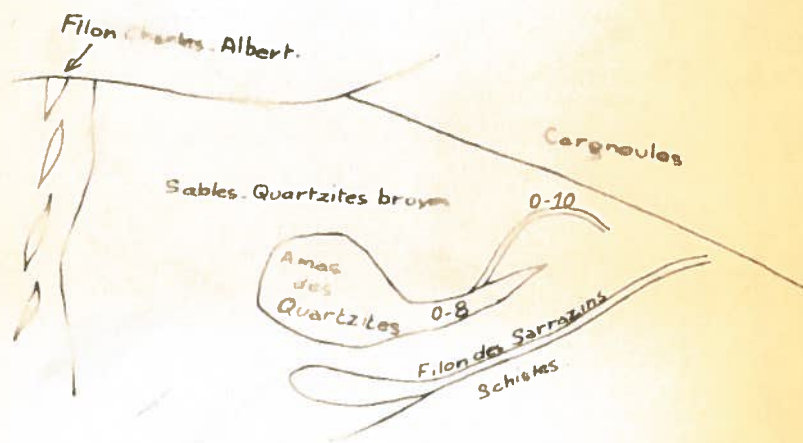


Fig 6. Coupe du gisement faite en ne tenant compte que des parties minéralisées exploitables.

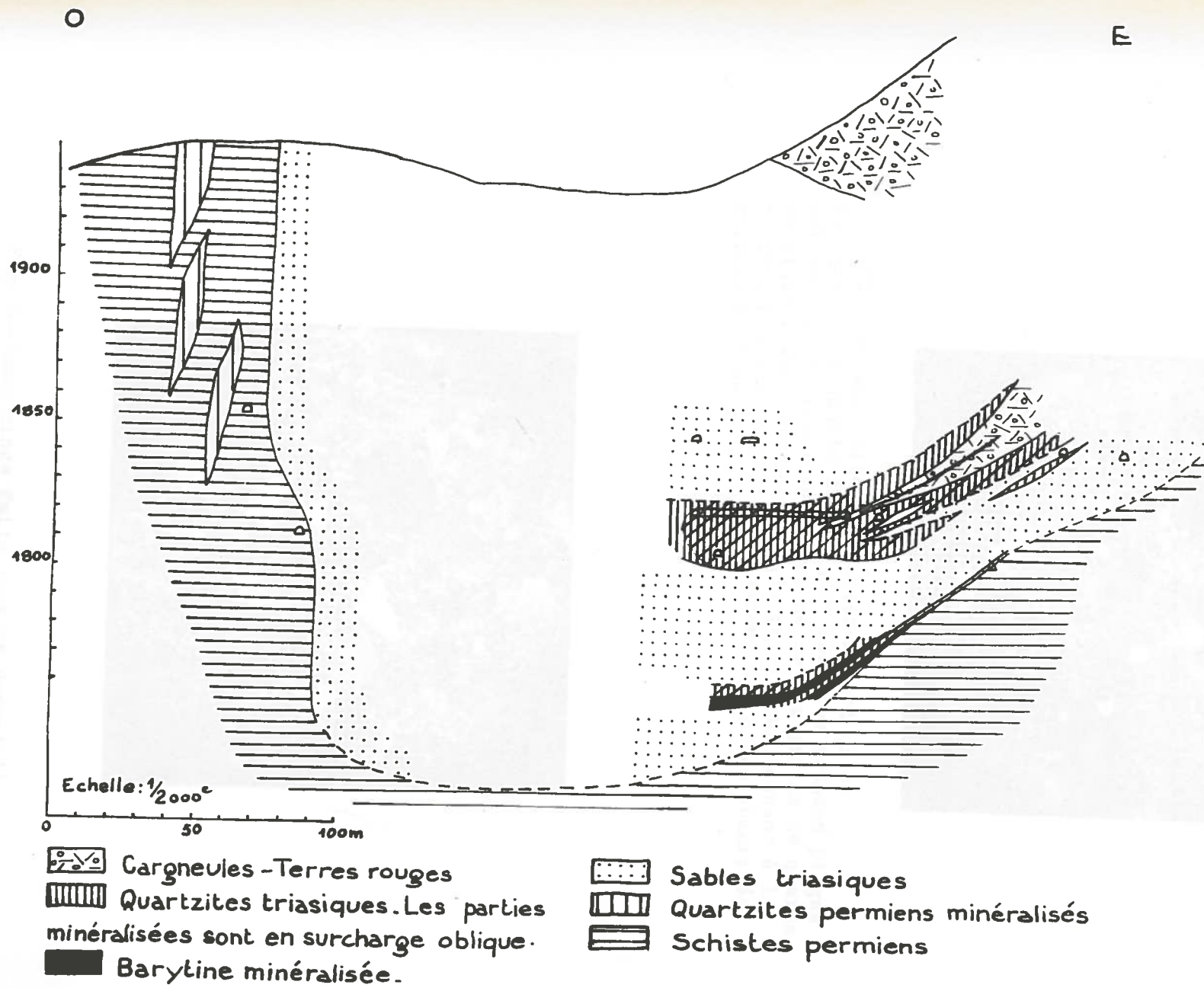


fig 7.

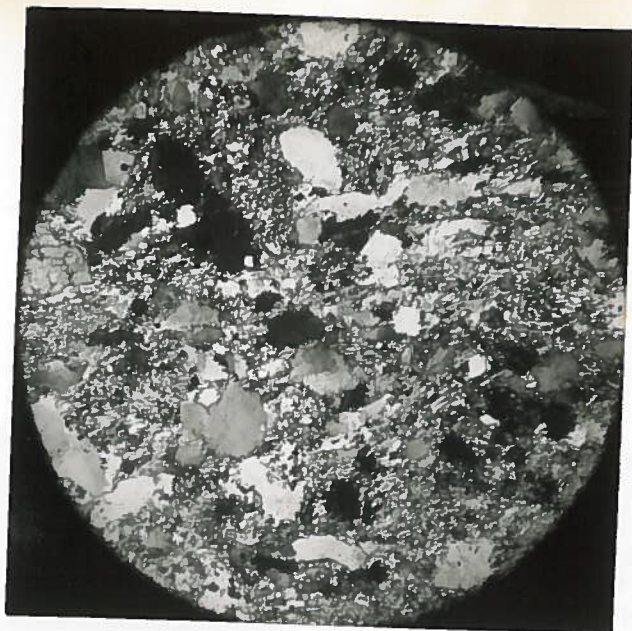


Fig. 8- Quartzite de Charles-Albert (x30)
 Les grains de quartz détritiques sont les grandes plages
 uniformes. Le ciment est formé de petits grains de quartz
 imbriqués. Quelques petits lits phylliteux donnent à la
 roche son aspect orienté. A gauche, une plage chagrinée
 correspond à de la calcite.

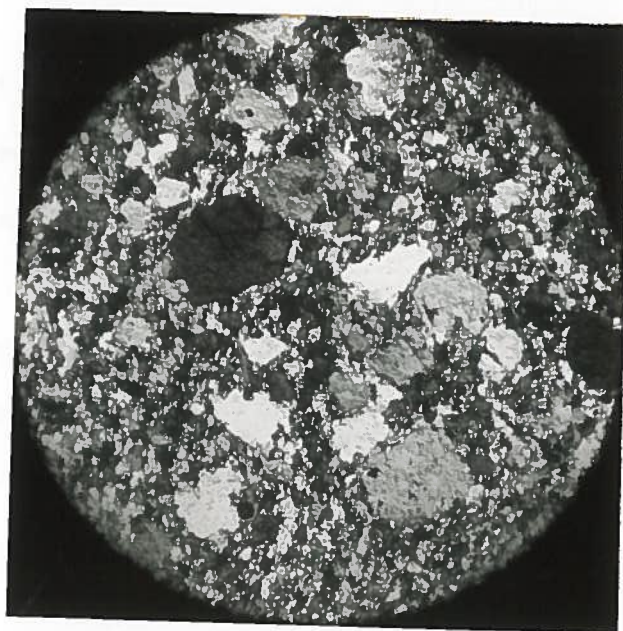


Fig. 9- Lame mince faite dans un échantillon
 appartenant à la formation barytique des
 Sarrazins. (x30)

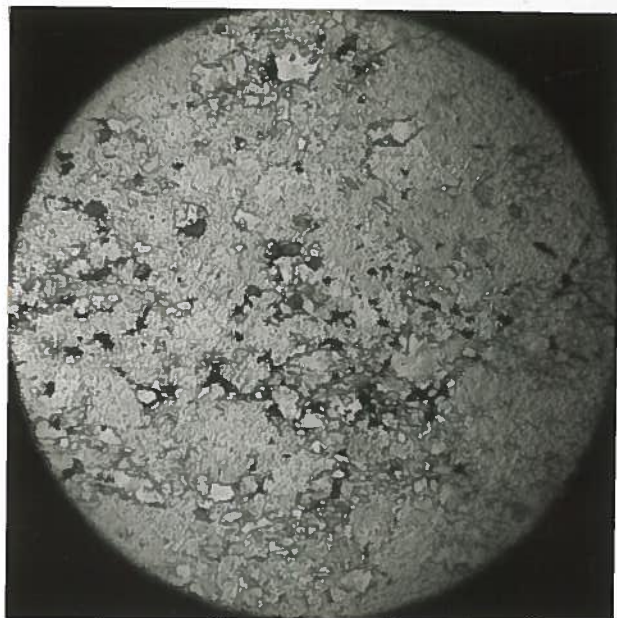


Fig. 10-
(Lumière naturelle) (Lumière polarisée)

Lame mince exécutée dans un fragment de minéral barytique (x30)

Lumière naturelle : Les sulfures apparaissent en noir. La barytine correspond aux plages chagrinées. Les plages unies à contours précis correspondent à du quartz.

Lumière polarisée : Nous voyons les contours de chaque grain de barytine.



Fif. 11- Passage de la formation barytique aux quartzites phylliteux de leur toit.

La moitié inférieure de la photographie comporte presque uniquement de la barytine, en grains arrondis.

La moitié supérieure est constituée par de fins grains de quartz enrobés dans des phyllites, alternant avec des récurrences de barytine.

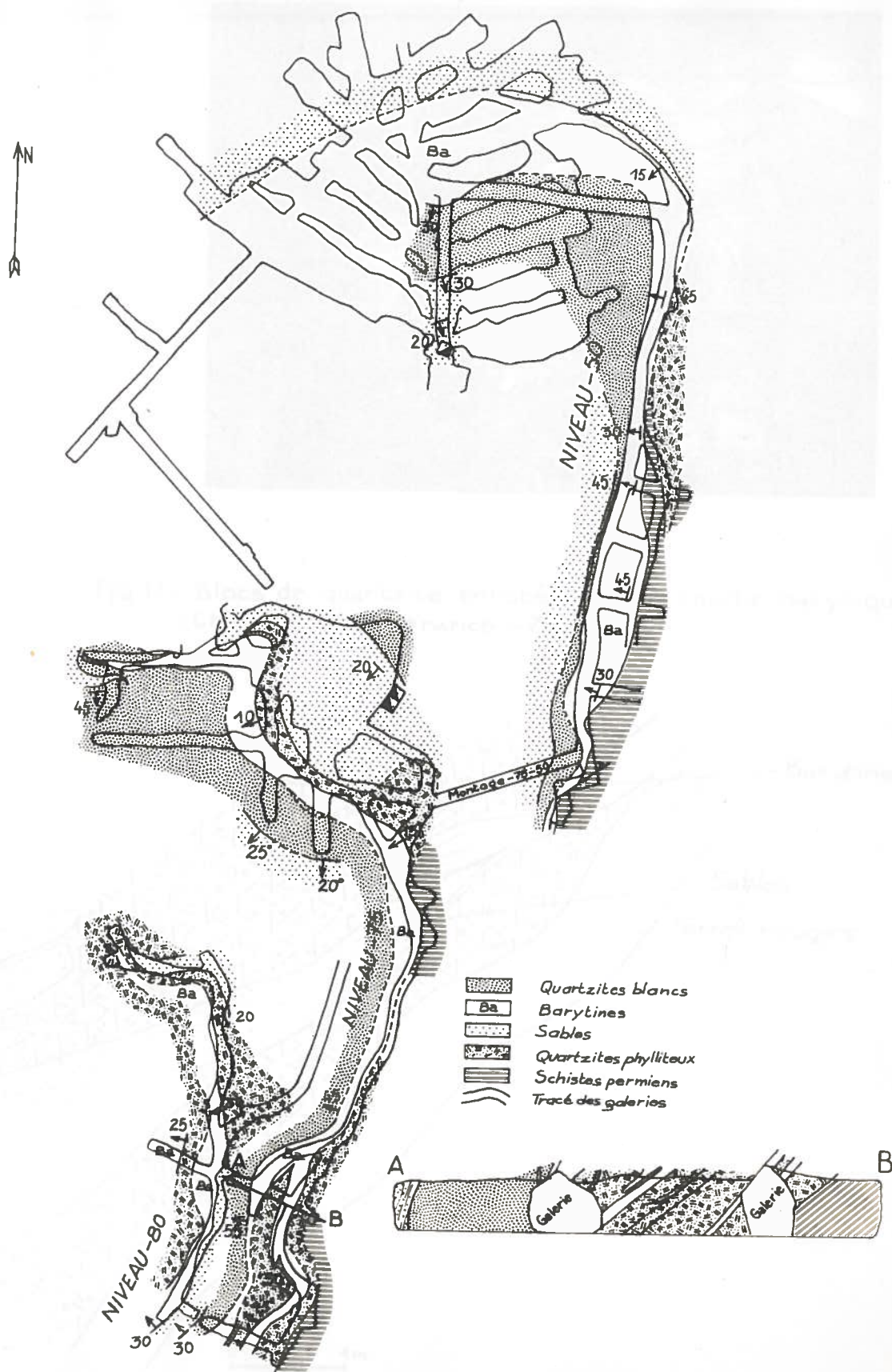


fig 12



Fig 13. Blocs de quartzite enrobés dans la couche barytique.
(Chantier d'Espérance -75)

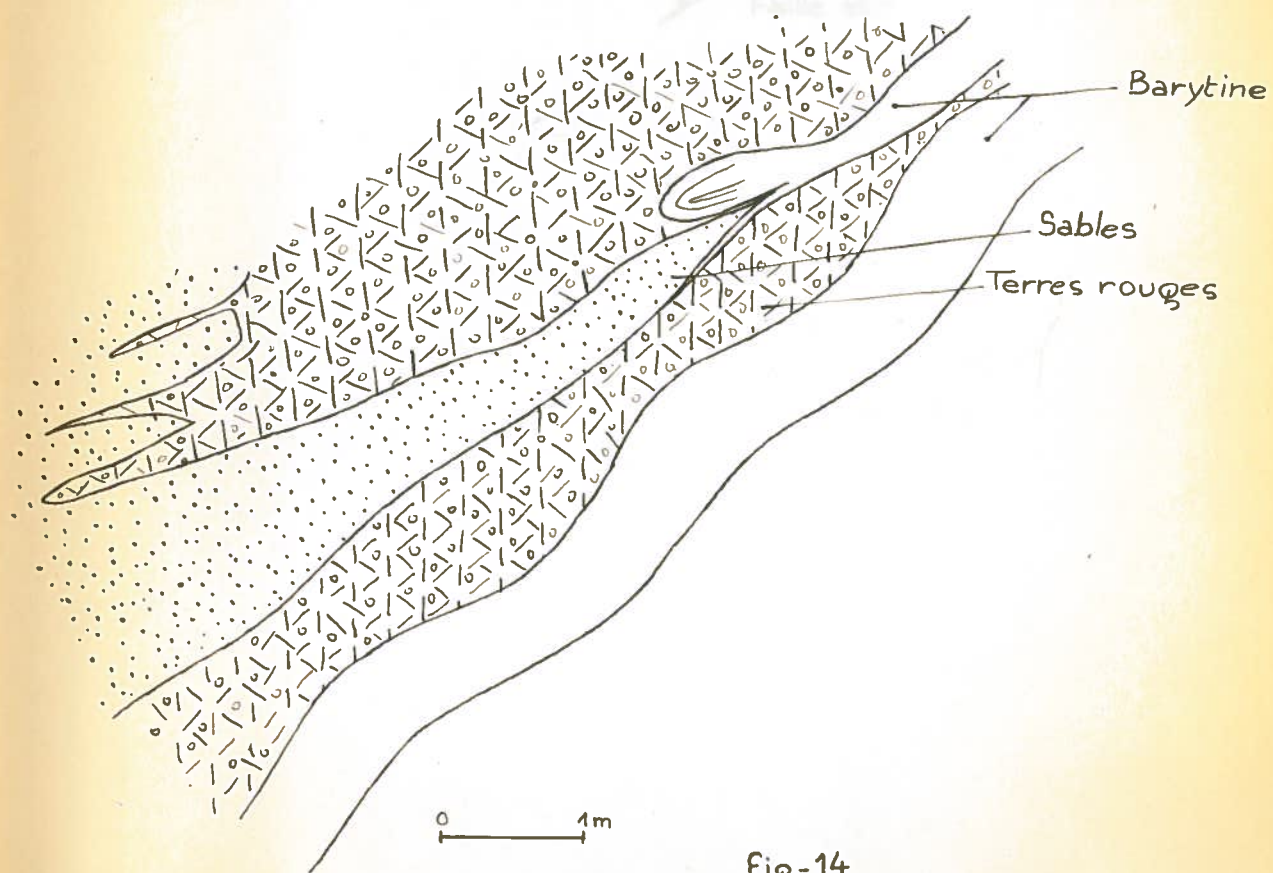


Fig-14
Glissement sur pente de la couche barytique

MINES de la PLAGNE

Niveau -25

Echelle: 1/1000^e

Légende:

- Quartzites (minéralisés)
- Terres rouges
- Barytine
- Sables

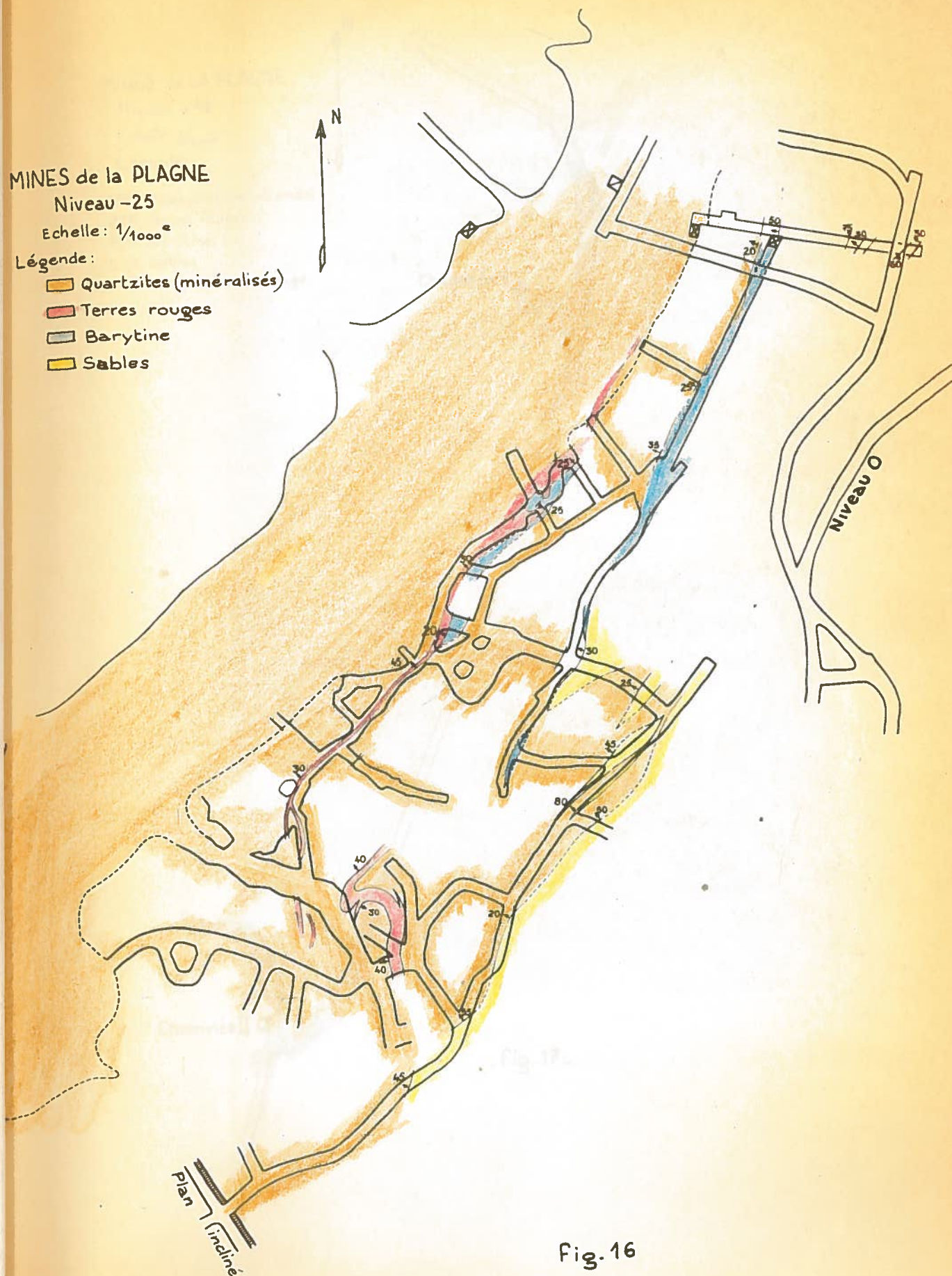


Fig. 16

MINES de LA PLAGNE

Niveau +40

Echelle: 1/1000

Légende:

-  Quartzites (minéralisés)
-  Terres rouges
-  Barytine
-  Sables
-  Faille et son pendage



- Fig. 17 -

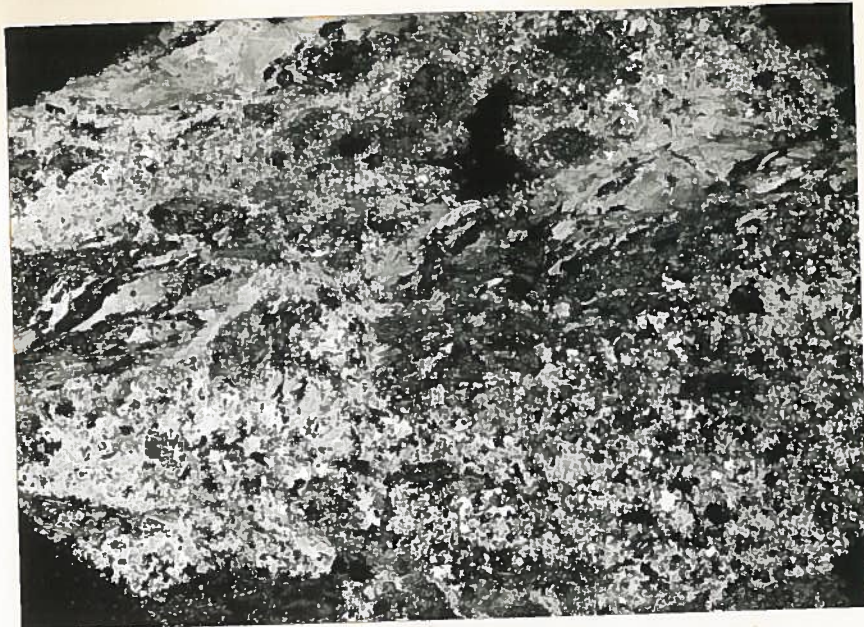


Fig. 18- Lame mince faite dans les Terres rouges (x6).
 Les plages unies ou fibreuses correspondent aux phyllites
 (chlorite et muscovite). Les plages granitées correspondent
 aux carbonates.

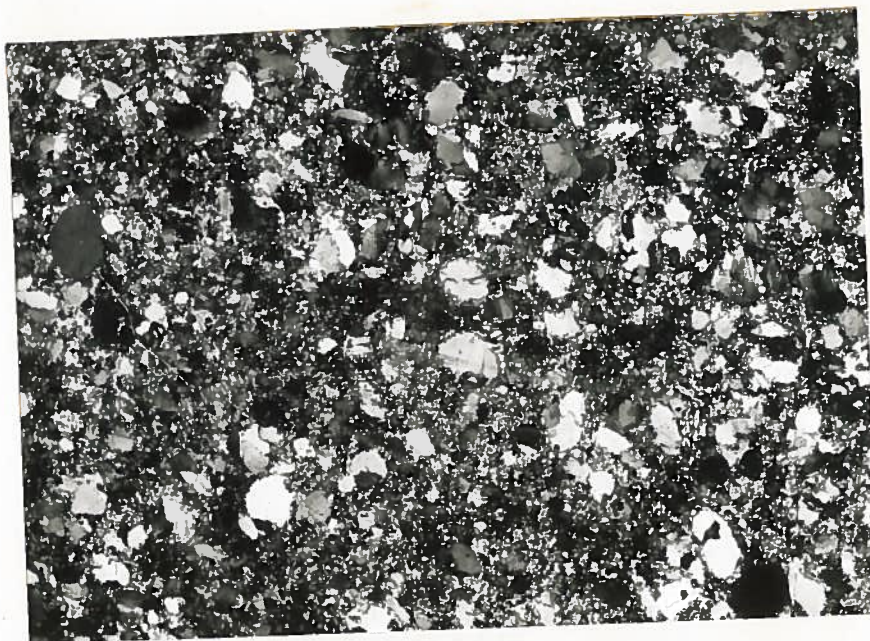


Fig. 19- Quartzite du mur de la couche barytique (niveau -75)
 (x6)

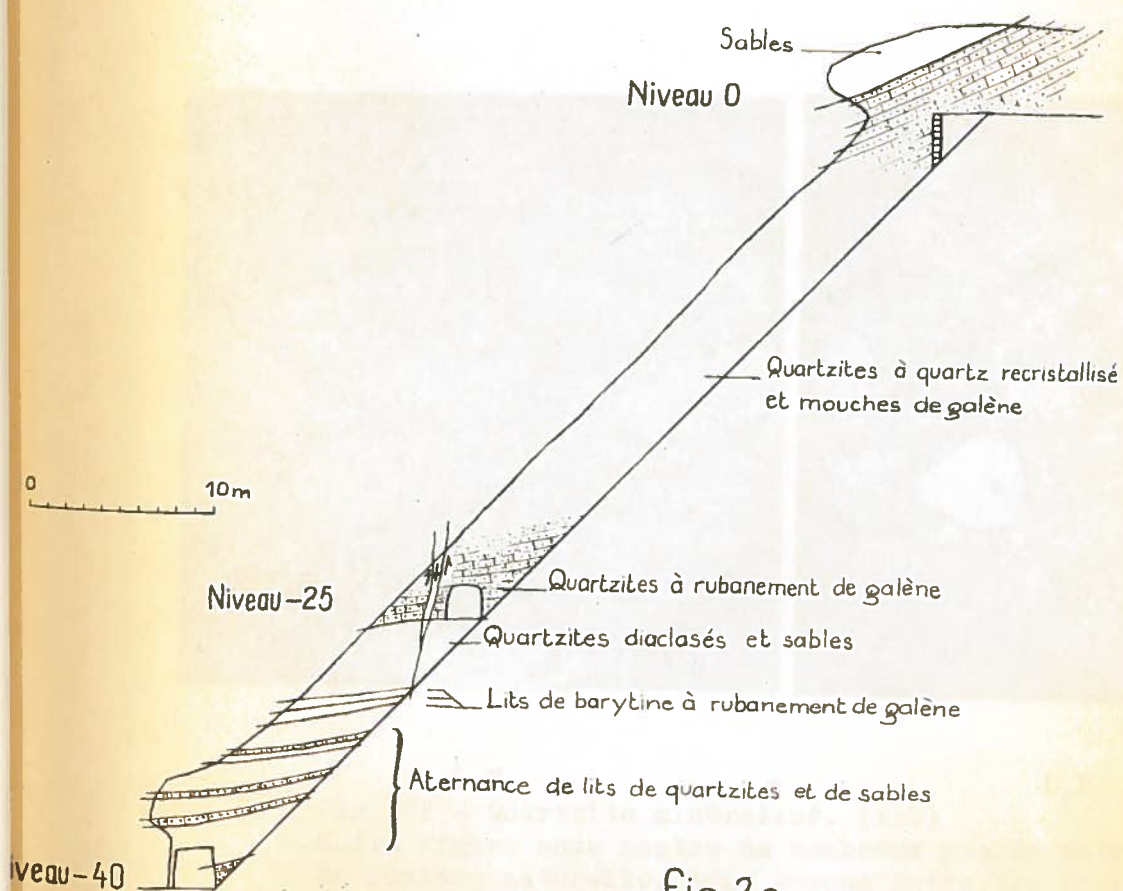


Fig. 20

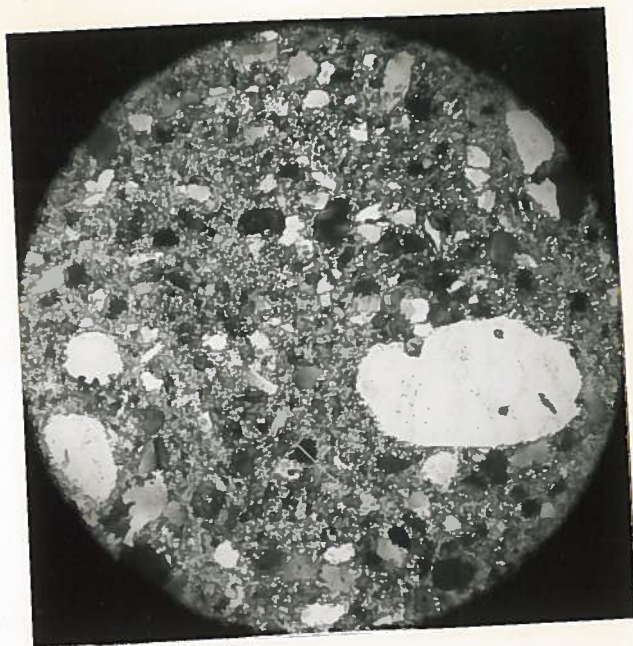
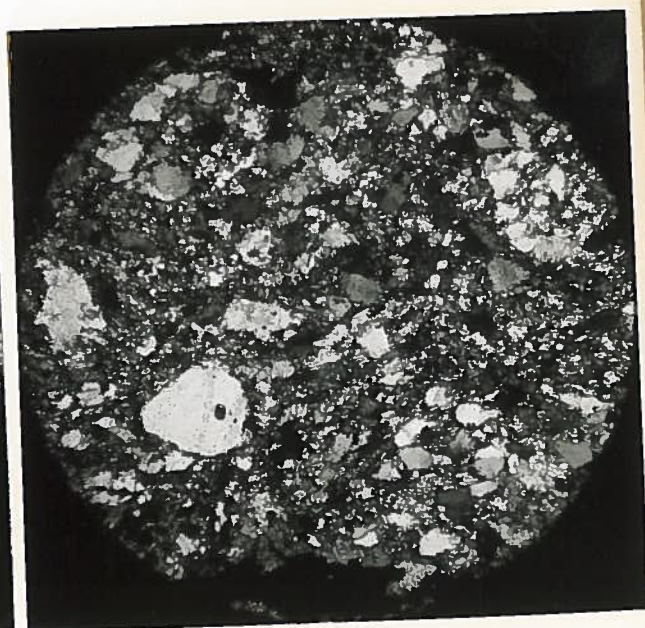
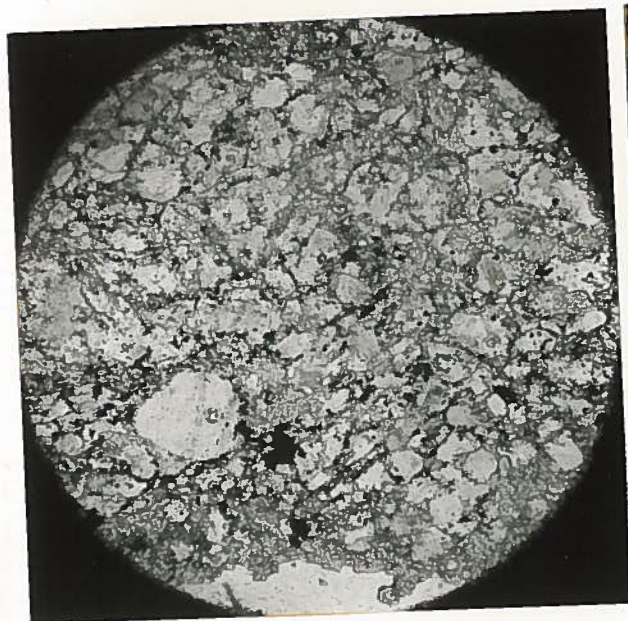


Fig. 21 - Microphotographie d'un banc de quartzite interstratifié dans les sables, au niveau -40. (x30). Certains grains ont conservé leur forme originelle. L'ensemble est plus ou moins broyé.



L.N.

L.P.

Fig. 22 - Quartzite minéralisé. (x30)

Cette figure nous montre de nombreux grains détritiques. En lumière naturelle, nous voyons entre les grains de quartz (plages claires) de la barytine (plages chagrinées) constituant le ciment. Les sulfures moulent les grains de quartz détritiques.

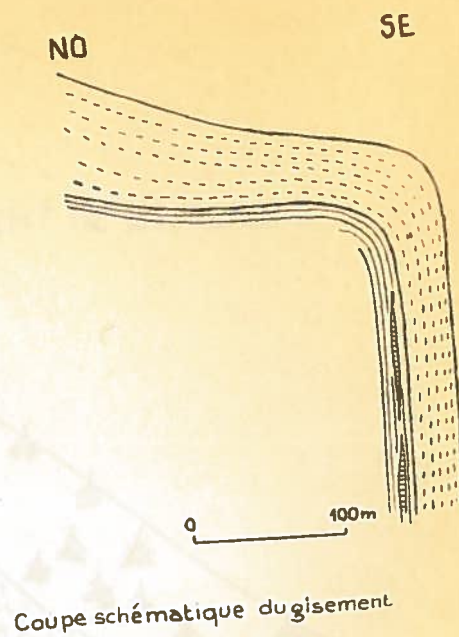
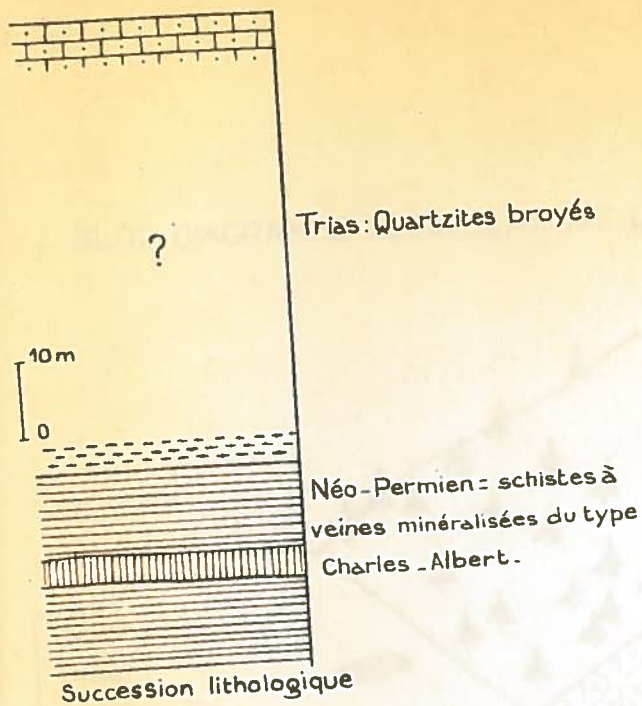


Fig.23 . Rive droite du Ponturin

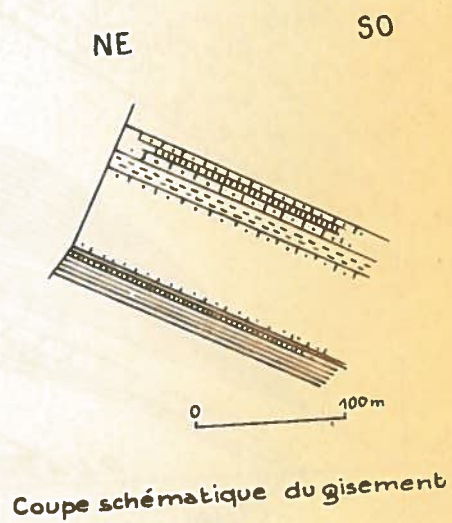
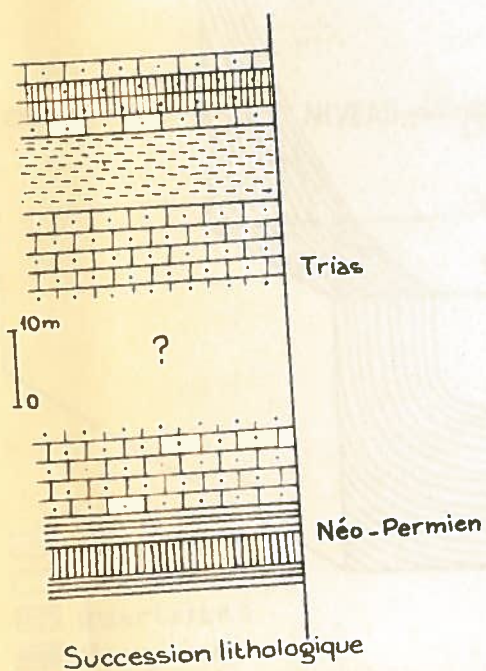
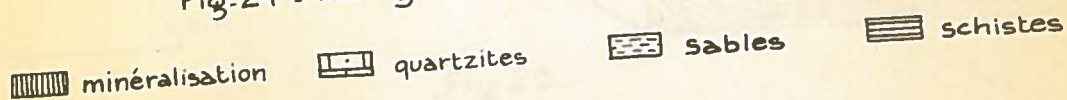
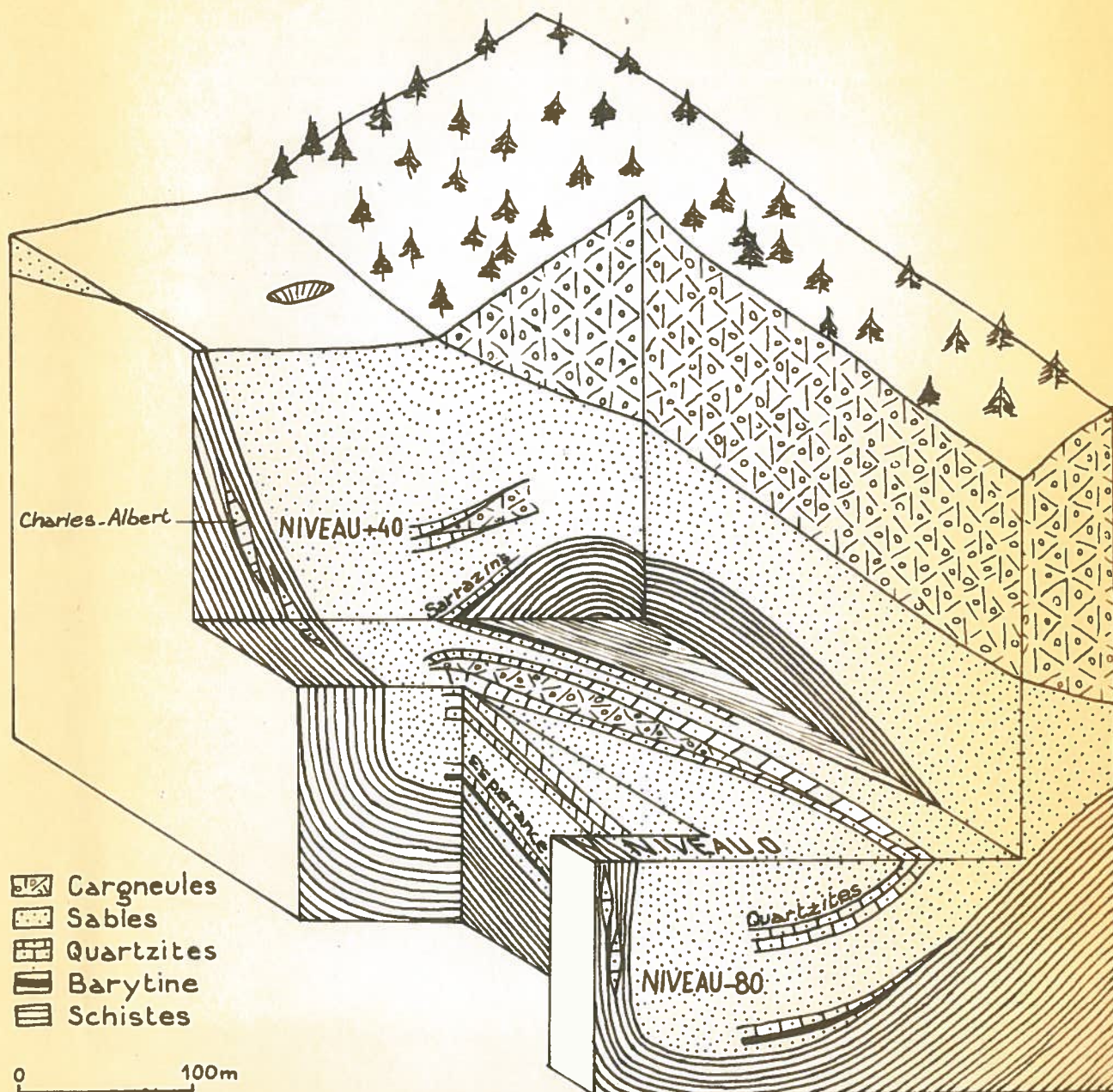


Fig.24 . Rive gauche du Ponturin



BLOC DIAGRAMME REPRESENTANT LE GISEMENT DE LA PLAGNE



-Fig 25-

Fig-15

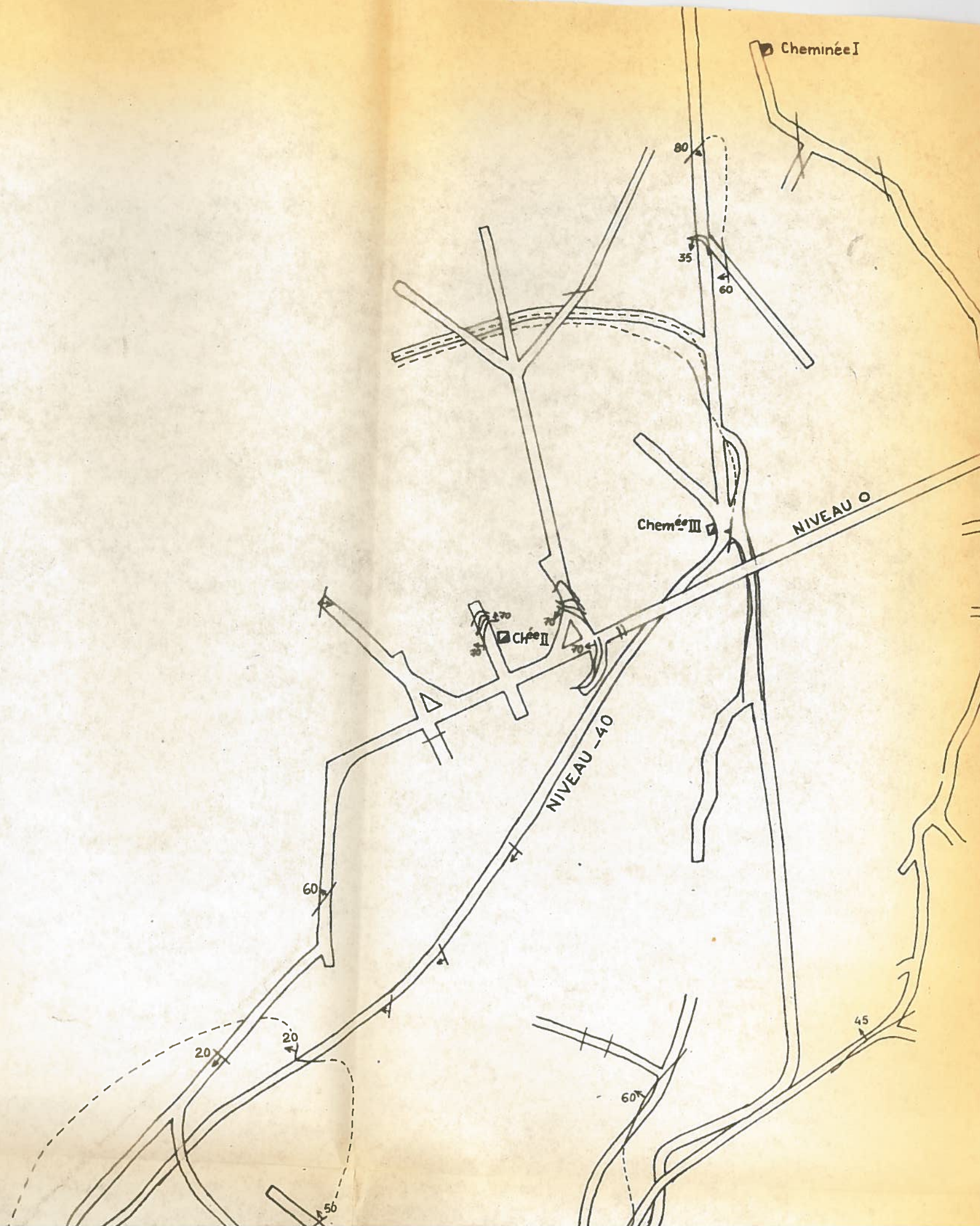
MINES de LA PLAGNE

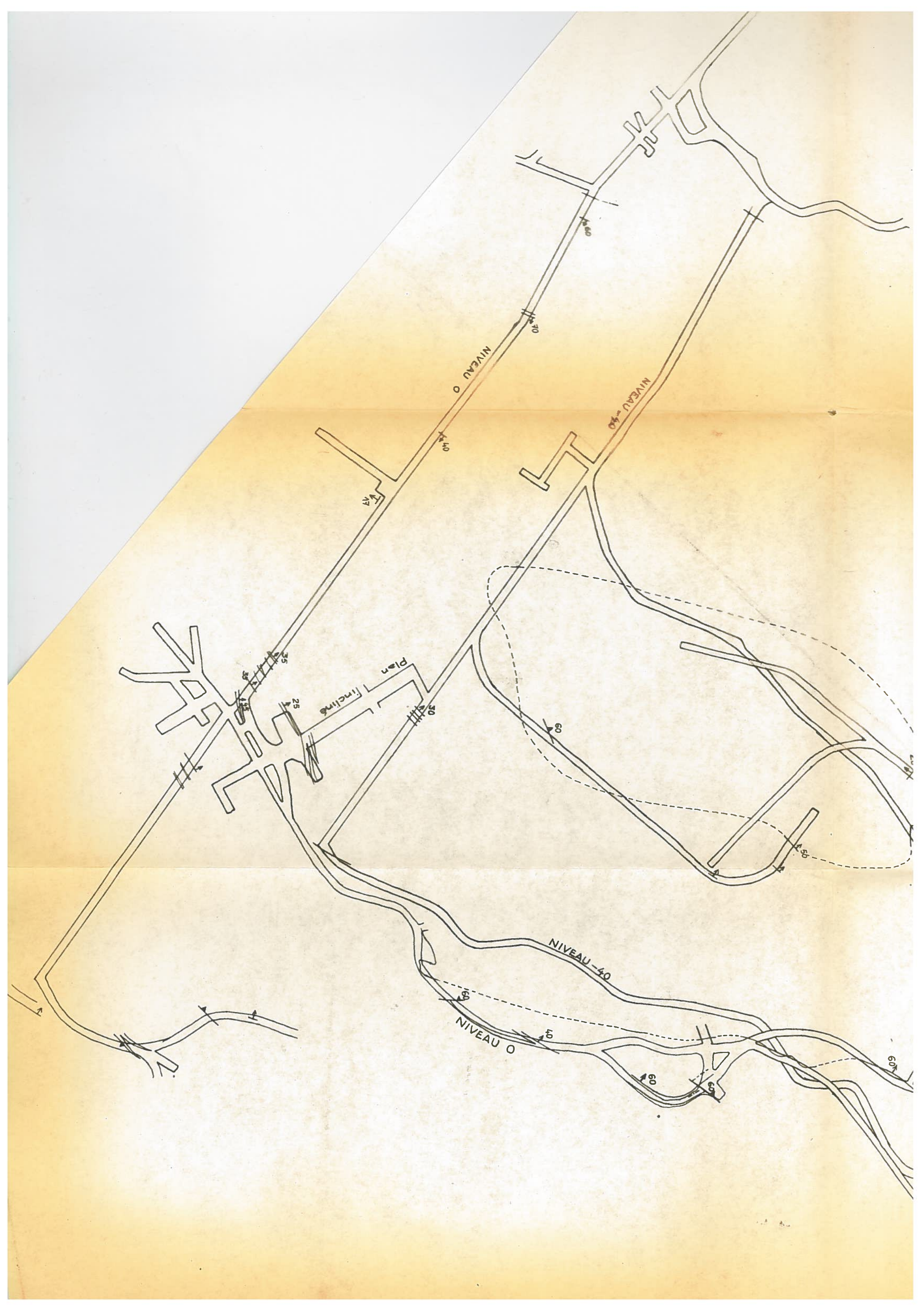
Carte géologique des niveaux -40 et 0

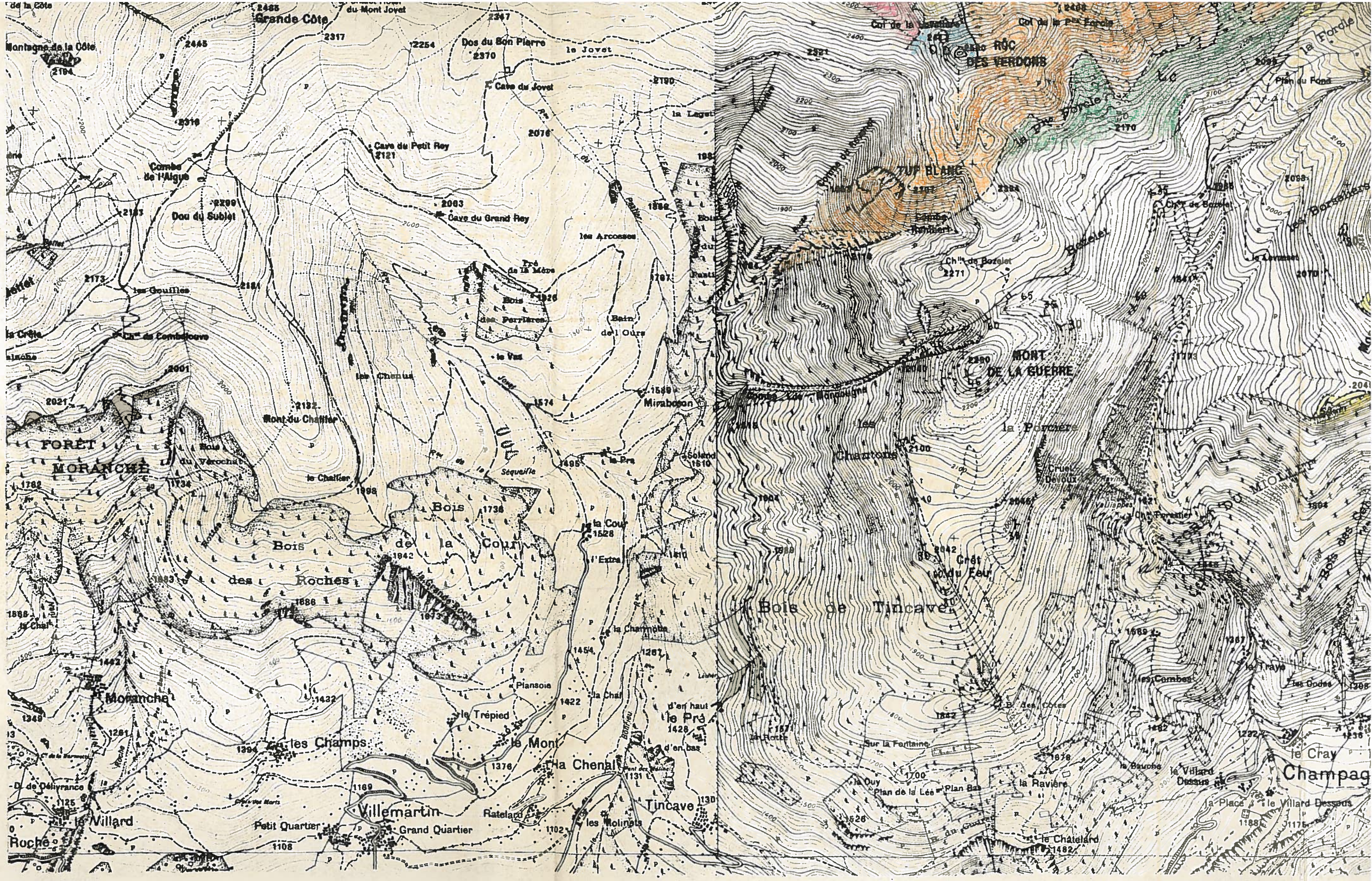
Echelle : 1/1000^e

Légende:

- | | | |
|----------|--|-----------------------|
| Trias |  | Terres rouges |
| |  | Quartzites |
| |  | Barytine |
| |  | Sables |
| Permien |  | Schistes clairs |
| Houiller |  | Schistes noirs |
| |  | Faille et son pendage |







Lévé

935

936

937

Equidistance des 1904. Révisé en 1929.

938

939

940

941

QUADRILLAGE KILOMÉTRIQUE PROJECTION LAMBERT II ZONE CENTRALE

LES DEMI-AMORCES NUMÉROTÉES EN FILIFORME DE 10 EN 10 CORRESPONDENT AU QUADRILLAGE KILOMÉTRIQUE PROJECTION LAMBERT III ZONE SUD

89
88
87
86
85
84





Equidistance des l.

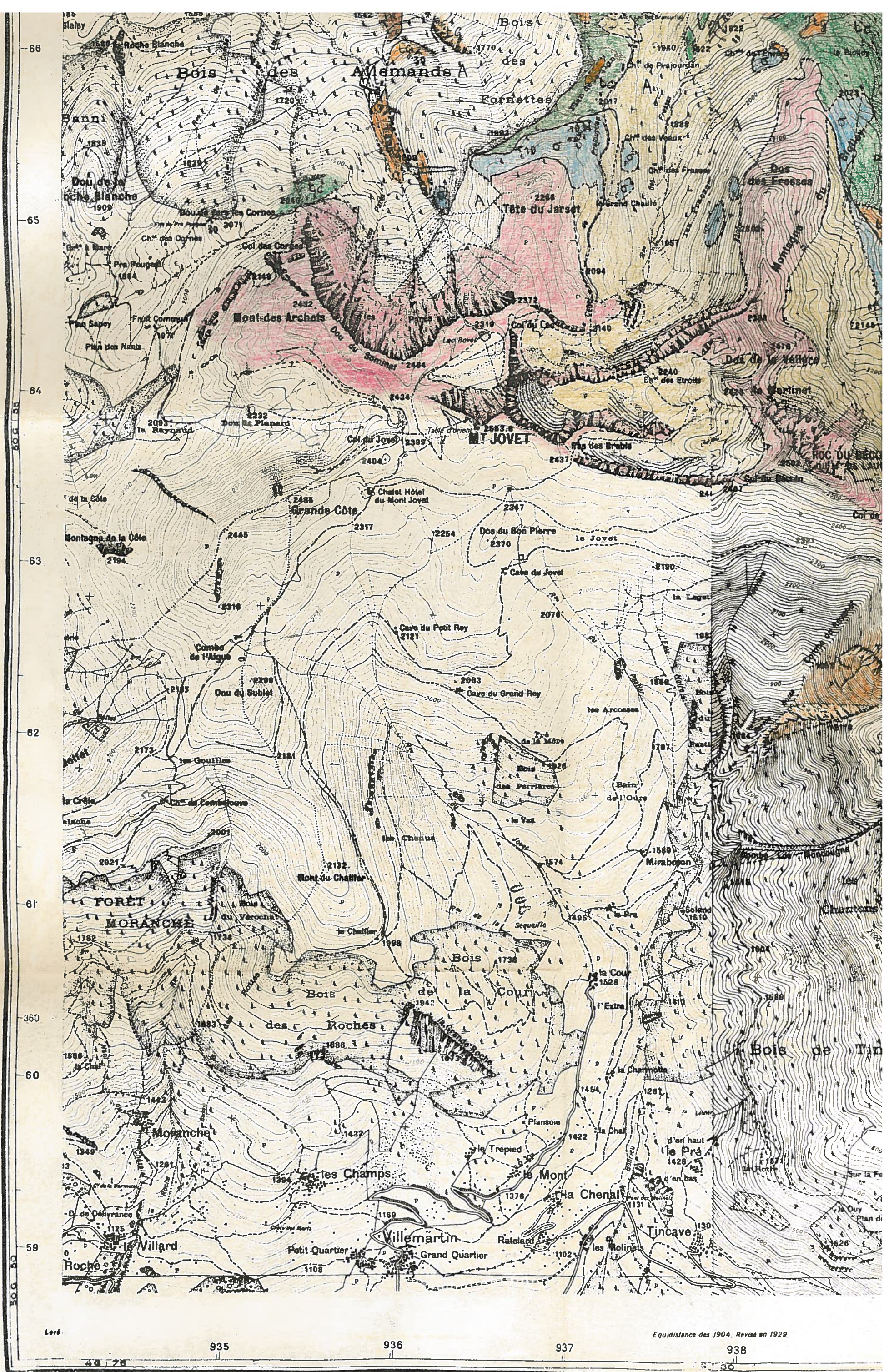
940
940

941

942

943

944



Lévé

935

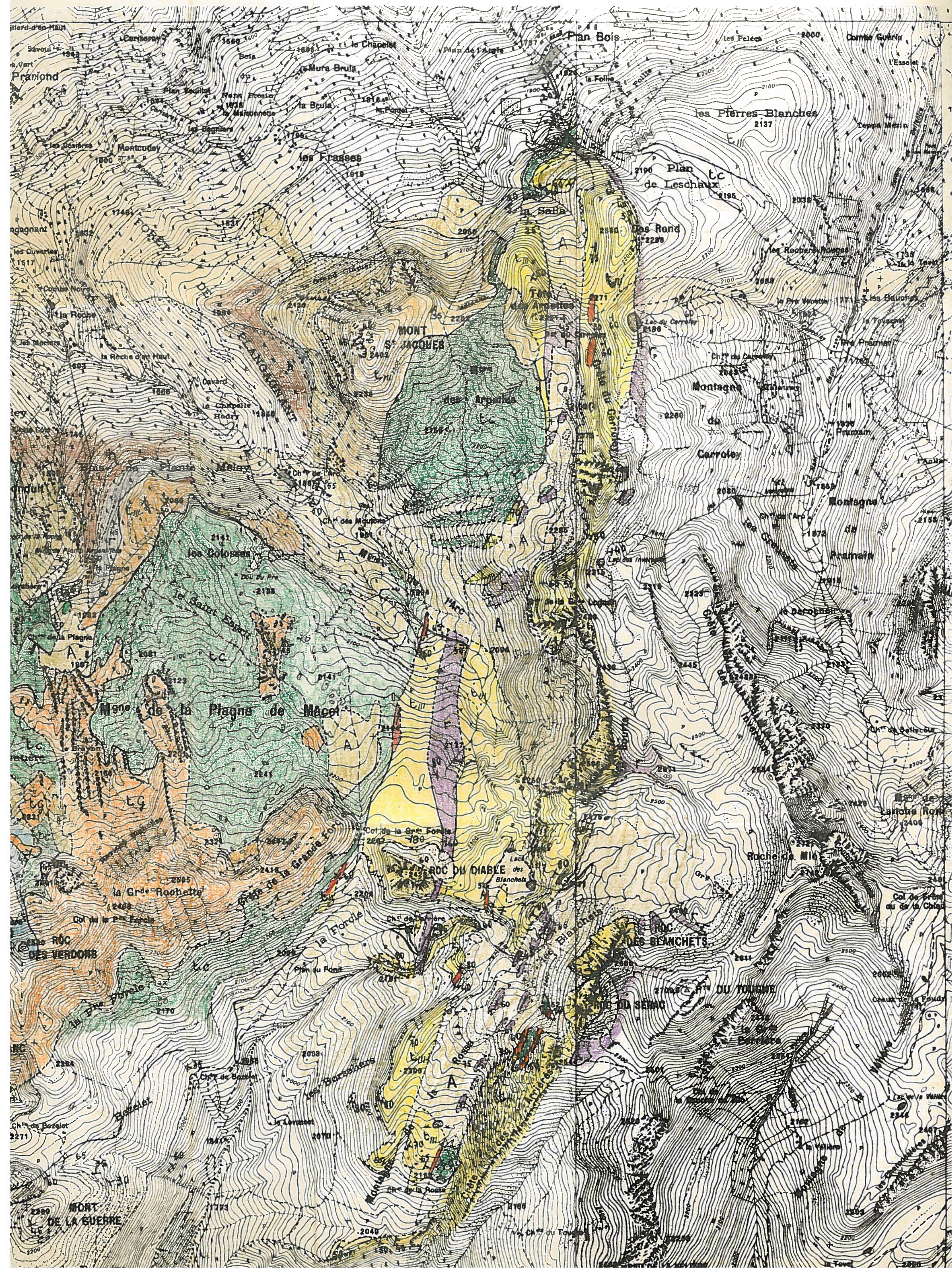
936

937

938

Equidistance des 1904. Révisé en 1929

LES DEMI-AMORCES NUMÉROTÉES



CARTE GEOLOGIQUE

des environs de LA PLAGNE

Feuille de MOUTIERS (SAVOIE)

Echelle: 1/20000^e

Légende:

A Eboulis, moraines

Nappe des schistes lustrés:

CS Calcschistes

S Serpentes

Zone houillère:

tg Gypses
ec Cargneules
tm Quartzites } Werfénien

r Schistes - Permien

h Schistes - Houiller

Zone Vanoise - Mont Pourri

tg Gypses
ec Cargneules
tm Quartzites rouges
tm Quartzites blancs } Werfénien

r Schistes - Permien



65

64

63

62

61

360

60

10 mètres

946

947

948

949

950

46 85