

XXI

(EXCURSION DU NORD).



ESQUISSE GÉOLOGIQUE ET PÉTROGRAPHIQUE

DES ENVIRONS DE PARRAL

PAR

P. WAITZ.

---

---

ESQUISSE  
GÉOLOGIQUE ET PÉTROGRAPHIQUE DES ENVIRONS DE HIDALGO DEL PARRAL,  
PAR M. PAUL WAITZ.

---

(Avec une carte, coupes géologiques et photographies).

Sur le versant oriental de la première chaîne de la Sierra Madre Occidental, dans une gorge resserrée, se trouve situé l'ancien district minier de Sta. Bárbara.

Une chronique publiée en 1545 fait déjà mention des riches mines de cette région.

En partie séparée de cette première chaîne de montagnes par une plaine, s'élève la "Mesa Central," île montagneuse, dont le centre est occupé par une ville un peu moins ancienne (1612) : la ville de Parral. En ce moment elle est plus importante que ne l'était autrefois Sta. Bárbara, du moins en ce qui concerne son commerce.

De nos jours les mines de ce district ont une plus grande valeur que ne l'avaient autrefois celles de l'ancien centre minier de Sta. Bárbara, car cette région possède en ce moment quelques mines très importantes, et sa nouvelle capitale n'est surpassée par l'ancienne qu'au point de vue historique. (Sta. Bárbara a été en effet l'ancienne capitale de l'immense province de "Nueva Galicia.").

Exception faite de quelques collines plus hautes des environs de Parral (p. e. le "Cerro de Canoas," qui se

trouvent à proximité des Minas Nuevas") la dite île montagneuse s'incline peu à peu, presque uniformément, vers la plaine de la "Mesa Central," formée par une partie du grand "Bolsón de Mapimí." On remarque, que cette plaine s'étend du côté Est jusqu'à Jiménez, où une série de collines, longée parallèlement par la ligne du Chemin de Fer "Central Mexicano," borne l'horizon. Plus près et plus au Sud de Jiménez, se trouve le massif calcaire d'Amaloya; vers le Sud et encore plus rapproché s'élève une colline appelée à cause de sa forme particulière "Sombretillo," ce qui veut dire petit chapeau, et, à l'horizon méridional, on remarque encore d'autres collines isolées.

Les chaînes orientales de la Sierra Madre, avec une direction du Sud-Est au Nord-Ouest, passent à l'Ouest de Parral. Entre ces chaînes et la région montagneuse de Parral, s'intercale au Sud et à l'Ouest une plaine; au Nord, les deux groupes de montagnes sont réunis par de petits chaînons.

Au pied des collines, que nous venons de décrire, formant la limite septentrionale, se trouve une vaste plaine traversée par le Río Concho, s'étendant jusqu'à la vallée de Jiménez et interrompue çà et là seulement, par quelques pics très peu élevés. Le plus important est celui de Sta. Rosalía.

Cette partie, qui est la plus ancienne, se compose de roches sédimentaires et d'un massif de roches éruptives. Les roches sédimentaires forment des masses puissantes et énergiquement plissées et consistent principalement en schistes siliceux d'épaisseur variable. On trouve des dalles minces de schistes lustrés de toutes dimensions, quelquefois aussi des couches plus épaisses jusqu'à un demi-mètre.

Le cours d'eau principal ne suivant pas une ligne tectonique, est cependant très important au point de vue minier, car il sépare la contrée en deux parties. Celle du Nord seulement possède de riches filons métallifères, car on ne rencontre dans celle du Sud, que deux Mines appelées "La Presa" à l'Ouest et "La Iguana" du côté Est de la ville.

Au point de vue géologique, la région peut se diviser en une partie centrale et en une partie circulaire externe.

La partie centrale comprend la large vallée de Parral, depuis la limite orientale de la ville jusqu'à l'Ouest, embrassant toutes les hauteurs du Sud et une partie des pentes de celles du Nord, pour s'étendre ensuite jusqu'à la station de Cabadeña du Chemin de Fer de "Parral et Durango."

Le Río del Parral est pour notre île montagneuse très important au point de vue hydrographique. Il descend de la Sierra Madre, passant par la plaine située entre la dite île et la Sierra Madre même, puis traverse notre région orientale, sous forme d'un cours d'eau relativement large, et la parcourt en décrivant de nombreux contours jusqu'à Parral. Il traverse ensuite la ville et s'ouvre plus loin un passage entre les montagnes du Nord-Est ayant la forme d'une gorge étroite. De l'autre côté de ce défilé, il pénètre dans une plaine large et fertile appelée "La Maturana" (qui forme une grande portion de l'immense plaine du Nord) et traverse de nouveau les dernières collines qui appartiennent au système orographique de Parral.

Arrivée dans la plaine, la rivière se dirige vers l'Est en passant par Jiménez et prend ensuite une direction septentrionale, pour se jeter dans le Río Concho, aux alentours de Sta. Rosalía.

La ligne décrite par la vallée du Río de Parral, n'est pas en relation avec la structure du terrain.

Pour quelques ruisseaux latéraux et pour quelques vallées latérales, cependant, on constate une pareille relation. C'est par exemple le cas pour la vallée des "Minas Nuevas," pour les ruisseaux Cal y Canto et Calera et pour celui, qui vient de l'Est et débouche dans le Río de Parral, dans la ville même. Les mêmes relations s'observent pour les affluents "Valle" au Nord et "Sombreretillo" au Sud, dont le dernier reçoit l'arroyo du Cañón de Tinaco et celui d'un vallon qui descend du Tezontle. Les deux coïncident, au moins en partie, avec des lignes tectoniques.

Les couleurs sont aussi très différentes et varient entre le jaune-gris, le brun, le violet et le noir. Rarement s'observent des intercalations calcaires de 0,20 m. à 1 m. d'épaisseur.<sup>1</sup>

Toutes ces couches sont dépourvues de fossiles; du moins nous n'y avons remarqué aucune pétrification. Cependant ces schistes ont une très grande extension, non seulement dans la vallée de Parral, mais encore près de Jiménez, près de la station de Santa Bárbara et dans la Sierra Madre près de la station d'Aguascalientes. Dans ces derniers endroits affleurent les mêmes schistes à la base des roches volcaniques.

Dans tous ces endroits les couches sont plus ou moins plissées, montrant toujours un plongement d'environ 30-40 degrés vers l'Ouest ou le Nord-Ouest. En détail cependant la direction et le plongement des couches varient beaucoup par suite des plissements intenses. Néan-

---

<sup>1</sup> En beaucoup d'endroits de notre région on utilise ces calcaires pour en faire de la chaux et pour cette raison on rencontre fréquemment des cavités assez étroites.

moin on peut dire, que la direction Nord et Nord-Est, est la direction prédominante.<sup>1</sup>

Nous revenons sur ce dernier point dans la partie tectonique.

Ces roches sédimentaires sont percées par un massif intrusif, assez important dans le "Valle de Parral," à l'Ouest de la ville. Ce massif est formé d'une roche d'orthophyre à biotite, qui est d'une couleur verte et grisâtre à l'état non-altéré. Mais on ne rencontre que rarement cette roche fraîche dans de petites carrières. La roche s'est décomposée partout à la surface étant couverte par une couche altérée, rougeâtre, ainsi que par des dépôts sablonneux détritiques dans la vallée.

On trouve très fréquemment dans cette roche "Leukokrate-Schlieren," c'est-à-dire une séparation magmatique blanche comme du verre rayé (taxitas).

Au Sud de la masse se voit clairement le caractère intrusif, car les couches sédimentaires y sont coupées à angle droit par la limite de la masse éruptive.

Dans quelques parties de l'Est on rencontre ces mêmes caractères typiques du massif, mais en d'autres endroits et presque toujours dans la partie occidentale, les couches sédimentaires reposent sur l'Orthophyre et le recouvrent en partie.

Partout à la limite du massif pénètre le magma éruptif, entre les assises sédimentaires formant pour ainsi dire des couches intrusives. Par place la roche ignée contient aussi des fragments de schistes sédimentaires. Il y a dans la région orientale quatre intrusions de ce genre (elles sont marquées sur la carte) et ces interca-

<sup>1</sup> Très rarement on en rencontre qui atteignent 20-25 m ce qui représente 1 mm. sur une carte à une échelle de 1 : 25.000.—De même le degré et la pente ne sont pas uniformes, mais cette dernière est généralement de 30 ou 40 degrés, direction Ouest ou Nord-Ouest.

lations se répètent souvent à l'Ouest; seulement ici la couche détritique de la surface empêche l'observation dans plusieurs endroits.

Les schistes manquent au Nord du massif; là se trouve superposée à l'orthophyre à biotite une coulée d'andésite à amphibole avec intercalation d'une brèche de peu d'épaisseur.

De nombreux filons de basalte de différentes dimensions traversent les schistes sédimentaires, ainsi que le massif d'orthophyre. Ils sont fort nombreux au fond de la vallée et ne manquent pas sur aucun des contreforts de cette région centrale. Très rarement on observe une direction générale O.N.O. de ces filons. Des coulées basaltiques, qui sont sorties des filons plus grands, se rencontrent en deux points de la région. Les filons basaltiques coupent souvent les couches sédimentaires, et des "Lagergänge" s'introduisent parmi ces dernières (voir photographie de la coupe de la ligne du Chemin de Fer).

Il y a en outre deux autres intrusions dans la partie centrale. Du côté oriental, dans la partie inférieure du "Remate de los Cuartos" près de la limite de la ville, s'est introduit un filon d'une andésite à amphibole. La même roche se trouve au S.O. de la colline "Palmilla," où passe le chemin des Minas Nuevas; ici, c'est une intrusion d'une certaine étendue. Ces deux intrusions paraissent être en rapport génétique avec le grand massif d'orthophyre.

La limite entre cette région centrale et la partie circulaire est assez simple et claire au N.E., à l'Est et au Sud. Au Nord-Est une coulée d'andésite à amphibole alternant avec une brèche est superposée au massif d'orthophyre.

Plus à l'Est la coulée se superpose en concordance

(dans ce cas il y a une altération métamorphorique siliceuse des schistes sédimentaires) ou en discordance sur les schistes. Là où la limite de ces roches passe par la ligne du chemin de fer, il se forme une fracture, indiquée par une zone de dislocation, qui après avoir traversé la ville, se prolonge à l'Est jusqu'au "Valle."

Dans le district de la ville de Parral se réunit avec cette dislocation une fracture non moins claire, qui vient du Sud. On peut l'observer au Sud du "Pulpito" et dans les contreforts occidentaux, au pied du plateau du Tezontle, jusqu'au fond du ruisseau tributaire de la "Calera" au S.O. du dit plateau. Au Sud de la limite s'observe une discordance bien nette, car ici les coulées de rhyolite et les tufs et brèches andésitiques ou rhyolitiques, couvrent les schistes, qui ont été métamorphosés en certains endroits (changement de la couleur des schistes siliceux d'un gris-jaune en un rouge-noir).

Seulement dans le fond des ruisseaux se trouvent des fractures et dans ces endroits on observe aussi des massifs de rhyolite granuleuse, par exemple dans le dit ruisseau,<sup>1</sup> au S.O. du plateau du "Tezontle" et au fond du ruisseau "Cal y Canto."

La limite est plus compliquée à l'Ouest et au N.O., ou des apophyses du massif d'Orthophyre s'intercalent entre les couches.

Des couches détritiques empêchent les observations qui sont dans cette vaste région réduites aux ravins de quelques petits ruisseaux. Pour cette raison, il est impossible de déterminer les limites des terrains avec précision. En outre, de grandes coulées basaltiques couvrent dans cette

---

<sup>1</sup> Les forces tectoniques ont trituré dans ce cours d'eau la rhyolite granuleuse en un sable Rataclastique qui s'appelle en allemand "Gries;" la détérioration "Vergriesung."

rée, jusqu'à une profondeur de quelques mètres. Elle région la zone des schistes et les roches effusives. A la base de cette nappe de basalte, se trouve dans certains endroits une brèche, qui contient des fragments de roches plus anciennes et qui est traversée par des filons basaltiques. Cette brèche paraît être de même nature que celui des contreforts du Sud des Collines "Palmilla," au Nord du massif d'Orthophyre.

Les intrusions basaltiques sont très nombreuses dans toute la région limitrophe, surtout sur les lignes de fractures, qu'elles annoncent souvent, comme par exemple au pied de la Mesa del Tezontle.

Le basalte traverse aussi bien l'orthophyre et les sédiments de la région centrale, que les roches éruptives de la partie extérieure de la contrée.

Trois groupes de roches volcaniques constituent principalement cette partie circulaire externe. Au Nord se trouve une roche d'andésite à amphibole dont est constituée toute la plaine des "Minas Nuevas" jusqu'au Nord-est de Parral. Seulement dans un endroit, au Nord de la Station de Parral, se trouve la base schisteuse au fond du Valle.<sup>1</sup> La roche non-altérée de cet endroit est d'une couleur vert-grisâtre, mais on trouve très rarement des pierres fraîches (p. e. dans quelques collines de l'Est et de l'Ouest de la Station, où passe le chemin de la mine de "Palmillo") et seulement dans les puits des mines et dans leur voisinage, il a été possible de déterminer l'extension de la roche en question. Elle est très altérée à la surface et à cause de cela elle est souvent devenue poreuse comme une "Grauwacke."

On rencontre aussi plus ou moins fréquemment une roche blanche et dure. Cette roche s'observe dans toute la partie circulaire septentrionale et elle est très détério-

forme parfois une espèce de sable ou bien ce caractère sablonneux disparaît entièrement, mais prédomine dans les parties plus profondes ou dans les petites coulées. Des "Schlieren" plus siliceux se trouvent dans la roche et y forment des brèches poreuses. La couleur de la roche décomposée est souvent d'un jaune sale. Les parties siliceuses, les Schlieren, résistent très bien à la décomposition et paraissent être des séparations du magma, produites par des fragments de schistes siliceux, arrachés et enveloppés par la masse éruptive. Cette idée est confirmée par la transition graduelle entre les schistes et la roche éruptive au Nord-Est de Parral. Là les schistes siliceux stratifiés, passent peu à peu aux roches blanches siliceuses, qui ne montrent que de faibles traces de stratification. Plus loin la stratification disparaît complètement dans la roche andésitique à amphibole, dans laquelle la roche blanche passe peu à peu. Seulement à un endroit, aux pentes d'une colline au Nord de la colline "Resolana," (en dehors de notre Carte) il y a un fragment de schistes entre la roche andésitique; celle-ci renferme les schistes siliceux métamorphosés en roche siliceuse et des couches calcaires qui ont été transformées en marbre granuleux (Voir profil).

Il y a une roche pareille d'origine différente, qui forme p. e. le grand et remarquable filon qui vient du Sud d'Aguajito, passe par la large vallée de Parral, dans sa partie centrale, et traverse aussi les contreforts de la colline "Palmilla" la partie circulaire de la carte.

Cette roche est une rhyolite d'une couleur blanche et grise, sans doute formée en même temps que les coulées et brèches rhyolitiques de la partie orientale et méridionale.

Une autre roche pareille se trouve aussi dans la fractu-

re qui divise la partie centrale et circulaire dans le district de la ville et se prolonge dans le "Valle." Cette ligne de fracture sépare dans leur continuation du côté oriental le groupe des roches plus récentes du Sud (celles de la "Mesa du Tezontle" avec son versant nommé "Pulpito" etc.), et les autres plaines et monticules du S.E. et du Sud de la coulée andésitique du Nord.

Il y a quatre groupes de roches dans cette contrée du Sud-Est et du Sud-Ouest :

1.) Comme le démontre le profil 7 a-c, une rhyolite granuleuse (trachyte quartzifère) s'observe tantôt sous forme de couches à la base des écaillés, tantôt sous forme de massifs. C'est une roche avec des cristaux de quartz bien développés, (p. e. à la base de la "Mesa du Tezontle" et à la base des écaillés de tufs des autres montagnes au Sud jusqu'au Cerro au Sud de Aguajito côte 2,000 m.) Sous forme d'un Stock, se trouve la rhyolite au fond de la vallée à la base du bord Sud-Ouest de la "Mesa del Tezontle" et dans l'arroyo "Cal y Canto."

2.) La partie supérieure de la "Mesa del Tezontle" et des montagnes du Sud est formée par une série de tufs rhyolitiques de puissance variable. Ces tufs sont composés de couches de Lapilli, de brèches et de sables plus ou moins grossiers, jaunâtres ou grisâtres. Par place se trouvent aussi des couches rougeâtres.

La roche est poreuse et rude quand elle est fraîche, ce qui est cependant rarement le cas.

3.) A la place de ces tufs et brèches, on trouve dans la partie extrême du Sud-Est de notre carte, des coulées de lave rhyolitiques de nature vitreuse et "Schlierig." On observe aussi ces roches au Sud de la zone des tufs, dont nous avons parlé dans le N.º 2, et principalement à l'Ouest dans toute la chaîne dont le point culminant est

le pic de "Canoa." De même dans la partie septentrionale à l'Est des Minas Nuevas, il y a des zones plus élevées, rhyolitiques et vitreuses au-dessus de la roche granuleuse andésitique. La dernière ramification de cette roche au Nord-Est forme le sommet du Cerro "Resolano."

Le caractère d'une coulée de lave est bien visible dans le Cerro de Canoa, où 9 coulées distinctes de couleurs foncées, d'une très grande dureté et plus ou moins vitreuses, alternent avec des zones de tufs et de lapillis, d'une couleur jaune claire ou verte.

4.) Le dernier résultat des actions éruptives sont des intrusions et l'effusion de basalte dans toute la zone circulaire (nous avons déjà mentionné les filons basaltiques de la partie centrale). Au Nord seulement, entre la roche andésitique, les intrusions de basalte sont plus rares, et suivent uniquement les lignes des fractures.

Dans tout le reste de la contrée, elles préfèrent aussi les parties fracturées. Ainsi, les intrusions basaltiques marquent p. e. la fracture, qui va de la ville au "Valle," dans les contreforts occidentaux du Tezontle (Nord-Sud) et celles de l'Est, où s'observent de larges failles en grandins (la partie méridionale de la zone du Tezontle est la plus basse de ces gradins). Des filons basaltiques suivent aussi à l'Ouest les fractures. Le long d'une de ces fractures s'est abaissée la région des "Minas Nuevas."

Dans cet endroit et sur la Mesa du Tezontle se sont formés en outre des coulées de laves basaltiques, qui couvrent un district très étendu. Ici des pierres noires de grandeurs variables contenant beaucoup de druses blanches de zéolites donnent à la région le caractère d'un véritable "Malpais."

## PARTIE TECTONIQUE.

Nous avons déjà signalé précédemment les fractures les plus importantes et nous pourrions donc nous limiter de nous occuper de la genèse et de la succession des éléments, qui constituent notre région.

Les schistes<sup>1</sup> qui ont été fortement plissés (plongement vers l'O.N.O.) mais très légèrement fracturés, ont été traversés lors de la première action volcanique de notre région, par l'orthophyre à biotite; cette roche qui forme un massif, contient en plusieurs endroits des fragments de schistes de grandeurs différentes et introduit des apophyses dans toutes les directions, cependant sans avoir métamorphosé les sédiments.

Aujourd'hui on ne peut plus se rendre compte, si cette roche a pénétré jusqu'à la surface ou non, parce que dans la période d'éruption suivante, l'andésite à amphibole a couvert le terrain déjà entamé par l'érosion. Un reste des produits de cette époque, paraît être la zone brècheuse, que l'on rencontre souvent à la base de l'andésite à amphibole.

L'intrusion du massif d'orthophyre à biotite a soulevé la région, qui forme aujourd'hui la vallée de Parral.

Au pied septentrional de cette partie élevée, s'est déposée une coulée d'andésite à amphibole. En quelques endroits se trouvent des preuves que ces magmas ont été

---

1 On ne peut pas déterminer l'âge des schistes, à cause du manque de fossiles. Nous avons eu la chance de rencontrer un fragment de talc-schistes, à quelques journées au Nord de la Station de Aguascalientes du Chemin de Fer de Parral et Durango. Puisque les schistes s'abaissent de tous les endroits vers l'Ouest N.O. sous les roches ignées de la Sierra, on pourrait croire, que ces schistes anciens sont les couches supérieures de nos schistes. Mais nous ne voulons pas nous prononcer au sujet de l'âge des schistes en question, n'ayant pas encore étudié les endroits nécessaires.

des coulées, car on y observe que l'érosion a coupé les schistes à leur base (au Nord de la station de Parral). On ne peut plus fixer exactement l'endroit d'où provient ce magma; probablement son origine est à chercher près de la colline de "Palmilla" où l'on constate des fragments de schistes qui ont été arrachés et soulevés par le magma jusqu'à une hauteur considérable.

Dans une période plus récente, firent éruption au S.E. S. et O. des coulées de lave rhyolitique et des tufs rhyolitiques dans les contreforts de l'île montagneuse de Parral. Elles couvrèrent aussi la partie occidentale du Nord de lave andésitique (jusqu'à la colline de Resolano). Des massifs de rhyolite granuleuse (trachyte quartzifère) et des filons des mêmes magmas se sont introduits dans quelques endroits du Sud, mais paraissent avoir formé des couches, car quelques petites couches, par exemple au sommet de la colline du Sud d'Aguajito, sont sans doute des restes de couches importantes.

Dans la période suivante succédèrent des phénomènes, qui ont fracturé notre région. Des fractures se sont formées et plus loin des couches très étendues se sont abaissées. Dans la zone de ces fractures, (par exemple sur la ligne de la "Veta Colorada" au Sud de la "Palmilla" et sur la ligne du "Revendon" dont nous parlerons plus loin) se sont formées des brèches, et des rhyolites fines et compactes se sont introduites dans les fissures, formant des couches, dans quelques endroits et au Sud de la colline "Palmilla" un petit plateau. Le dit "Revendon" qui traverse la large vallée de Parral comme un filon, a été formé par ces actions.

Les fractures ne coupent pas perpendiculairement les terrains, mais sont inclinés vers l'Ouest.

Les actions éruptives disparaissent avec les intrusions

et effusions de basalte, qui traversent toute la région comme les veines un corps humain. Aux intrusions en forme de filons, se joignent quelquefois des effusions étendues en forme de couches de diverses épaisseurs, souvent très considérables. (Minas Nuevas et Mesa del Tezontle.) De temps en temps, les filons suivent les fractures (et plus loin s'est abaissée l'écaille des Minas Nuevas, formant une fosse d'effondrement), et à l'Est de la ville, se sont formées trois écailles en forme de gradins. Les fractures les plus importantes sont celles "del Pulpito" et du "Tezontle" si bien marquées par les intrusions de basalte dans toute leur étendue, comme par l'effet de la friction, qui dans la partie septentrionale s'est fait sentir à la limite, entre les tufs et les schistes et dans la rhyolite granuleuse.

Une petite écaille s'est abaissée sur la pente orientale du cours d'eau Calera.

La partie septentrionale de cette écaille se trouve presque au fond du "Valle" pendant que la partie méridionale se joint avec l'écaille du point 2,035 m.

La direction Nord-Ouest de ces fractures paraît indiquer, qu'elles sont contemporaines avec les grandes dislocations, qui ont formé la Sierra Madre. Les petites fractures de notre contrée, s'élargissent probablement pour se joindre avec les grandes fractures de la Sierra Madre Occidental.

Très tard s'est formé le Valle de Parral (vallée transversale) et son origine n'est pas clair au point de vue géologique. Il y avait dans les temps modernes, mais préhistoriques, des lacs jusqu'à une hauteur considérable des pentes du Valle, où se formèrent des brèches calcaires et des dépôts sablonneux très épais. Ces derniers sont traversés par de petits cañons, qui atteignent quel-

quefois les affleurements de la base. L'origine de ces cañons est très simple. Les dépôts sablonneux sont très perméables et l'eau, qui les traverse, cherche à leur base, un chemin pour s'écouler. Ces sables creusés par dessous, s'effondrent dans le lit souterrain de l'eau pour être emportés.

Enfin nous mentionnerons deux dépôts de galets de la partie supérieure de la colline de l'Ouest de Parral, coupés au Nord par le chemin de fer, qui se divise ensuite en deux lignes. On trouve sur cette colline deux dépôts de galets à coins arondis, apportés sans doute par l'eau; à première vue on pourrait aussi attribuer leur présence à l'action des glaciers.

Nous pouvons nous contenter de dire deux mots au sujet de la littérature de notre région. Les premières observations scientifiques sur les roches de Parral ont été faites et publiées par M. Ezequiel Ordóñez.<sup>1</sup>

En 1901, Mr. Walter Harvey Weed traversa la Sierra Madre Occidental depuis Jiménez jusqu'à la côte du Pacifique, dans les environs de Culiacán et publia ses observations l'année suivante.<sup>2</sup>

Ni l'un ni l'autre ne décrit avec détails la Géologie de Parral, tous deux ne parlent que très sommairement des roches éruptives.

Plus détaillées sont les descriptions des mines publiées par le dit Ingénieur Weed<sup>3</sup> et M. Norberto Domínguez,<sup>4</sup> lequel donne beaucoup de détails statistiques et historiques.

---

1 E. Ordóñez: Boletín del Instituto Geológico de México. Nos. 4, 5 et 6. (1896) p. 259.

2 W. H. Weed Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XXXII (1902), 444.

3 W. H. Weed: Id. Vol. XXXII (1902), 396.

4 N. Domínguez: Id. Vol. XXXII (1902), 459.

La base de notre carte géographique est une carte à l'échelle de 1:25.000, levée par l'Ingénieur Sewall Truax, ci-devant membre de l'Institut Géologique de Mexico.

J'ai eu le plaisir d'être accompagné dans mes travaux par M. le Dr. Scalia, alors membre du même Institut.

#### PETROGRAPHISCHER TEIL.<sup>1</sup>

Es liegt uns im Gebiete von Parral eine Reihenfolge von Massengesteinen vor, die in mancher Beziehung an die Gesteine des Comstok Lod und des Washoe Distrikts und an die des Gebietes von Schemnitz erinnert.

Als Intrusivmasse müssen wir das Gestein des centralen Teils unserer Karte von den späteren Ergussgesteinen der randlichen Zone abtrennen.

#### BIOTIT—, AMPHIBOL.—ORTOPHYR.

Aller Wahrscheinlichkeit nach liegt uns hier die porphyrische Randfacies eines halb stockförmigen, halb laccolitischen Massives vor.

Das Gestein ist in frischem Zustand grünlichgrau und enthält in dichter Grundmasse Feldspate (Plagioklas und Orthoklas), grosse Glimmerkrystalle und kurze Hornblendeprismen. Mikroskopisch ist seine Struktur hypidiomorph-porphyrisch. In einer Grundmasse von Feldspatkörnern und -kryställchen (ohne Zwillingsstreuung doch häufig mit Zweihälftern), zwischen die sich

---

<sup>1</sup> Vorliegende Beschreibung der Parraler Gesteine geht über den Rahmen einer Skizze nicht hinaus. Eine eingehendere Studie über das vorliegende petrographische Material soll später im Boletin des geologischen Institutes von Mexiko veröffentlicht werden.

hin und wieder eine kryptokrystalline Masse drängt, liegen Magnetitkörnchen, Biotitkrystalle (chloritisiert und randlich von fassriger Hornblende eingefasst), grüne fassrige Hornblende in Leistenform (ebenfalls alteriert), Orthoklas in trüben und randlich corrodieren Körnern und Plagioklas, der in grösseren Krystallen auftritt (Quarz ist selten).

Wir nannten das Gestein einen "Biotit—Amphibel—Orthophyr" und fassen es als die porphyrische Randfacies eines Granitits oder Biotitsyenits auf.

Oberflächlich verwittert das Gestein rasch und zerfällt zu erdiger, brauner Masse, in der nur mehr die grossen veränderten Biotitkrystalle auf den ersten Blick auffallen.

Aplitische, schlierenartige Streifen und Gänge durchziehen das Gestein. Sie enthalten sehr wenig Einsprenglinge.

Kontaktwirkungen auf die Nachbargesteine sind fast gar nicht zu beobachten.

#### ANDESITE UND PROPYLITE.

Dunkelgrüne, grünlichgraue und bräunliche Gesteine, die fast den ganzen nördlichen Teil des Gebietes von Parral aufbauen. Der makroskopische Charakter des Gesteines ändert sich in reichem Wechsel: In den tiefern Lagen herrschen frische, dunkelgrüne, fast basaltähnliche, aber grob porphyrische Gesteine (mit Feldspateinsprenglingen) vor. In den höheren Lagen wird der Andesit heller mit einer leichten Andeutung einer Rhombenporphyr-Struktur.

Oberflächlich ist auch dies Gestein stark verwittert und nur der Mangel an grossen Biotitkrystallen bietet

dann ein makroskopisches Unterscheidungsmittel gegenüber den Orthophyren, während andererseits die Grenze gegen die Rhyolite und Basalte oft fast ganz verwischt ist.

Mikroskopisch herrschen in den basalen Lagen allotriomorphkörnige bis pilotaxische, in den höheren mehr hyalopilitische Strukturen der Grundmasse vor. Als Einsprenglinge überwiegen die Plagioklase die Orthoklase. Sehr reichlich vertreten sind die färbigen Gemengteile, unter denen die rhombischen Pyroxene (bastitiert) vorwalten; Augit (häufig uralitisiert) ist nicht selten, Hornblende fehlt fast nie und ist in einzelnen Fällen geradezu dominierend. Etwas Quarz lässt sich in jedem Schliff beobachten, nicht selten ist er mit Orthoklas verwachsen. Es tritt dann stellenweise sehr hübsche myrmekitische Struktur auf.

Eine "pathologische Facies" dieser Hornblende-Pyroxen Andesite findet sich in Streifen, längs welcher die Erzgänge der Parraler Silber-Goldformation aufsetzen. Es ist dies die berühmte "Propylitfacies," pneumatolithisch umgewandeltes Gestein, das dadurch eine grünliche oder grün- und rotgesprenkelte Farbe erhalten hat. Typisch für diese Facies ist der schon makroskopisch auffallende reichliche Pyrit.

Mikroskopisch ist das Gestein porphyrisch mit allotriomorph-körnigen oft verzahnten Grundmassekristallen von Orthoklas und Quarz in häufiger myrmekitischer Verwachsung. Die Einsprenglinge sind grosse, randlich corrodierter, durchwegs trübe und ungestreifte Feldspathe (Karlsbaderzwillinge) seltene Sanidinkörner, (kein sicher nachweisbarer Plagioklas). Die Hornblende scheint ein Umwandlungsprodukt nach Pyroxen, ist fassrig, hinundwieder krystallin begrenzt öfters ganz

unregelmässig ausgefranzt und corrodiert. Ausserdem finden sich stark umgewandelte, polygonal zerfallende Augite.

#### RHYOLITE, LITHOIDITE UND IHRE TUFFE.

Diese, den grössten Teil unseres Gebietes bedeckenden Gesteine, sind in 4 verschiedenen Ausbildungen vorhanden:

- a.) Körnige (quartztrachytische) Massen, die intrusiver Natur sind.
- b.) Rhyolitströme und Breccien.
- c.) Lithoidite, intrusiv in langen Spalten und effusiv und als Ströme, dann wechsellaugend mit
- d.) Tuffen und Gläsern der rhyolitischen Aera.

ad a.) Körnige, Quartztrachyt ähnliche Gesteine. Blaseroter, pophrischer Fels. In rhyolitischer Grundmasse liegen gutausgebildete, bis 5mm grosse Quarzkrystalle, Glimmerblättchen, trübe, weisse Feldspate verschiedener Grösse und ferner breccienartig Bruchstücke der durchbrochenen Schichtgesteine. Unter dem Mikroskope sieht man eine glasige oder felsitische Grundmasse mit seltener Fluidalstruktur, bemerkbar durch verschwimmende trübe Feldspate. Deutlich treten die gerundeten Quarzkörner, dunkler Biotit mit guter krystallographischer Begrenzung hervor. Oft allerdings sind die Biotite nur mehr durch dunkle Wolken von Magnetit angedeutet. Der Quarz enthält Glaseinschlüsse; die Plagioklase sind zerbrochen, voll Interpositionen und randlich corrodiert.

ad b.) Die Rhyolitströme zeigen rauhe, poröse, auch wohl porzellanähnliche, rötliche, gelbliche, grünliche

oder weiss und rötlich gefleckte Gesteine mit wenig deutlicher Porphyrstruktur. Mikroskopisch: Die Struktur der Grundmasse ist mikrofelsitisch bis hyalopilitisch: kleine Gruppen von Sanidin-oder trüben Feldspatkörnern, die sich unregelmässig aneinanderlagern, sind umflossen von teils glasiger, teils mikrofelsitischer Basis, die oft getrübt ist durch Erzstaub. Biotit findet sich selten, ebenso wie Quarz.

Alterationserscheinungen finden sich allenthalben.

ad c.) Lithoidite. Als Spaltenausfüllungen und kappenartige Quellungen über diesen, findet sich ein helles, Quarzit aehnliches Gestein, das durchaus dicht ist ohne Einsprenglinge ausser einer dünnen Punktierung durch Erzkörnchen. Die Spaltenausfüllungen zeigen unter dem Mikroskop das innige mikrofelsitische Gefüge kleinster Feldspathkörnchen ohne weiteres Detail als feine Magnetitkörnchen. Die Kappen darüber haben dieselbe mikrofelsitische Grundmasse, doch finden sich darin sehr kleine Nadelchen mit lebhaften Interferenzfarben (Sanidin?). Fluidale und zerbrochen sphaerolitische Anordnung ist nicht selten. Rundliche Quarzkörner finden sich vereinzelt.

Die Gesteine der Lithoiditströme tragen den Charakter leichflüssiger Ergüsse, was sich am Cerro de la Canoa besonders deutlich zeigt. Makroskopisch sind es schlierige, hell- bis dunkelbraune, glasige und hornsteinartige Massen; das Gestein ist hart, hat splitterigen Bruch und enthält wenig Einsprenglinge. Mikroskopisch: In mikrofelsitischer, häufig trügblasiger Grundmasse schwimmt Erzstaub, der sich gelegentlich um kleine Kalkspatlinsen ringförmig gruppiert. Feldspate mit reichlichen Glaseinschlüssen und feiner Zwillingslamellierung sind in Fragmenten durch die ganze Masse verstreut. Häu-

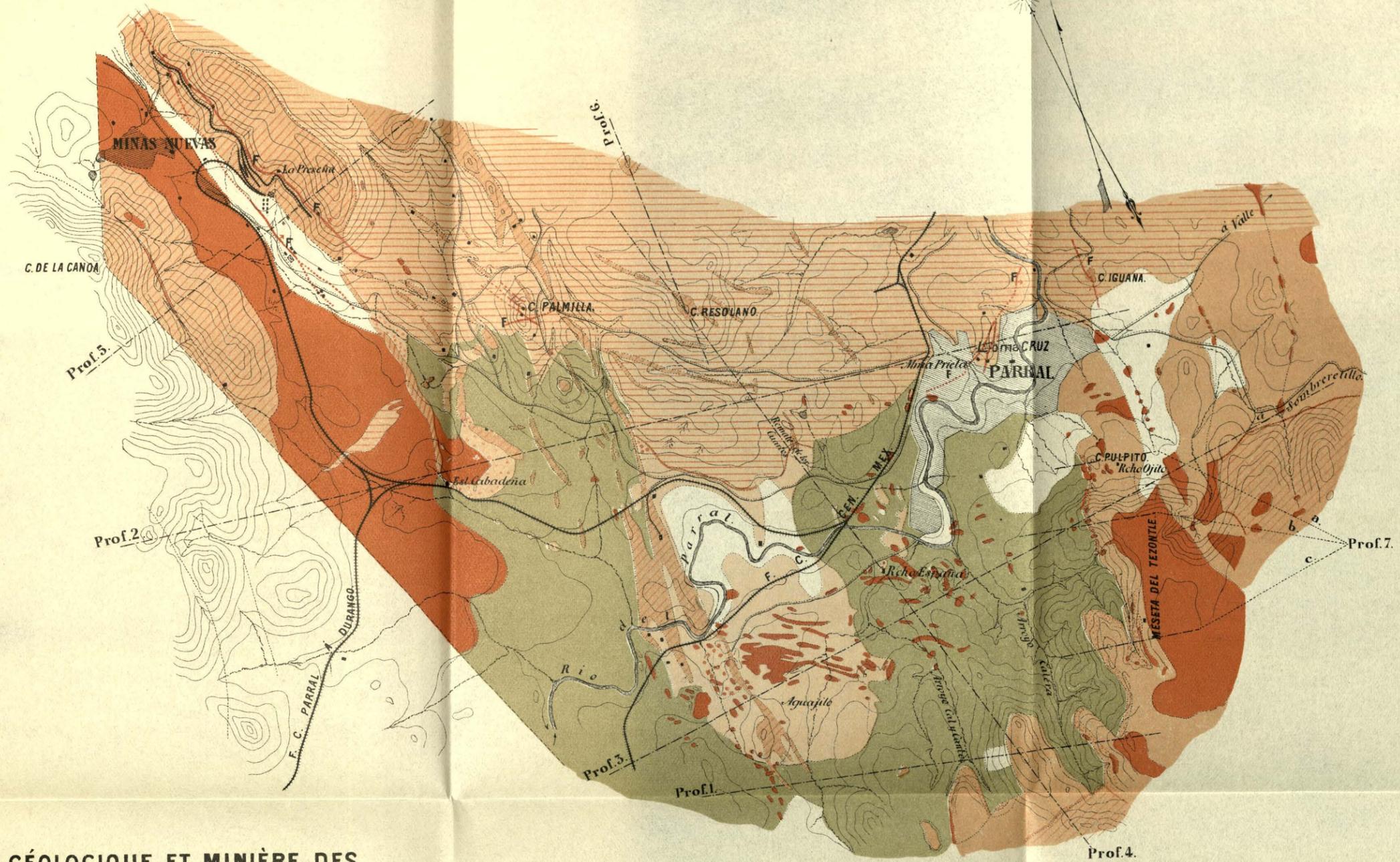
fig sind Ferritschlieren, die auch unter dem Mikroskop opac bleiben. Sanidinkryställchen, Quarz und Olivinfragmente sind selten.

#### BASALTE.

Die Basalte des Gebietes von Parral treten in Gängen, Kuppen und besonders in ausgedehnten Strömen auf; es sind schwarze, selten grauschwarze, dichte und löchrige Gesteine. Die Ströme haben typische Schlackenbildung auf ihrer Oberfläche, häufig aber auch an ihrer Basis.

Das mikroskopische Bild ist durchwegs dasselbe bei allen diesen Basalten, die eine pilotaxische und hyalopilitische Struktur zeigen. In der sehr häufig glasigen Grundmasse liegen Plagioklasnadeln und -leisten, die vielfach fluidale Anordnung zeigen. Olivinkörner sind oft schon makroskopisch zu erkennen, unter dem Mikroskop haben sie eine braunrote Randzone, die den Basaltolivinen eigen ist. Die Grundmasse ist mikrofelsitisch, häufiger noch glasig, hinundwieder auch ein grünlicher Filz. Pyroxene sind selten, dafür ist die ganze Masse durch feine Erzkörnchen dunkel gefärbt.

Basaltischer Pechstein findet sich im Cañón del Tinaco in einzelnen Gängen und besteht aus einer pechartig glänzenden glasigen Masse. Mikroskopisch unterscheidet man in klarem Glas der Masse winzige, gebogene Trichiten, Krystalleistchen und zerbrochene Kryställchen eines klaren Plagioklases in fluidaler Anordnung, ausserdem Olivinkörner und Erz. Sphaerolite fehlen.



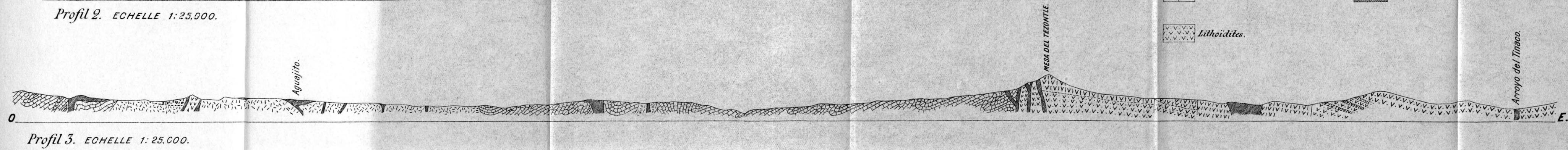
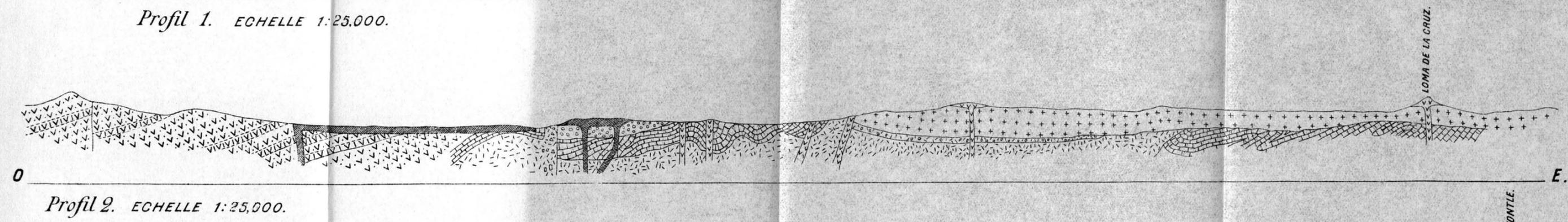
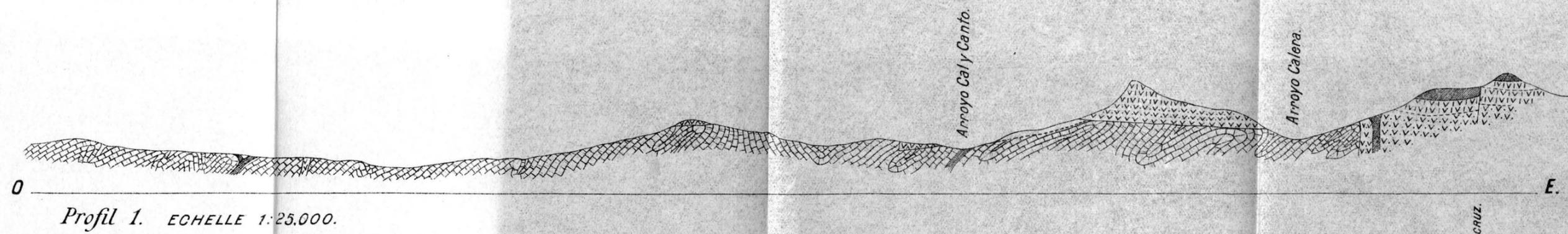
**CARTE GÉOLOGIQUE ET MINIÈRE DES ENVIRONS DE PARRAL.**

ISOHYPSES 25 M<sup>s</sup>

Echelle 1:50.000

Filons F.

- Schistes d'âge indéterminé.
- Orthophyre avec biolite.
- Andésites.
- Rhyolites.
- Lithoidites et lufs rhyolitiques.
- Basalte.



COUPES GÉOLOGIQUES  
DES ENVIRONS DE PARRAL.

- |  |                             |  |                   |
|--|-----------------------------|--|-------------------|
|  | Schistes d'âge indéterminé. |  | Tufs de rhyolite. |
|  | Orthophyre avec biotite.    |  | Conglomérats.     |
|  | Andésites.                  |  | Brèches.          |
|  | Rhyolites.                  |  | Basalte.          |
|  | Lithoïdites.                |  |                   |



Fig 1—Plissement des schistes dans un ruisseau à l' Ouest de la Mesa del Tezontle. Parral.



Fig 2—Plissement des schistes dans un ruisseau à l' Ouest de la Mesa del Tezontle.

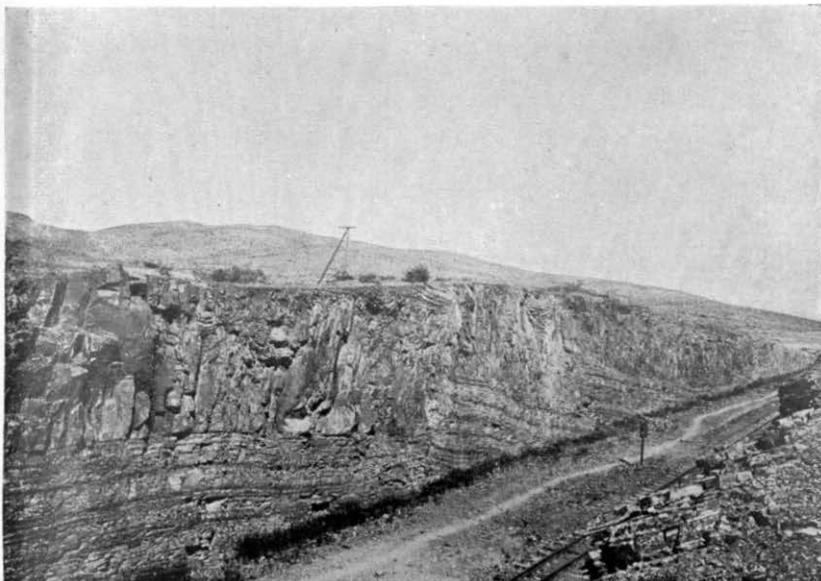


Fig. 3—Intrusion de basalte. Chemin de fer Parral-Durango  
Parral.

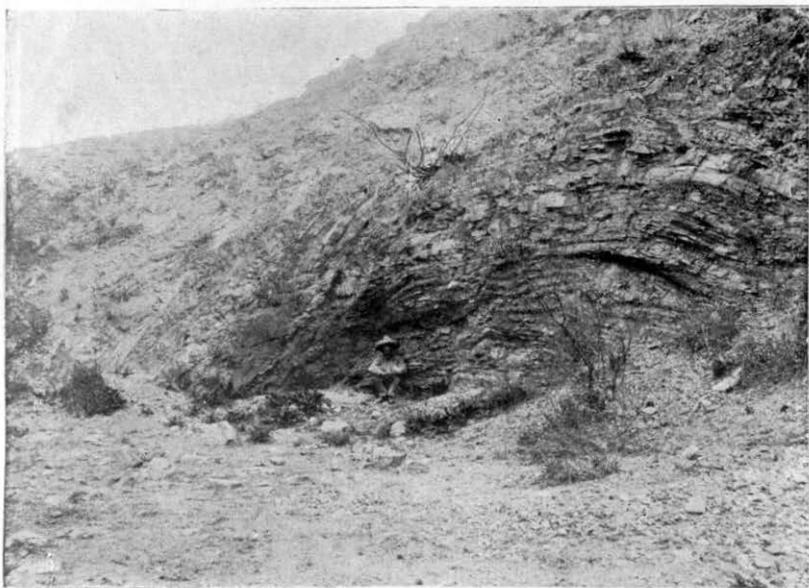


Fig. 4— Couches intrainées le long d'une fracture.  
Arroyo Calera, Parral

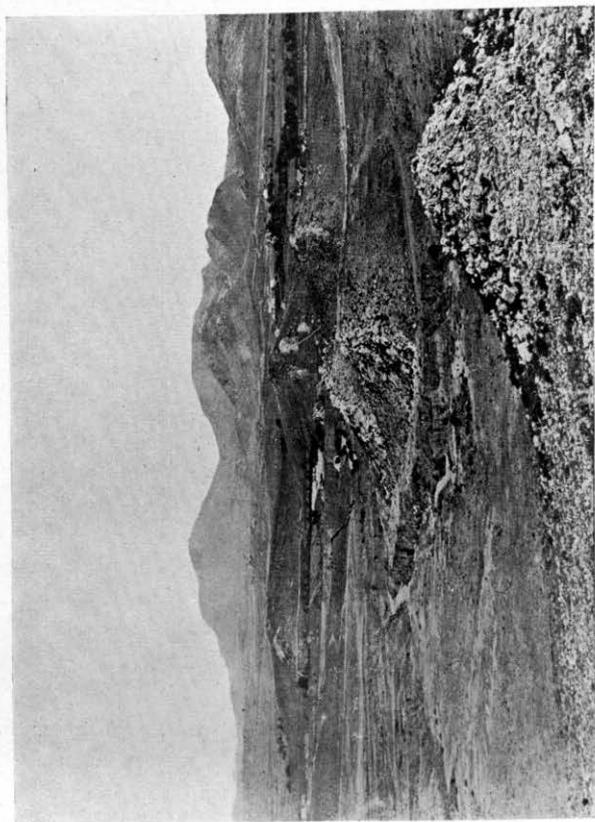


Fig. 5 — Vallée de Parral à l' Ouest de la ville.