

Sédimentation et tectonique dans le bassin molassique permo-carbonifère de Mechra ben Abbou (Rehamna)

Fouad EL KAMEL et Jacques MULLER

فؤاد الكامل وجاك مولير

ملخص

الترسب والبنائية في الحوض الحثي الپرمو - كاربوني لمشرع بن عبو (الرحامنة) تكون التوضعات الحثية والطفح البركانية البعد بنائية لمشرع بن عبو تشكيلتين تفصلهما مساحة تنافر. تدم الأولى نصف حوي يحده فالق ذو اتجاه ش 80 مواجه للشمال. هذه التشكيلة مطوية، مقلسة ومكسرة. أما التشكيلة الثانية التي تغطي المجموعة السفلى، فهي منثنية. انفتاح نصف الحوي ش 80 وتموضع بنية التشكيلة الأولى مرتبطان بتحركات متباينة لكتل في القاعدة الپاليزوية تحدها فوالق ذات اتجاه ش 30 وش 80.

RESUME

Les dépôts molassiques et les épanchements volcaniques post-orogéniques de Mechra ben Abbou constituent deux formations séparées par une discordance angulaire. La première comble un demi-graben contrôlé par une faille vivante N80° à regard sud ; elle est plissée, écaillée et fracturée. La seconde qui fossilise l'ensemble sous-jacent n'est que légèrement flexurée. L'ouverture du demi-graben N80° et la structuration de la première formation paraissent commandées par des mouvements différentiels de blocs découpés dans le soubassement paléozoïque suivant d'anciennes fractures N30° et N80°.

SUMMARY

Sedimentation and tectonics in the Permo-Carboniferous molassic basin of Mechra Ben Abbou (Rehamna, Morocco). The post-orogenic molassic deposits and Volcanic flows in Mechra Ben Abbou constitute two formations separated by an angular unconformity. The first fills up a half-graben controlled by a N80, southwards-facing fault. This formation is folded, sliced and fractured. The second, which overlaps the first, is only slightly flexured. The opening of the N80 half-graben and the structuration of the first formation seem to have been controlled by differential motions of blocks developed on the Paleo-zoic basement along former fractures trending N30 and N80.

INTRODUCTION

Sur les terrains paléozoïques déformés pendant la phase paroxysmale hercynienne, reposent, en discordance angulaire, les molasses continentales rouges de Mechra ben Abbou (fig. 1). Provenant du démantèlement de la chaîne hercynienne, ces molasses se sont déposées dans un bassin intramontagneux. Elles sont attribuées au Permo-carbonifère par analogie de faciès avec les terrains affleurant dans d'autres régions du Maroc. Elles sont surmontées en discordance angulaire par des formations détritiques rouges subtabulaires affleurant sur de grandes surfaces et attribuées au Trias.

HISTORIQUE

En 1924, BARTHOUX attribue aux conglomérats rouges de Mechra ben Abbou un âge tria-

sique et émet l'hypothèse d'une stratification originelle inclinée. Il compare les conglomérats de Mechra ben Abbou aux éboulis de pente de montagnes dans les régions désertiques.

En 1928, TERMIER range ces conglomérats dans le Permien. En 1936, il les compare à ceux connus dans le Maroc central à Sidi Kassem et conclut à un âge westphalo-autunien.

GIGOUT (1951) signale la discordance angulaire avec les terrains sous-jacents et évalue la puissance des conglomérats à 4000 m. Il partage avec BARTHOUX l'idée de sédimentation des conglomérats en couches obliques, au pied des reliefs érodés et les compare aux éboulis de pente ou aux cônes torrentiels.

En 1955, GIGOUT et TERMIER se mettent en accord sur l'analogie de faciès des molasses

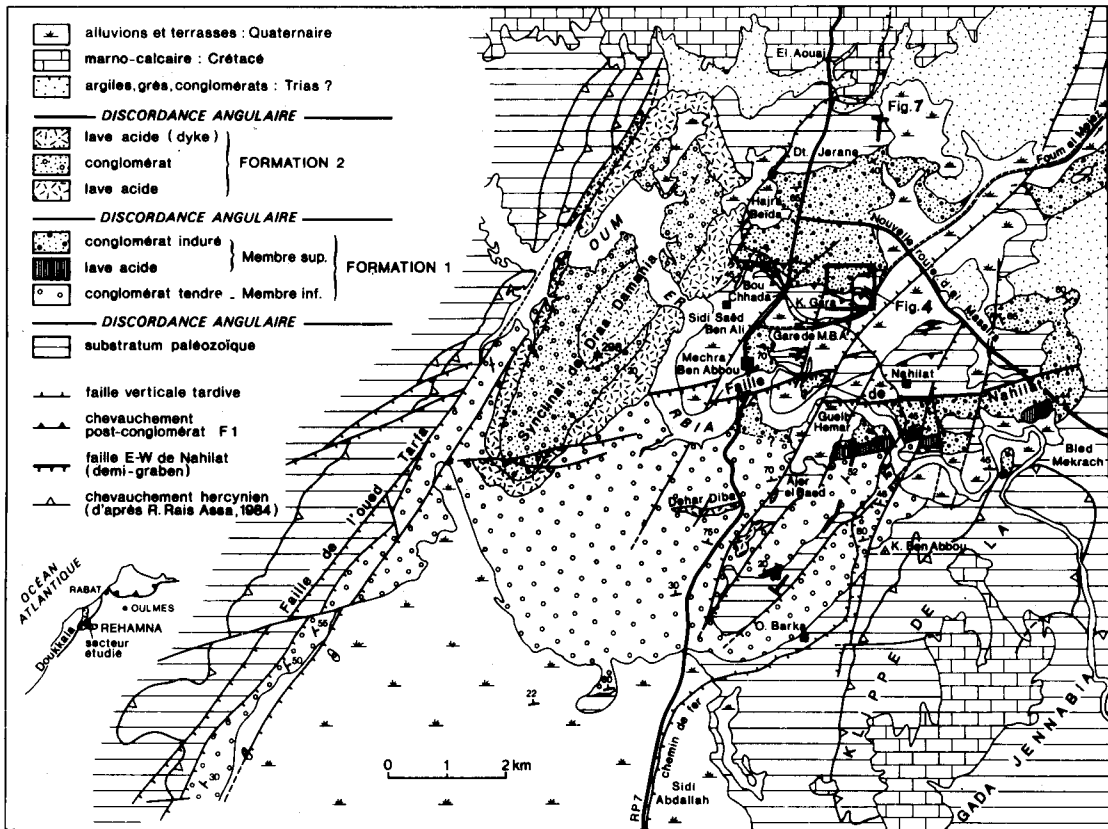


Figure 1 : Carte géologique des formations post-orogéniques de Mechra ben Abbou, Rehamna.

rouges de Mechra ben Abbou avec celles de Sidi Kassem, dans le Maroc central, datées West-phalien C.

PIQUE (1972) démontre par une étude statistique de l'orientation des axes L_0 des galets que les paléotransports allaient du NE vers le SW

TISSERANT (1977) a montré par des arguments géochronologiques indirects que l'âge des conglomérats des Rehamna est probablement autunien, ces conglomérats seront déposés juste après l'intrusion des granites et des filons tardi-orogéniques des Rehamna.

MICHARD (1982) envisage que la déformation de ces conglomérats est contrôlée par le jeu tardi-orogénique de failles $N30^\circ$; il estime l'épaisseur de la formation détritique à 2000 m.

Les découvertes faites en 1984 par MULLER et HOUFAIRI d'un contact anormal faisant chevaucher les terrains du Dévonien et du Viséen supérieur sur les conglomérats post-orogéniques (EL KAMEL et *al.*, 1985) et d'un

niveau de calcaire fossilifère au sein des conglomérats, nous ont incité à reprendre l'étude des molasses dans le but de connaître l'importance de l'âge de cette tectonique tangentielle. Cette étude a abouti aux résultats stratigraphiques et tectoniques suivants :

- deux formations conglomératiques qui restent non datées sont séparées par une discordance angulaire : la première s'est d'abord déposée dans un demi-graben $N80^\circ$ et après son comblement a débordé sur l'ensemble du territoire. Après un épisode de plissement un nouveau graben $N30^\circ$ s'ouvre et se comble par la seconde formation ;

- la structuration de la formation 1 consiste en un plissement $N60^\circ - 80^\circ$ avec un déversement des plis vers le NNW suivi d'un écaillage à vergence nord à NNW. Une fracturation $N30^\circ$ engendre la formation de grabens et de horsts aussitôt nivelés par l'érosion avant le dépôt de la formation 2. Celle-ci n'a été ensuite que modérément flexurée par le rejeu des failles $N30^\circ$.

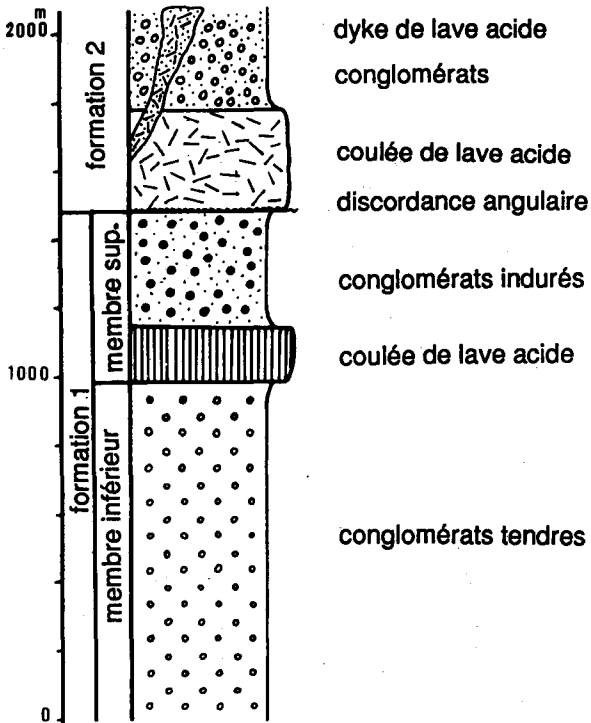


Figure 2 : Colonne lithologique des molasses et laves post-orogéniques.

LITHOLOGIE

LA FORMATION 1

Essentiellement conglomératique, elle est divisée en deux membres, inférieur et supérieur, lithologiquement peu différents mais séparés par une coulée de lave acide que nous rattachons au second membre (fig. 1 et 2).

Le membre inférieur

Il n'apparaît qu'au Sud de la faille normale à regard sud de Nahilat. A Oulad Barka, les terrains de ce membre reposent en discordance angulaire sur les terrains dévoniens et viséens plissés lors de l'orogénèse hercynienne. Dans la plaine de Sidi Abdallah, ils sont masqués par les placages quaternaires et à l'Ouest ils sont en contact anormal avec les terrains cambro-ordoviciens plissés et schistosés du môle côtier d'Imfout, par l'intermédiaire d'une faille verticale N30°.

Présentant un pendage permanent vers le Nord, les terrains de ce membre sont constitués de décharges conglomératiques en général calibrées et en chenaux ; les galets du conglomérat sont subanguleux, jamais bien arrondis, de taille très variable de 1 à 20 cm de diamètre.

Ils sont englobés dans un matériel argilo-gréseux tendre. Ces argiles sableuses forment en outre des lits d'épaisseur variable au sommet des séquences conglomératiques. Les galets conglomératiques sont constitués de matériel essentiellement dévonien et viséen. La nature pétrographique des galets montre, selon les affleurements, soit un remaniement du substratum immédiat (comme peut le confirmer aussi le caractère anguleux à subanguleux des galets) soit un apport plus lointain :

— au SW, dans la région de Chebinia, les galets sont constitués de quartzites et micro-quartzites qui, d'après PIQUE (1972), ressemblent aux faciès des terrains acadiens du synclinal d'Imfout, situé à 7 km au NW de cette localité. Ce même auteur signale aussi la présence de galets de schistes phylladiques dont la source, compte tenu de la répartition des zones les plus métamorphiques du substratum, ne peut être envisagée qu'à l'Est et au SE ;

— au Sud du douar Ajer et Baëd, les galets de la séquence de base sont formés de calcaires jaunes fossilifères du Dévonien inférieur empruntés au substratum qui apparaît à l'affleurement non loin de là avec ce faciès ;

— au Nord du douar Oulad Barka, la séquence de base contient des galets de cinérites, de calcaires bioclastiques et de poudingues provenant, tous, de terrains d'âge viséen supérieur semblables à ceux affleurant à Bled Mekrach. Les galets de quartzites gris à noirs qui leur sont associés appellent les quartzites du Famennien qui n'affleurent que dans le secteur de Foum el Mezej et des Oulad el Abid à une dizaine de kilomètres plus au NE de cette localité (secteur situé en dehors du cadre de la figure 1).

Les chenaux conglomératiques, quand ils sont bien marqués, ce qui est rare, sont orientés E-W. Les galets cabrés indiquent des courants du NE vers le SW ou de l'E vers l'W. Ce sens est confirmé aussi, comme nous l'avons indiqué plus haut, par la situation des galets du conglomérat par rapport à leur source possible : ainsi, au Nord d'Oulad Barka, l'abondance de galets de quartzites du Famennien et de poudingues du Viséen, dont la source ne peut être située qu'au NE respectivement à Foum el Mezej et à Bled Mekrach, confirme bien ce sens de transport du NE vers le SW.

Le membre supérieur

Il repose en légère discordance sur le membre

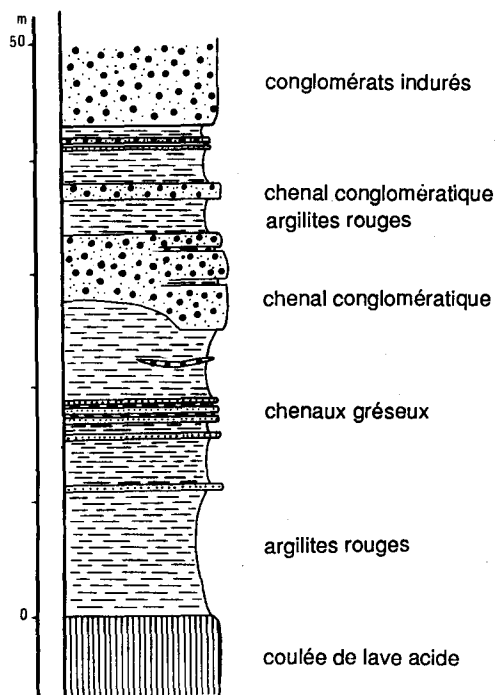


Figure 3 : Coupe lithologique au Nord du viaduc ferroviaire au-dessus de l'Oum er Rbia : base du membre supérieur de la formation 1 des conglomérats de Mechra ben Abbou.

inférieur et montre la succession suivante de la base au sommet :

— une coulée de lave acide brune qui repose en discordance angulaire de 10° sur les terrains du membre inférieur plus penté. Sa base, scoriacée, moule les irrégularités des lits conglomératiques sous-jacents. Son épaisseur maximale est de 160 m au niveau de la tranchée de chemin de fer, à Guelb Hemar. Elle se suit vers l'Ouest jusqu'à une faille $N20^\circ$ qui limite le bloc soulevé d'Ajer et Baéd (fig. 1). Vers l'Est, elle disparaît au niveau du grand méandre de l'Oum et Rbia. Pétrographiquement, ces laves sont des trachy-andésites (MICHARD, 1982).

Des filons volcaniques disposés en relais suivant une orientation $N130^\circ$ dans les terrains conglomératiques, au sommet du membre inférieur, paraissent liés à cet épisode volcanique. On lui associe également un filon qui, au sud de Koudiat el Forcha, semble emprunter la faille $N80^\circ$ de Nahilat. Le corps volcanique situé au Nord de Bled Mekrach pourrait correspondre, en raison de sa structure annulaire à un centre d'émission.

— au-dessus de la coulée volcanique, se déposent, sur 30 m d'épaisseur (fig.3), des argiles rouges dans lesquelles s'intercalent

quelques passées gréseuses et conglomératiques en chenaux.

— le matériel devient ensuite grossier, conglomératique à ciment gréseux très induré. Cette forte induration est caractéristique et reste pratiquement constante jusqu'au sommet du membre. Les galets du conglomérat sont arrondis, de 1 à 20 cm de diamètre, par endroits même jusqu'à 50 cm. Ils sont constitués de calcaires à chailles et polypiers du Dévonien moyen, de grès et quartzites du Strunien et de poudingues du Viséen à galets calcaires.

Dans ce membre supérieur, la présence de niveaux argileux rouges (faciès de plaine d'inondation) est fréquente ; on note ceux de la tranchée de chemin de fer à 1 km au NNE de Sidi Saéd Ben Ali et ceux de la nouvelle route du barrage el Massira, au NE de Koudiat Gara. Ces niveaux argileux rouges, rarement représentés dans le membre inférieur sauf au sommet des séquences grossières, pourraient marquer le comblement du demi-graben de Nahilat. En effet, les niveaux supérieurs débordent le graben et viennent se déposer sur le substratum hercynien du domaine nord presque totalement dénivélé.

Dans ce domaine nord, à quelques 200 mètres au NE de Koudiat Gara (fig. 4), les argiles et grès directement transgressifs sur le substratum dévonien et carbonifère renferment un banc lenticulaire de 20 cm d'épaisseur de calcaires noirs, bioclastiques à Gastéropodes et à kystes et filaments d'Algues (mate algare). Ce banc qui n'a pu être suivi que sur une dizaine de mètres en raison des complications tectoniques, est le seul niveau fossilifère trouvé dans la formation 1. Malheureusement ces fossiles n'ont pu être datés.

La direction des chenaux conglomératiques, comme celle des cannelures d'érosion au sommet des bancs gréseux, est assez régulièrement orientée E-W. Le sens de transport n'a pu être précisé mais l'abondance de gros galets de poudingues du Viséen supérieur, au NW de Koudiat Gara, laisse supposer, comme cela l'était déjà pour le membre inférieur, une source orientale car le seul endroit où existent de tels faciès se trouve à Bled Mekrach, à 5 km plus à l'ESE.

LA FORMATION 2

Elle est largement affleurante à l'Oued de Mechra Ben Abbou et repose, en discordance

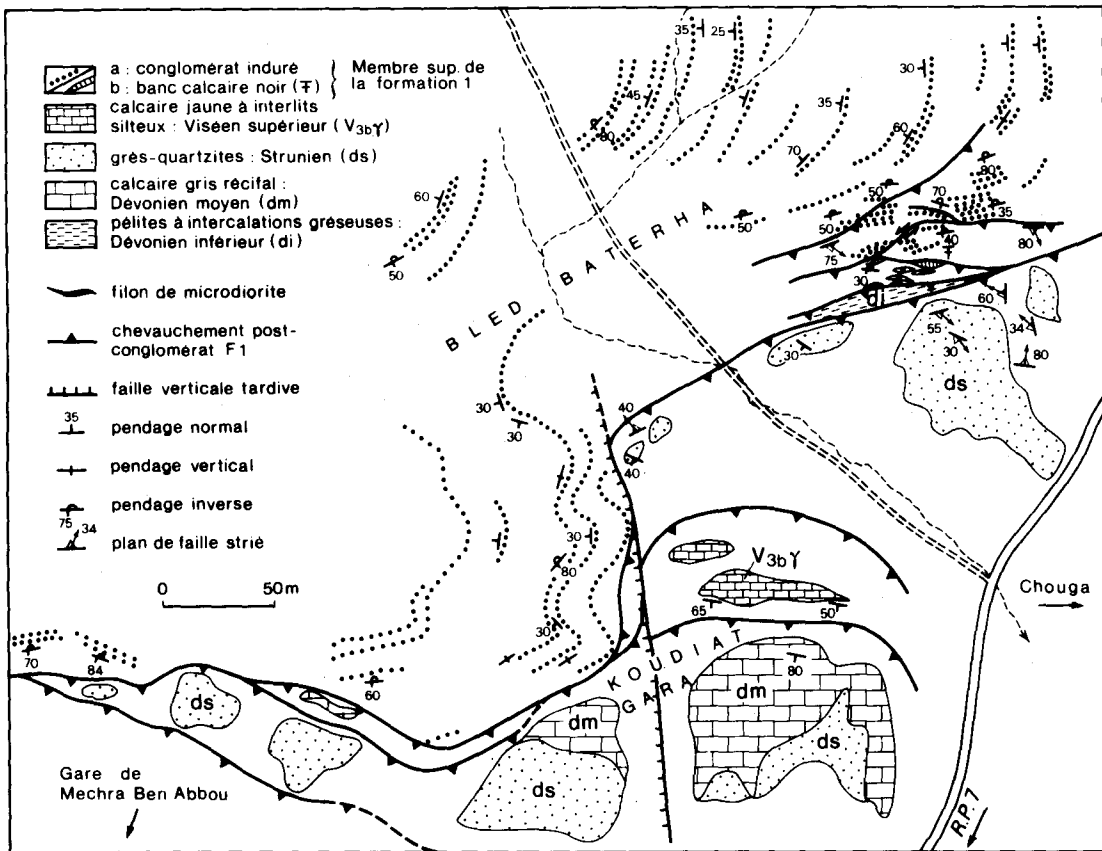


Figure 4 : Carte géologique détaillée du secteur de Koudiat Gara : chevauchement du Paléozoïque sur les conglomérats post-orogéniques renversés ; jeu de la faille N170E synchrone de la déformation.

angulaire, sur les terrains plissés et faillés de la formation 1. Elle est caractérisée par un coulée de lave acide, à la base, surmontée d'épandages conglomératiques et intrudés, selon GIGOUT (1955), par un dyke volcanique.

La coulée basale, dont l'épaisseur atteint 300 m au NE de Mechra Ben Abbou, s'amincit vers le Sud et le SE. A cette coulée, nous rattachons l'affleurement de lave subhorizontale de 10 m d'épaisseur de Dhar Diba qui repose en discordance angulaire sur les couches fortement pentées vers le Nord de la formation 1, ainsi que les petits témoins de coulée plus mince (quelques mètres) qui surmontent directement les pélites et les calcaires du Dévonien inférieur à Ajer el Baéd. Ces divers témoins indiquent un amincissement notable de la coulée vers l'Est et le Sud-Est et paraissent même en marquer la limite. Cela laisse supposer que le horst d'Ajer et Baéd, limité par deux failles N30, avait été entièrement décapé de la formation 1 avant la mise en place de la coulée basale de la formation 2.

AGE DES MOLASSES POST-OROGENIQUES

Les conglomérats rouges de Mechra Ben Abbou ont été attribués, sans preuve paléontologique, au Stéphano-autunien par analogie de faciès avec les conglomérats datés de Khenifra (TERMIER, 1936) et au Westphalien C par comparaison avec ceux également datés de Sidi Kassem, dans le Maroc central (GIGOUT, 1955). Ce même auteur attribue au Trias, sans preuve paléontologique, les argiles et grès rouges à très faible pendage nord qui surmontent directement les conglomérats de Mechra Ben Abbou.

Les recherches palynologiques et de coccolithophoracées effectuées au Laboratoire de Biologie Végétale de l'Université d'Aix-Marseille III et au Laboratoire de Géologie Historique de l'Université de Provence, sur les calcaires noirs du membre supérieur de la formation 1 n'ont malheureusement donné aucun résultat. Ni les Gastéropodes ni les débris algaires n'ont permis de lever l'indétermination sur l'âge de ces terrains.

L'intervalle de temps dans lequel se placent les formations 1 et 2 s'étend entre le Viséen terminal (V3C supérieur) (EL KAMEL *et al.*, 1985), dernier terrain daté sous la surface de discordance avec les conglomérats, et le Cénomaniens identifié paléontologiquement (GIGOUT, 1951) dans la série transgressive tabulaire à 45 m au-dessus des conglomérats.

On peut réduire cette large fourchette d'attribution d'âge des molasses post-hercyniennes de Mechra Ben Abbou en utilisant les données recueillies dans le Maroc central d'une part et dans le bassin des Doukkala d'autre part : les molasses de Mechra Ben Abbou sont vraisemblablement post-namuriennes puisque dans le Maroc central, qui fait partie du même ensemble structural que les Rehamna, les terrains namuriens sont impliqués dans les plis hercyniens. Elles seraient antérieures au Trias sur la base des données de sondage des Doukkala (BARBU, 1977) : dans le forage E.B.A.1, une séquence détritique de 600 m d'épaisseur, reposant sur le socle hercynien et renfermant trois niveaux (dont un de 4 m) de calcaires marneux à Gastéropodes, est surmontée en discordance par des grès et argiles à niveaux salifères. Ces derniers, bien que non datés dans le forage, sont corrélables avec des faciès identiques du Haut-Atlas, datés paléontologiquement du Trias supérieur (JENNY, 1982 ; LE MARREC et TAUGOUDREAU-LANTZ, 1982). Sur la base d'une éventuelle équivalence des calcaires à Gastéropodes on pourrait donc envisager une corrélation entre la séquence détritique permo-carbonifère des Doukkala et les formations molassiques de Mechra Ben Abbou qui seraient placées dans ce cas entre le Carbonifère moyen et le Trias moyen.

GEOMETRIE DES REMPLISSAGES CONGLOMERATIQUES SUCCESSIFS

La localisation des dépôts molassiques et volcaniques de la formation 1 ainsi que leur épaisseur estimée impliquent l'existence de deux domaines de sédimentation séparés par une faille normale N80° à regard sud située à 500 m au sud de Nahilat (fig. 5) : au sud, un demi-graben subsident où s'empilent les sédiments et au nord, un promontoire sur lequel ne transgressent que les niveaux supérieurs de la formation 1 (membre supérieur).

Dans le demi-graben sud, les dépôts de la formation 1 (membre inférieur et une partie du membre supérieur) ont une épaisseur estimée à

1000 m. Une discordance de 10° s'observe à la base du membre supérieur. Cette discordance induit un basculement vers le nord des terrains sous-jacents avant l'épanchement de la coulée volcanique.

Sur le promontoire nord, les grès et les conglomérats du membre supérieur de la formation 1 sont transgressifs sur le substratum dévono-viséen ; leur puissance est de 300 m pour ce qu'il en reste.

Dans le demi-graben sud, l'épaisseur de la séquence est la plus grande à l'Ouest comme le montre l'empilement des chenaux ; elle décroît considérablement vers l'Est et devait s'annuler à Bled Mekrach comme le laisse prévoir le biseau stratigraphique du membre I (fig. 1). Cette localité semble être restée découverte pendant toute la période des dépôts conglomératiques de la formation 1 ; elle constituait l'une des sources d'apport en matériel détritique approvisionnant le demi-graben sud puis le promontoire nord comme en témoigne la présence de galets de poudingues viséens supérieurs de faciès "Bled Mekrach" aussi bien dans le membre inférieur que dans le membre supérieur. On peut donc déduire du modèle sédimentologique que le demi-graben se relève vers l'Est.

La faille de Nahilat qui limite le demi-graben sud a le caractère d'une faille listrique vivante pour les raisons suivantes :

- basculement de 10° vers le nord des chenaux conglomératiques du membre inférieur avant l'épanchement de la coulée volcanique du membre supérieur ;

- présence de petites failles normales synsédimentaires affectant les couches du membre inférieur,

- localisation des produits volcaniques exclusivement dans le demi-graben sud (coulée et filons en relais) au voisinage de la faille de Nahilat.

La formation 2 s'est déposée sur une surface aplanie dans un bassin d'orientation N30°.

En effet après plissement et écaillage de la formation 1, des failles N30° verticales apparaissent déterminant une structure en horst et

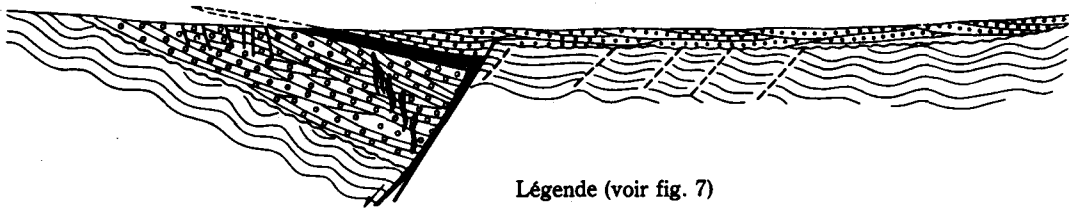


Figure 5 : Restitution de la structure du demi-graben de Mechra ben Abbou. Faillle normale de Nahilat active au début du remplissage et transgressée, par les conglomérats de la partie supérieure de la formation 1.

graben tel le bloc soulevé d'Ajer et Baéd dans le demi-graben sud. Ces zones hautes sont immédiatement nivelées par l'érosion. Les produits d'érosion étaient évacués en dehors de la région de Mechra ben Abbou car le premier niveau de la formation 2 transgressif sur la surface nivelée correspond à une coulée volcanique. Ceci montre que le faisceau de failles de l'Oued Tarfa n'était pas encore réactivé. Cette réactivation ne s'est produite qu'au moment de l'épanchement de la lave en engendrant un léger basculement vers l'Ouest de la surface nivelée (biseau de la coulée vers Ajer el Baéd). Un nouveau demi-graben est créé, d'orientation N30°, réglé sur les failles listriques de l'Oued Tarfa.

EVOLUTION TECTONIQUE

PLISSEMENT DE LA FORMATION 1

Le style des déformations des conglomérats de la formation 1 et de leur substratum paléozoïque est lié directement à l'existence de la faille N80° de Nahilat responsable des variations d'épaisseur de la couverture détritique et volcanique.

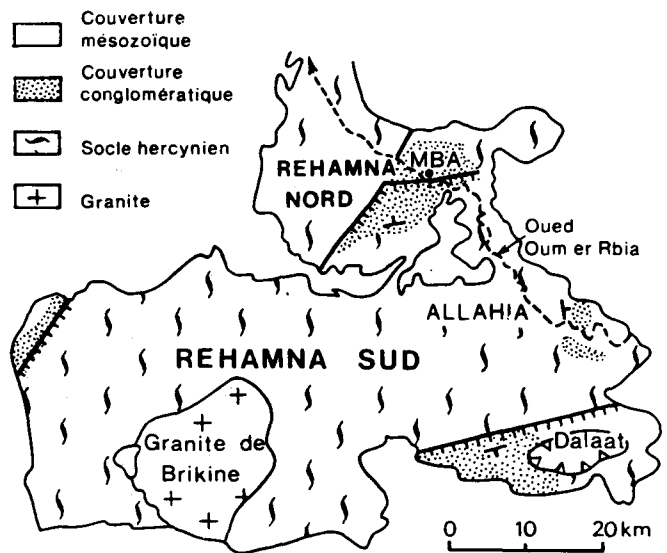


Figure 6 : Situation des affleurements des conglomérats post-orogéniques dans le massif des Rehamna.

Dans le demi-graben sud, la séquence conglomératique a une structure monoclinale à fort pendage nord. Dans ce monoclinale, les pendages

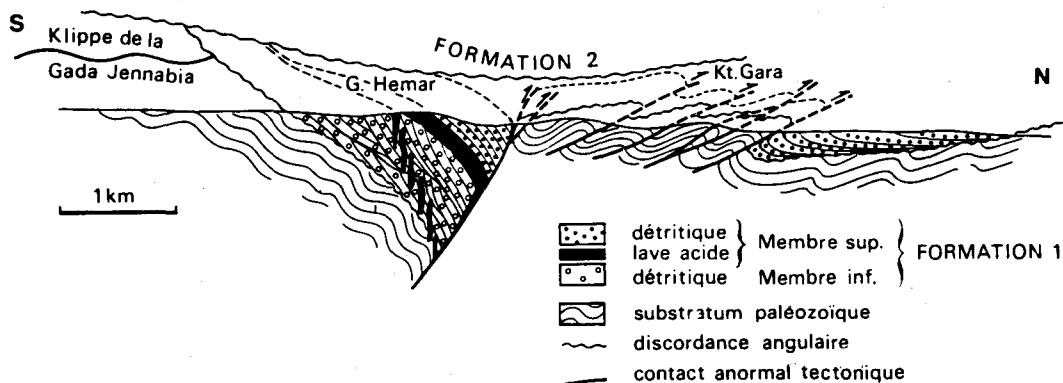


Figure 7 : Coupe N-S à travers le secteur de Mechra ben Abbou montrant la faible déformation de l'épais dépôt du demi-graben sud et les plis et chevauchements dans la couverture réduite du promontoire nord.

relevés sur le terrain qui varient entre 70° et 45°N, font apparaître des ondulations d'axe N80° de faible amplitude. Ces structures, compte tenu de leur style, semblent appartenir à un vaste anticlinal englobant l'ensemble des Rehamna. Les conglomérats du demi-graben sud représenteraient son flanc septentrional, ceux des Rehamna sud-orientaux, à pendages sud, pouvant constituer son flanc méridional et ceux de la couverture d'Allahia, très faiblement pentée à l'Est, se plaçant sur la voute anticlinale (fig. 6).

La séquence du promontoire nord, plus mince, montre un style de déformation complètement différent qui se traduit par des plis dissymétriques, déversés au Nord, d'axes orientés N60°-70°, 20 WSW et demi-longueur d'onde hécptomérique (fig. 7). Ce style de plis apparaît aussi bien dans la couverture conglomératique du promontoire que dans les terrains dévono-carbonifères du substratum (plis faillés d'axes N80° déversés au Nord dans les collines situées à l'Est de Mechra ben Abbou).

Le déversement des plis vers le NNW dans les conglomérats au Nord de Koudiat Gara est parfois accompagné, au voisinage de la charnière, d'un clivage de plan axial avec étirement par fracturation des galets suivant une direction N150°. L'étirement affecte préférentiellement les galets quartzitiques de forme originellement ovale dont le grand axe est disposé perpendiculairement à l'axe "b" des plis ; les galets sont flués.

ECAILLAGE DE LA FORMATION 1

Dans le demi-graben sud, à proximité immédiate de la faille de Nahilat, l'accentuation du serrage conduit à un écaillage et une amygdalisation avec des stries de friction N170° à N20° marquées dans les faciès argilo-gréseux.

Dans le promontoire nord, aussi bien au niveau des conglomérats qu'au niveau des pélites et calcaires dévono-viséens du substratum, l'accentuation du déversement des plis conduit à une rupture dans les flancs inverses suivie par des chevauchements : au NE de Koudiat Gara, les couches conglomératiques à pendage inverse jusqu'à 30° sud (polarité vérifiée par le granoclassement et les structures chenalisantes) sont surmontées en contact anormal à faible pendage sud directement par les quartzites struniens (fig. 4). Le contact de chevauchement se suit sur 2 km vers l'Ouest

jusqu'au Nord de Sidi Saëd ben Ali où également des terrains dévono-viséens surmontent, en contact peu penté vers le Sud, les conglomérats, à polarité inverse. Les stries de friction associées à ces chevauchements indiquent des mouvements de rotation lors du déplacement qui passe de la direction N140° à N10°. Des chevauchements de même style et même direction affectent également le substratum sous-jacent engendrant un empilement d'écailles de matériel d'âge dévonien inférieur, dévonien moyen et viséen supérieur.

Dans le secteur NW de Koudiat Gara (fig. 4), les conglomérats viennent en contact par faille N-S subverticale avec le Paléozoïque chevauchant. La déformation des conglomérats est ici synchrone du mouvement de la faille comme le montre le renversement des couches et la présence de plis coniques. Le jeu de la faille est à la fois normal et senestre. Ce déplacement senestre est aussi vérifié par les stries subhorizontales relevées sur des miroirs de failles mineures.

Il est intéressant de relever la présence d'un filon de microdiorite dans le contact de chevauchement à Koudiat Gara (fig. 4). Ce filon, discontinu, de 10 à 30 cm d'épaisseur, s'est introduit dans le contact, postérieurement à l'écaillage ainsi qu'en témoignent le moulage des épontes et l'absence de cataclase de la roche filonienne. Le filon qui fossilise le chevauchement n'est pas daté. Chronologiquement il appartient à l'un des essaims de filons de même type qui recoupent les granites post-hercyniens des Rehamna méridionaux datés 237 ± 2 Ma (TISSERANT, 1977).

La présence d'écailles paléozoïques chevauchant les conglomérats du promontoire nord nous amène à reprendre le problème de l'âge de la mise en place de la klippe de Dalaat, dans les Rehamna sud-orientaux (CORNEE, 1982). Cette klippe est constituée de terrains viséens déformés par des plis hercyniens et surmontés transgressivement par des dépôts molassiques semblables à ceux de Mechra ben Abbou. Ces plis sont tronqués par un contact basal qui reste subhorizontal alors que les conglomérats transgressifs sont fortement pentés. Le déplacement de la klippe ou tout au moins la reprise post-hercynienne de ce déplacement, se serait ainsi produit, comme à Mechra ben Abbou, après le plissement qui a affecté, ensemble, la couverture molassique et le substratum paléozoïque.

FRACTURATION N30°

Après l'épisode de plissement et de chevauchement, des failles N30°, verticales, apparaissent : le bloc d'Ajer et Baéd dans le demi graben sud limité par deux failles N30° est soulevé ; il a été ensuite décapé de la formation 1 par érosion avant les transgressions de la coulée volcanique acide de la formation 2.

Après les dépôts de la formation 2, se produit un nouveau rejeu vertical de certaines failles N30°. Celle de l'Oued Tarfa, en bordure du môle cotier, a pour effet d'effondrer l'ensemble du bassin de Mechra ben Abbou en provoquant une flexure synclinale d'axe N30° dans les couches conglomératiques (Draa Damania).

CONCLUSION

L'histoire des molasses post-orogéniques et du volcanisme associé de Mechra ben Abbou débute par une tectonique d'extension qui entraîne la création d'un demi graben N80° contrôlé par une faille listrique N80° à regard sud (la faille de Nahilat) associée à de petites failles N30°, parfois N130°. Après comblement du demi-graben par du matériel détritique et volcanique, les sédiments se déposent sur tout le territoire et couvrent le promontoire au Nord de la faille. Une compression N-S à N150° engendre un plissement suivi d'écaillage. Le style de cette déformation est directement contrôlé par l'épaisseur des dépôts : les séries les

plus épaisses sont modérément plissées, tandis que les séries réduites de la couverture du promontoire sont déformées par des plis inversés au NNW puis par des chevauchements vers le Nord et le NNW, impliquant aussi le substratum paléozoïque.

Une nouvelle tectonique d'extension réactive les failles N30° et provoque la formation de horsts et grabens N30° aussitôt nivelés par l'érosion. Le rejeu des failles N30° contrôle la morphologie d'un second bassin qui se superpose au premier. Le matériel volcanique et détritique qui se dépose dans ce second bassin ne sera que flexuré lors du rejeu tardif des failles N30°, notamment celui des failles de l'Oued Tarfa.

Les failles N80° et N30° paraissent être héritées du substratum hercynien voire même précambrien : ce sont les directions d'anisotropie qui ont déjà joué un rôle important dans la sédimentation paléozoïque et la tectonique hercynienne des Rehamna (CORSENI et DIOT, 1987 ; EL KAMEL, 1987), des Jebilet (MAYOL 1987) et du Haut-Atlas occidental (CORNEE *et al.*, 1987).

Le plissement et chevauchement qui affectent la couverture molassique de la formation 1 et son substratum paraissent liés au jeu des failles N30° qui découpent le substratum paléozoïque et précambrien. Compte tenu de la direction de raccourcissement au Stéphano-permien, (FERRANDINI & *al.*, 1987), ce jeu est en partie senestre.

REFERENCES

- BARBU, A. (1977).- Le concept de zone pétrolière potentielle dans l'exploitation du bassin des Doukkala (Maroc occidental).- *Mines, Géologie et Energie*, Rabat, 42, 49-57
- BARTHOUX, J. (1924).- Notes relatives aux formations marocaines rouges dites Permo-Trias. *C.R. Congrès Soc. Savantes*, Dijon, Fr., 1-197.
- CORNEE J.J., FERRANDINI J. MULLER et SIMON B. (1987).- Le Haut-Atlas occidental paléozoïque : un couple décrochant N60E dextre à l'hercynien sur un graben cambrien moyen (Maroc). *C. R. Acad. Sc. Paris*, Fr., (sous presse).
- CORSINI M. et DIOT H. (1987).- Découverte du socle antécambrien probable des Rehamna centraux (Méséta marocaine) : implication sur la paléogéographie du Paléozoïque inférieur. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Fr. (sous presse).
- EL KAMEL F., MULLER J. et SOUGY J. (1985).- Dispositif sédimentaire et évolution tectonique hercynienne du Paléozoïque de Mechra ben Abbou, Rehamna (Maroc). *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 301, Série II, n° 19.
- FERRANDINI J., CORNEE J.J. et SABER H. (1978).- Mise en évidence d'une compression subméridienne d'âge permien probable dans le massif ancien du Haut-Atlas occidental (Maroc). Evolution de l'ellipsoïde de déformation depuis l'orogénèse hercynienne jusqu'à la distension triasique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 304, Série II, 20, 1243-1248.
- GIGOUT M. (1951).- Etude géologique sur la Méséta marocaine occidentale (arrière pays de Casablanca, Mazagan et Safi). *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, Rabat, n°86, t. 1, 507 p., t II : 18 pl. photo., 9 pl., cartes et fig. h. -t.

- GIGOUT M. (1955).- Etude géologique de Mechra ben Abbou. *Trav. Inst. Sci. Chérif./ sér. Géol. et Géogr. Phys. Rabat, Maroc*, 3, 1-67.
- JENNY M. (1982).- Lithostratigraphie des dépôts permotriasiques du Haut-Atlas central au Sud d'Azilal (Maroc). Colloque sur le Permien et le Trias du Maroc. *Bull. Fac. Sci., Marrakech*, n° sp. 1, p. 50.
- Le MARREC A. et TAUGOURDEAU-LANTZ J. (1982). Description lithostratigraphique du Permien ?-Trias du Haut-Atlas de Demnat, et nouvelles datations palynologiques. Colloque sur le Permien et le Trias du Maroc. *Bull. Fac. Sci. Marrakech*, n° sp. 1, 52-60.
- MAYOL S. (1987).- *Géologie de la partie occidentale de la boutonnière paléozoïque des Jebilet, Maroc. Un exemple d'évolution structurale hercynienne de bassins intracontinentaux cambrien et carbonifère*. Thèse en Sciences de l'université d'Aix-Marseille III.
- MICHARD A. (1982).- Le massif hercynien des Rehamna (Maroc). *Notes Mém. Serv. géol. Maroc*, Rabat, n° 303, 1 carte au 1/200.000.
- MULLER J. et HOUFAIRI M. (1984).- Rapport de mission. *Archives Lab. Sc. Terre*, St. Jérôme, Marseille, Fr.
- PIQUE A. (1972).- *Contribution à la géologie hercynienne des Rehamna. Le matériel paléozoïque et son évolution hercynienne dans l'Ouest du massif*. Thèse de 3e cycle, Univ. Strasbourg, Fr. 101 p., 1 carte au 1/50.000.
- RAIS-ASSA R. (1984).- *Etude géologique de la partie occidentale du massif hercynien des Rehamna septentrionales (Méséta marocaine). Lithostratigraphie, plissement et métamorphisme, chevauchements et nappes*. Thèse 3ème. cycle, Univ. Marseille-St Jérôme, 200 p. 15 pl.h.- t.
- TERMIER G. (1928).- Sur la géologie de Mechra ben Abbou (Maroc occidental). *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, n°3.
- TERMIER H. (1936).- Etude géologique sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional. *Notes et Mém. Serv. géol. Rabat, Maroc*, 33, 1-1566.
- TISSERANT D. (1977).- *Les isotopes du Strontium et l'histoire et l'histoire hercynienne du Maroc. Etude de quelques massifs atlasiques et mésétiens*. Thèse 3e cycle université de Strasbourg, Fr., 1-1103.

manuscrit reçu le 22/4/1987

Adresse des auteurs

Fouad EL KAMEL :

Faculté des Sciences I Casablanca
Département de Géologie., Route d'El Jadida.

Jacques MULLER :

Laboratoire de géologie dynamique et
de pétrologie de la surface.
UA 132. Faculté des Sciences et Techniques
de St Jérôme. 13397 Marscille Cedex 13. France.