Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 15 (1962)

Heft: 2

Artikel: Remarques sur la tectonique du Bétique de Málaga oriental de Lorca - Vélez-Rubio (Espagne méridionale)

Autor: Fernex, François

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738671

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

REMARQUES SUR LA TECTONIQUE DU BÉTIQUE DE MALAGA ORIENTAL DE LORCA - VELEZ RUBIO (Espagne méridionale)

PAR

François FERNEX

Résumé.

Depuis les travaux de P. Fallot, on sait que le Bétique de Malaga Oriental, unité généralement considérée comme ultrabétique, est formé de plusieurs écailles superposées, en particulier aux sierras Tercia et Espuna — au NE de Lorca (prov. de Murcie). En établissant le lever de la feuille Lorca et de la moitié E de la feuille Velez, j'ai pu reconnaître qu'une disposition en écailles homologue à celle de l'Espuna affecte la terminaison orientale de la sierra de Las Estancias — à l'ouest de Lorca. C'est surtout l'existence d'un faciès Permo-Trias un peu aberrant et son association à du Mésozoïque pénibétique qui, s'opposant au faciès courant rouge lie de vin et au puissant Trias calcaréo-dolomitique de la Pena Rubia, mettent en évidence cet écaillage. Dans les grandes lignes, la superposition paraît être la suivante: Sur la série quartzo-phyllitique alpujarride, on a un Verrucano suivi d'un Muschelkalk étiré; puis le Permo-Trias lie de vin et le Trias de la Pena Rubia. Dessus, le Paléozoïque de Malaga supérieur, gréso-schisteux, très peu ou pas métamorphique, accompagné de Permo-Trias. Les lambeaux ou klippes avec Jurassique pénibétique flottent sur l'une ou l'autre de ces séries.

Resumen.

Desde los trabajos de P. Fallot, se sabe que el Betico de Malaga Oriental, unidad tectonica generalmente considerada como ultrabetica, está formada de varias escamas tectonicas superpuestas, en particular en las sierras Tercia y Espuña — al NE de Lorca (prov. de Murcia). Estableciendo el levantamiento geologico de la hoja de Lorca y de la mitad E de la hoja de Velez, he podido constatar que una disposición análoga a la de la Sierra de Espuña afecta la terminación oriental de la Sierra de Las Estancias — al O de Lorca. Es sobre todo la existencia de una facies permo-triasica particular, de color mas clara, y su asociación a un Mesozoico penibetico que, oponiendose a la facies habitual de la región roja « hez de vino » y al maziso Triásico calcareo-dolomitico de la Peña Rubia, ponen en evidencia esta estructura. En grandes

lineas, la superposición parece ser la siguiente: Sobre la serie alpujarride de quartzito-filita, se tiene un « verrucano » seguido de un Muschelkalk, estirado sobre la cresta de la Peña Rubia a Lorca, más maziso en los alrededores de las Ermitas de Pradico y Navaros, y inexistente (destruido) por debajo de la Peña Rubia. Luego viene el Permo-Triasico « hez de vino » más o menos rico con bancos o lentejas de conglomerados blancos y el Triasico de la Peña Rubia. Arriba, el Paleozoico superior de Malaga, de caracter areniscoso-esquistoso, muy poco o nada metamorfico, acompañado de Permo-Triasico. Los klippes conteniendo el Jurasico penibetico flotan sobre una o otra de estas series.

INTRODUCTION

D'après le schéma classique dû à M. Blumenthal [2] et repris avec certaines réserves par le professeur P. Fallot [5, 6], la zone de Lorca-Velez Rubio appartient au front des charriages bétiques; elle borde donc à leur limite méridionale les chaînes subbétiques sl.

M. Blumenthal y a reconnu, au sud, un domaine alpujarride avec ses schistes quartzo-micacés et phyllites et, au nord, l'existence du Bétique de Malaga — BM —, unité bétique supérieure caractérisée par son Paléozoïque supérieur — PM — non métamorphique gréso-schisteux, accompagné de Permo-Trias. Le professeur Fallot a mis en évidence des répétitions de Permo-Trias — Trias, et des chevauchements de Paléozoïque de Malaga sur des dolomies triasiques.

Encouragé par les professeurs E. Paréjas et J.-M. Fontboté, j'ai entrepris l'étude un peu détaillée de cette région. En avril 1957 J.-P. Copponex m'introduisit dans le domaine bétique, notamment en me guidant à travers son terrain de thèse. Grâce à l'appui de la Fondation P. Moriaud de la Société Académique de Genève, que je tiens à remercier ici et en particulier son président M. B. Naef, j'ai pu effectuer un séjour de trois mois au début de l'année 1958 à Puerto-Lumbreras et Velez-Rubio. M. le professeur Aug. Lombard m'a donné d'utiles conseils pour la rédaction de ce travail. Je l'en remercie vivement.

L'ensemble des collines dont il est question ici correspond à la terminaison orientale de la Sierra de las Estancias. Il est limité au nord par le Rio Velez-Corneros-Guadalentin (noms successifs qu'il prend pendant sa course). Ce rio coule d'ouest en est, surtout sur le Néogène qui sépare le Bétique du Subbétique. La limite sud ou plutôt sud-est est donnée par la route Lorca-Lumbreras, assez droite, de direction NE-SW, qui longe au pied des collines une grande plaine alluviale qui se poursuit depuis Murcie. A Lorca, profitant d'une dépression, le Rio Velez-Guadalentin qui s'était déjà légèrement incurvé vers le SE passe dans la grande plaine alluviale de Lorca-Lumbreras.

De Lorca (353 m) une crête s'élève vers l'Ouest pour arriver après cinq kilomètres au double sommet de la Peña Rubia et à ses belles falaises calcaréo-dolomitiques. Plus à l'ouest, la topographie s'adoucit en une succession de petites collines qui cependant finissent par dépasser, près de Velez Rubio, 1000 m d'altitude (Selvalejo 1012 m; Serrata 1062 m). La ligne de partage des eaux (Rio Velez-Guadalentin d'une part, plaine de Lorca-Puerto Lumbreras d'autre part) suit une ligne de direction générale E-W. Le contact principal entre les deux domaines alpujarride et BM la longe d'assez près, passant au voisinage des Ermitages de Pradico-Calar et Navaros (environ au

centre de la carte), en cette zone très intéressante où le Trias est chevauché par le PM de Malverde (937 m) et Casa Alta (935 m). Cette ligne de partage des eaux correspond approximativement à l'axe d'une sorte d'anticlinal tardif, à grand rayon de courbure, qui s'ennoie à Lorca. Le cœur de cet anticlinal complexe serait représenté par les schistes épizonaux (phyllites) alpujarrides. Les niveaux intermédiaires le seraient par le PM, le Permo-Trias et les dolomies, etc., qui s'étalent sous tout le flanc nord avant de s'enfoncer sous le Miocène plus ou moins redressé contre la montagne. Ce Miocène forme le terme supérieur de cette structure. Au sud, c'est une mince bande discontinue de BM sl (Permo-Trias, dolomies, etc.) qui partant de Lorca vers le SW, et longeant la plaine alluviale, témoigne de la structure anticlinale. En cette bande de bordure, le Miocène se trouve enchevêtré dans le Permo-Trias et le BM sl.

Au sud-ouest de la région, soit une dizaine de kilomètres à l'ouest de Puerto-Lumbreras, le gros cône triasique du Cabezo de la Jara (1241 m) domine un paysage de phyllites et épischistes desquels il surgit en fenêtre !

Plus au sud, au milieu de la grande plaine de Lorca-Lumbreras, la Sierra de Enmedio forme une sorte d'îlot allongé N-S entouré d'alluvions. Elle est constituée presque essentiellement de séries qui lui sont particulières reposant sur des marbres et schistes de la Mischungszone; mais non pas de Bétique de Malaga ainsi que cela était admis jusqu'à maintenant à la suite, entre autres, des remarques de R.-J. Patijn [10]; sauf peut-être en quelques points d'un Permo-Trias particulier, chevauchant. Le PM y est inexistant. C'est la présence de poudingues quartzitiques analogues à ceux du Permo-Trias dans l'une des séries de l'Enmedio qui a peut-être incité certains auteurs à attribuer cette sierra au Bétique de Malaga. De tels poudingues se rencontrent d'ailleurs plus au Sud, à la Sierra de Almenara, aussi dans des séries bien différentes du Bétique de Malaga — intermédiaires entre la Mischungszone et les séries alpujarrides. Cependant, comme je viens de le signaler, un Permo-Trias chevauche les séries de l'Enmedio; il pourrait être rapporté au BM; mais il faut noter que ce Permo-Trias n'est pas conglomératique !

Nous allons examiner dans ce travail quelques coupes géologiques de détail. Mais il nous faut d'abord retracer les grandes lignes de la stratigraphie régionale. On les doit en majeure partie à nos devanciers.

Esquisse stratigraphique

1. Les schistes, phyllites et quartzites alpujarrides.

La grande zone des schistes phylliteux de Lorca-Puerto Lumbreras peut paraître monotone. Il s'agit de micaschistes plus ou moins quartzitiques de l'épizone. Malgré les dislocations on reconnaît la série suivante décrite de haut en bas:

— Les épiphyllites bleu pâle, violettes, les quartzites blancs; souvent attribués au Werfénien (200-300 m).

— La série des schistes satinés ou phyllites bleues, avec lentilles microscopiques de quartz d'exsudation (300 m).

— Les schistes quartzitiques et quartzo-phyllitiques de la Torecilla.
— Les micaschistes graphitiques.

Ces phyllites et schistes s'étendent sur le versant méridional du massif. Les phyllites apparaissent également en quelques fenêtres parfois complexes (où elles peuvent chevaucher des dolomies triasiques) sous le Bétique de Malaga. En certaines d'entre elles relativement septentrionales, les phyllites, complètement broyées, moins satinées, gréseuses, ont perdu leur caractère typique (voir fig. 1).

Sur la série des phyllites alpujarrides repose une série de quartzites. Ces quartzites, à tourmaline, plus ou moins bien lités, clairs, gris-blanc à jaunâtres, contiennent quelques fines intercalations phylliteuses bleues. Au Jarosa cette série dépasse 200 m d'épaisseur. Ces quartzites forment les hautes collines de l'Algarrobo (836 m), Jarosa (925 m), Conejos, etc., alignées à peu près E-W peu au sud du contact principal du BM — domaine alpujarride. Bien qu'il soit manifeste que cette série ait glissé sur les phyllites, il est probable qu'il ne s'agit que d'une disharmonie; elle doit appartenir au haut de la série des schistes et phyllites alpujarrides.

Plus vers l'ouest, ces quartzites sont relayés par des schistes quartzo-phyllitiques et gréso-quartzitiques à patine brun clair. Ces derniers ont également glissés sur les phyllites. Cette série quartzo-phyllitique pourrait rappeler certains termes relativement métamorphiques du Bétique de Malaga. Mais aucun argument définitif ne vient confirmer cette hypothèse. Ainsi je n'ai pas retrouvé de Trias pincé entre les deux séries, phyllites—schistes quartzo-phyllitiques.

2. Le Paléozoïque de Malaga (Paléozoïque supérieur).

C'est M. Blumenthal qui a mis en évidence l'existence du Paléozoïque supérieur de Malaga (PM) dans les Cordillères Bétiques Orientales et en particulier dans la région de Velez Rubio; ce géologue ayant remarqué l'étroite analogie entre le faciès malagais et celui de Velez Rubio. On manque cependant d'arguments paléontologiques en ce qui concerne le Bétique Oriental. Des Goniatites et d'autres formes auraient été trouvés à Velez [9].

Il s'agit d'une série gréso-schisteuse. On appelle « grauwackes » des grès et des microconglomérats assez pauvres en quartz. Ils sont gris bleu ou gris vert assez foncé, à patine brune, gréso-micacés et feld-

spathiques (microcline, orthose, plagioclases altérés; muscovite, parfois biotite). Elles peuvent contenir aussi des débris charbonneux et de micaschistes variés; leur ciment, souvent abondant, a pu évoluer en séricite, parfois orientée. Elles s'étagent en bancs ayant généralement 20 à 50 cm d'épaisseur. C'est vers le haut de ce Paléozoïque que doivent se situer d'une part les termes les plus grossiers — micropoudingues gris brun, avec grains de quartz et lydienne — annonçant les poudingues quartzitiques du Permo-Trias, et d'autre part les quartzites-grès micacés, violacés.

En alternance avec ces grauwackes, on a les termes fins, les argilites, plus ou moins sableuses, beiges (couleur d'altération), se délitant facilement, que l'on appelle « phyllades ». Quand la tendance au métamorphisme s'esquisse, ces schistes argileux passent à des ardoises ou des phyllites bleu sale.

Des passées de calcaires et dolomies noires viennent s'intercaler dans cette formation gréso-schisteuse. Elles peuvent avoir jusqu'à un ou deux mètres de puissance; elles varient dans le sens latéral, et disparaissent assez rapidement. Ces carbonates sont un peu marneux, finement cristallisés, lités, noirs à brun noir, à patine brun beige. Certains d'entre eux (haut de la Rambla Brmeja) s'alignent en fines lentilles dans des schistes argilo-séricitiques violets de l'Infra-Permo-Trias, comme s'il y avait eu rassemblement de la calcite à partir de schistes marneux. Il en résulte des calcaires métasomatiques.

On a, de plus, des calcaires gréseux et grès calcaires qui correspondent sans doute à des termes de passage aux grauwackes; et des marnes litées qui passent aux phyllades.

De petites lentilles de phtanite noire, ou lydienne (silice amorphe, ou en voie de cristallisation en microquartzite englobant quelques radiolaires) se mêlent en quelques points à ces faciès et à des quartzites grès gris-blanc de l'Infra-Permo-Trias (fig. 2, 6, 8). Des galets de phtanite noire participent à la constitution des poudingues quartzitiques du Permo-Trias et également des poudingues fins et micropoudingues du PM sup.

Le Paléozoïque de Malaga est bien représenté au nord et nord-ouest de la région. Il est surmonté normalement du faciès « Permo-Trias ». Mais il est aussi de nombreux endroits où le PM chevauche du Permo-Trias. On va voir plus bas que le Permo-Trias peut montrer des nuances dans ses caractéristiques lithologiques. Ceci nous aidera à débrouiller la tectonique.

3. Le Permo-Trias.

L'allusion qui vient d'être faite indique qu'il faut distinguer plusieurs types de Permo-Trias. Ces types sont voisins les uns des autres.

Les subdivisions qui suivent ne préjugent pas de l'appartenance de chacune d'elles à une unité tectonique bien définie. Elles expriment plutôt des variations par rapport à un premier type, considéré comme fondamental et par ailleurs très fréquent (type I).

Type I.

On peut prendre comme caractéristique du premier type le Permo-Trias de la base des falaises calcaréo-dolomitiques de la Pena Rubia et celui du Reventon.

C'est une série argilo-gréseuse de couleur rouge obscur — « lie de vin » — très typique, contenant des bancs et lentilles de poudingues quartzitiques blancs et des quartzites ou quartzites-grès rosés et gris-blanc.

Les poudingues blancs, dont les éléments atteignent 5-6 cm, sont formés surtout de galets roulés de quartz; puis de lydienne, et quelques grains de micaschistes, quartzites fins et microquartzites.

Les niveaux gréseux ont atteint un degré de quartzitisation variable; ils sont le plus souvent de couleur rouge ou rosée. Les grains de quartz, peu anguleux, présentent une extinction floue ou nette et des inclusions variées. Les feldspaths, microcline surtout, sont présents dans la proportion de 1 à 2 pour cent. En plus, des granules de microquartzite, de la tourmaline roulée, de rares paillettes de muscovite, et parfois de l'apatite. Et évidemment de la matière ferrugineuse. Les quartzites-grès blancs ou grisailles, moins ferrugineux, montrent le plus souvent leur quartzitisation relativement avancée. Ils ne diffèrent alors que peu des quartzites alpujarrides, mais ils restent moins purs et plus feldspathiques.

Quant aux grauwackes du Paléozoïque elles se distinguent des grès permo-triasiques, non seulement par leur couleur, mais surtout par la plus grande variété des éléments détritiques, leur relative pauvreté en quartz et leur moins bon classement. Les grès du Permo-Trias sont avant tout quartziques, quel que soit le type auquel ils se rattachent.

Type II.

Mentionné plus haut sous le nom de « Verrucano », ce deuxième type ressemble au précédent; il semble toutefois moins grossièrement détritique; les poudingues y sont rares ou absents. L'argile a tendance à

évoluer en séricite; elle devient presque satinée; sa couleur passe souvent au rouge-violet et au violet. Une légère accentuation du métamorphisme conduit aux phyllites violettes auxquelles ce type II est souvent associé.

On retrouve ce faciès déjà un peu métamorphique près de Lorca, à la crête de la Pena Rubia (fig. 2); et à l'ouest, près des ermitages.

Type III a.

Dans la partie nord de la région on rencontre fréquemment de gros blocs de conglomérat brun-rouge reposant sur le Paléozoïque, souvent isolés d'un contexte stratigraphique (ce dernier étant argilo-marneux a été lessivé par l'érosion). Mais au Molino de la Rambla de Bermeja-Alquerias on retrouve ce conglomérat en une coupe relativement bonne, schématisée par la figure 1.

Le conglomérat de base est puissant (15 à 20 m), et grossier (diamètre des éléments atteignant 20 cm). Le précédent était constitué presque exclusivement de galets de quartz et de lydiennes. Celui-ci par contre renferme surtout des galets de schistes quartzitiques, de quartzites-grès, de conglomérats fins quartzitiques, etc. Il contient quelques lentilles gréseuses esquissant une stratification entrecroisée. Il succède à des « grauwackes quartzitiques » (ou quartzites-grès micacés) gris-bleu et phyllades (à épiphyllites) (fig. 1, n° 2) du Paléozoïque supérieur, et à une bande très mince de schistes argilo-séricitiques rouge violacé (n° 3). Ce conglomérat paraît légèrement en discordance sur une surface de ravinement.

Au-dessus, on a un grès-quartzite grossier puis une argile marneuse (fig. 1, n°s 5, 6); tous deux ont une couleur rouge sombre qui contraste avec les teintes plus vives du Trias II. Puis une nouvelle série conglomératique survient, mais elle ne mesure cette fois que deux mètres. La figure montre que la suite des termes de cette série est ordonnée assez bien suivant le « graded bedding ». Les lettres A, B, ... H de la figure 1 désignent les bases des conglomérats et mettent ainsi en évidence une série de séquences. Certains lits d'argile marneuse à patine jaune contiennent des concrétions marno-ferrugineuses (de diamètre maximum d'environ 10 cm), parfois à noyau siliceux étoilé — septarias.

Vers le haut de la coupe on passe à des termes ressemblant de plus en plus au type I. Un accident tectonique interrompt la coupe de ce Permo-Trias qui devrait se poursuivre par une puissante série argileuse et argilo-gréseuse rouge obscure.

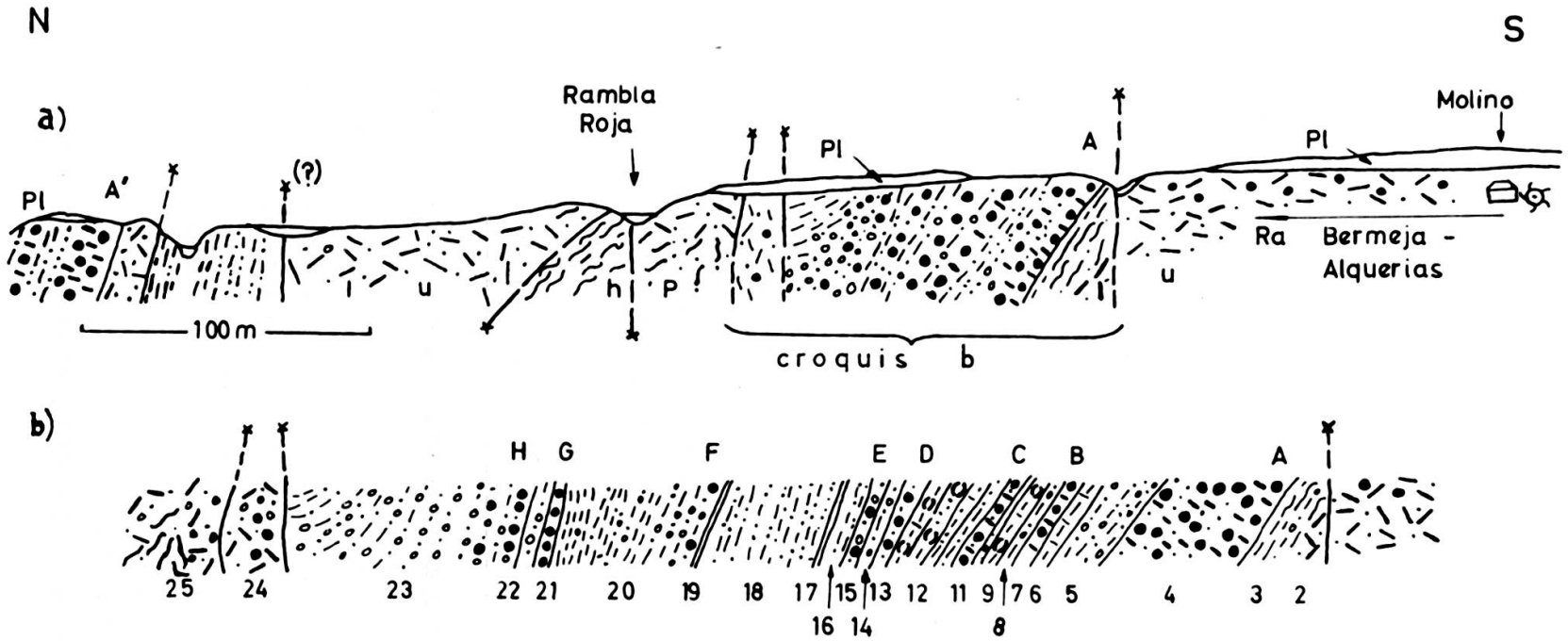


Fig. 1.

Coupe au Molino de la Rambla de Enmedio (Bermeja-Alquerias).
Croquis *a)*: Profil d'ensemble et situation de la coupe de détail *b)*.

Croquis a)

u = grauwackes du PM, plus ou moins grossières, avec débris charbonneux; p = phyllades; uh = grauwackes phyllito-quartzitiques; h = épiphyllites quartzitiques et schistes argilo-phylliteux bleus, passablement broyés (Alpujarride en fenêtre?); v = Permo-Trias argilo-gréseux rouge lie de vin; A = conglomérat grossier (voir détail); Pl = Pliocène probable conglomératique et sableux.

Croquis b)

1 = grauwackes assez grossières du moulin; 2 = grauwackes quartzitiques fines gris bleu et phyllades (presque phylliteuses); 3 = passée de quartzite micacé violacé, de grès-quartzite rouge sombre et de schistes argilo-séricitiques rouge lie de vin, légèrement affecté par l'errosion pré-4; 4 = conglomérat grossier brun-rouge légèrement discordant (15-20 m); 5 = grès-quartzite grossier, rouge impur (10 m); 6 = schistes marno-chloritiques, un peu gréso-quartzitiques, rouge violacé (2 m); 7 = conglomérat coloré (1-2 m); 8 = grès-quartzite assez grossier brun rouge; 9 = marne orangée avec concrétions (septarias) (1,5 m); 10 = grès quartzite (0,5 m); 11 = conglomérat assez fin, avec passées gréseuses, rouge sombre; 12 = argile marno-gréseuse passant à des grès marneux, avec concrétions (10 m); 13 = conglomérat fin (1 m); 14 = grès-quartzite argilo-marneux lie de vin (1 m); 15 = grès à conglomérat fin (2 m); 16 = argile marneuse lie de vin (2 m); 17 = argile marno-ferrugineuse à patine jaune (0,1 m); 18 = grès argilo-marneux lie de vin (15 m); 19 = concrétions cimentées par schistes argileux rouges (0,3 m); 20 = grès quartzite et argile marno-gréseuse lie de vin (20 m); 21 = conglomérat assez grossier gris rosé (1 m); 22 = grès-quartzite lie de vin; 23 = grès-quartzite à poudingue fin, plus grossier à la base (30 m); 24 = conglomérat fin gris vert (après traces de dislocation); 25 = (après nouvelle dislocation) micropoudingue gréso-feldspathique (éléments de schistes variés). Puis quartzite-grès micacé gris bleuté assez foncé et phyllades.

Type III b.

On peut mentionner des quartzites rosés à rouges à stratification entrecroisée dont on rencontre un petit paquet dérapé sur les argiles redressées du haut de la série précédente — III *a* —, et qui au Colorado voisinent une klippe avec Jurassique, où affleure le type suivant.

Type III c.

Pétrographiquement il y a peu de différences avec le type I. C'est encore la couleur qui est le critère plus efficace [1]; maintenant elle est surtout orangée et jaune. Toutefois les quartzites-grès sont ici plus saccharoïdes, c'est-à-dire qu'ils sont formés d'un agrégat de quartz un peu moins bien cimenté que ceux du type I. Ils sont généralement jaunes et tachetés. Les éléments constitutifs sont peut-être plus variés que dans les grès rouges (feldspaths — avec souvent auréole secondaire quartzique ou feldspathique —, tourmaline, zircon, apatite, muscovite, biotite, grenat, grains de chlorito et micaschistes); ou c'est plutôt leur proportion comparée au quartz qui a légèrement augmenté. Certains des grès contiennent des traînées ou des taches charbonneuses. La diminution de la couleur rouge sombre, lie de vin, est en relation avec la diminution de la teneur en matière ferrugineuse. Ce Permo-Trias débute avec une base très laminée que l'on attribue encore au Paléozoïque. Il supporte le Jurassique du Penoso (fig. 6), de Bejar, etc. On le retrouve à la colline de Cimbre de la Parroquia-Fuensanta ou près de Lorca avec un faciès argilo-gypseux qui n'est pas sans rappeler certains termes du Keuper.

Permo-Trias de la Sierra de Enmedio.

A propos de Permo-Trias, il faut dire quelques mots de la Sierra de Enmedio, isolée dans la plaine alluviale, au sud de Puerto-Lumbreras. Conservé en certains points, un faciès comparable au type II y chevauche les séries de l'Enmedio. Bien que passablement quartzitique (avec quartzites rosés), il ne contient pas de poudingues quartzitiques. Comme je l'ai signalé dans l'introduction, on trouve cependant des poudingues quartzitiques à l'Enmedio,

---

[1] Des échantillons de Permo-Trias et de Trias ont été envoyés à M. G. Lucas en vue de l'étude des minéraux argileux. Les résultats me sont parvenus après l'envoi du manuscrit à l'impression. Les associations minéralogiques confirment la subdivision du Permo-Trias en divers types: types I et II à illite et chlorite, type III à illite et kaolinite. M. G. Lucas publiera prochainement les résultats détaillés de ses recherches sur le Trias espagnol.

mais dans une série de schistes ardoisiers et quartzites dont je reparlerai une autre fois; cette série à conglomérats de l'Enmedio ne doit pas, à mon avis, être rapprochée du BM; mais plutôt d'une série de schistes quartzitiques (également à poudingues quartzitiques) associée à la « Mischungzone » de la sierra côtière de Almenara, à laquelle elle ressemble; cette série de la Sierra de Almenara est toutefois plus métamorphique que celle de l'Enmedio.

4. Le Trias moyen.

On attribue les séries carbonatées de Pena Rubia et des Ermitages de Pradico et Navarros au Muschelkalk. Elles sont formées de calcaires et de calcaires dolomitiques lités, à pistes, et dolomies en gros bancs, de couleur bleu-noir. De petits affleurements isolés de dolomies bleu-noir appartiennent vraisemblablement à ces mêmes séries.

Sur la crête de la Pena Rubia, peu à l'ouest de Lorca, on peut observer des sortes de lames calcaréo-dolomitiques enveloppées de Permo-Trias. Ces lames ont bien quelque analogie avec les masses précédentes, de la Pena Rubia et des Ermitages; mais elles forment des horizons beaucoup plus fins, paraissant laminés, étirés; la roche est plus claire, plus marneuse, souvent finement litée. L'association au gypse est alors la règle (fig. 3, 4).

Au Cabezo de la Jara (à l'ouest de Lumbreras), c'est encore un même complexe du « Muschelkalk », un peu éclairci, qui forme ce sommet isolé relativement élevé (1241 m). Il est curieux de constater que ce massif apparaît en fenêtre sous des phyllites et des schistes quartzo-phyllitiques et quartzitiques de la Sierra de las Estancias.

D'après ce que laissent entrevoir quelques fractures de ce Trias de la Jara, il serait supporté par un « Werfénien » gypseux et quartzitique et des phyllites bleu clair.

Pour le Trias de la Sierra de Enmedio, il faut signaler l'abondance de gypse qui s'y associe souvent; et parfois un fin conglomérat de base ou une sorte de cargneule. La cristallisation peut se montrer assez avancée (épimarbre bleu noir). (On pense encore une fois à la Mischungzone avec ses épimarbres calcaréo-dolomitiques et son gypse.)

5. Le Trias supérieur.

Des dolomies grises sont attribuées avec doute au Trias supérieur.

Les figures 2, 5 et 7 montrent des lambeaux d'argile jaune et rouge-orange et de gypse blanc qui sont plus ou moins bien associés à des

faciès attribués au Permo-Trias. Ils rappellent le Keuper. Des lambeaux gypseux analogues affleurent à la Sierra de Espuña, en particulier à la Rambla de la Carrasquilla, au-dessus des dolomies sombres du Morron Largo (intermédiaires) et au-dessous d'une série de faciès permo-triasique (Fallot 5, p. 274). Elles se retrouvent un peu plus à l'ouest, toujours sur la même assise de dolomies obscures. La question de l'âge de ces lambeaux est posée.

6. Le Jurassique.

Les paquets de calcaires jurassiques sont presque complètement disloqués. Ils ne permettent pas de reconstituer une série stratigraphique, qui d'ailleurs serait ici bien incomplète car ces calcaires sont souvent rabotées à leur base. A la suite de dolomies grises et gris-bleu, on a des dolomies beiges à silex rouillés attribuées au Lias inférieur. Les calcaires et calcaires dolomitiques ivoirins seraient encore liasiques (Lias moyen?). Quant aux calcaires pseudo-oolithiques, leur âge est incertain. On peut en faire du Lias supérieur, ou du Jurassique moyen à supérieur.

7. Le Nummulitique.

Près du Rio Velez-Corneros, aux environs du hameau de la Parroquia-Fuensanta (en particulier à Cimbre, fig. 7), à Xiquena, etc., de l'Eocène transgresse sur le Jurassique, le Trias et le Permo-Trias. Schématiquement, il semble que l'on ait sur des calcaires, détritiques à la base, des marnes et marno-calcaires et des calcaires à grandes Nummulites; puis des calcaires à Alvéolines.

Il est d'autre part possible que la base des terrains néogènes débute à l'Oligocène, avec en particulier des calcaires à Amphistégines, Operculines, débris de Lépidocyclines (Bejar).

8. Le Néogène.

Bien que ces terrains n'aient pas participé aux charriages de grande amplitude, ils sont passablement tectonisés. De bas en haut, on rencontre une succession de discordances qui montrent que des mouvements ont interrompu la sédimentation. Ailleurs les séries sont concordantes. L'étude de ce Néogène se fera dans un travail ultérieur où il sera étudié plus en détail et comparé avec les faciès côtiers (Aguilas), de la Sierra de Almenara-Carrasquilla, ceux plus orientaux de la Sierra Tercia et de Totana-Aledo et ceux plus nordiques de la Paca (déjà en zone subbétique).

Pour le territoire qui concerne cette note on peut esquisser les grandes lignes suivantes:

a) à la base des conglomérats rouges et brun-rouge avec passées gréseuses, des surfaces ravinantes et une stratification entrecroisée à grande échelle affectant la stratification;

b) des limons marno-sableux bleutés, suivis de marnes jaunes un peu gypsifères;

c) des calcaires gréso-détritiques et même conglomératiques, à algues, coraux, à Amphistégines, Operculines, etc. Ils transgressent avec une légère discordance;

d) Après de nouveaux épisodes conglomératiques puis calcaires, on passe par l'intermédiaire de marnes au Pontien gypseux.

e) Le Pliocène marin, discordant est horizontal ou peu incliné.

Description de quelques coupes.

Certains faciès principaux du Bétique de Malaga (s.l.) présentent donc des nuances dans leurs caractères. Il est intéressant d'examiner quelques coupes de détail en cherchant s'il existe une permanence de certaines associations et une permanence dans les positions tectoniques respectives. La chose est rendue assez difficile à cause des dislocations secondaires.

La Crête de La Pena Rubia.

La Crête de Lorca à la Pena Rubia frappe par l'abondance de Permo-Trias que l'on discerne bien depuis la grande route grâce à sa couleur rouge sombre. A distance elle peut paraître tectoniquement assez monotone. Mais en réalité elle montre dès les premiers échelons des superpositions anormales, ainsi que cela est mis en évidence aux figures 2, 3, 4.

Le profil A de la figure 2 montre une première série permo-triasique sur les phyllites bleu clair (h) et quartzites blancs (q). Elle débute plus ou moins gréso-quartzitique; des argiles et argiles gréseuses rouge foncé (lie de vin) (vr) suivent; puis des grès-quartzites (qs) plus ou moins colorés (rosés, mauves), ou décolorés.

Le petit affleurement des dolomies (d) foncées, assez fines, en pseudo-brèche, repose sur ces quartzites (qs) par l'intermédiaire d'argile rouge lie de vin.

Le profil E montre ce même Permo-Trias « de base », plus violacé vers le bas, plus rouge vers le haut, surmonté des assises quartzitiques (qr et qi).

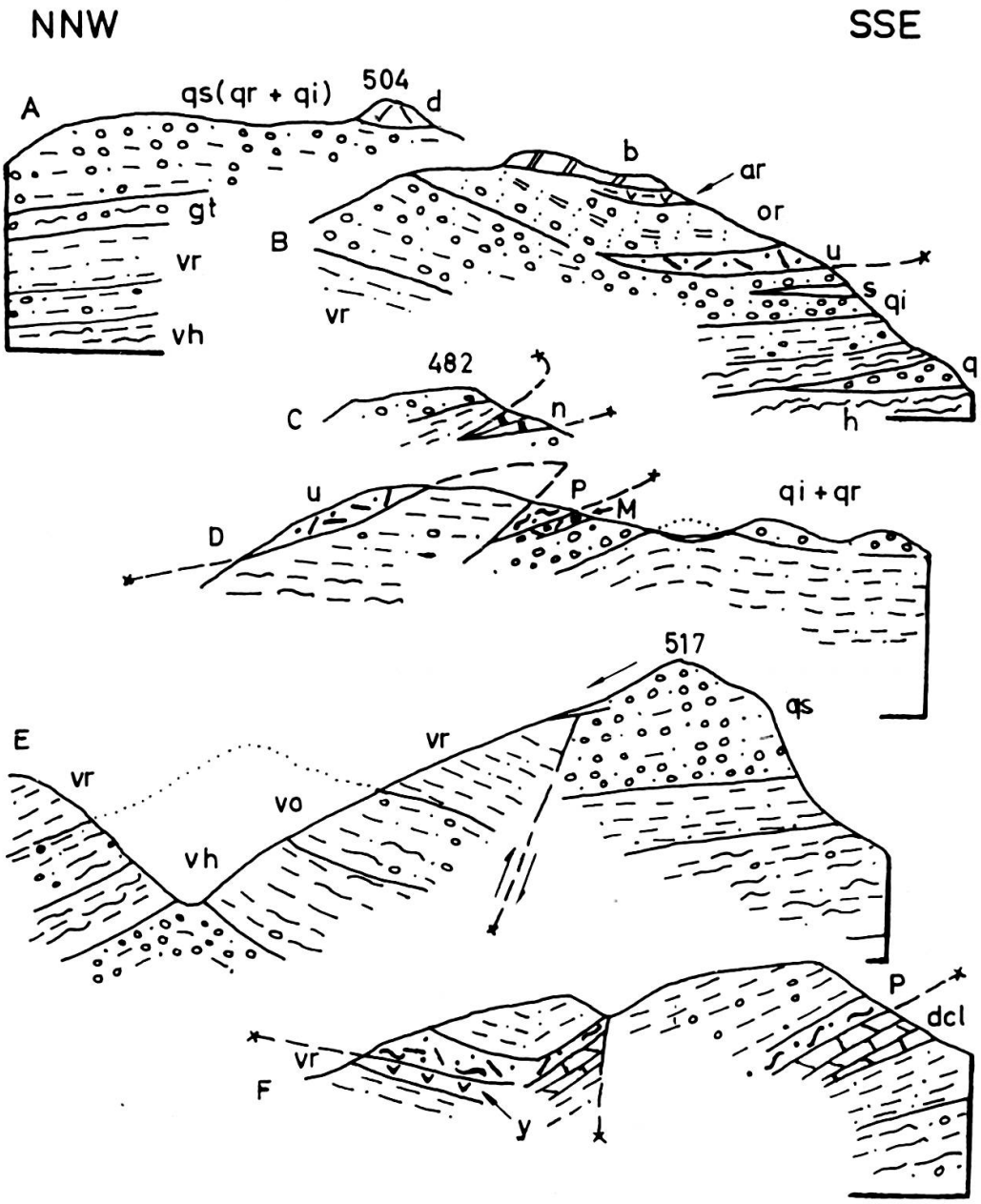


Fig. 2.

Crête de la Pena Rubia, 1 km à l'ouest du château.

h = phyllites; q = quartzites blancs à jaune pâle; vh = schistes argilo-séritiques à épiphyllitiques, violet foncé; vo = schistes argilo-gréseux violet sombre; vr = argile et grès argileux rouges; gt = grès-quartzite micacé vert; qs = quartzites et grès-quartzites « supérieurs »; qi = quartzites-grès gris clair, décolorés; qr = quartzites-grès rosés, mauves; y = gypse; dcl = calcaire dolomitique finement lité, clair (décoloré); d = dolomie fine, foncée; p = phyllades; u = grauwackes; s = phtanite noire (lydienne); or = Permo-Trias III à argile marno-gréseuse orangée et quartzite-grès feldspathique jaune; ar = argile jaune et gypse sur argile rouge et gypse; M = conglomérat à éléments quartzitiques marmorisé (brèche de charriage?); b = dolomie gris clair à beige Trias supérieur ou Infralias ?).

Au profil B, on remarque la superposition, sur ce Permo-Trias de base (de type II à I-II), d'un Permo-Trias à faciès orangé (type III) (or). Un coussinet d'une roche laminée attribuable au PM supérieur ou à l'Infra-Permo-Trias (u) (grès-quartzite micacé bleu vert, grauwacke quartzitique) sépare localement les deux types. Après une intercalation amincie de fine argile gypsifère rouge et jaune qui pourrait faire penser au Keuper, des dolomies beiges couronnent ce Permo-Trias III. Elles se rapportent au Trias sup. ou au Lias inférieur.

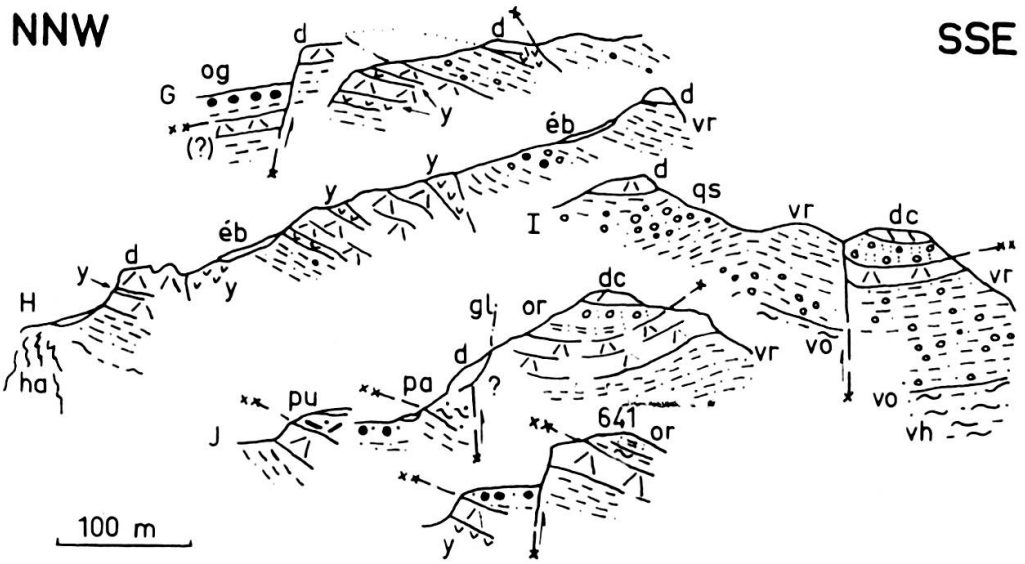


Fig. 3.

Accidents tectoniques de divers styles sur la crête de la Pena Rubia.

ha = phyllites du versant N, argilo-gréseuses, bleues, broyées (en fenêtre?); vo = schistes séricitiques violet sombre; pa = schistes ardoisiers à phyllades; pu = phyllade gréseuse; d = dolomies plus ou moins décolorées; gl = glissement. Voir les explications dans le texte pour les autres termes (p. 347).

Les profils C et D montrent, pincé dans le Permo-Trias, du PM chevauchant, typique avec ses alternances fines de grès et schistes marneux (p), et les calcaires marno-dolomitiques lités, noirs (n) passant latéralement à des grès.

Quelque 150 m à l'ouest du monticule 517, après le passage d'un petit col, situé entre les profils E et F, qui correspond à une faille transversale, on observe un chevauchement de Permo-Trias sur des calcaires dolomitiques marneux, lités (dcl), laminés; ce chevauchement se fait par l'intermédiaire d'une lame basale à faciès paléozoïque (profil F).

En poursuivant un peu l'ascension on atteint, vers l'altitude de 600 à 650 m, un endroit où les dislocations se font de plus en plus compli-

quées (fig. 3). Il y a tout d'abord un système assez complexe de failles verticales et longitudinales. Elles accentuent l'aspect anticlinal du chaînon. Lorsque l'on examine ici un flanc de la montagne, on a l'impression d'avoir plusieurs étages de Trias (d). Ces répétitions sont partiellement dues au jeu des failles et également à des glissements de pente. Ces derniers sont favorisés par la présence de gypse (y) à la base du Trias calcaréo-dolomitique (d) (profils G, H).

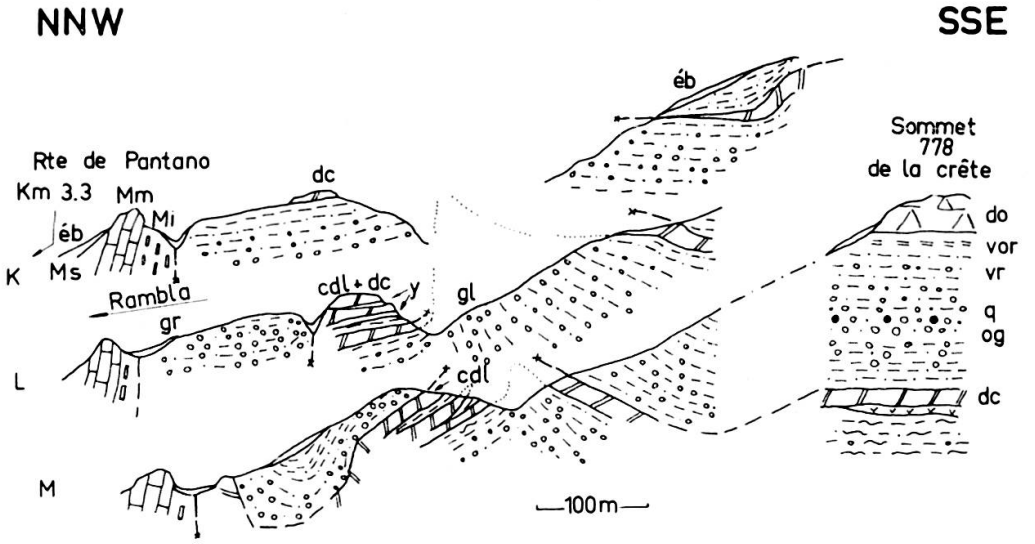


Fig. 4.

Crête de la Pena Rubia. Replis du Muschelkalk et allure du chevauchement au N du pré-sommet dolomitique 778.

do = dolomie fine, bleu noir, « terminales »; vor = argile rouge; og = poudingue fin quartzitique blanc; q = quartzites-grès gris, rosés; ql = quartzites mauve est rosés, lités; dc = dolomie grise; cdl = calcaire marneux et dolomitique lité; y = gypse; Mi = conglomérats et limons sableux (« Miocène inférieur »; Mm = calcaire gréso-détritique (Mioc. moy.); Ms = marnes.

Des répétitions tectoniques de Trias existent cependant bel et bien. Les profils I et J en mettent une en évidence. Le faciès Permo-Trias III (or) plus ou moins aminci succède au Muschelkalk et supporte des dolomies gris assez clair, supérieures (dc). En d'autres points c'est le faciès Permo-Trias I rouge lie de vin, avec poudingues blancs (og), accompagné par places de lambeaux de schistes argilo-ardoisiers vraisemblablement du PM (pa, pu) qui chevauche le Muschelkalk de base (d).

Peu à l'ouest de ces dislocations, on arrive à la petite plate-forme dolomitique (778 m), voisine de la Pena Rubia, dont parle le Professeur Fallot dans son ouvrage sur la zone Subbétique [5, p. 379, fig. 201]. Cet auteur insiste sur l'existence d'une répétition de Permo-Trias - Trias,

directement sur les phyllites du versant sud. La figure 4 donne l'allure du chevauchement du Muschelkalk par le Permo-Trias pour le bas du flanc nord de la même transversale. Ce Muschelkalk calcaréo-dolomitique et marneux, lité, clair (cdl), accompagné de gypse est étiré et laminé; il a été affecté de replis englobant des tranches de Permo-Trias.

Sur la droite des coupes figure le point 778 de la crête avec sa plateforme dolomitique; ce rapprochement permet de voir quelles sont les relations entre le Muschelkalk de base (cdl, dc) et celui de la plateforme 778. La série permo-triasique inférieure est toujours pareille à celle « de base » relevée précédemment, en particulier sur les profils A et E (type II à I-II). Le Permo-Trias qui chevauche la lame de Muschelkalk clair (cdl, dc) lui ressemble; mais il comporte quelques passées et blocs de poudingues quartzitiques blancs (og), tandis que les argilites violacées à tendance phylliteuse ont disparu. Ce Permo-Trias supérieur se rattache au type I.

Les dolomies terminales bleu foncé rappellent celles très voisines de la Pena Rubia. Leur patine est cependant plus claire. Toutefois leur position sur les mêmes termes du Permo-Trias doit autoriser à faire une corrélation, à les considérer comme appartenant à l'assise de la Pena Rubia. Cette constatation nous aide à situer l'ensemble de la Pena Rubia. A la Pena Rubia il n'y a plus de répétition de Trias - Permo-Trias. On a sur les phyllites (par l'intermédiaire d'un contact mécanique) du Permo-Trias (probablement complexe); puis aussitôt apparaît le puissant Muschelkalk de la Pena Rubia. Malgré ces faits on doit admettre que celui-ci n'appartient pas à l'unité inférieure dont le Muschelkalk étiré (cdl, dc) est très différent, ainsi que nous venons de le voir. Les laminages qui, à la Pena Rubia, font disparaître la série inférieure s'amorcent déjà sous la plateforme 778.

A son extrémité nord-ouest, la masse triasique ne s'enfonce pas partout directement sous le Miocène de l'Enanorados, mais en quelques points, elle est d'abord chevauchée par un Paléozoïque schisteux et un Permo-Trias à quartzites gris (accompagnés de lentilles de lydienne).

Ainsi, la crête de la Pena Rubia est constituée par divers ensembles. Sur les phyllites, un Permo-Trias II « de base » est en général recouvert d'un Muschelkalk gypsifère étiré. La masse de la Pena Rubia apparaît comme une unité ou sous-unité chevauchant cette série de base. Des lambeaux d'une unité avec grauwackes quartzitiques basales, Permo-Trias III *c* et dolomies claires couronnent en quelques points (proches

de Lorca) cette même série « de base ». De plus des restes de schistes argilo-ardoisiers ou de PM typique peuvent surnager ou être pris en écailles dans le Permo-Trias.

Les affleurements triasiques et miocènes en bordure de la route Lorca-Lumbreras.

Sur les pentes sud s'étend principalement le domaine des schistes et phyllites alpujarrides. Ces schistes et phyllites ne s'enfoncent pas partout directement sous les alluvions de la grande plaine (ou sous le Miocène qui peut border le massif). Mais près de Lorca, une bande discontinue d'éléments du Bétique de Malaga s.l. (Permo-Trias, dolomies, rarement Paléozoïque, etc.) et de Miocène imbriqués s'allonge de Lorca vers le SW en suivant le bord du massif jusqu'à Bejar—Colonia. Là, donc avant d'arriver à Puerto Lumbreras, elle s'infléchit pour prendre une direction E-W. Cette bande, redressée, est à hauteur de la plaine alluviale. Cette disposition fait ressortir la structure anticlinale générale — anticlinal posthume — dont le cœur, asymétrique, est représenté par les schistes alpujarrides. Malgré les laminages et la présence de Miocène, on peut y reconnaître en certains points des successions analogues à celles que nous venons de voir sur la crête de la Pena Rubia; en particulier aux rochers qui se voient à la sortie sud-ouest de Lorca, au bas de la Rambla de la Pena Rubia.

Les profils de la figure 5 recoupent ces rochers. Au SE des phyllites (h) et phyllites quartzitiques (hq), et juste après un liséré de grès quartzo-phylliteux, s'aligne le Permo-Trias. Il est épais de 10 à 20 mètres, formé d'argiles plus ou moins gréseuses et grès lie de vin, de quartzites-grès gris blanc et d'un lit de poudingue quartzitique blanc (og). Sur les profils N et O, ce Permo-Trias (type I) est suivi de dolomie bleu foncé (d) puis d'un mince lit de calcaire dolomitique lité bleu foncé (dl); ces carbonates sont du type de ceux de la Pena Rubia; mais leur épaisseur est ici très réduite (4 ou 5 m). Malgré l'amincissement on pourrait rapporter ce Permo-Trias et ces carbonates foncés à l'ensemble de la Pena Rubia. Contre ces bancs dolomitiques foncés, à peu près verticaux, à leur sud-est, s'appuient des argiles broyées, pâteuses, jaunes (aj), rouge-orange (ar), avec gypse (y) qui pourraient éventuellement être du Keuper (5 à 6 m). Puis au profil N, on a 15 à 25 m de quartzites à quartzites-grès gris blanc, d'aspect saccharoïde (qi), se terminant par un poudingue fin quartzitique blanc, pareil à ceux du Permo-Trias

typique I; il est cependant formé d'un agrégat mal cimenté. Tandis qu'au profil O, on a l'apparition du Permo-Trias III *c* et des dolomies gris clair et beiges (b). Au profil P, les dolomies sombres (d) ont disparu; elles sont remplacées par des grauwackes fines et des grauwackes quartzitiques bleu vert (uq), les mêmes que celles qui, au profil B de la figure 2

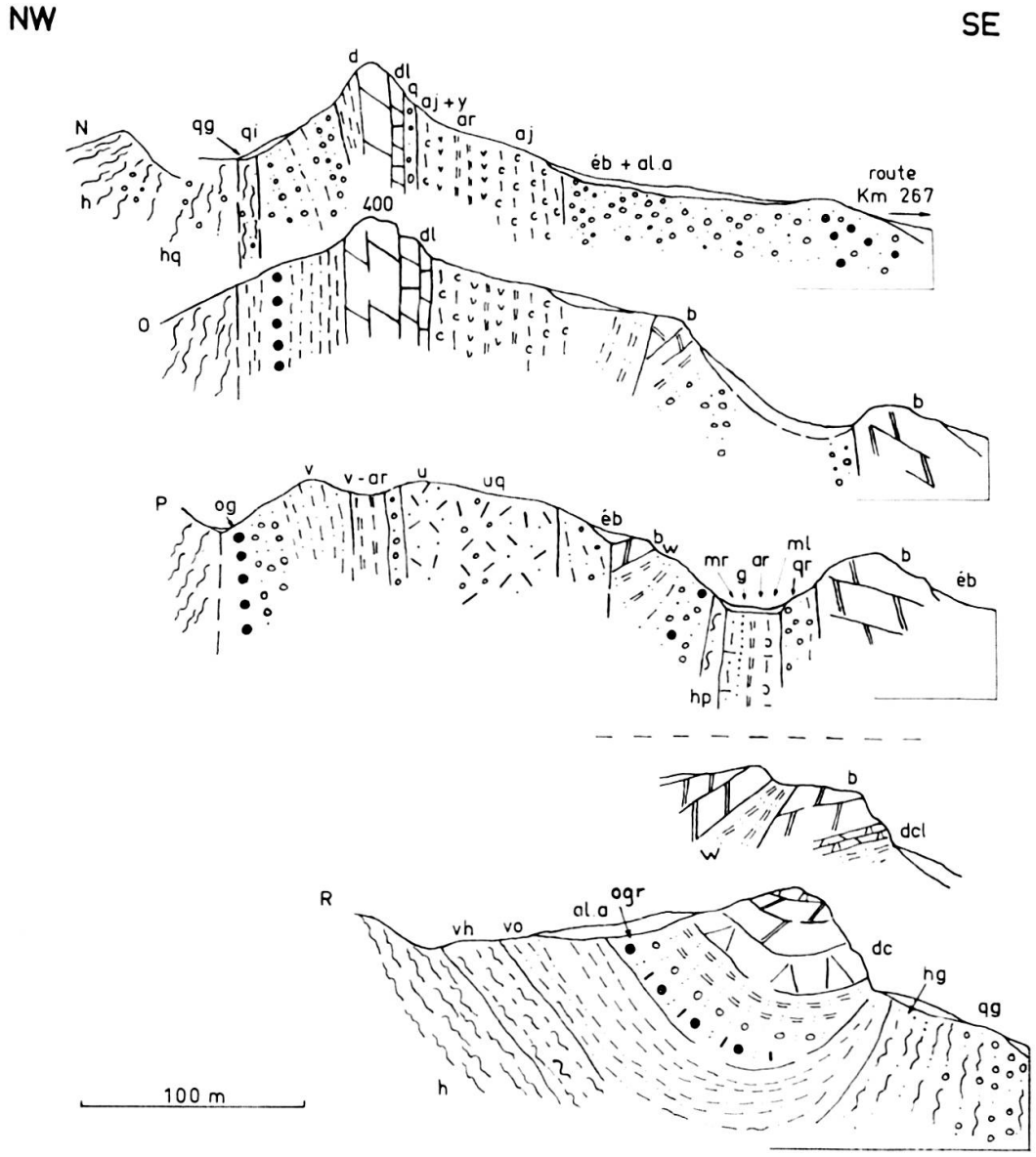


Fig. 5.

Petite colline à la sortie SW de Lorca, près du km 267.

qg = quartzite-grès phylliteux; hg = épiphyllite gréseuse; éb = éboulis; al.a = alluvions anciennes; dc = dolomies grises; cdl = calcaire dolomitique lité clair, jaunâtre; d = dolomie bleu foncé; dl = calcaire dolomitique finement lité bleu foncé; qr = quartzite rosé broyé, et bleuté; ml = argile marno-limoneuse micacée blanchâtre (1 m); g = grès (1 m); ar = argile rouge; mr = marne argilo-gréseuse rouge; hp = phyllade à épiphyllite bleu vert, broyée; u = grauwackes; uq = grauwackes quartzitiques; q = quartzite-grès jaunâtre broyé. Voir explications de autres termes dans le texte (p. 349).

sont à la base du Permo-Trias III *c*. A la partie sud-ouest de cette petite colline, un Permo-Trias satiné succède aux phyllites et supporte du Permo-Trias III et des dolomies, grises à leur base, ensuite beiges et ivoirines.

Région nord-ouest.

C'est à l'ouest de la transversale du sommet de la Pena Rubia que le Paléozoïque de Malaga commence à prendre une notable extension (région du Reventon). Il chevauche le Permo-Trias du Reventon-Pradico qui a lui-même glissé sur les phyllites. Ce Permo-Trias est en continuité de celui de la Pena Rubia. Il contient de nombreuses passées conglomératiques blanches. Il a perdu sa couverture triasique.

Pour essayer de dégager les grandes lignes de la structure de la partie ouest et plus particulièrement nord-ouest, riche en Paléozoïque, nous allons suivre deux itinéraires parallèles en partant de points septentrionaux et allant vers le S ou SSE. Le premier part du bas de la rambla Bermeja-Enmedio (qui, avant de se jeter dans le rio Cornejos-Guadalentin, coule vers le NE) et passe aux environs de l'Ermita de Pradico Calar. L'autre part plus à l'ouest, de la région de Cimbre-Tejera (au sud de la Fuensanta-Parroquia).

Lorsque, au nord du Penoso, on remonte un peu la rambla Bermeja et que l'on quitte le Néogène, on entre tout de suite dans une zone d'écailles de Paléozoïque et de Permo-Trias. Par ici le Permo-Trias contient d'assez fréquents lits de poudingues colorés — brun rouge sombre —, relativement grossiers (fig. 1). Le groupe des trois rochers du Penoso, alignés N-S, et la colline connexe du Colorado attirent aussitôt l'attention. Le Penoso est formé d'une série particulière qui semble flotter sur les écailles inférieures du Paléozoïque - Permo-Trias. La figure 6 en donne une coupe assez détaillée. La couverture carbonatée est passablement disloquée et a subi un rabotage basal. Aux sommets 672 et 668, les dolomies grises (d), peut-être du Trias supérieur, subsistent en partie et supportent des dolomies gris clair et beiges (b). Le sommet méridional 651 est formé de Jurassique calcaire. Sur des dolomies et calcaires dolomitiques marneux bleutés on a un calcaire un peu marneux, beige à jaunâtre, à « filaments microscopiques ». M. G. Colom a bien voulu examiner quelques-unes de mes coupes; il estime que l'on peut admettre un âge Lias supérieur à Jurassique moyen pour ces organismes. A ce sujet on verra l'étude de Y. Peyre [11] qui nous amène à la même

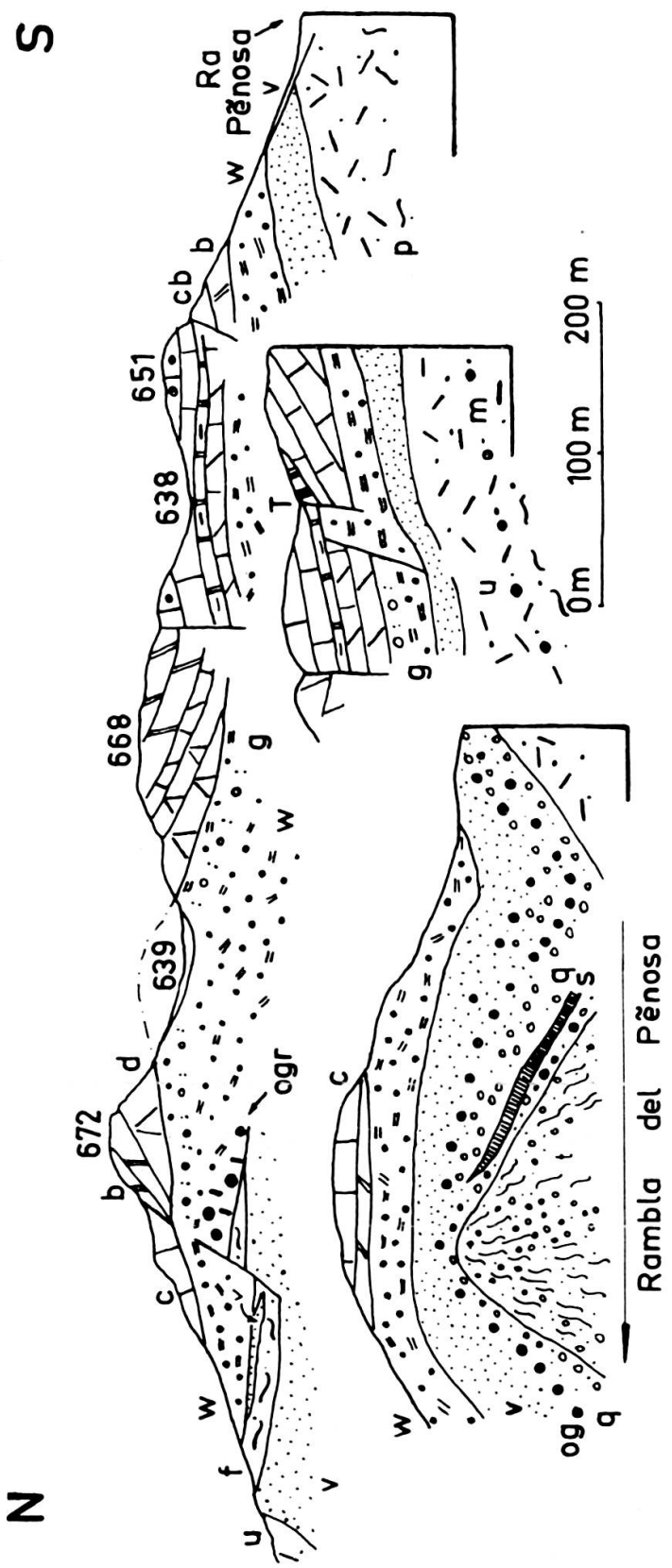


Fig. 6.

Klippe du Penoso-Colorado, avec Mésozoïque « pénibétique ».

t = schistes foncés épiphyllitiques et quartzitiques en alternances fines; s = lydienne; q = quartzites-grès gris blanc; v = Permo-Trias argilo-gréseux lie de vin (du type II) avec passées de poudingue blanc; m = conglomérat fin à microconglomérat gréseux (petits galets de quartz espacés) gris bleu; u = grauwackes; f = phyllades à schistes ardoisiers laminés; p = PM et plus particulièrement phyllades; o gr = poudingue coloré; w = argile marno-gréseuse et grès orangés du Permo-Trias III; g = quartzite-grès feldspathique jaune pâle, tacheté; J = calcaire marneux à marno-dolomitique beige clair à « filaments » sur dolomie marno-calcaire bleu pâle; c = calcaires blanc-crème, ivoirins, oolithiques; b = dolomies gris clair et beiges; cb = calcaire dolomitique beige.; T = calcaire ocre à Globigérines.

conclusion. Au dessus, on passe à des calcaires ivoirins, blanc crème à Gastéropodes et Lamellibranches inextractibles, et calcaires oolithiques et pseudo-oolithiques (c). Ce Mésozoïque repose sur du Permo-Trias III, qui est lui-même superposé à un Trias typique (I); mais par place, des

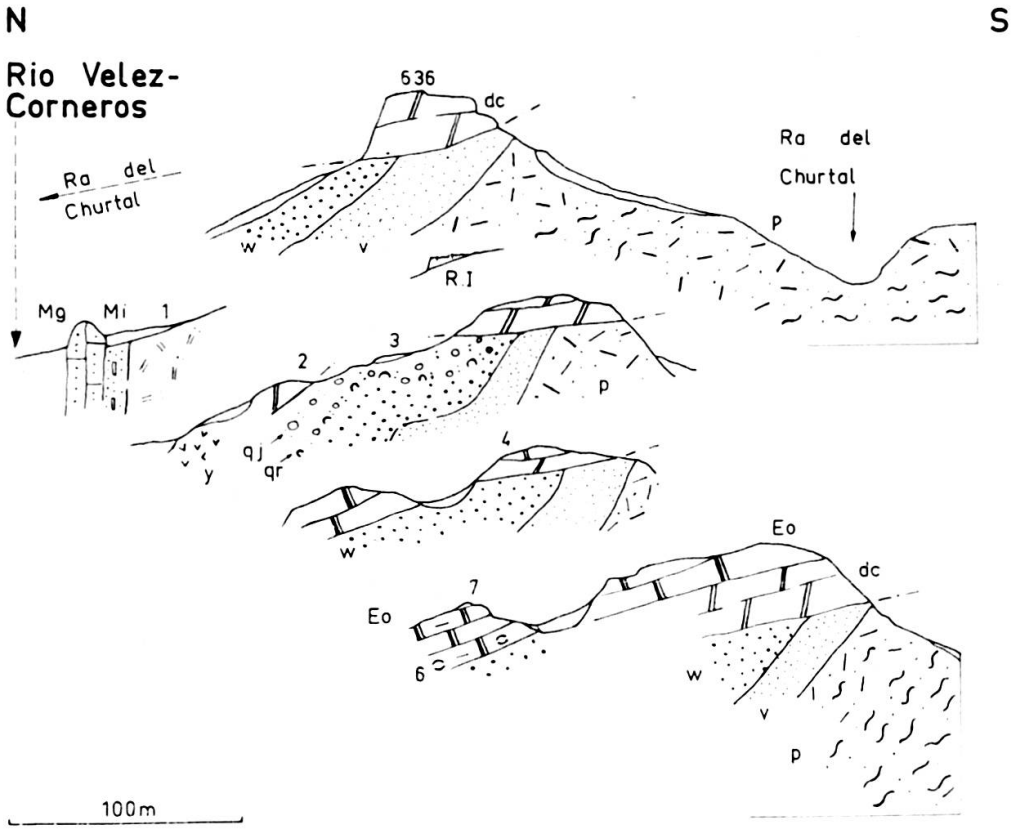


Fig. 7.

La colline de Cimbre (au SW de la Fuensanta).

dc = dolomies gris clair à beige clair; Eo = Eocène; t = phyllades à schistes ardoisiers; p = grès-grauwackes en bancs et schistes; v = argile et grès rouge lie de vin; w = facies orangé; qr = quartzite-grès rose; qj = quartzite-grès jaune clair; y = gypse; Ml = limons sableux (Miocène); Mg = calcaire très gréseux, vertical; R.I. = restes ibères.
1 = argile à limon marno-gréseux, irisé (rosé, orangé, jaune) et grès-quartzites clairs, assez peu inclinés; 2 = dolomie grise (peut-être solifluée); 3 = calcaires noduleux à grandes Nummulites; 4 = calcaire oolithique et calcaire dolomitique ivoirin; 6 = calcaires et marnes noduleux à grandes Nummulites; 7 = calcaire à Alvéolines.

lentilles de phyllades laminées (f) séparent ces deux Permo-Trias. Si ces phyllades sont bien paléozoïques ainsi qu'elles le paraissent, la série avec Permo-Trias III et Jurassique est charriée.

Avant de monter plus au sud, jusqu'à l'Ermita de Pradico—Calar, nous pouvons examiner ce qui se passe 8 à 10 km plus à l'ouest, soit dans la région de Cimbre—Tejera, et comparer avec ce que nous venons de voir. A partir du méridien de la Fuensanta, affleurent les premiers

calcaires et marnes à grandes Nummulites et à Alvéolines, cantonés aux abords du rio Velez-Corneros. A la colline de Cimbre, qui domine ce rio Velez, le Paléozoïque forme de beaux bancs de grès-quartzites très micacés, gris bleu, alternant avec des bancs de phyllades — à épiphyllites — gréseuses, bleutées. Dessus, le Permo-Trias plus ou moins pincé est riche en éléments du type III *c*. Du gypse blanc et des marnes irisées sont d'attribution délicate (fig. 7). Les dolomies claires, probablement du Lias inférieur, peuvent passer vers le haut à des calcaires oolithiques (pour autant que ceux-ci aient été préservés avant la transgression nummulitique). Le Nummulitique est discordant sur le Jurassique et le Permo-Trias (on peut se demander si cette transgression nummulitique touche le Paléozoïque).

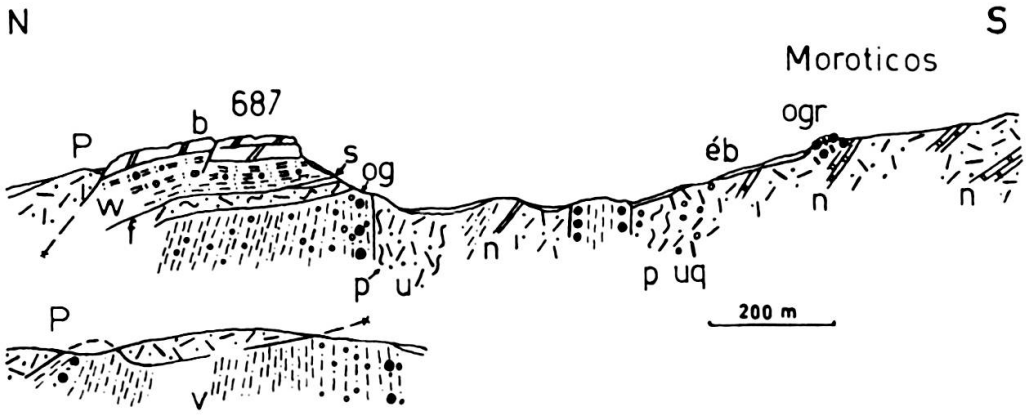


Fig. 8.
Sommet 687 du Cerro de la Venta.

P = Paléozoïque chevauchant; f = Paléozoïque trituré; s = lydienne; n = lentilles de calcaire lité noir (Paléozoïque); ogr = conglomérat coloré; v = Permo-Trias lie de vin; p = phyllades; u = grauwackes; uq = grauwackes quartzitiques.

Un kilomètre plus au sud, au Cerro de la Venta, on passe du Paléozoïque chevauchant à une écaille inférieure. Le chevauchement se fait soit directement sur le Permo-Trias, soit sur des dolomies plus ou moins foncées, ou un complexe du type de celui du petit sommet 687 (fig. 8). L'analogie entre les schémas structuraux du Cerro de la Venta (fig. 8) et du Penoso (fig. 6) ressort nettement. Le groupe du point 687, formé de Permo-Trias III et de dolomies claires, débute par un Paléozoïque plus ou moins trituré (f) contenant des lentilles de lydienne (s). La série de base (v) est représentée surtout par des argiles et argiles gréseuses lie de vin, redressées. Les raccords possibles entre les divers ensembles de Paléozoïque sont délicats à tenter. On ne peut, par exemple, pas assurer

que le PM de Los Moroticos soit la base stratigraphique normale de cette série argilo-gréseuse lie de vin (entre autres d'après l'aspect du contact).

Zone du contact principal et région des ermitages et de Alquerias.

Si maintenant on monte vers la crête de Malverde—Casa Alta—Selvalejo, on arrive par le premier itinéraire aux dolomies bleu foncé de l'Ermita de Pradico-Calar, à 3 km au sud du Penoso; par le second, à la fenêtre dolomitique de La Alqueria, 4 km au SE du point 687 (au haut de la rambla de La Alqueria). Les deux itinéraires traversent d'abord des imbrications de PM—Permo-Tias, puis, juste avant d'arriver aux dolomies, des schistes phyllito-gréseux bleu sombre.

Les dolomies du Pradico-Calar apparaissent en une sorte de demi-fenêtre sous le Paléozoïque de Malverde (grauwackes quartzitiques bleutées, micropoudingues). Au nord de cette masse dolomitique, le contact avec le PM se fait par l'intermédiaire des schistes phyllito-gréseux — et grès quartzo-phylliteux —; termes attribués avec doute par P. Fallot à la série des phyllites « couleur de fumée » qui appartiendrait au PM inférieur. La demi-fenêtre est asymétrique; les dolomies du Pradico n'en couvrent pas tout le cœur, mais seulement la partie nord et est. Sur le bord sud, le contact PM-ensemble du Pradico s'établit sur des phyllites violettes paraissant recouvrir les dolomies, mais identiques à celles qui leur sont sous-jacentes; au sud les dolomies sont interrompues; on ne les voit donc pas s'enfoncer de ce côté sous le Paléozoïque du Malverde. Elles réapparaissent cependant plus au sud, sur le versant sud de ce même Malverde, en quelques blocs égrénés le long du contact principal, reposant sur les phyllites par l'intermédiaire de schistes phylliteux rouges, quartzites blancs et rares poudingues quartzitiques (Verrucano). La fenêtre, elle, ne se ferme pas à l'est; un couloir relie les phyllites inférieures aux dolomies à celles du domaine alpujarride.

La fenêtre dolomitique de Alquerias, 6 à 7 km plus à l'ouest, s'enfonce, à son bord nord, également sous un faciès épischisteux bleu sale que l'on peut encore rapporter aux phyllites « fumées »; donc en principe au BM; toutefois une lame de phyllites bleues et violettes s'est intercalée juste sur les dolomies. Au sud, ce sont les phyllites bleues et violettes, qui peuvent passer au faciès Permo-Trias, qui représentent l'essentiel de l'ensemble chevauchant. Mais il y a aussi quelques klippes supérieures

de PM avec grauwackes typiques. Les dolomies sombres sont donc cette fois en fenêtre essentiellement sous des phyllites et du Permo-Trias. Le schéma reste cependant analogue à celui du Pradico.

Quant aux affleurements dolomitiques éparpillés près du contact principal, ils sont généralement recouverts par des schistes violacés (Permo-Trias II). Ils ne sont donc encore chevauchés qu'indirectement par le PM. La présence de gypse à la base des dolomies peut expliquer en une certaine mesure les relations complexes entre les dolomies et les schistes.

Ce complexe de phyllites et de Permo-Trias II chevauchant ne doit pas être pris pour une nappe (alpujarride) supplémentaire. Tous ces blocs dolomitiques n'appartiennent qu'à une seule barre. Il s'agirait plutôt de masses dolomitiques enveloppées dans ce complexe.

Groupes de Bejar-Atalaya et Campamiento.

A sept kilomètres au sud-sud-ouest de l'ermitage de Pradico-Calar, on trouve les groupes de Bejar et Campamiento en plein domaine des phyllites.

Au Cabezo de Campamiento, une dalle de dolomies beiges à silex « rouillés » repose sur les phyllites — plus exactement sur des phyllites gréseuses sombres. C'est probablement de l'Infralias. Des coussinets de marnes oranges et jaunes laminées sont pincés sous cette dalle (Permo-Trias III).

Aux collines de Bejar, des masses de calcaires et dolomies clairs reposent sur le Permo-Trias III. Le plus souvent elles ont été finement fracturées et ont acquis une texture de brèche d'origine tectonique. Les mouvements tectoniques ont bouleversé l'ordre stratigraphique, même à petite échelle. Un échantillon peut montrer des éléments de dolomies, de calcaires fins, pseudo-oolithiques et oolithiques. Le ciment de ces brèches est généralement de dissolution. Il est cependant intéressant de remarquer qu'exceptionnellement un calcaire ocre à Globigérines forme le ciment de ces brèches (remplissage de karstes?).

On peut schématiser la structure de ces collines de Bejar de la manière suivante: Les phyllites supportent un Permo-Trias lie de vin (type I), disloqué — même quand le contact reste horizontal. Pour autant qu'il n'ait pas été complètement laminé, ce Permo-Trias lie de vin (I) supporte à son tour le Permo-Trias III aminci et les masses de dolomies grises, beiges, des calcaires ivoirins et oolithiques. Mais en certains

points, les deux Permo-Trias sont séparés par de petits blocs, de dolomie bleu foncé et des schistes du Paléozoïque. Voici encore un schéma offrant une certaine analogie avec celui du Penoso.

Conclusions.

Nous avons reconnu divers groupes de séries stratigraphiques:

I. Le premier sera l'ensemble de base, c'est-à-dire celui des schistes, phyllites et quartzites « alpujarrides ».

II. Le deuxième consiste en un ensemble intermédiaire, avec du Permo-Trias et du « Muschelkalk », sans Paléozoïque basal. Il succède à la base alpujarride à laquelle nous pouvons le rattacher. Ce deuxième groupe se répartit à son tour en trois unités:

a) Sur la crête de la Pena Rubia, juste à l'ouest de Lorca, le Permo-Trias montre une tendance schisteuse et supporte des lames de calcaires dolomitiques clairs et de dolomies avec gypse.

b) A la Pena Rubia, c'est un complexe d'une unité (ou sous-unité) supérieure qui chevauche plus ou moins directement les phyllites. Le Trias calcaréo-dolomitique est bleu foncé; le Paléozoïque basal manque toujours.

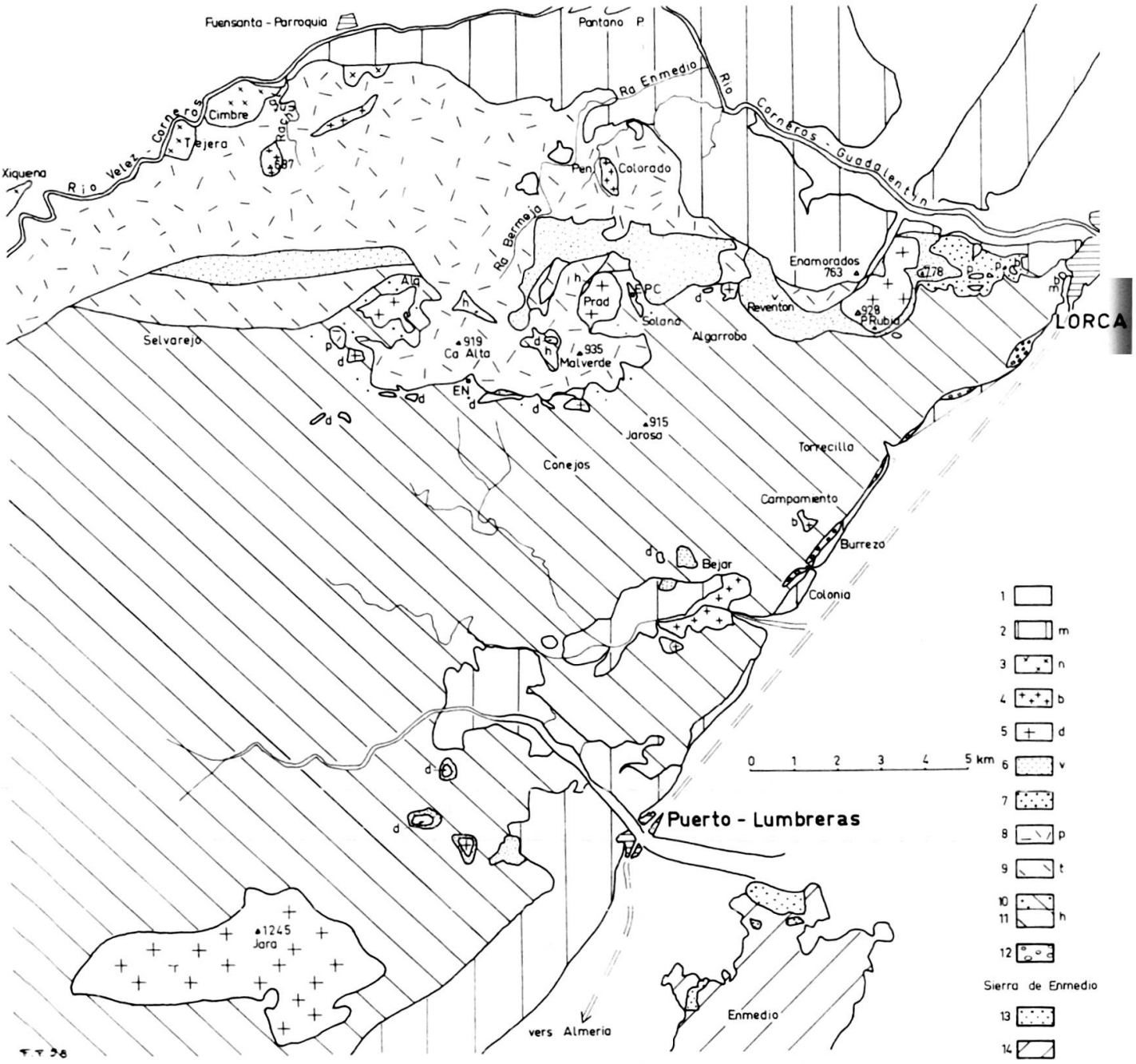
c) A l'ouest, dans la région des ermitages et de La Alqueria-Selvalejo, on retrouve, superposé aux phyllites, un complexe analogue à celui de la crête de la Pena Rubia, avec « Verrucano » et Trias gypsifère. Les dolomies sont cependant plus foncées que celles de la crête et ressemblent beaucoup à celles de la Pena Rubia.

III. Un groupe d'unités supérieures possède un Paléozoïque identique ou très ressemblant au Paléozoïque supérieur de Malaga des Cordillères Occidentales. On y détermine deux sous-unités qui sont:

a) Une unité riche en PM, auquel s'associe du Permo-Trias. Nous n'avons pas pu toujours distinguer dans la succession des replis isoclinaux si le Permo-Trias était chevauché ou superposé.

b) Une unité caractérisée par son Permo-Trias orangé et jaune et une série carbonatée en partie jurassique.

On est frappé ici par l'absence d'un Muschelkalk qui puisse se rapporter à celui de la Pena Rubia. La présence sporadique de gypse blanc


Fuensanta - Parroquia
Pantano P.
Ra Enmedio
Rio Corneros - Guadalentin
Rio Velez - Corneros
Cimbre
Tejera
Xiquena
Pen
Colorado
Ra Bermeja
Enamorados
763
Reventon
928
P. Rubia
LORCA
Ala
Prad
EPC
Solana
Algarroba
Selvarejo
919
Ca Alta
935
Malverde
EN
915
Jarosa
Torrecilla
Conejos
Campamento
Burrezo
Bejar
Colonia
0 1 2 3 4 5 km
Puerto - Lumbreras
1245
Jara
vers Almeria
Enmedio
Sierra de Enmedio
1
2 m
3 n
4 b
5 d
6 v
7
8 p
9 t
10
11 h
12
13
14

lié à des argiles irisées pose également un problème non encore résolu, celui de la présence du Keuper. L'Eocène semble se cantonner le long du rio Velez-Corneros (Cimbre de la Parroquia, Xiquena, Velez Rubio, etc.) [1]. C'est seulement ce groupe III que je rapporte au Bétique de Malaga s.s.

Ce cadre se rapproche sensiblement de celui de la Sierra de Espuna où P. Fallot a mis en évidence l'existence de trois barres dolomitiques principales superposées, séparées par du Permo-Trias [5].

1) La barre inférieure de Muschelkalk bleu repose sur les phyllites bleues et violacées. Nous pouvons tenter d'établir un parallèle avec les lames triasiques de la crête de Lorca à la Pena Rubia, ou mieux, avec les masses des ermitages.

[1] Cependant j'ai eu l'occasion de retourner sur ce terrain après la remise du manuscrit à l'impression, et j'ai découvert un nouvel affleurement relativement méridional, entre Puerto-Lumbreras et La Jara; le Crétacé et le Nummulitique y forment la couverture d'une klippe de BM à Jurassique malagais.

ESQUISSE TECTONIQUE DE LA TERMINAISON ORIENTALE DE LA SIERRA DE LAS ESTANCIAS

1. Pliocène et Quaternaire.
2. Néogène.
3. Klippes septentrionales avec Eocène calcaire.
4. Klippes avec Jurassique pénibétique.
5. Trias bleu foncé de la Pena Rubia. Principaux affleurements de Trias de Pradico-Malverde. Fenêtre triasique de Alqueria. Trias de la Jara.
6. Permo-Trias de la Pena Rubia et de Reventon.
7. Permo-Trias et Muschelkalk de l'unité « Bétique de Malaga s.l. inférieure ».
8. Zone avec Paléozoïque de Malaga.
9. Schistes épiphyllitiques « intermédiaires »; « phyllites bleu fumée ».
10. Epiphyllites violettes; verrucano.
11. Schistes, phyllites et quartzites « alpujarrides ».
12. Bande en bordure SW du massif, avec BM s.l. et Néogène.

Sierra de Enmedio:

13. Permo-Trias chevauchant.
14. Séries de l'Enmedio.

EN = Ermita de Navarros.
EPC = Ermita de Pradico—Calar.
Alq = Alquerias.

2) Le Trias dolomitique bleu foncé de la barre intermédiaire de la Santa et du Morron Largo, sur Permo-Trias peu ou pas conglomératique, peut être rapporté à celui de la Pena Rubia. Ces dolomies intermédiaires du Morron supportent en quelques points des petits paquets de gypse, argiles marneuses irisées et sortes de cargneules qui s'intercalent sous le « Permo-Trias supérieur »; les profils N et O de la figure 5 montrent un faciès gypseux semblable, également plaqué contre des dolomies foncées (mais très amincies).

3) Le Trias lité gris de l'Atalaya recouvre un Permo-Trias riche en niveaux conglomératiques, de couleur générale « brique », plutôt que lie de vin. C'est à la suite de ce Trias qu'apparaîtrait le Keuper gypsifère puis la série jurassique de l'Espuna. A l'ouest de la Casa de Carrasquilla, à la base de cette écaille donc sur les dolomies intermédiaires, j'ai retrouvé le Paléozoïque de Malaga encore inconnu à l'Espuna. Cette unité supérieure de l'Espuna paraît ainsi être l'homologue du groupe supérieur de Lorca-Velez, avec Paléozoïque et Jurassique.

Rappelons pour finir que J. Azéma a signalé dernièrement [1] l'existence d'écailles dans le Bétique de Malaga occidental (près de Malaga). Selon ses profils, ce système d'écailles malagaises rappelle celui qui affecte le groupe supérieur III — « Bétique de Malaga s.s. ».

Janvier 1962.

Laboratoires de Géologie
des Universités
de Grenade et Genève.

BIBLIOGRAPHIE

1. Azema, J. (1960). Sur la structure du Secondaire et du Nummulitique des environs de Malaga. *Bull. Soc. Géol. France*, 7e sér., T. II, N° 3.
2. Blumenthal, M. (1933). Das Paleozoikum von Malaga als tektonische Leitzone im Alpidischen Andalusien. *Geol. Rundschau*, Bd. XXIV, H. 3/4, pp. 170-187.
3. Copponex, J.-P. (1958). Observations géologiques sur les Alpujarrides Occidentales (Cordillères Bétiques). Thèse, Lab. de Géol. Univ. Genève. Extr. du *Bol. del Inst. Geol. y Min. de Espana*, T. LXX.
4. Fallot, P. (1929). Observations préliminaires sur la géologie de la province de Murcie: Rapport du Subbétique avec le Bétique dans les sierras Tercia et Espuna. Extr. du *C.R. Soc. Ac. Sciences*, séance du 28 janvier.
5. Fallot, P. (1945). Estudios geologicoas en la zona subbetica entre Alicante y el rio Guadiana Menor. *Cons. sup. de Invest. Cient. Madrid.*

6. Fallot, P. (1948). Les Cordillères Bétiques. *Cons. Sup. de Invest. Cient.* Inst. « Lucas Mallada » de Inv. geol.
7. Fallot, P. et Bataller, R. (1928). Observations géologiques sur la région de Velez-Rubio. *C.R. Soc. Ac., Sci.*, t. 187, p. 988, séance du 26 nov.
8. Fallot, P., Sole Sabaris, L. et Lemoine, M. (1954). Observations sur le Trias bétique et ses algues calcaires. *Mem. y Com. del Inst. Geol. Provin.*, T. XI, pp. 23-60. Barcelona.
9. Navarro, A. y Triguerros, E. (1960). Nuevo yacimiento paleontologico en las series beticas (Velez Blanco-Lumbreras). *Notas y Com. Inst. Geol. y Min. Espana*, N° 59, pp. 37-40.
10. Patijn, R. J. H. (1937). Geologische Onderzoekingen in de Oostelijke Betische Cordilleren. Thèse, Univ. Amsterdam. Scheltema, Holkema's Boekhandel, Amsterdam.
11. Peyre, Y. (1959). Etude sur les organismes du Jurassique présentant en section taillée l'aspect de filaments. *Rev. de Micropaléontologie*, N° 2, pp. 80-87.