

50 2376
1959
13-3

50376
1959
13-3

CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE GÉOLOGIQUE
DE L'OUARSENIS ORANAIS

PAR J. POLVECHE



TOME 3

SCD LILLE 1

D 030 256832 4

50376
1959
13-3

50376
1959
13-3

TROISIEME PARTIE

ETUDE TECTONIQUE



CHAPITRE ONZIEME

A) INTRODUCTION HISTORIQUE

B) LES PHASES TECTONIQUES ANTERIEURES A LA MISE EN PLACE DES NAPPES

INTRODUCTION HISTORIQUE

"C'est à M. Termier (1906) que l'on doit la première notion nettement exprimée de l'existence de nappes de charriages dans l'Afrique du Nord". C'est ainsi que s'exprimaient L. Gentil et L. Galeaud en 1918. Il y a donc bien longtemps que les géologues algériens ont été tentés d'expliquer leurs observations par d'immenses chevauchements tandis que certains de leurs collègues ont, bien entendu, critiqué ces conceptions tectoniques. Il n'est pas dans mon intention de retracer ici les phrases de la controverse qui, vers 1920, a opposé les partisans de l'allochtonie aux défenseurs de l'autochtonie. Je tenais simplement à rappeler que l'existence de sédiments charriés avait déjà été envisagée par mes prédécesseurs. A. Caire vient fort récemment (1957) de rappeler en détail l'historique de la découverte puis de l'abandon de l'hypothèse nappiste. Son étude mérite d'être lue attentivement, on peut en tirer d'utiles leçons de psychologie et de philosophie car on y voit en effet "un grand géologue, créer, défendre puis abandonner l'hypothèse nappiste en se fondant chaque fois sur des bases incertaines ; un autre géologue minimiser les résultats de ses propres découvertes et tirer arguments de faits inexacts pour défendre ses opinions".

On se reportera donc à l'étude de A. Caire pour connaître l'évolution des idées sur la tectonique d'ensemble du Tell car l'Ouarsenis a été en dehors de toutes ces discussions.

Je retracerai pour ma part fort succinctement les principales étapes qui ont abouti aux hypothèses actuelles en insistant surtout sur les faits relatifs à l'Ouarsenis.

Ficheur (1890) apporte le premier la notion de l'existence de deux phases tectoniques ayant affecté le Tell. Il signale un soulèvement à la fin de l'Eocène moyen et des plissements au Miocène. J. Welsch (1890) constate que, dans la région de Tiaret, le Miocène moyen est transgressif et discordant sur des assises plus anciennes. Brives, en 1897, admet au N de notre région d'étude deux séries de plissements, l'une anté-miocène, l'autre anté-helvetienne et post-cartenienne. Repelin (1895) reconnaît dans l'Ouarsenis une phase anté-aptienne et de légers mouvements entre le Sénonien et le Cénomaniens. Il admet aussi que l'Eocène inférieur est discordant sur le Sénonien (voir l'étude stratigraphique précédente) et signale d'autres mouvements avant le dépôt du Numidien de même qu'une phase entre l'Eocène supérieur et le Miocène inférieur et enfin une nette discordance de l'Helvétien sur ces dernières formations. Toutes les principales phases tectoniques sont d'ores et déjà signalées.

En 1901, L. Gentil note dans la Tafna l'existence de mouvements :

- anté-permien,
- anti-nummulitique et post-crétacé,
- post-nummulitique et antérieurs au Miocène
- postérieurs au 1er étage méditerranéen.

Cet auteur un peu plus tard (1908-1913) décrit les premières nappes de charriage de l'Oranie (zone littorale) après que P. Termier ait admis de vastes chevauchements dans le Constantinois. En 1918, avec L. Goleaud, il publie une vaste synthèse dans laquelle ces auteurs décrivent 3 nappes de charriage qui s'étendent à travers toute la Berbérie. Mais ces idées sont combattues vigoureusement par Savornin (1920) et M. Dalloni (1920) qui considèrent même le travail de Goleaud comme peu honnête.

Après 1927, date à laquelle P. Termier reconnaît qu'il n'existe pas de nappes en Algérie, nappes qu'il avait créées 20 ans plus tôt, les allochtonistes abandonnent ou minimisent leurs interprétations. Aussi le Trias charrié ne devient-il diapir. Notons cependant que L. Glangeaud en 1926 sans s'inquiéter des idées en faveur met en évidence un contact anormal séparant le flysch du sillon tellien et emploie le terme de nappe. En 1932, il démontre l'existence de la nappe du flysch et distingue le Trias diapir du Trias charrié servant de lubrifiant. La même année paraît la synthèse de P. Fallot qui fait chevaucher la zone Rif-Kabylie de quelques kilomètres sur le Tell. Mais tous ces accidents chevauchants reconnus en 1937 (G. Betier, Savornin, M. Dalloni, J. Flandrin et L. Glangeaud) restent cantonnés dans le Tell septentrional. Voici en effet comment M. Dalloni résume en 1936 ses conceptions tectoniques sur l'Ouarsenis. Après avoir rappelé que l'on observe deux orogénèses principales, l'une post-éocène et d'âge pyrénéen, l'autre l'alpine est comprise entre le cartennien et l'helvétien ; il écrit : "Le régime de l'ensemble est celui de plis parallèles à tendance isoclinale, généralement déversés au N dans la région septentrionale, au S dans la zone méridionale ; ils passent fréquemment par décollement dû à l'accentuation des poussées, avec étirement et laminage, à des écailles chevauchantes dont la base est constituée par le Trias ... le Trias surgit souvent, sans relation, au premier abord, avec la tectonique locale au milieu de formations d'âge quelconque ; son apparition est liée génétiquement à des phénomènes diapirs".

J. Flandrin (1948) admet qu'en Oranie l'Oligocène est discordant sur tous les terrains antérieurs (phase pyrénéenne majeure). Le Miocène apparaît simplement transgressif sur le Nummulitique tandis que les grands accidents

(écaillés chevauchantes) sont post-burdigaliens. La même année, M.Tenaille, Directeur de la S.N.Repas, reprend l'hypothèse des grands chevauchements que confirme le sondage de l'O.Gueterini où le célèbre forage O G I après avoir traversé le Sénonien puis l'Eocène sur 681 m. est entré dans le Miocène. Voilà un point de départ solide pour une nouvelle ère de charriages. Delà datent les discussions passionnées et toujours cordiales qui ont opposé autochtonistes et allochtonistes. Les géologues vont maintenant étendre la notion de nappe démontrée dans la zone de Sidi-Aïssa à travers toute la bordure sud-tellienne et à travers tout le Tell. A. de Spengler (in Caire 1952) et A.Caire (1951,1952) charrient une partie de la zone sub-bibanique. En 1952, l'année du Congrès, l'hypothèse nappiste n'a encore que peu d'adeptes, les publications faites lors des séances en témoignent. Notons par exemple que les nappes n'ont pas été reconnues par les géologues pétroliers dans la bordure sud-tellienne de ma région (S.N Repal 1952) où l'on discerne alors un style en écaillés. En 1953, M. Mattauer découvre la présence de sédiments charriés dans l'Ouarsenis oriental. A. Caire et M.Mattauer démontrent alors que les nappes se sont mises en place durant le Miocène inférieur. Un peu plus tard, A.Caire, L. Glangeaud, M.Mattauer et J. Polvêche (1953) étendent à de nombreuses zones de la bordure sud-tellienne le domaine des nappes. Je démontrerais dans ce travail que des sédiments charriés étaient visibles en Oranie. Ce n'est qu'un peu plus tard (1955) que j'admettais que la masse principale de l'Ouarsenis Oranais avait, elle aussi, subi des déplacements tangentiels importants. Petit à petit, ce n'est plus la bordure sud-tellienne mais l'ensemble de l'Ouarsenis qui était charrié (M.Mattauer, 1954- 1956 , Polvêche, 1956 - 1958).

Malgré quelques critiques formulées par L. Calembert (1955), J. Flandrin (1955) et C. Lucas (1955), la plupart des géologues algériens

admettent et démontrent l'existence de nappes de glissements dans le Tell. Citons par exemple les travaux de R. Busnardo (1956), F. de Chevilly, M. Kieken, A. de Spengler (1955), Glaçon J. et G. (1955) pour les zones situées à l'E de ma région, les publications de A. Caire, P. Chauve, L. Glangeaud et M. Mattauer (1955) et de L. Glangeaud 1955 sur le Tell septentrional, la note de M. Kieken et J. Magné (1958) et l'intéressante synthèse de M. Durand-Delga (1956).

On trouvera exposé ci-dessous de manière plus détaillée, l'apport de chaque géologue à l'étude tectonique du Tell. Cette étude se résumera surtout à la description des principales Unités qui constituent actuellement l'Ouarsenis. Dans un chapitre préliminaire, j'essaierai de dégager quelles ont été les principales phases tectoniques ayant précédé la mise en place des nappes et, après avoir décrit les grands ensembles :

- nappe oligo-miocène,
- nappe des Chouala,
- nappe sénonienne,
- Unité albo-cénomanienne,
- nappe numidienne,

dans l'ordre où on les observe actuellement, je montrerai l'existence de mouvements postérieurs à la mise en place des grandes Unités, mouvements qui ont perturbé considérablement l'architecture primitive des nappes et qui viennent compliquer leur étude.

LES PHASES TECTONIQUES ANTERIEURES A LA MISE EN PLACE DES NAPPES

L'Ouarsenis a été profondément marqué par les mouvements intra-miocènes responsables de la mise en place des nappes. Cette phase paroxysmale a oblitéré presque totalement les structures pré-existantes qui résultaient de diatrophismes antérieures. Aussi seule l'analyse stratigraphique permet de retrouver des indices d'orogénèses anté-miocènes.

I.- A-t-il existé des mouvements paléozoïques ?

Il est fort probable que de tels mouvements aient eu lieu dans l'Ouarsenis oranais, mais il est impossible, étant donné la faible surface occupée par les terrains primaires de les mettre en évidence. Retenons qu'au S N, dans les Hautes plaines, G. Lucas (1952) a rappelé récemment l'existence d'indices permettant d'admettre une phase calédonienne : le Silmien est remanié par un puissant complexe détritique dévonien.

On peut supposer qu'une phase hercynienne précoce responsable de la mise en place des massifs rhyolitiques du Bechtout, comme elle est la cause des épisodes volcaniques des Hauts Plateaux (G. Lucas 1942).

Notons enfin que dans la Tafna, L.Gentil (1902) signale des mouvements épirogéniques ayant précédé les dépôts permien, mais nous sommes là fort loin de l'Ouarsenis. Plus près de nous, rappelons que M.Mattauer (1958) a mis en évidence une discordance tectonique entre le Trias et la série Bermo-carbonifère (?) du Chélif.

II.- Mouvements mésozoïques

Le Trias et le Jurassique, si on excepte les faibles mouvements

Massiques mis en évidence par M. Mattauer à bou Caïd, ont été des périodes calmes. Les premiers indices de phénomènes tectoniques mésozoïques, nous sont fournis par la présence de couches continentales entre le Jurassique et le Crétacé moyen des environs de Tiaret. Il s'agit là probablement d'un mouvement positif lent, reflet atténué de plissements connus en d'autres secteurs (Chélif-Nador). Il ne semble pas que la phase anté-néocomienne bien connue dans les régions littorales (M. Durand-Delga, 1954, p.424) ait affecté de façon sensible l'Ouarsenis où l'on observe généralement un passage progressif du Jurassique au Crétacé (Gourinard-Calembert). Notons que la faible épaisseur ou l'absence de dépôts du Crétacé inférieur au Bechtout pourrait être une des conséquences de ce diatrophisme.

Une phase certainement plus violente, inconnue dans les autres parties du Tell est certainement responsable de la formation de petites cordillères dans la mer cénomanienne de la zone des Chouala. Il faut en effet expliquer l'éparpillement sur plusieurs centaines de km² de blocs parfois énormes de roches jurassiques actuellement interstratifiés dans le Crétacé moyen. Seuls des mouvements tectoniques intra-cénomaniens ont pu favoriser un démantèlement accentué et rapide des séries jurassiques.

Si la phase diatrophique intra-cénomanienne paraît particulière à notre région, il n'en est pas de même de la phase anté-sénonienne dont les effets sont connus dans toute l'Afrique du Nord. Signalons en particulier les observations relatives à ce sujet de Welsch (1890) et de P. Deleau (1948) au Nador de Dame (1950) près de Medea, de L. Glangeaud dans l'Atlas de Tablat (1953) de M. Durand-Delga en Petite-Kabylie (1954). Cependant on ne connaît aucun fait spectaculaire dans l'Ouarsenis attribuable à cette orogénèse. En de nombreux points on peut admettre qu'il y a passage continu du Cénomalien au Sénonien par l'intermédiaire d'un Turonien que l'on suppose réduit peut-être parce qu'il est

mal daté. C'est seulement au NE d'Ammi-Moussa, au Dr Sly, soit dans l'Unité A, que l'on peut admettre une lacune certaine du Turonien et des termes inférieurs du Sénonien. Il s'agit très probablement d'une lacune de sédimentation ; cette zone n'a pas obligatoirement été émergée, elle pouvait constituer un haut fond balayé par les courants. Je noterai plus loin que le Dr Sly se trouve justement à l'emplacement d'un accident, probablement fort ancien mais qui a rejoué au Miocène. Peut-être que le diatrophisme anté-sénonien a-t-il eu pour effet de faire rejouer cet accident, la zone du Dr Sly fort sensible à tout effort orogénique aurait remonté légèrement.

La lacune est soulignée par la silicification des niveaux les plus élevés du céno-manien. On n'observe aucune discordance entre le Crétacé supérieur et le Crétacé moyen, s'il en existe une, elle doit être très faible car elle ne peut être décelée ni sur le terrain ni sur les documents cartographiques.

L'existence de micro-conglomérat à galets de roches jurassiques et crétacé inférieur dans le Sénonien des nappes supérieures constituent par contre un bon indice en faveur de l'existence de mouvements importants anté-sénoniens au N de l'Ouarsenis. En certains points le Sénonien devait être transgressif sur le Crétacé et même sur le Jurassique. Mais on sait que le Sénonien à micro-conglomérat a une origine fort septentrionale. C'est donc dans cette zone que les effets du diatrophisme anté-sénonien ont été les plus sensibles.

III.- Mouvements d'âge nummulitique

J'ai démontré plus haut que l'on ne pouvait discerner dans l'Ouarsenis aucun mouvement épirogénique entre le Secondaire et le Tertiaire. Tous les exemples avancés par les auteurs précédents pour démontrer l'existence d'une phase anté-nummulitique et post-crétacé ne m'ont pas convaincu (voir p.).

Dans la série oligo-miocène sud-tellienne, l'Oligocène doit débiter par un beau conglomérat à galets jurassiques. Malheureusement en aucun point l'on observe le contact oligocène - série inférieure, aussi ne peut-on juger de l'importance et du style de ce diatrophisme.

Dans les Chouala, on devine que l'Oligocène est transgressif sur le Jurassique et sur le Crétacé inférieur mais ici encore aucun fait ne permet d'apprécier le rôle des mouvements antérieurs à cette transgression.

Dans l'Unité A, au Dr Sly, apparaissent sur quelques km² des plis aigus, droits, de direction NE-SW. Ces directions sont assez inhabituelles. On sait par contre que des accidents de ce type sont d'âge anté-oligocène dans les Hauts-Plateaux et Miocène supérieur dans le Cheliff. Ces plis qui affectent exclusivement le Crétacé sont arasés par la nappe numidienne mise en place au Miocène inférieur, ceux-ci sont donc anté-miocène inférieur. L'Oligocène visible dans cette zone est charrié, il ne peut être d'aucune utilité pour dater ces accidents qui pourrait être rattachés soit à la phase infra-oligocène soit aux plissements anté-miocènes et post-nummulitiques. Comme il s'agit d'accidents orientés NW-SE soit de la même manière que les plis sahariens, attribués à un diatrophisme post-lutétien, je pense que ces plis sont contemporains des grands accidents sahariens et qu'ils peuvent être donc d'âge infra-oligocène. Je décrirai ces plis "émergés" au quaternaire de dessous les nappes lors de l'étude de l'Unité A (voir p.)

Notons encore un dernier argument en faveur d'un important diatrophisme antérieur aux dépôts oligocènes, il nous est fourni, par la présence de galets à orbitolines dans le Nummulitique supérieur transgressif sur le Sénonien de l'Unité sénonienne. Il faut pour expliquer ce fait admettre une érosion fort importante pour qu'affleure le Crétacé inférieur, car on sait que

Seule la zone A - si l'on admet que l'Eocène du Dj.bou Rokba appartient à cette Unité - pourrait montrer des indices permettant de supposer qu'un léger mouvement positif a pu affecter cette zone. En effet, les calcaires noduleux à nummulites indiquent certainement la présence d'un haut-fond. L'existence d'une microfaune arenacée à certains niveaux du Danien pourrait aussi être considérée comme l'indice d'une tendance à l'émersion. On ne peut rien affirmer de plus.

Le Lutétien inférieur de la bordure sud-tellienne par contre porte les marques de légers mouvements précurseurs de la phase alpine. Bien que je n'aie jamais observé de couches de cet âge transgressives sur d'autres séries, la présence de galets de calcaire sénonien, l'existence d'une faunule littorale abondante permet de supposer qu'un léger diatrophisme a affecté les zones où se sont déposées ces couches et que celles-ci devaient être transgressives en certains points sur le Sénonien. Notons que dans les sédiments situés plus au N, aucun fait de cet ordre n'apparaît dans la série éocène. Le Lutétien inférieur fait normalement suite à l'Yprésien. Le Lutétien supérieur même paraît, autant qu'on puisse en juger, concordant sur les dépôts du Lutétien inférieur. Un seul indice en faveur d'une légère transgressivité de ces couches : la présence de foraminifères sénoniens remaniés à la base de ces formations.

La phase infra-oligocène (1) (I phase alpine)

Cette phase majeure pour les régions septentrionales (L.Glangeaud 1932, M.Durand-Delga 1954) a eu certainement - comme l'ont admis tous les auteurs - des effets très sensibles dans l'Ouarsenis. Les séries sédimentaires portent des marques très nettes de ce diatrophisme, les voici rapidement décrites :

(1) Le Bartonien paraît concordant sur le Lutétien, la phase serait donc au moins intra-bartonienne (C.Busson 1955) ou infra-oligocène.

le Sénonien de cette Unité est fort épais.

La phase post-oligocène et anté-miocène (2e phase alpine)

Le Burdigalien est discordant dans la bordure sud-tellienne sur le Jurassique ou sur le socle (Repelin - M.Dalloni - J.Ranoux) voir fig. p
Je n'ai pas étudié en détail cette zone autochtone que devait cartographier G.Busson) où dominant des plis à grand rayon de courbure. Comme l'Oligocène paraît absent, on ne peut donc préciser l'âge du diatrophisme responsable de ces plis. Aussi peut-on admettre que ceux-ci résultent soit de la 1ère, soit de la 2ème phase alpine. Je supposerai volontiers qu'il s'agit là de mouvements attribuables à l'orogénèse post-oligocène car les plis, autant qu'on puisse en juger, ne sont pas orientés comme les accidents sahariens qui appartiennent à la phase anté-oligocène.

Comme la discordance est nettement marquée, on peut admettre qu'il s'agit d'un diatrophisme assez important à moins que les effets de cette phase ne s'ajoutent à ceux de mouvements antérieurs.

Au N, dans la zone où se sont déposés les sédiments de la nappe oligo-miocène, on n'observe pas la moindre trace de mouvement post-nummulitique et anté-miocène. Le Miocène repose normalement sur l'Oligocène. Il faut remonter plus au N encore, dans les Chouala pour retrouver le Néogène discordant sur le Crétacé inférieur ou sur l'Oligocène. Il est malheureusement impossible de discerner dans le complexe visible actuellement dans les Chouala les effets de la phase anté-miocène de ceux résultant de la mise en place des nappes. Notons cependant une belle discordance, visible sur quelques mètres dans l'O. Satah, au S du Dj. Dunk el Djemel (x : 362,1 ; y : 362,5) ; là le Miocène repose par un conglomérat à galet de roches éruptives (Trias ?) sur une série crétacée.

Retenons simplement l'existence d'une phase tectonique anté-miocène et post-oligocène, ce diatrophisme d'importance probablement réduite n'a pas troublé la sédimentation dans le sillon oligo-miocène tellien.

Après cette phase de compensation isostatique (L.Glangeaud 1951) règne à nouveau une période de calme orogénique ; pénéplénation puis transgression de la mer burdigalienne et brusquement les sédiments se décollent de leur substratum et s'avancent vers le S. C'est ce phénomène et surtout ses effets que j'étudierai ci-dessous.

ETUDE TECTONIQUE DU MATERIEL ALLOCHTONE

Une phase tectonique intra-miocène a fait glisser une énorme masse de sédiments du N vers le S. Ce sont ces dépôts qui occupent actuellement l'Ouarsenis. On peut arriver à disséquer ce vaste complexe charrié car toutes les formations que le constituent ne se sont pas écoulées en même temps et parce qu'elles n'ont pas la même origine.

J'ai pu distinguer plusieurs "ensembles" ou "Unités" présentant des caractères particuliers d'ordre stratigraphique (contenu), d'ordre paléogéographique (origine) et d'ordre structural (mode de mise en place, architecture du matériel charrié). La plupart de ces "ensembles" méritent le nom de nappe car leur individualité est bien marquée et leur déplacement considérable. Un seul d'entre eux ne paraît pas avoir glissé sur une longue distance, je lui attribue -suivant en cela la nomenclature de M. Mattauer (1958) - exclusivement le qualificatif d'Unité. On trouvera ci-dessous décrit les sédiments charriés Unité par Unité.

CHAPITRE DOUZIEME

L'UNITE OLIGO-MIOCENE

L'UNITÉ OLIGO-MIOCÈNE

Définition

On nomme Unité oligo-miocène une nappe de charriage, visible dans la bordure sud-tellienne, constituée, comme son nom l'indique, quasi-exclusivement par des dépôts oligocènes et miocènes. Cette Unité est charriée sur l'Au-tochtone pré-saharien, son extrémité méridionale est interstratifiée dans le Miocène inférieur de Tiaret. Ce sont, soit des marno-calcaires de la nappe des Chouala, soit des marnes sénoniennes qui chevauchent cette Unité.

Historique

La tectonique dans la bordure sud-tellienne où l'on observe actuellement la nappe oligo-miocène apparaissait relativement simple à travers les travaux de Repelin (1895 p.), M. Dalloni (1923 voir en particulier la coupe de Montgolfier p.36) et ceux de J. Flandrin (1948 p.) qui a en particulier levé une coupe peu compliquée au S. de cette ville. En 1952, les géologues de la S.N. Repal montrent que la bordure sud-tellienne est occupée par une série d'écailles avec chevauchement du N vers le S (1). Récemment, en collaboration avec M. Kieken et J. Magné (1956), je montrais que l'oligocène était charrié, puis décrivais (1956 p.650) plus en détail cette zone et admettais qu'une nappe à matériel oligo-miocène - Unité oligo-miocène - s'était écoulée du N vers le S, puis s'était interstratifiée dans le Miocène inférieur de Tiaret. M. Mzttaner admettait qu'il en était de même dans sa région d'étude (1956, p.193). Vers l'W, M. Kieken et J. Magné, après avoir montré que l'oligocène du Dj.es Zeffout était charrié (1958) plaçaient les dépôts du Nummulitique supérieur et une partie

(1) Voir aussi les travaux inédits de J. Démiens d'Archimbaud.

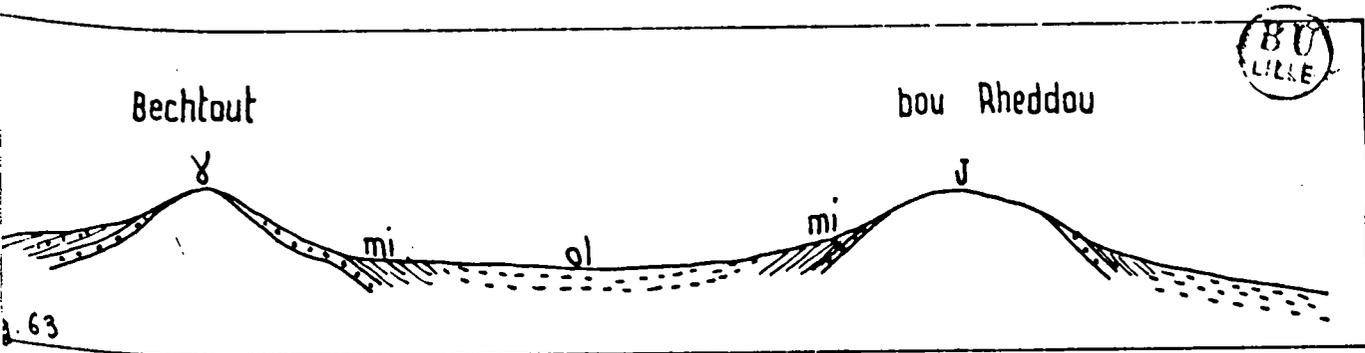
du Néogène de l'O. Mina dans l'Unité du Bou Allate et dans celle de Sidi Mohamed ben Aouda (voir J. Polvèche 1958).

Les Raisons d'être de cette Unité

- d'ordre stratigraphique :

La série stratigraphique dans la bordure sud-tellienne est relativement simple quoique le mimétisme de certains faciès en rende l'étude fort délicate. Les meilleurs observateurs ne confondent-ils pas Crétacé et Miocène ?

On distingue reposant sur le socle visible dans les zones anticlinales, que ce soit sur le Bechtout ou sur les massifs jurassiques, une série transgressive miocène (Dalloni 1936). On a tout lieu de supposer que l'Oligocène est absent dans cette zone (lacune de sédimentation ou d'érosion). Pourtant, au centre des synclinaux le Nummulitique supérieur affleure parfois largement (voir schéma). Seul un système de failles fort complexes et



une paléogéographie des mers du Nummulitique supérieur non moins compliqué pourrait expliquer ces faits. Cependant à aucun moment en parcourant cette région, on ne discerne d'accidents pouvant justifier la présence d'Oligocène dans les zones synclinales. Par ailleurs les faciès de l'Oligocène n'indiquent en aucune manière à l'E du Bechtout des indices de dépôt en milieux littoraux. Il nous faut donc supposer que le Nummulitique supérieur ne s'est pas déposé

dans cette zone et que tous les dépôts de cet âge sont charriés.

- d'ordre structural :

Les massifs jurassiques et leurs auréoles miocènes sont généralement affectés par une tectonique fort simple, les plis sont assez réguliers, les pendages faibles, les failles verticales. A ces dépôts s'opposent des séries nummulitiques et miocènes - donc des sédiments pouvant être de même âge - mais à tectonique extraordinairement complexe (plis couchés, contacts anormaux peu inclinés). Ces dernières séries reposent sur ou sont visibles contre les assises peu plissées. Bien entendu, pour expliquer la présence dans une même zone de 2 formations en partie synchroniques, ayant supporté les efforts tectoniques de style et de valeur totalement différents, il faut admettre que l'une d'entre elles au moins n'est pas en place.

Par ailleurs, j'ai pu observer plusieurs coupes montrant nettement l'Oligocène (charrié) sur le Miocène transgressif - donc autochtone - du Bechtout. On ne peut donc plus admettre, comme on le supposait encore en 1952, que l'Oligocène est transgressif dans cette zone. Il nous faut ici encore admettre l'existence de nappes.

Importance et extension de la Nappe oligo-miocène (voir Pl. J et K)

Importance et extension des affleurements.

La bordure sud-tellienne est presque entièrement occupée, dans l'Ouarsénis, par des dépôts tertiaires que l'on peut rattacher à la nappe des Chouala. Celle-ci se poursuit à l'E sur plus de cent kilomètres (Travaux de M. Mattauer, F. de Chevilly, M. Kieken, A. de Spengler) et à l'W, d'après M. Kieken et J. Magné.

Les affleurements que l'on peut rapporter à cette Unité forment une bande continue dirigée E-W et reposant sur les massifs autochtones du Bechtout (Primaire - jurassique - Miocène) du Bou Rheddou (Jurassique - Miocène) et du

Kat Lembia (Miocène). Le Miocène inférieur de Tiaret est transgressif sur ces dépôts charriés. La largeur des affleurements que l'on attribue à l'Unité oligo-miocène est fort variable ; au N de Montgolfier elle n'atteint pas 5 km - le bombement du Kat Lembia en est certainement responsable - à l'E, elle dépasse 30 km car les sédiments charriés qui la composent affleurent de Waldeck-Rousseau au S jusqu'aux environs immédiats de Souk el Had au N.

On ne sait pas jusqu'où s'étend vers le N, sous la nappe sénonienne, l'Unité oligo-miocène. Il est vraisemblable qu'elle n'atteint pas le méridien de Molière.

Au S, j'ai indiqué que les sédiments allochtones s'enfonçaient sous le synclinal miocène de Tiaret. Au cours d'une rapide tournée vers le S en compagnie de M. Kieken et J. Magné, nous avons pu constater, sur le bord du S du synclinal qu'il n'existait plus de dépôt charrié entre le Miocène autochtone post-nappe et le socle crétacé. La nappe s'est donc arrêtée dans le sillon sud-tellien.

Etude tectonique

A) La limite inférieure de l'Unité oligo-miocène. Etude du contact autochtone anté-nappe - allochtone.

Cette étude se résume à la description des contacts entre les séries oligo-miocènes charriées et les dépôts autochtones de la bordure sud-tellienne :

Massifs du bou Rheddou

Massif du Bechtout

Massif du Kat Lembia.

Malheureusement la distinction sur le terrain des terrains charriés de ceux qui ne le sont pas est loin d'être immédiate. Les faciès de l'Oligocène et du Miocène allochtones apparaissent fort voisins de ceux du Miocène autochtone. Souvent de simples nuances de teintes permettent seules de délimiter ces deux

ensembles, car les contacts anormaux, sauf circonstances exceptionnelles, sont insoupçonnables dans les séries marneuses. Aussi, il faut faire appel à l'étude micropaléontologique qui confirme ou infirme parfois les hypothèses élaborées face au terrain. Celles-ci même ne sont, dans certains cas, d'aucun secours, par exemple quand le Miocène charrié arrive au contact du Miocène autochtone.

Le contact allochtone-autochtone sur le bord sud du massif du Bou

Rheddou :

Entre le Miocène autochtone sub-horizontale transgressif sur les nappes et le bord S du massif du Bou Rheddou, on observe une étroite bande de terrains oligocènes que je rapporte à l'Allochtone. Le contact autochtone-allochtone est marqué ici par une faille verticale de direction NE-SW que M.A. Nicod (1) a parfaitement cartographiée au 1/200.000 (2). Cette faille d'effondrement est postérieure à la mise en place des nappes. Voici la coupe que l'on peut lever près de la ferme Cometa, sur la feuille de Tiaret, à 6 km au NE de cette ville (3).

N.N.W.



Le conglomérat de transgression du Miocène (trottoir d'Algues) est largement visible le long de la route, notons qu'il contient des galets de rhyolithe. Il est surmonté par des marnes grises d'épaisseur variable : 5 à 10 m où passe la coupe, 20 à 40 m au Dj. ben Mimoun. Ces marnes contiennent une micro-

-
- (1) Ingénieur géologue à la S.N. Repal que je remercie de l'aide précieuse qu'il m'a apportée ainsi que de son amicale collaboration.
 (2) Rapport inédit.
 (3) Voir la carte schématique des affleurements de l'Unité oligo-miocène. Les coupes décrites avec un numéro d'ordre dans le texte sont situées sur la carte et affectées d'un même numéro.

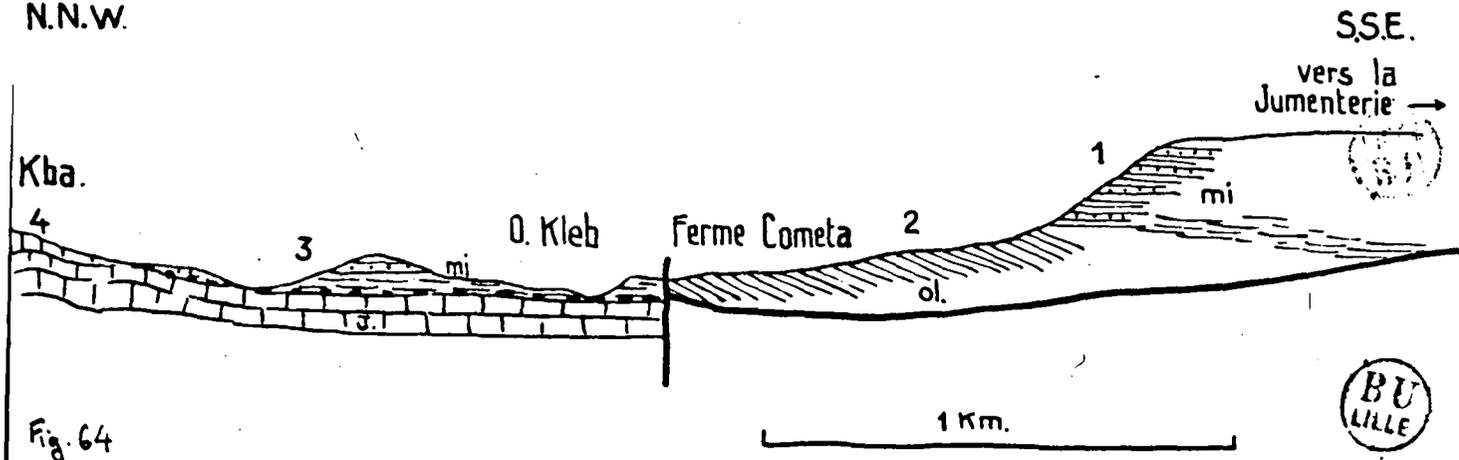
ensembles, car les contacts anormaux, sauf circonstances exceptionnelles, sont insoupçonnables dans les séries marneuses. Aussi, il faut faire appel à l'étude micropaléontologique qui confirme ou infirme parfois les hypothèses élaborées face au terrain. Celles-ci même ne sont, dans certains cas, d'aucun secours, par exemple quand le Miocène charrié arrive au contact du Miocène autochtone.

Le contact allochtone-autochtone sur le bord sud du massif du Bou

Rheddou :

Entre le Miocène autochtone sub-horizontal transgressif sur les nappes et le bord S du massif du Bou Rheddou, on observe une étroite bande de terrains oligocènes que je rapporte à l'Allochtone. Le contact autochtone-allochtone est marqué ici par une faille verticale de direction NE-SW que M.A. Nicod (1) a parfaitement cartographiée au 1/200.000 (2). Cette faille d'effondrement est postérieure à la mise en place des nappes. Voici la coupe que l'on peut lever près de la ferme Cometa, sur la feuille de Tiaret, à 6 km au NE de cette ville (3).

N.N.W.



ou passe la coupe, 20 à 40 m au Dj. ben Mimoun. Ces marnes contiennent une micro-

- (1) Ingénieur géologue à la S.N. Repal que je remercie de l'aide précieuse qu'il m'a apportée ainsi que de son amicale collaboration.
- (2) Rapport inédit.
- (3) Voir la carte schématique des affleurements de l'Unité oligo-miocène. Les coupes décrites avec un numéro d'ordre dans le texte sont situées sur la carte et affectées d'un même numéro.

faune très riche en plancton caractéristique du Miocène inférieur :

Globigerinoïdes triloba F
sacculifera F
Globigérina quadripartita F
Globorotalia mayeri etc.

Au-dessus affleure une série gréseuse roussâtre fort épaisse au Kat bou Rherara, où elle est horizontale et au Dj. Mimoun où cette série plonge régulièrement vers le S E (plis sahariens). Dans cette direction, ces dépôts s'interrompent brusquement. C'est là que passe la faille de M.A. Nicod, faille que l'on touche près de la route, à la ferme Cometa.

De l'autre côté de cet accident, ce sont presque exclusivement des marnes qui affleurent. Elles m'ont fourni en de nombreux points une microfaune abondante de l'Oligocène :

Globigerina dissimilis F
 " venezuelana F
 etc.

Je place ces couches dans la nappe oligo-miocène. Au NE, s'intercalent dans cette bande des copeaux de calcaire yprésien et de grès miocènes très tectonisés. On peut suivre la faille assez facilement jusqu'au S du Dj. Ben Mimoun; ensuite de nombreux atterrissements la masquent dans la dépression de Waldeck-Rousseau. Plus à l'E apparaissent alors les couches gréseuses miocènes du Dj. bou Khannchouch. Je ne sais s'il faut placer ces niveaux néogènes dans la nappe ou dans l'autochtone. C'est avec doute que j'ai considéré sur la carte schématique des affleurements de la nappe oligo-miocène, qu'ils étaient charriés. De toute façon il est impossible de préciser dans cette zone les contacts entre la série autochtone et allochtone, le terrain étant trop couvert.

Le contact allochtone-autochtone sur le bord nord du Massif de Bou

Rheddou :

Je n'ai pu lever aucune bonne coupe permettant de préciser ce contact. En suivant la route Tiaret-Diderot, on observe du S vers le N la succession (2).

a) calcaires jurassiques visibles sur le bord E de la route dans le coin SE de la feuille de Montgolfier. La série jurassique s'enfonce vers le N.

b) calcaires d'algues quelques centimètres à un mètre reposant transgressivement sur le jurassique. Ces couches plongent vers le N elles sont directement surmontées par la série suivante.

c) marnes grises à microfaune miocène dans lesquelles sont intercalés des grés grossiers roux. Les pendages s'effectuent dans l'ensemble vers le N, mais on distingue au voisinage du massif jurassique des pendages assez variés qui résultent du fait que le dôme jurassique du bou Rheddou s'est surélevé après le dépôt du Miocène. Le long de la route, approximativement jusqu'au parallèle 244 (coordonnées Lambert), ce sont des marnes miocènes qui affleurent.

d) Au Nord soit normalement au-dessus, tous mes prélèvements de marnes contiennent une faune non plus miocène mais oligocène. Il est quasi impossible de différencier sur le terrain ces deux séries. Nous arrivons alors en vue de Diderot qui se situe au centre du synclinal. Dans toute la dépression de Diderot (Oued Lili) est occupée par des dépôts marneux, marno-schisteux, marno-calcaires d'âge oligocène. On peut suivre facilement ce synclinal vers l'E dans l'O. Tegui gest puis rapidement un relèvement d'axe fait disparaître définitivement les couches oligocènes. Le Miocène réapparaît, puis le jurassique. Vers l'W, la bande oligocène s'élargit, s'enrichit en niveaux gréseux aux portes de Montgolfier. Là, les lentilles gréseuses soulignent la tectonique qui se révèle des plus complexes.

C'est donc avec peu de précision que l'on peut dans cette zone délimiter l'autochtone de l'allochtone. Seule la microfaune peut ici permettre de localiser la base de l'Unité oligo-miocène. Vers le N, le Bechtout a imprimé à l'ensemble autochtone-allochtone des pendages plus vigoureux ; aussi les coupes seront-elles plus claires dans cette région.

Le contact autochtone-allochtone sur le bord sud du Dj. Bechtout

Coupe à l'extrémité occidentale du Bechtout (3)

On peut lever de part et d'autre d'un petit oued qui descend vers le S la coupe suivante qui passe en x : 357,5 y : 250,17.

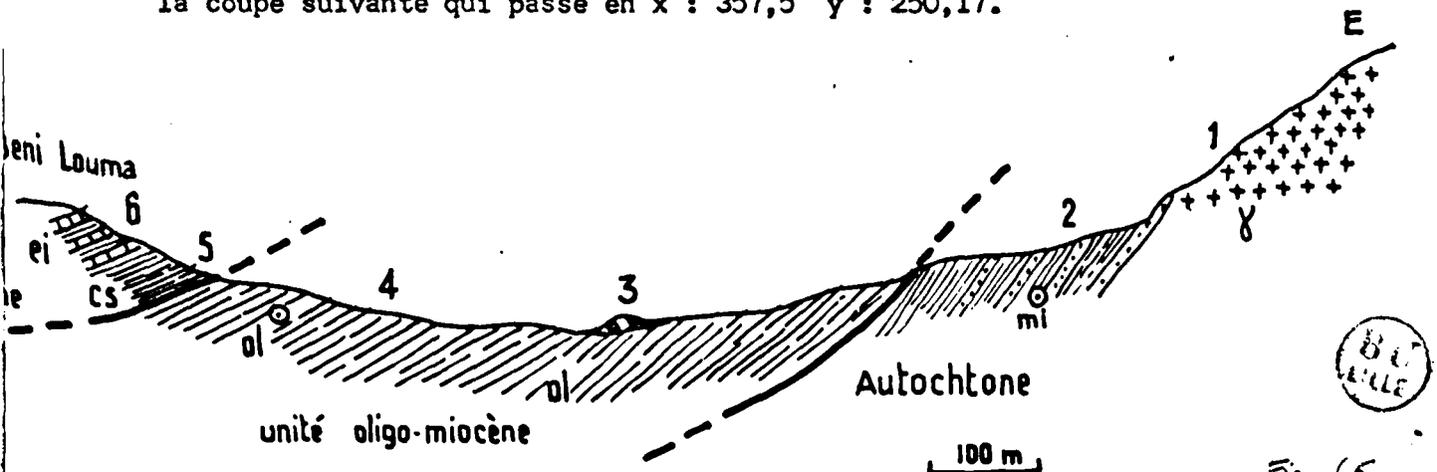


Fig. 65

De l'W vers l'E on observe :

- | | | |
|--|---|-------------------|
| <p>6 - calcaires à silex à pendage W variable souvent fort :
Eocène inf.</p> | } | Unité |
| <p>5 - marnes noires schisteuses à microfaune maestrichtienne</p> | } | sénonienne |
| <p>4 - marnes noires très calcaires à lits durcis verticaux dans l'oued, avec de nombreux foraminifères visibles à la loupe.</p> | } | Unité |
| <p>3 - Dans ces marnes un bloc d'une centaine de m3 de calcaire à silex éocène probablement glissé.</p> | } | Oligo-
miocène |
| <p>2 - marnes grises se délitant parfois en boules avec de petites plaquettes de grès fin, l'ensemble accuse un fort</p> | } | |

pendage W. De nombreux accidents secondaires sont visibles dans ce niveau qui contient une microfaune miocène. A la base de gros bancs calcaires gris clair disloqués, à huitres, reposant sur la rhyolite (conglomérat de transgression miocène)

Autochtone

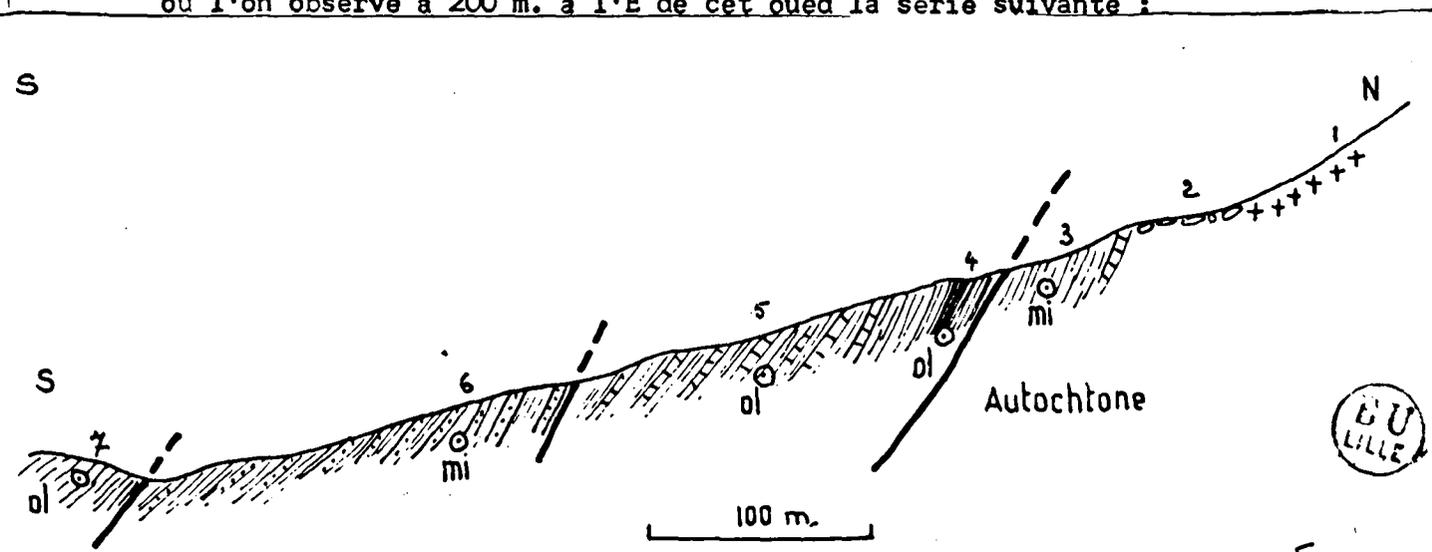
- roche éruptive rouge du Bechtout

On dispose ici en un admirable raccourci d'une vue d'ensemble sur la tectonique de cette zone. La montée du Bechtout après la mise en place des nappes a relevé presque à la verticale le conglomérat de base du Miocène et est responsable des accidents secondaires visibles dans la série autochtone.

Ramenons ce conglomérat à l'horizontale et l'on constate alors nettement que les marnes noires oligocènes chevauchent l'Autochtone. Ici encore, seuls de nombreux prélèvements de microfaune pourraient permettre de préciser, dans le complexe marneux, le passage du contact anormal majeur séparant l'Autochtone de l'Allochtone.

Remarquons la présence de l'Unité sénonienne qui apparaît ici à moins d'un km du Bechtout.

Une coupe un peu plus détaillée peut être levée près de l'O.Temda où l'on observe à 200 m. à l'E de cet oued la série suivante :



7 - Marnes verdâtres : Oligocène avec :

Globigerina venezuelana A

" dissimilis A

Globorotalia mayeri F

etc.

6 - Marnes grises avec de petits bancs de grès quartzeux roux à grain fin. A la base de la formation on observe quatre gros bancs de grès d'1 m d'épaisseur séparés par des lits de 3 à 5 m de marnes grises contenant une microfaune miocène :

Rotalia beccari

Globoquadrina quadrana var. advena

Globigerina balloïdes

5 - Marnes grises ou verdâtres à altération blanchâtre contenant des niveaux plus calcaires, bien consolidés, nettement stratifiés, en lits de 15 à 20 cm. Epaisseur observée supérieure à 100 m. La microfaune recueillie dans ces couches est oligocène :

Gyroidina perampla

Planulina marianella, etc.

4 - 10 m. de schistes noirs, marneux, à altération rougeâtre, contenant une microfaune oligocène :

Globigerina venezuelana R

arénacés

3 - Marnes blanchâtres, grises ou bleutées quand les coupes sont fraîches. On observe dans cette série quelques bancs de grès, en plaquette, légèrement glaucobieux. La microfaune contenue dans ces couches est : miocène inférieur avec :

Globigerinoïdes triloba RGloborotalia mayeri RArénacés

Epaisseur visible 30 m.

2 - Eboulis (latéralement dans l'O.Temda on observe 10 m. de grès roux sub-verticaux avec à la base un conglomérat de roches rhyolitiques reposant sur le socle.

1 - Roche éruptive du Bechtout.

Toutes ces couches ployent très fortement vers le S. C'est ici encore la montée du Bechtout qui a imprimé aux séries sédimentaires de tels pendages. Pour observer la tectonique d'écoulement, il faut remettre à l'horizontale le conglomérat miocène. C'est une succession sub-horizontale fort complexe que l'on observe alors sur le Miocène transgressif. Les accidents faiblement pentés sont fort nombreux. On distingue dans l'Unité oligo-miocène des couches oligocènes présentant 2 faciès nettement différents. Les schistes devant être légèrement antérieurs aux marno-calcaires. Le Miocène est coincé dans des marnes du Nummulitique supérieur. On ne peut imaginer, je pense, d'autre interprétation que celle proposée ci-dessus pour expliquer de telles coupes.

Une coupe un peu plus simple est visible près de la route Diderot-Amni-Moussa, sur la rive gauche de l'O.Teguigest un peu avant la chute.

Elle montre une série autochtone plus épaisse et plus calme, une faille verticale - déjà signalée par Ranoux 1952 doit affecter seulement l'Autochtone et résulte d'une montée brutale au massif de rhyolite.

Globigerinoïdes triloba RGloborotalia mayeri RArénacés

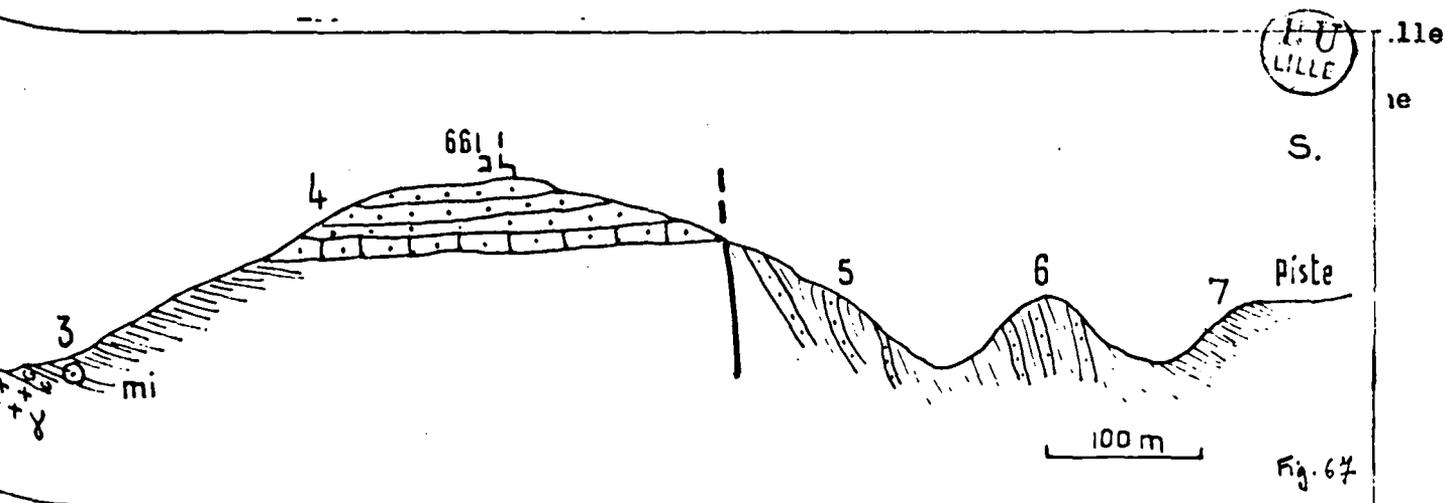
Epaisseur visible 30 m.

2 - Eboulis (latéralement dans l'O.Temda on observe 10 m. de grès roux sub-verticaux avec à la base un conglomérat de roches rhyolitiques reposant sur le socle.

1 - Roche éruptive du Bechtout.

Toutes ces couches ployent très fortement vers le S. C'est ici encore la montée du Bechtout qui a imprimé aux séries sédimentaires de tels pendages. Pour observer la tectonique d'écoulement, il faut remettre à l'horizontale le conglomérat miocène. C'est une succession sub-horizontale fort complexe que l'on observe alors sur le Miocène transgressif. Les accidents faiblement pentés sont fort nombreux. On distingue dans l'Unité oligo-miocène des couches oligocènes présentant 2 faciès nettement différents. Les schistes devant être légèrement antérieurs aux marno-calcaires. Le Miocène est coincé dans des marnes du Nummulitique supérieur. On ne peut imaginer, je pense, d'autre interprétation que celle proposée ci-dessus pour expliquer de telles coupes.

Une coupe un peu plus simple est visible près de la route Diderot-Amni-Moussa, sur la rive gauche de l'O.Teguigest un peu avant la chute.



7 - Marnes noires schisteuses avec :

Globotruncana dissimilis F

" venezuelana R

Globoretalia mayeri etc. La faune est donc oligocène

6 - Marnes bleues à niveaux durcis blanchâtres : couches verticales à direction NS (oligocène ?)

5 - Grés en petits bancs alternant avec des marnes grises (Miocène ?) Pendage vertical.

4 - Grés en gros bancs horizontaux Miocène inférieur.

3 - Marnes grises 50 à 60 m. avec :

Globiberinoïdes triloba F

" sacculifera var-irrégularis F

Nonion pompiloïdes R soit une faune du Miocène

inférieur.

2 - Conglomérat et calcaire à algues.

1 - roche éruptive.

On peut donc placer la limite autochtone allochtone, soit au niveau de la faille normale d'effondrement, soit entre les couches 5 et 6, si on tient compte des pendages aberrants de cette dernière assise ou même directement sous les marnes schisteuses qui elles représentent à coup sûr des dépôts oligocènes.

Vers l'E, les coupes sont moins belles car l'anticlinal du Bechtout s'ennoie assez rapidement aussi les accidents verticaux qui se poursuivent dans cette direction sont souvent masqués et le contact anormal de base de l'Unité oligo-Miocène ne peut pas être précisé avec toute la netteté désirable.

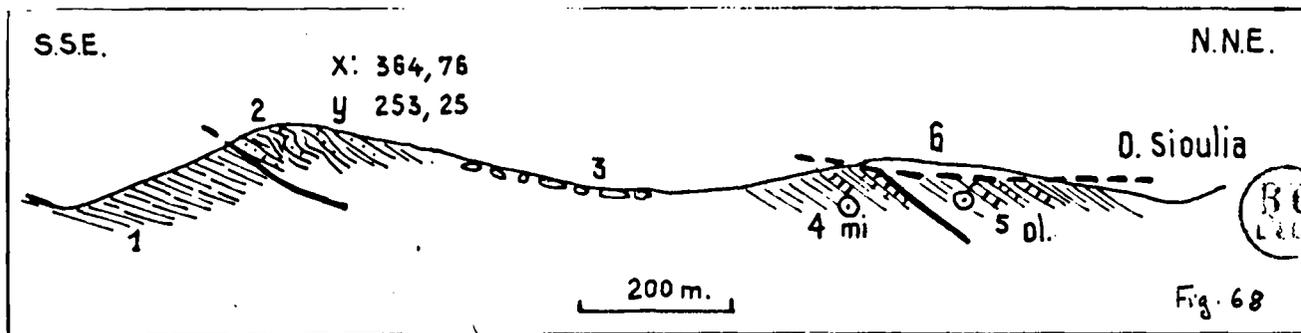
Le contact allochtone-autochtone sur le bord N du Dj. Bechtout

L'anticlinal du Bechtout est dissymétrique, le pendage sur le flanc N

est beaucoup plus doux que sur le flanc S aussi l'Autochtone est visible plus longuement dans cette direction.

Je décris ailleurs une coupe dans cette zone montrant les rapports entre le Miocène probablement autochtone et le Crétacé supérieur, appartenant probablement à la nappe sénonienne; malheureusement des accidents secondaires viennent brouiller les contacts et on peut penser, qu'en certains points, l'Unité oligo-miocène n'est pas visible à l'affleurement. La nappe supérieure où domine le Crétacé chevauche directement l'Autochtone (voir coupe).

Dans la vallée de l'O. Riou, près de la maison du Caïd, à 1 km au S du confluent des O. Sioulia et Riou, la coupe est un peu plus claire, l'Oligocène réapparaît. On observe la série schématique suivante :



- 6 - Schistes noirs avec blocs de quartzite roux (oligocène inférieur ou lutétien supérieur ?). Un contact anormal sub-horizontale sépare ces dépôts, dont l'épaisseur ne dépasse pas 2 m. dans cette zone, des séries sous-jacentes. De l'autre côté de l'O. Sioulia, ces schistes se chargent en niveaux détritiques et reposent anormalement sur le Crétacé supérieur (voir coupe)
- 5 - Marnes blanches et lits durcis calcareux soulignant le pendage, fort, vers le N. La microfaune est fort riche (x : 364,40 ; y : 254,00)

Globigerina venezuelana F
 " dissimilis F
Pullenia bulloides R
Globorotalia cl.mayeri R
Amacés F

etc.

Cette association caractérise l'Oligocène.

4 - Marnes grises, parfois blanchâtres, avec des lits durcis plus lenticulaires que dans le niveau supérieur. J. Magné a déterminé en x : 364,50 ; y : 253,75

Globigerinoïdes triloba F
 " sacculifera irregularis F
Globorotalia mayeri F
Globoquadrina quadraria var advena R

etc. soit une faune franchement miocène.

3 - éboulis.

2 - Grès en gros bancs, 10 à 20 m, ils reposent anormalement sur les marnes sous-jacentes (disharmonie ?)

1 - Marnes grises, blanches, bleutées, faiblement inclinées vers le N : Miocène autochtone.

On peut se demander encore où ~~est~~^{est-il} on place la base de la nappe ?

Sous les grès qui sont affectés par un pendage plus fort que les marnes sous-jacentes ? ou plus au N entre les marnes oligocènes et miocènes ?

Si les grès sont rattachés aux formations du Dj.66I (voir coupe précédente) ils sont autochtones, et le contact de base n'est qu'une simple disharmonie résultant, soit d'un réajustement du socle.- le Bechtout est visible à proximité -, soit de poussées tangentielles lors de la mise en place des nappes qui, ne l'oublions pas, sont passées par-dessus le Bechtout. On peut aussi

considérer que ces grès sont les homologues de ceux visibles sur la rive opposée du Riou au Kef el Menchem. Ceux-ci sont charriés car des séries oligocènes s'interposent entre ces derniers et le Miocène autochtone du Bechtout. Ils reposent d'ailleurs par la tranche sur le Nummulitique supérieur à l'extrémité orientale de l'affleurement. Il est difficile de choisir l'une ou l'autre solution, d'ailleurs le problème n'a que peu d'importance, dans l'un ou dans l'autre cas des sédiments oligo-miocènes chevauchent l'autochtone, voilà l'essentiel. A l'échelle des problèmes tectoniques du Tell le déplacement d'un contact anormal de quelques centaines de mètres est vraiment d'une importance réduite.

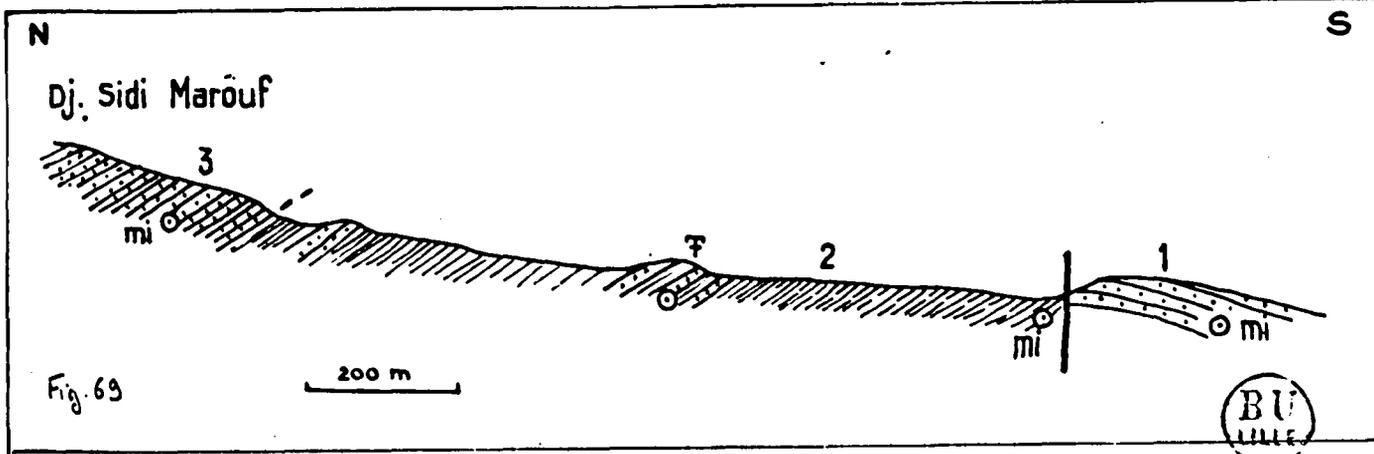
A quelle unité appartiennent les schistes noirs quartzitiques ?

A l'W, ils chevauchent le Crétacé supérieur, on peut donc supposer qu'ils font partie de l'Unité sénonienne : mais rien n'est moins certain car je montrerai que les problèmes sont loin d'être résolus dans cette zone.

Vers l'W, on retrouve ensuite assez rapidement au-dessus du Miocène autochtone transgressif ici sur le jurassique, des marnes noires, ~~fr~~anches, bien datées par une microfaune riche d'âge oligocène.

Vers l'E, il est à nouveau difficile de préciser la limite autochtone-allochtone, car la nappe oligo-miocène s'enrichit en grès miocènes et le contact grès miocène allochtone-grès miocènes autochtones n'est pas facilement discernable d'autant plus que les faciès de l'autochtone et des nappes sont fort voisins. Il faut de plus pour expliquer les observations E placer une faille verticale - la symétrique de celle du Bechtout - au front septentrional des couches miocènes autochtones.

Voici la coupe que l'on peut dessiner au S du Dj. Sidi Marouf (7)



- 3 - Grès fins glauconieux en bancs de 30 à 40 cm. Epaisseur supérieure à cent mètres. Pendages très forts. Accidents nombreux. La microfaune recueillie dans les débits marneux qui séparent les bancs gréseux est miocène inférieur.
- 2 - Marnes grises à microfaune miocène contenant d'épaisses lentilles de grès en gros bancs couverts d'huitres (faciès jamais observé dans l'Autochtone). L'épaisseur totale de cette assise est indéterminée car les pendages sont fort variables mais toujours dirigés vers le N et de nombreux accidents tangentiels sont visibles. Latéralement cette série miocène contient des copeaux de calcaire à silex (yprésien du Rass el Hassi) et est chevauchée par des marnes oligocènes.
- 1 - Epaisse série gréseuse en gros bancs de 40 à 50 cm, horizontale aux ruines romaines, cette formation, elle aussi miocène, plonge ensuite doucement vers le S. La valeur du pendage ne dépasse pas 15 à 20°. Latéralement les grès reposent normalement sur les marnes qui elles-mêmes supportent le conglomérat du Bechtout. Ces dépôts sont certains autochtones.

Il est impossible de distinguer à l'aide de la microfaune différents niveaux dans ces couches. On en est donc réduit, pour séparer l'allochtone de l'autochtone, à rechercher des arguments faisant intervenir les notions de faciès et de structure.

Les couches 2 et 3 offrent des faciès différents de l'assise 1. On peut supposer qu'il s'agit d'une simple variation dans la nature des dépôts, celle-ci résultant de la présence d'une zone de haut fond dont est responsable le Bechtout. Notons qu'il faut faire intervenir le jeu d'une faille pour expliquer la présence côte à côte de grès et de marnes, faille qui n'a pu qu'abaisser le compartiment N. Cependant cette hypothèse n'explique pas l'existence de copeaux d'éocène dans le Miocène du Rass el Hassi, ni les accidents fort nombreux, tangentiels, que l'on retrouve un peu partout dans cette zone. Si l'on tient compte de ces nombreux contacts anormaux et des coupes levées latéralement, je pense que l'on peut placer les séries miocènes 2 et 3 dans l'Allochtone. Ici encore, comme de l'autre côté du Bechtout, une faille normale limite la nappe oligo-miocène constituée ici exclusivement par des dépôts miocènes. La légère flexure observée près de la faille peut être l'amorce de l'anticlinal du Bechtout. Notons que vers l'E, les grès du Dj. Sidi Marouf se terminent en biseau puis réapparaissent dans la zone des écaillés de l'O.bou Chiba au Centre Municipal d'Ammari, où il est impossible de suivre le contact de base de la nappe oligo-miocène masquée par des atterrissements.

Le Contact autochtone-allochtone à la Kat Lembia.

Au S de Montgolfier, la Kat Lembia est constituée par une épaisse série gréseuse qui a surtout été étudiée par J. Flandrin qui a attribué ces couches à l'oligocène (faciès numidien) et par J. Demians d'Archimbaud, M. Kieken et J. Magné (1953) qui placent ces couches dans le Miocène.

Une rapide tournée dans cette zone m'a convaincu qu'il s'agissait bien là de couches miocènes constituant une zone anticlinale surbaissée. Les pendages sont toujours très faibles de l'ordre de 5 à 15°. Il est impossible d'observer dans cette région un contact franc entre les couches miocènes que je rapporte, avec les géologues de la S.N.Repal, à l'autochtone et les séries oligocènes du

Dj.Ezzefout qui sont affectées par des accidents nombreux et complexes. Comme toutes ces couches qu'elles soient autochtones ou allochtones plongent dans l'ensemble vers le NE, il faut placer un accident important entre l'Oligocène et le Miocène. S'agit-il d'une faille verticale ou d'un accident tangentiel ?, rien ne permet en observant le terrain de choisir l'une ou l'autre solution. Néanmoins on peut sans crainte d'erreur, placer la limite autochtone-allochtonne là où les géologues pétroliers l'ont mise. Au S les grès du Kat Lembia passent sans solution de continuité apparente aux séries miocènes autochtones de Tiaret et de Djilali ben Amar. Au N, on peut sans aucun doute placer les séries transgressives de l'Oligocène et les marnes et grès de l'oligo-miocène dans l'allochtone car on se trouve dans le prolongement des séries charriées qui entourent le Bechtout et parce que la complexité tectonique de cet ensemble est absolument extraordinaire. La présence d'un bloc de calcaire yprésien dans cette zone confirme à lui seul cette hypothèse.

Conclusion

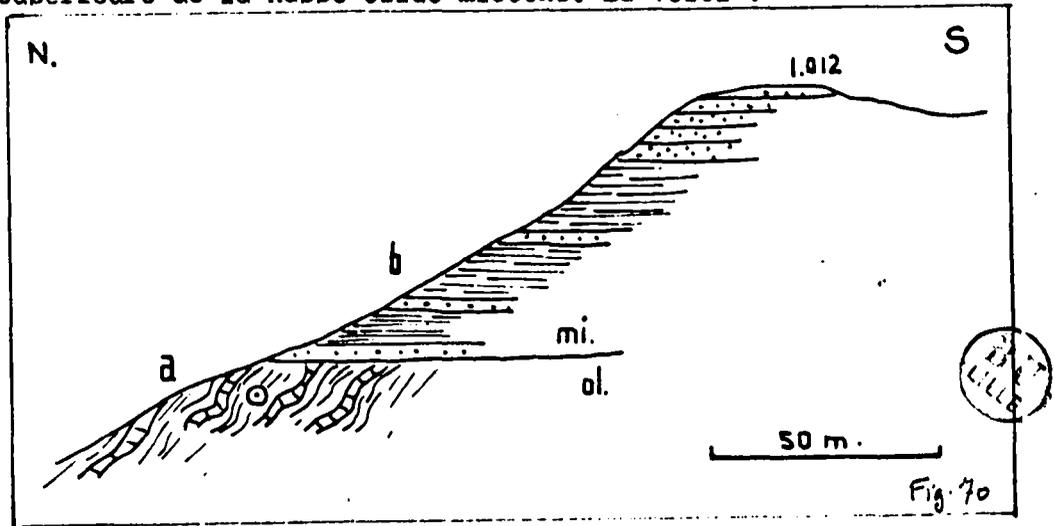
On peut retenir de cette étude qu'une série complexe, où sont visibles des marnes oligocènes, des marnes, marno-calcaires et grès miocènes, ~~est~~ charriés sur des sédiments autochtones miocènes, peu plissés. Des accidents postérieurs à la mise en place des nappes ont permis aux massifs jurassiques ou éruptifs de percer les dépôts allochtones et d'apparaître ainsi en fenêtre souvent limitée par des cassures verticales. Si l'on veut étudier le style tectonique, rappelons qu'il faut remettre à l'horizontale le conglomérat de base miocène. On observe alors une série de contacts anormaux sub-horizontaux dont la présence dans toutes les nappes de glissement est de règle.

La limite supérieure de l'Unité oligo-miocène

L'unité oligo-miocène s'enfonce vers le N sous des dépôts appartenant

soit à la nappe sénonienne, soit à celle des Chouala. La description de ces différentes nappes m'amènera à étudier le contact entre ces dernières et l'Unité oligo-miocène. Aussi, pour éviter des redites, je passerai immédiatement à l'étude de la limite supérieure de l'Unité oligo-miocène vers le S.

On peut, à l'W de Waldeck-Rousseau, lever une très bonne coupe de la limite supérieure de la nappe oligo-miocène. La voici :



On observe là une magnifique discordance (x : 390,45 ; y : 241,5).

a) La partie inférieure est constituée par des calcaires en bancs de 15 à 20 cm alternant avec des marnes grises sèches à microfaune oligocène. Les pendages sont toujours très forts, les couches sont inclinées vers le N où passe la coupe. Vers l'W on peut observer des pendages dans des directions très diverses. Ces dépôts sont parfois associés à des bancs des grès miocènes eux-mêmes très plissotés (x : 388,3 ; y : 241). Un copeau de calcaire yprésien a même été reconnu dans cette zone, au Moulay AEK Oudjane. Il s'agit là de sédiments charriés appartenant à l'Unité oligo-miocène.

b) Au-dessus alternent, parfaitement horizontaux, des marnes et des grès. Ces derniers vont bientôt prédominer et constituer le sommet du Kef bou Beker et la barre gréseuse de Tiaret. La microfaune recueillie juste au-dessus de la série calcaire, dans les premiers centimètres de marnes grises coupant en

biseau les dépôts du Nummulitique supérieur, est d'âge miocène inférieur. Aucun mélange de faune n'a été observé. Aucun conglomérat de base n'est visible. On se trouve ici sur le bord N du synclinal de Tiaret dans des dépôts autochtones.

La nappe oligo-miocène est recouverte ici par des formations du Miocène inférieur. Les dépôts charriés sont donc coincés entre une série inférieure autochtone transgressive sur le socle ou sur le jurassique et une autre série miocène inférieur autochtone déposée postérieurement à la mise en place des nappes. L'Unité oligo-miocène se stratifie donc dans le Miocène inférieur de la bordure sud-tellienne.

Là seulement on peut suivre plus ou moins facilement la limite supérieure de cette Unité, au pied de la cuesta des grès de Tiaret. L'observation des contacts est rendu difficile car l'Oligocène ne présente plus à l'E comme à l'W des faciès calcaires, au contraire il est constitué par des marnes noires ou grès fort semblables à celles du Miocène charrié autochtone. Sur la feuille de Prévos-Paradol, le Miocène anté-nappe passe insensiblement au Miocène post-nappe sans interposition de sédiments charriés, les dépôts allochtone ne s'étant pas avancés assez loin vers le S.

A l'extrémité SE de la feuille de Waldech-Rousseau, il m'a été impossible de délimiter cette nappe, peut-être se termine-t-elle en biseau, dans le Miocène du Bou Khamchouch qui serait à la fois anté et post-nappe ?

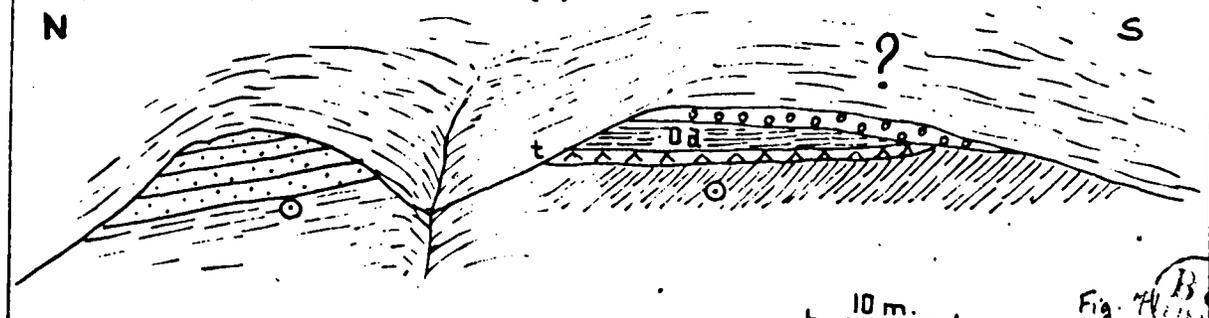
Description tectonique régionale

La fenêtre du D² Rouabah

Au S de Souk el Had, à l'W du Kat Bameur (feuille d'Ain Dalia) on peut observer dans la vallée une série oligo-miocène fort complexe qui paraît - autant qu'on puisse en juger car les éboulis et alluvions récentes sont nombreux

dans cette zone - nettement séparée de la masse principale oligo-miocène du Dj. Toukal. Elle semble entourée par des marnes et marno-calcaires crétacés appartenant soit à l'Unité sénonienne soit à celle des Chouala. La grande abondance de pointements triasiques témoigne d'une grande complexité tectonique.

Voici une coupe levée en x : 396,35 ; y : 271,55 qui permettra de juger de la tectonique de cette zone (8) :



Au S d'un petit ravin affleurent des marnes noires sèches, avec de petits niveaux durcis, gréseux, qui soulignent la stratification. Les pendages atteignent 45°. Ces marnes contiennent une belle microfaune oligocène. Un filon de roches triasiques horizontal épais de moins de 50 cm surmonte le Nummulitique supérieur. Au-dessus on reconnaît, sous une terrasse, 2 m de marnes chocolat contenant 1 ou 2 blocs de calcaire à patine rousse et des rognons gréseux à débris d'huitres. Bien que ce niveau ne contienne pas de faune déterminable, je pense, étant donné son faciès, qu'il peut s'agir de lutétien supérieur. A quelques mètres au N, la coupe est toute différente. De l'autre côté du ravin, ce sont des grès quartzeux en gros bancs qui sont visibles, les marnes qui les supportent sont franchement miocènes. Au-dessus sur les pentes du Dj. Bameur ce sont des marno-calcaires de l'Albo-cénomaniens qui affleurent puis des argiles numidiennes. Au SE on aperçoit, en un point des marno-calcaires cénomaniens reposant par la tranche sur des schistes probablement tertiaires.

Voici la coupe interprétative plaçant les affleurements décrits ci-dessus dans le cadre tectonique général (9). On remarquera :

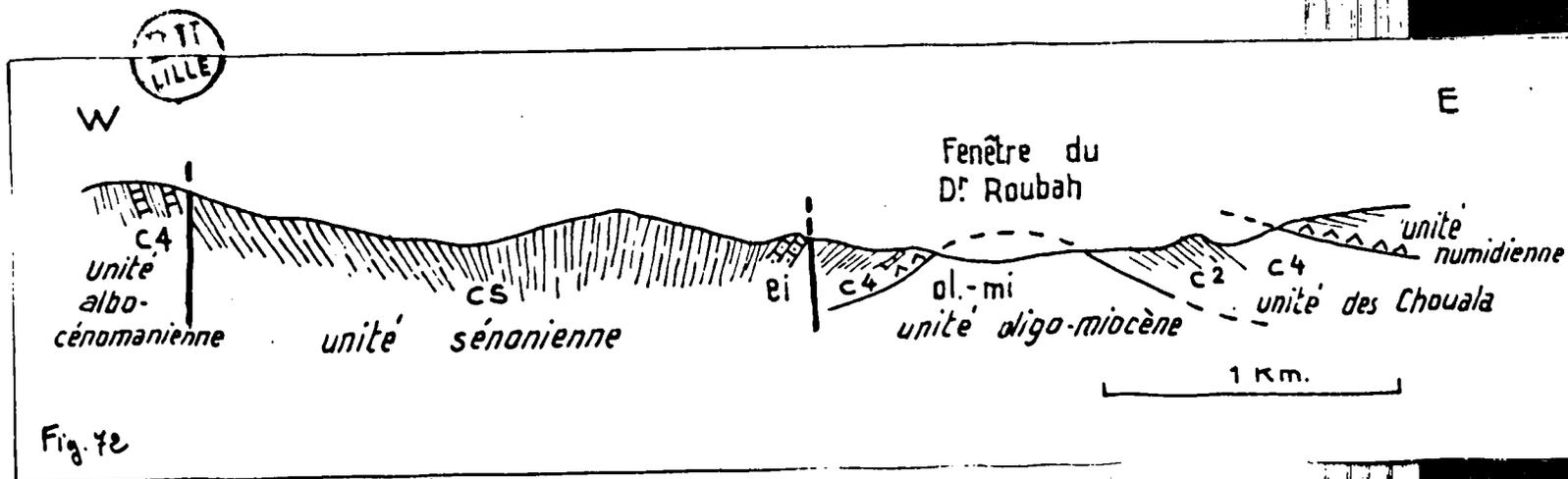
1) l'allure anticlinale très nette des dépôts de part et d'autre de la vallée, ce qui explique l'existence de cette fenêtre,

2) La présence de dépôts du Crétacé inférieur et moyen (C2 - C4) au-dessus de la série oligo-miocène. Je rattacherai donc les formations crétacées à la nappe normalement sus-jacente à l'oligo-miocène,

3) Les accidents probablement verticaux qui limitent l'Unité sénonienne,

4) La présence sur le même méridien des faciès "oranais" et "numidien" de l'Oligocène.

On retrouve donc ici sur quelques kilomètres seulement les superpositions "classiques", pour l'Ouarsenis oranais des différentes Unités.



La zone des écailles

La bordure orientale de l'Ouarsenis oranais montre un magnifique développement de l'Unité oligo-miocène. Sur plus de 20 km de large on peut observer dans cette zone une épaisse série isoclinale de marnes et grès oligocènes ou miocènes. Du Dj. Toukal au N, jusqu'au Dj. Khannechouch au S, on discerne une série d'écailles imbriquées des plus spectaculaires (voir pl.)

Dans cette région alternent des séries gréseuses et des couches marneuses qui plongent uniformément vers le N avec des pendages de 20 à 60°. Il faut

donc admettre a priori une succession d'écaillés pour expliquer le développement considérable de ces affleurements car les plis couchés n'apparaissent pratiquement jamais dans cette vaste zone.

Généralités

J'ai rapporté au Miocène toutes les épaisses séries gréseuses qui constituent les points hauts de cette zone : Dj. Toukal 1005, Dj. Ourdjine 1191, Kef Cheffaia 1235, Dj. Sab Semene, Dj. Sfisifa, Mahanoun, Chareber Rih, etc. En effet, les niveaux marneux verdâtres qui séparent ces grès m'ont toujours fourni une microfaune du Miocène inférieur. Par contre les marnes que l'on observe soit au-dessous soit au-dessus des barres gréseuses contiennent une association de foraminifères oligocènes, la cartographie de cette zone est donc particulièrement facile à établir.

Il est bien entendu impossible d'utiliser les séries marneuses pour déceler le type tectonique de cette zone. Ce sont les barres gréseuses dont la manière d'être fournit la plupart de mes observations tectoniques.

Les barres gréseuses ne sont pas continues, elles s'interrompent généralement fort brusquement.

Je ne pense pas qu'il s'agisse dans ces conditions de niveaux lenticulaires d'autant plus que l'on n'observe jamais de série gréseuse s'effilochant dans des marnes. On peut cependant admettre des variations dans l'épaisseur de ces dépôts.

Le contact grès miocène-marnes oligocènes - Apparemment il semble souvent normal, bien qu'aucune série de transition ne soit visible. Parfois une observation minutieuse montre que les lits gréseux reposent par la tranche sur les marnes (voir en particulier en x : 403 y : 255), mais il ne peut s'agir là

que de disharmonies plus ou moins amples qui se sont produites lors de la mise en place des nappes. Sauf exception - au Dj. Ourdžine par exemple où presque toute la série gréseuse repose par la tranche sur les marnes, j'ai supposé que les petits accidents observés entre les marnes et les grès sus-jacents n'étaient pas tectoniques.

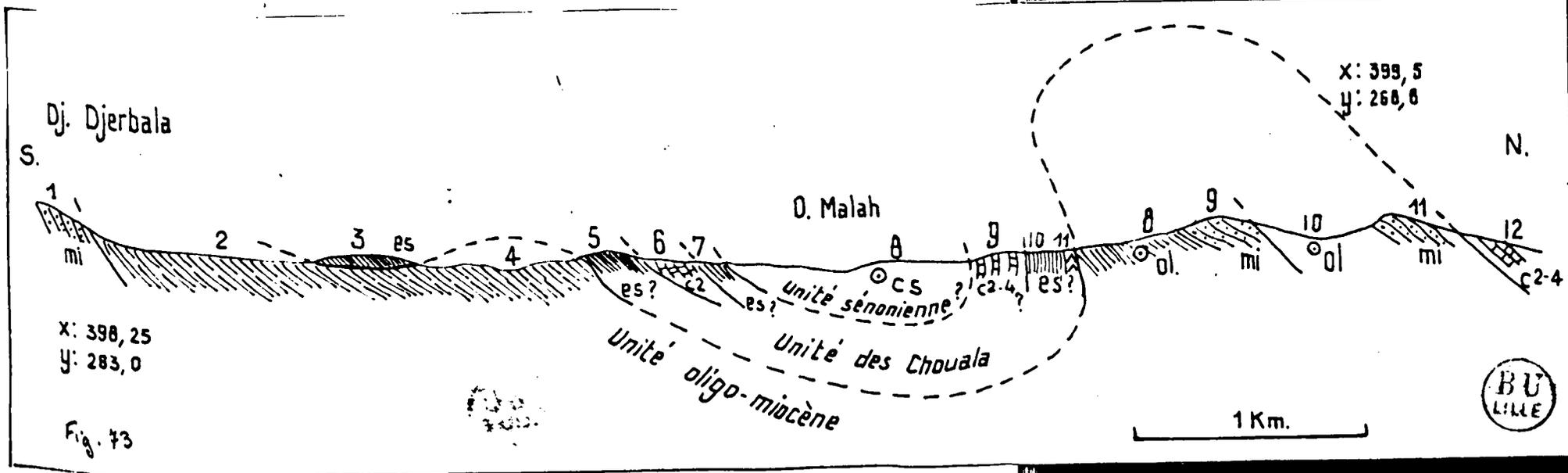
Tous les contacts anormaux sont orientés approximativement EW ou NW-SE, il s'agit là de directions typiquement telliennes. L'inclinaison de ces accidents est souvent forte et dépasse généralement 30°. Des failles verticales parfois très importantes sont dirigées NW - SE, il s'agit donc d'accidents de type saharien.

Les dislocations secondaires sont fort rares, les barres gréseuses, contrairement à ce que l'on pouvait supposer, gardent une certaine continuité malgré les déplacements qu'elles ont supportés. Leur rigidité a réduit au maximum les cassures.

Les écaïlles du Dj. Toukal et le synclinal de l'O. Malah

J'ai déjà décrit implicitement lors de l'étude stratigraphique les deux écaïlles miocènes qui du Toukal s'avancent vers l'W pour disparaître dans la vallée, au bord de la route (voir fig. p.). En réalité, avant qu'elles ne disparaissent, elles s'infléchissent brusquement sur quelques mètres vers le S. Au bord de la route sous les éboulis, les pendages sont verticaux et la direction nettement N S. Cette barre s'enfonce au N sous le Crétacé inférieur et moyen, à l'W un accident vertical visible sur la rive gauche de l'O. Malah met en contact le Tertiaire et des calcaires sénoniens. L'avancée occidentale des 2 écaïlles du Toukal constitue donc un anticlinal de nappe qui s'ennoie brusquement - aidé en cela probablement par des failles d'effondrement.

Au S, s'avancent profondément dans la vallée de l'O. Malah des couches sénoniennes et albo-cénomaniennes entre deux séries oligo-miocènes. La coupe suivante (IO) montrera les rapports entre le Sénonien que j'ai décrit sous le nom de Crétacé supérieur de l'O. Rouabah et les écailles oligo-miocènes.



- 12 - Albo-cénomarien marno-calcaire bien daté, à pendage N de 30° environ.
- 11 - Grès en gros bancs: Miocène inférieur. Il s'agit de l'écaille du Toukal. Pendage N, fort. Ces bancs reposent parfois par la tranche sur la série suivante.
- 10 - Marnes grises ou blanchâtres à microfaune oligocène.
- 9 - Grès en gros bancs identiques à I2. Vers l'E cette barre de grés disparaît après avoir brusquement changé de direction (voir ci-dessus), elle amorce donc une terminaison périclinale (2 écailles du Toukal).
- I2 - Marnes grises à niveaux durcis calcaireux à microfaune oligocène.
- 11 - Lamme de gypse. Trias. Epaisseur 2 à 5 m. La lamme est verticale.
- 10 - Marnes noires ou chocolat schisteuses avec de rares niveaux quartziteux (Lutétien supérieur?). Ces 3 termes (10-11-I2) sont à comparer avec l'avant-dernière coupe décrite.

- 9 - Série marno-calcaire verticale. Les bancs calcaires en petits lits se délitent en fines plaquettes (Crétacé moyen ?).
- 8 - Marnes noires contenant des niveaux durcis ou quelques rares petites boules calcaires de 1 dm³ environ : Crétacé supérieur (Maestrichtien).
- 7 - Marnes noires ou chocolat, schisteuses à boules calcaires recoupant en biseau la série suivante. Aucune faune dans cette formation qui ressemble étrangement au Lutétien supérieur daté un peu plus au S et parfois aussi aux marnes maestrichtiennes. Il peut s'agir du même niveau que IO. La limite supérieure de cette assise n'a pu être précisée.
- 6 - Marnes bleutées très calcaires et petits bancs de calcaire blanc se délitant en plaquettes : Albien supérieur. Cette série est bien visible en x : 398,5 ; y : 265,6. Epaisseur de l'ordre d'une trentaine de mètres. Pendages N de 20 à 40°. Cette série s'effiloche rapidement vers le S où l'on n'aperçoit plus que quelques rares copeaux noyés dans des marnes schisteuses à nombreuses boules jaunes toujours azoïques.
- 5 - Marnes schisteuses noires observées sur une épaisseur de 20 à 30 m. Elles contiennent de petits niveaux légèrement quartziteux. Pendage IO à 20° vers le NE. Aucune microfaune n'a pu être déterminée dans ce niveau.
- 4 - Marnes blanches à microfaune oligocène.
- 3 - Marnes schisteuses de teinte chocolat reposant en x : 396,77 ; y : 264,20 horizontalement sur des marnes oligocènes à fort pendage N. Ici la microfaune recueillie appartient au lutétien supérieur.
- 2 - Marnes grises oligocènes.
- 1 - Grès miocènes à fort pendage N.

La plupart des affleurements sont bien datés, sauf malheureusement les couches marno-schisteuses de teinte noire ou chocolat qui présentent de grandes ressemblances avec les dépôts du Lutétien supérieur et du Sénonien. Dans l'inter-

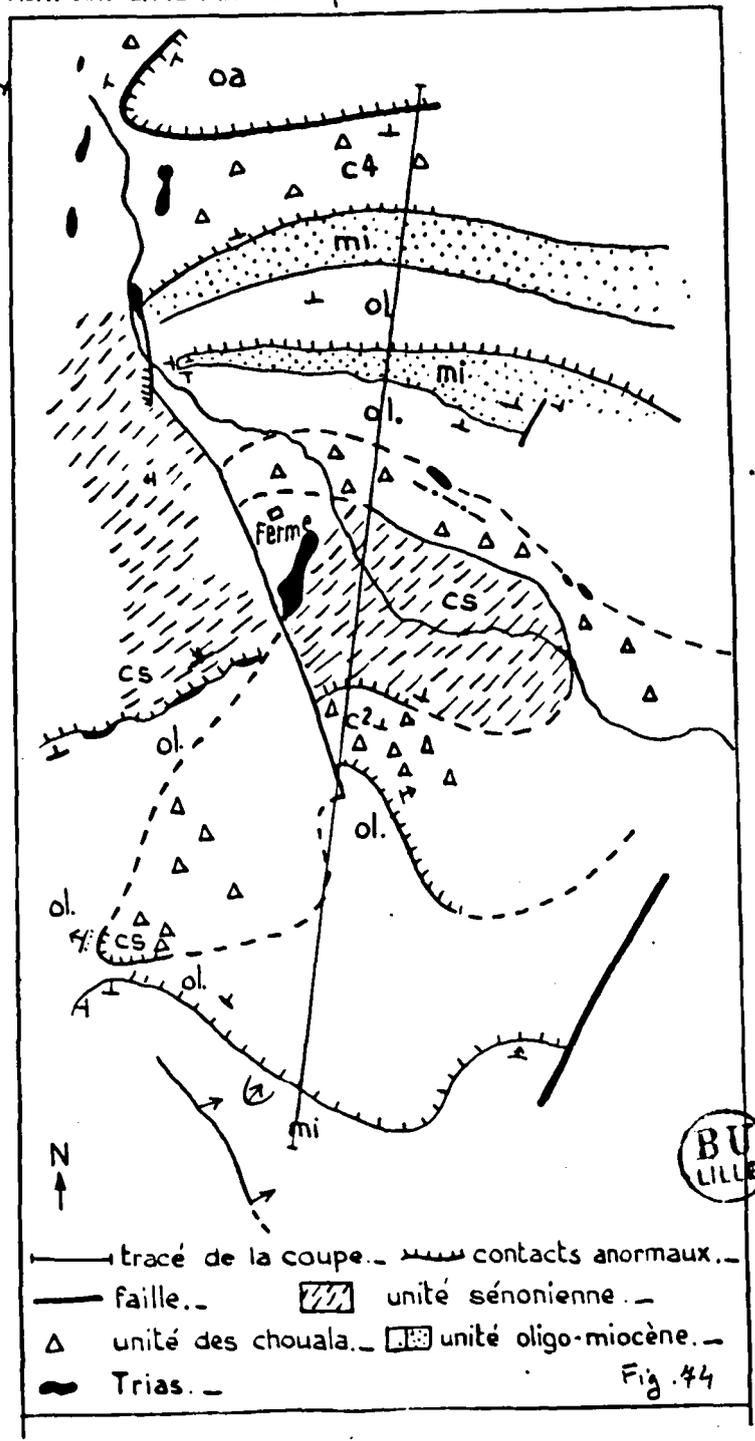
prétation de la coupe, j'ai supposé que ces couches appartenaient bien au Nummulitique moyen. D'ailleurs si cette assimilation se révèle inexacte, les conclusions tectoniques gardent cependant toute leur valeur.

J'ai rapporté ces dernières couches dans lesquelles sont coincés des copeaux de marno-calcaires albiens à la nappe des Chouala (voir le chapitre consacré à la description de cette nappe). On peut aussi, mais en compliquant encore l'explication tectonique, supposer que le Lutétien supérieur appartient à la nappe oligo-miocène. Cependant, comme un filon de Trias sépare parfois le Lutétien de l'Oligocène, on peut admettre qu'il s'agit là d'un contact majeur et la première hypothèse semble alors plus plausible.

Le Crétacé supérieur qui apparaît dans la vallée de l'O. Malah peut être considéré comme appartenant à l'Unité sénonienne quoique les faciès soient ici un peu différents de ceux connus habituellement dans cette série.

On retrouve donc dans la vallée de l'O. Malah la succession classique des différentes Unités. Le Sénonien chevauchant la nappe des Chouala, qui surmonte elle-même l'Unité oligo-miocène. C'est donc un anticlinal dont la terminaison périclinale est visible à l'extrémité de la 2e écaille qui fait apparaître aussi loin vers le N les dépôts oligo-miocènes. Un accident similaire était responsable de la fenêtre décrite ci-dessus. Ces deux anticlinaux doivent être limités par une faille verticale. Les 2 dernières coupes offrent donc de nombreux points de comparaison. Toute autre explication se heurterait aux faits observés non seulement dans cette zone, mais dans tout l'Ouarsenis. Entre les deux séries oligo-miocènes s'insinue un synclinal de marnes sénoniennes dont le développement vers le SE doit être assez réduit bien qu'il soit impossible de la délimiter avec précision étant donné la grande abondance des dépôts quaternaires.

CARTE SCHEMATIQUE DES ACCIDENTS DE L'O.MALAH
 MONTRANT LA TERMINAISON JARDONNAISE DES ÉCAILLES OLIGO-MIOCÈNES



BU
LILLE

Vers l'W, les séries marneuses oligocènes s'enfoncent régulièrement sous les marnes sénoniennes, un beau filon de Trias permet de suivre facilement le contact qui s'infléchit rapidement vers le S car la nappe sénonienne est visible beaucoup plus longuement dans cette zone que dans la vallée de l'O.Malah.

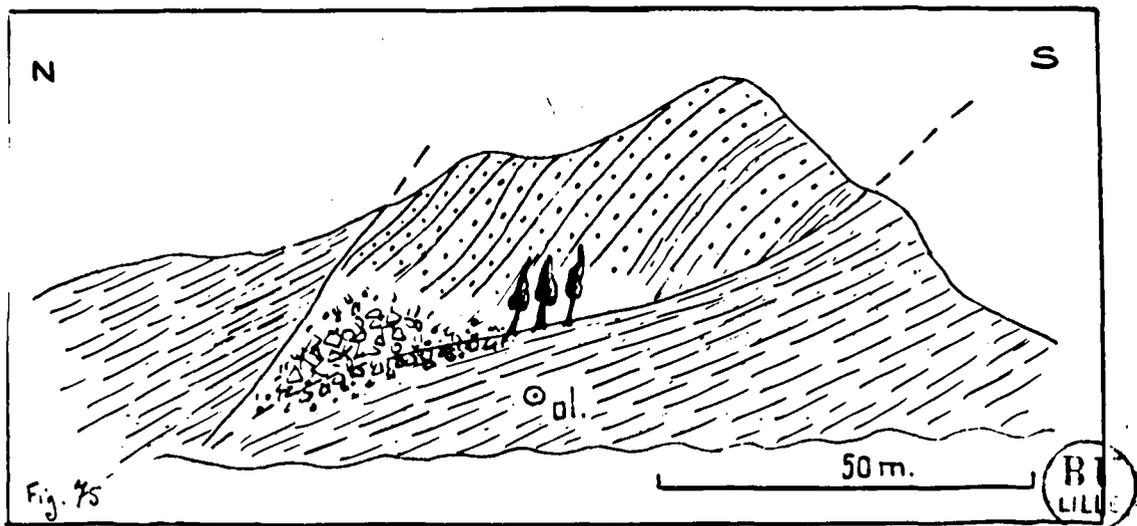
La zone des écailles au Centre Municipal d'Ammari

Je ne décrirai pas les accidents fort nombreux du Kef Cheffaïa et Ourdjine n'ayant pu lever en détail cette zone. Notons cependant la présence de nombreuses failles de direction saharienne probablement postérieures à la mise en place des nappes.

En descendant vers le S dans la haute vallée du Riou une succession de barres gréseuses apparaissent dans les marnes oligocènes.

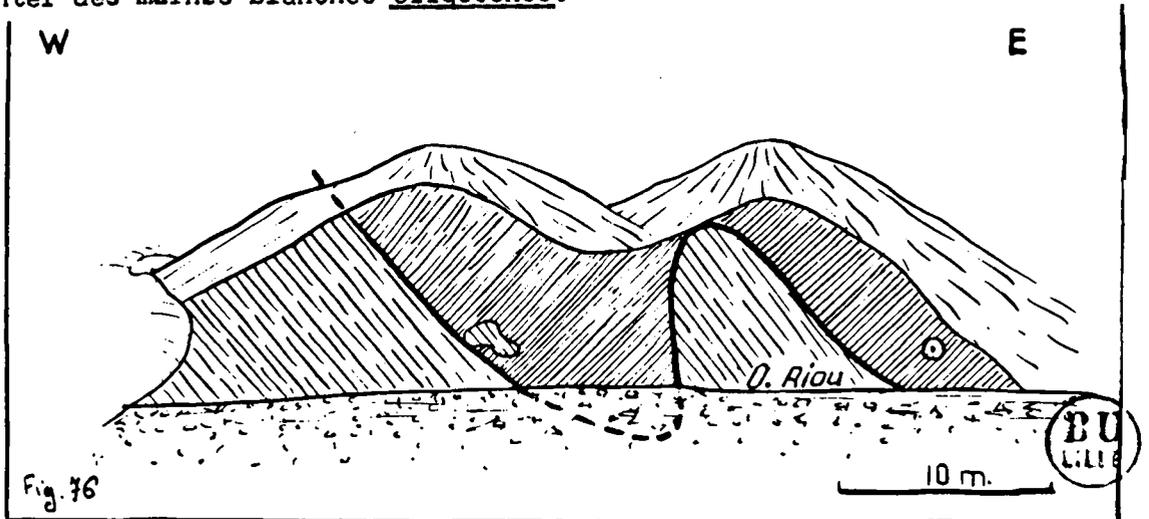
Rive droite du Riou

A l'W de l'Ecole du Centre Ammari comme à l'E la 1^è barre gréseuse miocène se termine en biseau tectonique dans l'Oligocène. Un contact anormal est nettement visible de part et d'autre de la masse gréseuse. Une bonne coupe dans un ravin permet d'observer ces accidents souvent masqués par des éboulis. Voici le schéma que l'on peut dessiner du point x : 398,1 ; y : 258,4 à l'extrémité orientale de la première barre gréseuse visible au S du Dj. Meratja.



Bien entendu ces accidents ne peuvent être suivis dans les marnes oligocènes qui encadrent ces grés. Seuls les niveaux durs permettent de mettre en évidence des contacts anormaux. Des différences de teinte dans des affleurements

frais sont aussi des indices intéressants. Par exemple, en x : 396,12 ; y : 257,32 dans la vallée du Riou (I2) où l'on observe des marnes noire-chocolat lutétiennes surmonter des marnes blanches oligocènes.



Une coupe non moins spectaculaire est visible un peu plus au N (I3), en x : 396,77 ; y : 264,20, une série de marnes noire-chocolat à microfaune lutétienne repose là aussi sur des marnes blanches oligocènes. Le contact est absolument rectiligne et sub-horizontale sur près de 100 m. Rien ne permet d'admettre en observant le contact qu'il s'agit là d'un accident fort important.

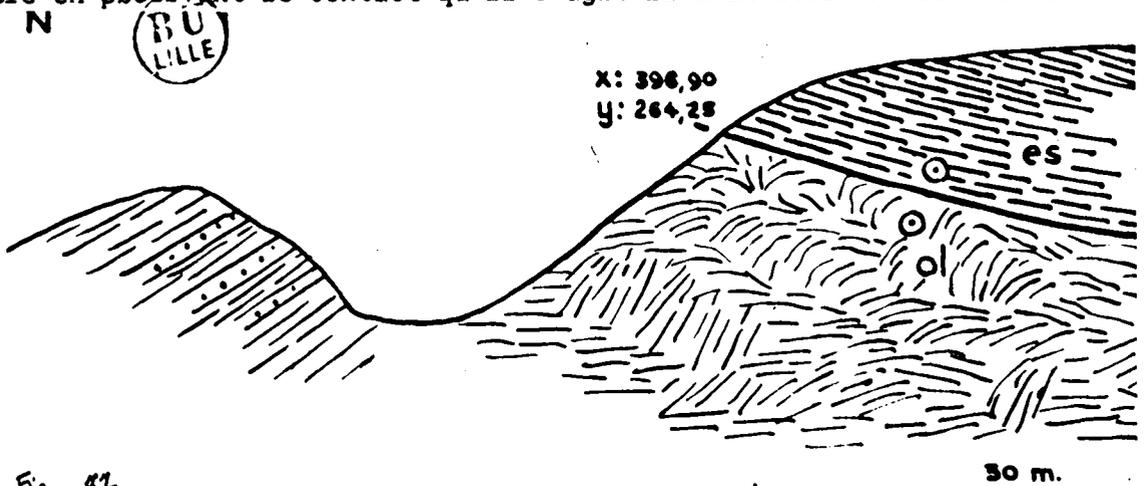
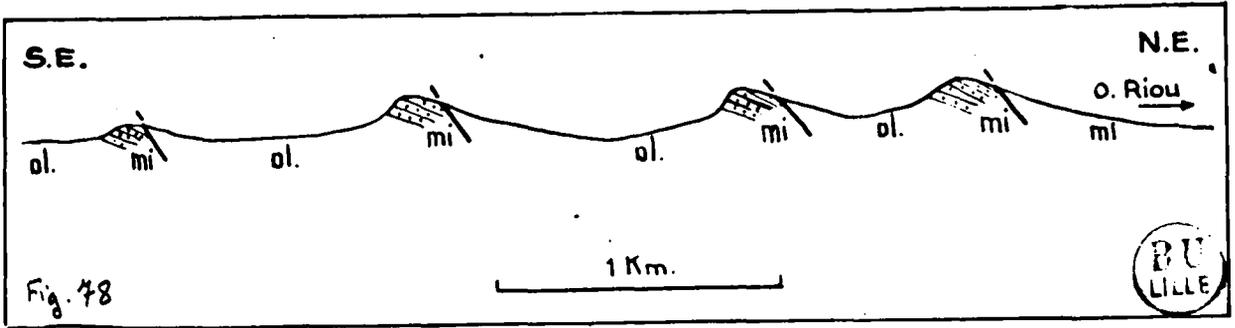


Fig. 77

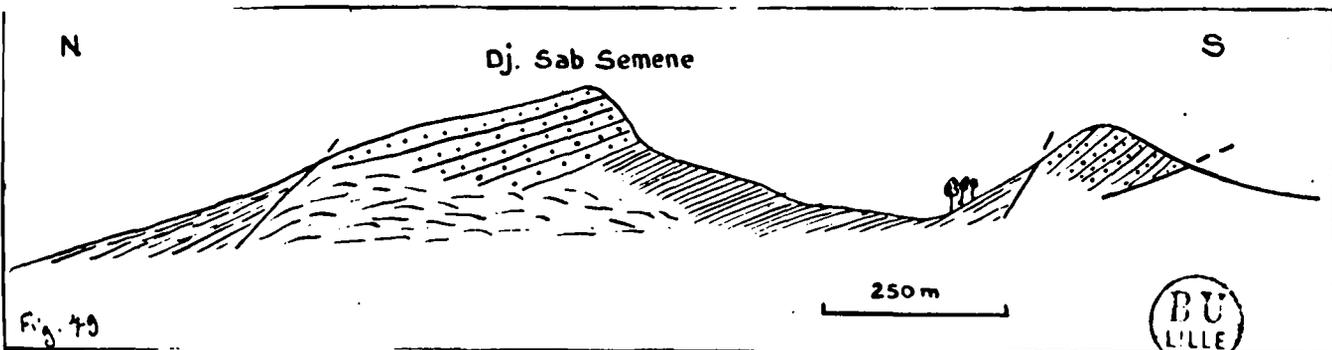
Rappelons que c'est dans cette zone que j'ai signalé (p. 354) la présence d'un bloc de calcaire à silex éocène inclus dans les marnes oligocènes.

Rive gauche de l'O. Riou. C'est là que la zone des écailles présente son plus beau développement (voir planche XV). On compte au moins 5 écailles de grès miocènes dans cette zone. Vers l'W, les barres gréseuses apparaissent plus complètes, elles forment les Dj. Mahanoun et Chareber Rih.

Une coupe d'ensemble montre la succession suivante maintenant classique (I4).



On admet que les grès miocènes reposent normalement sur l'Oligocène bien que des disharmonies sont parfois nettement visibles. L'ensemble des barres gréseuses est dirigée NW-SE et les pendages s'effectuent vers le N. Il faut placer une faille inclinée de 45° environ sur le bord méridional des séries gréseuses pour expliquer la plupart des affleurements. C'est donc une belle succession d'écaillés qui permet à l'oligo-miocène d'affleurer aussi longuement. Pourtant en observant attentivement ces barres gréseuses perpendiculairement à la direction des couches, il est parfois difficile d'admettre cette explication par trop simple. En effet, voici le schéma que l'on peut dresser en regardant, par la tranche, dans la vallée de l'O.bou Chiba (x : 396,0 ; y : 256,0), les séries gréseuses des Dj. Sfissifa et Sab.Semene -(I5).



On constate qu'au niveau de la vallée les bancs gréseux sont plus visibles. Deux hypothèses peuvent être retenues pour expliquer la disparition des grés.

Une faille verticale NS interrompant brusquement les barres gréseuses,

Un accident tangentiel comme l'indique le schéma ci-dessus, ayant coupé en biseau la série miocène.

La première solution paraît la plus simple mais on remarque toujours, quand un oued ou ravin assez profond traverse une barre gréseuse qu'il n'existe jamais de grés dans la direction de la bande miocène au fond de la dépression. Il faut donc à chaque fois expliquer cette absence par une faille verticale perpendiculaire aux directions des bancs. Ceci est possible d'autant plus que l'on peut considérer que la rivière s'est implantée là justement parce qu'il y avait une faille. Mais quand la barre est visible sur l'autre rive de l'oued il faut non plus une seule faille mais 2 failles parallèles pour expliquer les observations. Par ailleurs on ne remarque jamais dans les éboulis qui accompagnent toujours les barres gréseuses, de traces d'accidents perpendiculaires aux couches. Les quelques rares décrochements que l'on peut observer le long des affleurements gréseux sont toujours de peu d'importance.

Je pense donc que dans certains cas au moins ce n'est pas seulement un système d'écaïlle qui peut expliquer tous les faits. Il faut admettre l'existence d'accidents tangentiels beaucoup plus en rapport avec la tectonique d'écoulement que ne le sont les failles habituellement retenues pour décrire la tectonique de cette zone. Dans le cadre structural du Tell cette hypothèse apparaît d'ailleurs beaucoup plus logique et séduisante que la précédente.

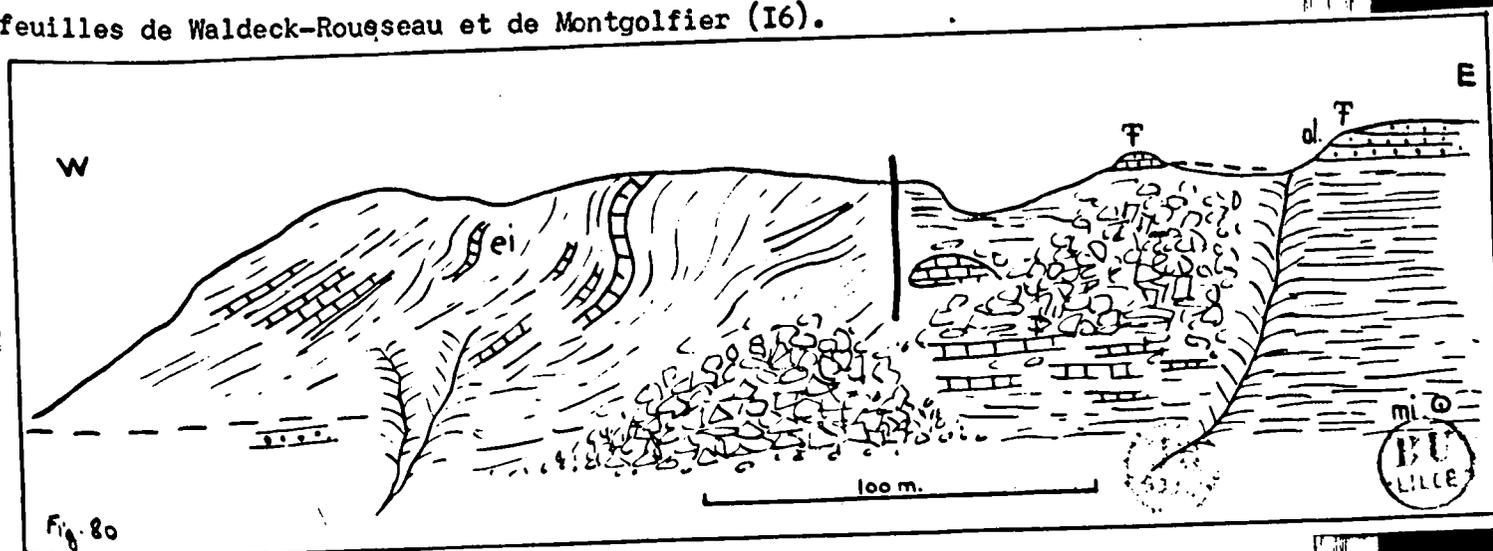
Vers l'W les séries gréseuses se poursuivent, elles deviennent généralement plus épaisses. Les Dj. Mahanoun, Chareber Rih ainsi que le Sidi Marouf sont constitués par des formations gréseuses miocènes fort complexes où les contacts anormaux sont de règle ; leurs descriptions fort longues n'apporteraient aucun fait nouveau. Pour observer des phénomènes tectoniques d'ordre différent, il faut avancer un peu plus vers l'W, jusqu'au Dj. Rass el Hassi où l'on distingue dans

le complexe oligo-miocène de nombreux copeaux de calcaires éocènes.

Le problème des calcaires à silex dans l'Unité oligo-miocène

Au cours de l'étude stratigraphique, j'ai déjà décrit de nombreux affleurements de calcaire éocène inclus dans l'Unité miocène surtout dans la zone du Rass el Hassi. On peut se reporter aux coupes 47-48

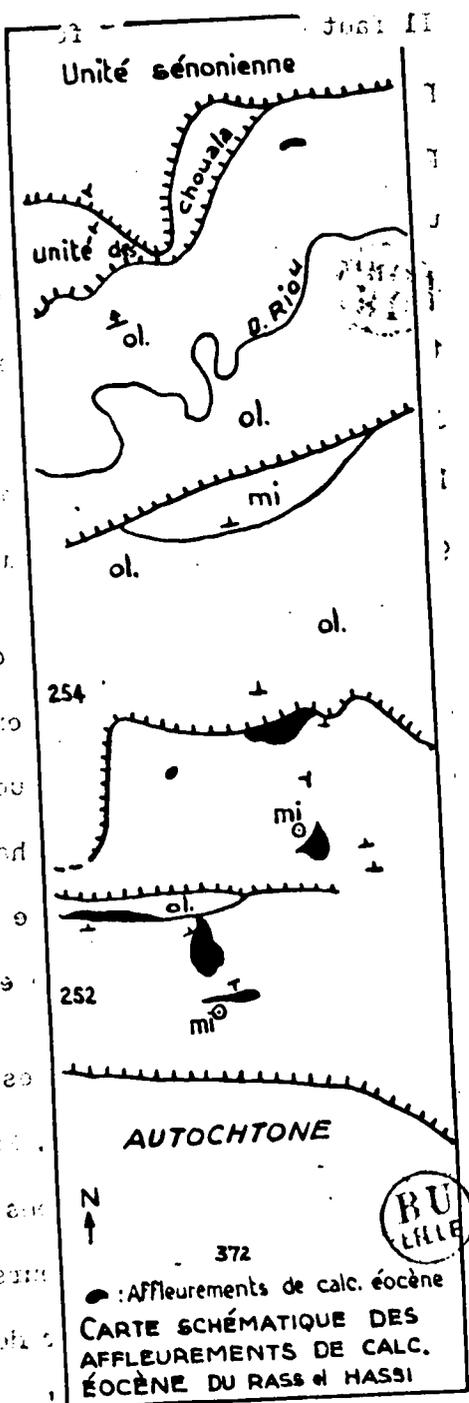
Voici une vue d'un de ces affleurements visibles à la limite des feuilles de Waldeck-Roussseau et de Montgolfier (I6).



Rappelons que ces copeaux parfois longs de plusieurs centaines de

mètres et épais de 20 à 30 m. apparaissent :

- inclus dans des marnes oligocènes,
- interstratifiés dans des marnes miocènes,
- près ou dans un contact anormal nettement visible,
- sur un sommet sans qu'il soit possible de préciser leur situation tectonique.



On peut épiloguer longuement sur la manière dont se sont mis en place ces copeaux : s'agit-il de klippe sédimentaires, de klippe tectoniques que des mouvements postérieurs ont écaillé dans l'oligo-miocène ? Repelin admettait que ces calcaires affleuraient au centre d'anticlinaux aigus, ce qui paraît pour le moins fort simpliste. J. Demians d'Archimbauld supposait qu'il s'agissait de klippe. La grande complexité tectonique de toute cette zone permet toutes les hypothèses. L'Eocène inférieur appartient normalement à l'Unité sénonienne. Il a pu être entraîné lors de la mise en place de l'Unité oligo-miocène par raclage quand la série marno-gréseuse tertiaire s'est détachée de son substratum. Il faut pour cela supposer que les Unités sénoniennes et oligo-miocènes proviennent du même bassin sédimentaire. On peut aussi imaginer que l'Yprésien s'est avancé beaucoup plus loin que les marnes sénoniennes lors de la mise en place de cette Unité, sa rigidité favorisant le glissement. Il a pris une avance tectonique importante sur les marnes crétacées et s'est écoulé seul sur l'oligo-miocène encore en mouvement lui aussi ceci pour expliquer la situation tectonique des calcaires qui sont inclus dans les sédiments tertiaires.

L'unité oligo-miocène dans la région de Montgolfier

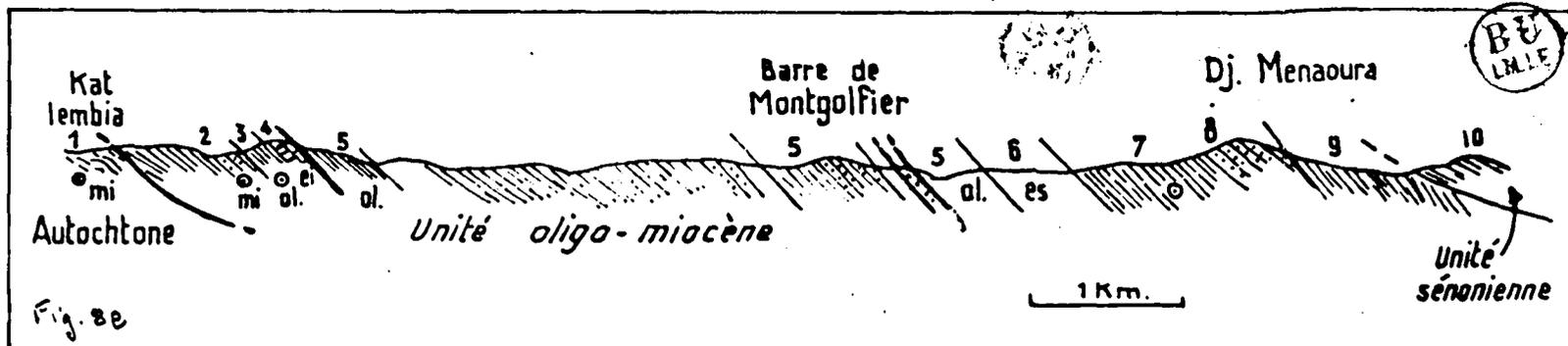
Au delà du Bechtout les faciès de la série oligo-miocène varient légèrement. Le Miocène devient plus marneux, l'Oligocène s'enrichit en niveaux gréseux pour passer au Dj. ez Zeffout à des conglomérats. Il devient très difficile de reconnaître sur le terrain les principaux étages. Aussi il ne faut pas s'étonner de constater que les interprétations tectoniques dans cette zone sont très variables suivant les auteurs. Voici en particulier les coupes de M. Dalloni (1923) de J. Flandrin (1948) de D. d'Archimbauld (1) et de M. Kieken et J. Magné (1958) qui constituent un exemple excellent montrant l'évolution des idées sur la tectonique de cette zone.

(1) rapport inédit.

La publication récente de M. Kieken et J. Magné explique de manière très heureuse le style tectonique de cette zone. Pour ces auteurs, l'Oligocène conglomératique du Dj. es Zeffout est charrié sur le Miocène autochtone de la Kat Lembia. Toutes les barres gréseuses surmontant ces couches sont oligocènes, elles sont écaillées plusieurs fois, ce qui explique l'existence de nombreuses barres gréseuses lenticulaires au S. de Montgolfier. On retrouve ici le même style tectonique que dans le centre Municipal d'Ammari avec un matériel d'âge différent mais de même nature. Pour compléter la ressemblance, rappelons l'existence d'un copeau de calcaire yprésien à l'E du Dj. Guïas, qui peut être comparé aux lentilles de la Ferme Collin et du Rass el Hassi et la présence de marnes du Lutétien supérieur, comme dans la haute vallée du Riou sur les grés de Montgolfier

Une coupe schématique SW - NE du S de Montgolfier permettra de préciser ces observations décrites ici fort rapidement car déjà bien étudiées par d'autres auteurs. Notons que la présence de nombreux éboulis explique l'imprécision des contours.

Du Kat Lembia au N du Dj. Menaoura on distingue une série de couches plongeant toutes vers le NE. La valeur du pendage varie de 10° à 40 ou 50° :



10 - Marnes noires schisteuses ~~crétacées~~ avec à la base gros blocs de calcaire jurassique : Unité sénonienne.

9 - Marnes noires schisteuses avec quelques lits de grés quartzitique. Pas de microfaune visible dans cette série qui s'enfonce sous les dépôts crétacés. Peut-être s'agit-il de Lutétien ou des termes inférieurs de l'Oligocène.

- 8 - grès fins à lépidocyclines : Oligocène du Dj. Menaoura. Epaisseur :
 - 7 - marnes blanches à niveaux lenticulaires de grès glauconieux : microfaune oligocène.
 - 6 - marnes noires ou brun-chocolat, schisteuses avec des niveaux lenticulaires de quartzite noir à cassure brune : Microfaune du Lutétien supérieur.
 - 5 - Alternance de barres gréseuses de 30 à 40 m d'épaisseur, se terminant latéralement en biseau, parfois très plissées (x : 352 ; y : 246), et de marnes grises, noires ou blanches oligocènes. Je suppose avec les géologues pétroliers, qu'il s'agit de la même barre écaillée plusieurs fois.
 - 4 - calcaires à silex : Yprésien. Epaisseur visible 30 m. environ.
 - 3 - grès fins glauconieux à lépidocyclines : oligocène. Quelques mètres seulement sous la barre calcaire latéralement, on observe les conglomérats des Dj ez Zeffout et Guuès.
 - 2 - Marnes grises et rares barres de grès. Pendages quelconques. La microfaune contenue dans ces couches appartient au Miocène inférieur.
 - 1 - Grès en gros bancs de plus d'un mètre d'épaisseur, roux à grain fin. Plissés irrégulièrement dans la zone où passe la coupe ces grès vers l'E constituent un anticlinal surbaissé régulier. La microfaune recueillie dans les niveaux marneux verdâtres qui séparent ces bancs ^{est caractéristique du} Miocène inférieur.
- Il s'agit d'une formation autochtone.

On ne peut expliquer cette coupe qu'en admettant une série de contacts anormaux très redressés. Remarquons que le style tectonique de cette Unité est constant d'E en W. Ce sont toutes des coupes similaires que l'on peut dessiner en étudiant la nappe oligo-miocène. Les contacts franchement tangentiels sont exceptionnels c'est pour cette raison que l'on a reconnu que fort récemment l'allochtone de ces couches.

Si on peut admettre au voisinage des massifs enracinés la présence de contacts anormaux, très inclinés - ceux-ci ayant été redressés lors de la remontée de ces massifs, il est beaucoup plus difficile d'expliquer l'abondance de tels accidents loin des bombements autochtones dans des dépôts mis en place par écoulement. On admettrait plus volontiers un écaillage antérieur plutôt que postérieur au glissement car les grands contacts anormaux séparant les nappes gardent relativement un style plus souple. Peut-être même ce style isoclinal résulterait-il simplement du seul processus de mise en place des unités, on observerait ici une grande échelle les mêmes phénomènes que ceux responsables de l'inclinaison des pans de falaise éboulés toujours fortement pentés dans le sens du déplacement.

Importance du déplacement

Je n'envisagerai que les arguments structuraux les seuls indiscutables car toute appréciation de l'importance des déplacements basée sur des considérations paléogéographiques est sujette à caution parce que nous sommes encore fort loin actuellement d'avoir reconnu la paléogéographie du Tell algérien.

La coupe d'ensemble ci-dessous va permettre d'apprécier l'ampleur des glissements.

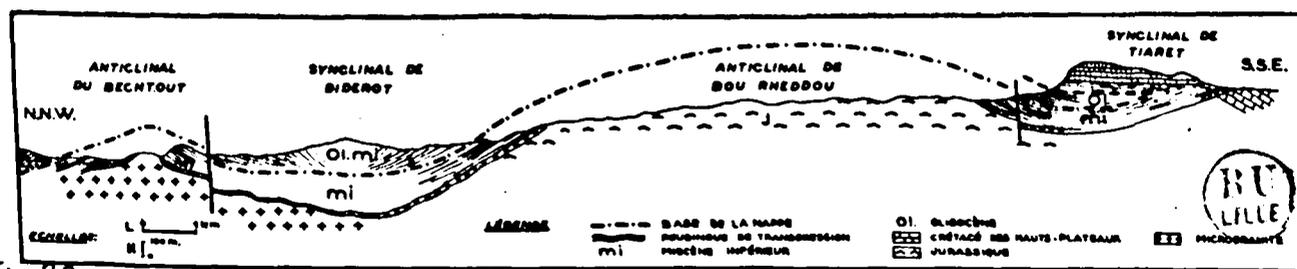


Fig. 83

Dans l'Ouarsenis oranais, l'Autochtone est visible longuement sous les nappes oligo-miocènes. La fenêtre du Bechtout montre incontestablement une série en place, entourée de dépôts charriés. On ne connaît pas dans cette zone de massif autochtone plus septentrional, les sédiments appartenant à ce massif ne dépassant pas vers le N le carroyage Lambert 253. Les sédiments allochtones se sont donc déposés au N de ce parallèle. Or ceux-ci sont visibles vers le S jusqu'au carroyage 235 où ils s'enfoncent sous le Miocène inférieur de Tiaret. On doit donc admettre un déplacement minimum de 18 à 20 km.

Dans l'Ouarsenis oriental M. Mattauer, plus heureux, a reconnu un massif autochtone beaucoup plus méridional que celui du Bechtout aussi il a pu admettre un glissement beaucoup plus important, de l'ordre de 50 km. Vers l'E, dans la Mina le massif autochtone de ben Safia est situé sur le même parallèle que le Bechtout, aussi M. Kieken et J. Magné qui ont mis en évidence les nappes dans cette zone sont obligés d'admettre des déplacements moins considérables que dans l'Ouarsenis oriental. Rien ne prouve cependant que les déplacements seraient plus réduits dans cette zone.

Conclusions

La bordure sud-tellienne est donc occupée dans l'Ouarsenis oranais par une nappe de charriage nommée Unité Oligo-miocène, reposant sur une série autochtone constituée par des massifs jurassiques ou éruptifs surmontés par des couches miocènes transgressives. Ces dépôts apparaissent en fenêtre sous les sédiments allochtones.

L'Unité oligo-miocène vers le N s'enfonce sous d'autres dépôts charriés la nappe des Chouala et l'Unité sénonienne. Vers le S, elle s'interstratifie dans le bassin miocène du sillon sud-tellien.

Les affleurements de l'Unité oligo-miocène forment une bande de largeur fort variable, dépassant parfois 35 km, qui se poursuit à l'E et à l'W de ma région d'étude où elle a été reconnue par d'autres géologues.

Cette Unité à laquelle on peut, peut-être, rapporter l'oligo-miocène de la fenêtre de l'O. Malah, près de Mendez, est constituée par les séries sédimentaires suivantes :

Miocène : Les sédiments miocènes sont fort épais. Les niveaux gréseux dominant.

Ils doivent normalement passer vers le bas à l'Oligocène.

Oligocène : Représenté par une série très épaisse marno-schisteuse, marneuse, marno-calcaire visible à l'E, gréseuse et conglomératique à l'W. L'Oligocène dans la région de Montgolfier devait être transgressif sur une série jurassique.

Eocène : Lutétien supérieur probablement représenté par des marnes noires schisteuses ou des marnes chocolat. Il s'agit peut-être de copeaux provenant des Unités supérieures.

inférieur absent

Yprésien : en copeau charrié. N'appartient probablement pas à cette Unité.

Crétacé : absent

Jurassique : en galets (calcaires graveleux, volitiques, grès à brachiopodes) faciès inconnus dans l'autochtone.

Trias : Présent mais très rare, un seul filon pouvant - peut-être - être placé dans cette nappe.

Primaire : Galets de roches rhyolitiques.

De très nombreux contacts anormaux sont visibles dans cette nappe. Mais la plupart des accidents sont assez fortement inclinés, un net style en écaille domine à l'intérieur de l'Unité oligo-miocène. Par son style tectonique, par son contenu stratigraphique, l'Unité oligo-miocène se distingue nettement des dépôts autochtones sous-jacents et des nappes qui la chevauchent.

CHAPITRE TREIZIEME

L'UNITE DES CHOUALA

L'UNITE DES CHOUALA

Définition.

Je nomme Unité des Chouala une nappe de charriage reposant sur un complexe oligo-miocène et chevauché par une lame à matériel sénono-éocène. Cette Unité est caractérisée par la présence de marno-calcaires du Crétacé inférieur et moyen dans lesquels sont inclus des blocs de calcaire jurassique.

Historique.

J'ai signalé pour la première fois la présence d'une nappe à matériel crétacé inférieur en 1955, je l'avais nommée Unité inférieure ou Unité "Crétacé inférieur - Tertiaire (1)". Si les sédiments appartenant au Crétacé inférieur avaient été datés dans cette région aucun auteur n'avait signalé la situation anormale de cette série qui est coincée entre des marnes sénoniennes et des sédiments tertiaires.

Les raisons d'être de cette Unité.

L'Unité des Chouala constitue une nappe parfaitement individualisée. Elle se distingue des autres Unités par l'âge et la nature de ses constituants ainsi que par les caractères tout à fait particuliers des phénomènes tectoniques qui ont affecté cette série. D'autre part, l'importance et la grande extension de ses affleurements en font une Unité fort importante.

1 - Les raisons d'ordre stratigraphique.-

J'ai pu distinguer dans cette Unité des dépôts différents de ceux visibles dans d'autres nappes.

a) Le Trias.- Des filons de Trias fort riches en gypse affleurent au fond de la vallée de l'O. el Malah. Le Trias est visible à la base de l'Unité sénonienne, il est absent dans les séries oligo-miocènes affleurent plus au S.

b) Le Jurassique.- On observe de nombreux blocs de calcaire oolithique

(1) Ces expressions me paraissent claires dans le cadre de ma note de 1955. Depuis, les progrès de mes recherches ont montré qu'il existait sous cette unité une autre nappe riche en sédiments tertiaires. Pour éviter toute ~~autre~~ confusion, je préfère nommer cette Unité du nom de la tribu qui occupe la région où les affleurements sont les plus spectaculaires c'est-à-dire les Chouala.

pisolitique à grain fin d'âge jurassique supérieur. Ces blocs n'apparaissent jamais dans la série sénonienne sus-jacente. Ils ne sont visibles qu'exceptionnellement dans l'Unité oligo-miocène et sont dans ce cas souvent en rapport avec des accidents tectoniques (M. Kieken et J. Magné 1958).

c) Le Néocomien et le Barrémien. - Sous des faciès fort voisins on peut distinguer dans cette unité :

le Valanginien, l'Hauterivien, le Barrémien.

Il s'agit de calcaires marneux et de marnes à fossiles pyriteux. en aucun point cette formation repose normalement sur des couches jurassiques. La série éocénacée n'est jamais visible en dehors de cette Unité.

d) L'Albo-Aptien existe dans cette zone sous un faciès marneux ou marno-calcaire, Le faciès flysch si constant dans le Tell n'existe pas ici.

e) Le Cénomanién est représenté surtout par une série marneuse fort épaisse. Ailleurs le Cénomanién, quand il existe, est surtout riche en calcaires.

f) Le Turonien, le Coniacien, le Campanien ont souvent été observés dans cette Unité. Le Maastrichtien n'a jamais été rencontré. Remarquons que ce dernier étage avec le Campanien à huîtres sont les seuls constituants du Sénonien de l'Unité sus-jacente.

g) L'Eocène très probablement absent. Il est bien développé dans les Hx Unités qui encadrent la nappe des Chouala.

h) L'Oligocène représenté ici par des marnes et grès à Lépidocyclines n'a jamais été observé sous ce faciès dans l'Unité sénonienne.

i) Le Miocène. C'est une série transgressive de grès et marnes blanchâtres, que l'on rapporte au Néogène. Le Miocène est absent dans l'Unité immédiatement supérieure.

2 - Les raisons d'ordre paléogéographique.

Si l'on^{n'} admet pas que cette série est charriée et qu'elle est indépendante des autres Unités, toute reconstitution paléogéographique est rendue si non impossible tout au moins excessivement difficile et l'on doit faire appel à d'importantes et très nombreuses variations de faciès, ceci à de nombreuses époques.

Le Trias : Il est absent dans la série autochtone entre le Jurassique et le socle cristallin - probablement viséen - du Bechtout, soit à

quelques kilomètres des beaux affleurements de même âge de la vallée de l'O. et Malah.

Le Jurassique : Les blocs jurassiques inclus dans l'Unité des Chouala présentent des faciès très différents de ceux des couches jurassiques autochtones du Bechtout. Ici encore les affleurements des deux séries ne sont séparés que par 4 à 5 km et des dépôts de même âge mais à faciès non comparables sont invisibles sur le même parallèle.

Le Crétacé inférieur : Si on considère avec G. Lucas et J. Ranoux que la série calcaire surmontant le faciès ammonitico-rosso du Bechtout appartient au Crétacé inférieur, il n'y a aucun point de comparaison entre les faciès de cette série et ceux du Néocomien-Barrémien de l'Unité des Chouala. Le Néocomien (S.1) du Bechtout est représenté par des calcaires durs, azoïques, le Crétacé inférieur de l'Unité des Chouala par des marnes et marno-calcaires à pyriteux.

L'Albo-Cénomanién : Il n'est pas connu dans les massifs autochtones les plus proches du Bechtout. Par contre l'Albo-Cénomanién est bien développé dans l'Unité des Chouala où il est représenté par une importante série marneuse ou marno-calcaire.

Si l'on pouvait expliquer jusqu'à présent les différences entre les séries sédimentaires par des variations de faciès en admettant qu'au N du Bechtout débutait immédiatement la zone tellienne, il n'en est plus de même ici car nous allons discuter de séries sédimentaires observées soit côte à côte soit l'une sur l'autre.

Pour les anciens auteurs, le Sénonien de l'Unité sénonienne est transgressif sur le Crétacé inférieur (Néocomien - Barrémien). Il y aurait donc lacune du Crétacé moyen - ce qui est faux car le Crétacé moyen existe bien - M. Dalloni l'a lui aussi observé dans l'Unité des Chouala, ceci nous oblige à admettre un important contact anormal entre les Unités des Chouala et Sénonienne.

Le Crétacé supérieur ; Même problème que pour le Crétacé moyen. Le Crétacé supérieur est bien représenté dans l'Unité des Chouala par :

Le Turonien : au moins 20m. de calcaire marneux.

Le Coniacien : marnes noires avec quelques niveaux calcaires : Epaisseur supérieur à 100m.

Le Campanien : marnes noires à rares bancs calcaires. Au moins 50. de puissance.

Je n'ai pas daté le Maestrichtien dans cette zone. Il est probablement absent.

Il n'en est pas de même du Santonien qui doit exister dans cette Unité bien qu'il n'ait pas été observé.

Par contre dans la série sénonienne sus-jacente, le Maestrichtien constitue presque à lui seul cette Unité. Le Campanien est aussi assez bien représenté par des marnes calcaires à huîtres. On observe donc l'un au-dessus de l'autre deux faciès différents du Campanien. Comment expliquer cela sans admettre des déplacements tangentiels importants ?

L'Eocène : Il n'existe pas dans les Choualas où l'Oligocène et plus souvent encore le Miocène sont transgressifs sur le Crétacé moyen. Il faut admettre qu'il y a lacune au moins de tout l'Eocène. Par contre le Nummulitique inférieur est bien développé au N de cette Unité (barre de Si el Hadj, si Iounès) et au S dans le D^r Beni Louma, où l'on observe de nombreuses barres calcaires à silex ~~aux~~ éocènes.

L'Oligo-Miocène : Il apparaît très fréquemment dans l'Unité des Chouala, le plus souvent par contact anormal. Par contre, on n'observe jamais de couches pouvant être rapportées au Néogène dans l'Unité sénonienne. Comment expliquer que le Miocène soit transgressif sur le Crétacé moyen tandis que de tous côtés le Crétacé supérieur est présent et jamais recouvert par le Miocène ?

Il est donc impossible, même en faisant abstraction de toute considération tectonique, et en ne considérant que les arguments stratigraphiques et les constatations paléogéographiques qui en découlent, de ne pas admettre que l'Unité des Chouala est bien individualisée et qu'elle présente des caractères particuliers bien différents de ceux des Unités oligo-miocènes et sénoniennes.

3 - Les raisons d'ordre tectonique.

Je serai bref pour exposer les arguments tectoniques qui m'ont incité à distinguer l'Unité des Chouala des autres nappes d'abord parce que les arguments stratigraphiques à eux seuls sont suffisants pour permettre cette distinction et d'autre part parce que je compte reprendre ci-dessous l'étude tectonique de cette Unité.

a) Limite supérieure entre l'Unité des Chouala et l'Unité sénonienne.

Un important contact anormal est toujours visible entre ces 2 nappes. Ce contact anormal est souligné sur plus de 20 km par un filon de Trias constant et filiforme. Le filon de Trias appartient à l'Unité supérieure car il est absolument indépendant des plis nombreux qui affectent la série sous-jacente. Cette lame de Trias n'existe pas sur le bord E de la fenêtre des Chouala aussi le contact est-il difficilement discernable car dans les deux séries présentent des faciès souvent

fort voisins. Quand il est visible, le contact est toujours souligné par une discordance tectonique nette.

b) Limite inférieure. - Parfois cette limite est très nette, c'est le cas quand le Néocomien chevauche l'Unité oligo-miocène et qu'aucun accident postérieur ne vient oblitérer le front du chevauchement. Elle est plus délicate à placer quand le Tertiaire des Chouala vient au contact des couches de même âge de la bordure sud-tellienne. Il faut choisir dans ce cas entre plusieurs contacts anormaux.

c) Le style tectonique de l'Unité des Chouala est nettement différent des nappes voisines. - La tectonique est ici des plus complexes. Les contacts anormaux sont de règle. Les plis couchés s'observent fréquemment. Les directions des accidents sont quelconques. Cette tectonique est opposée à celle qui affecte la série sénonienne et l'Unité oligo-miocène qui est beaucoup plus simple. Les accidents dans ces nappes sont généralement dirigés E-W, les plis sont rares. Enfin il y a indépendance totale entre les accidents à l'intérieur de l'Unité des Chouala et la tectonique qui affecte les autres unités voisines.

Importance et extension de cette nappe (voir Pl. J et L)

L'Unité des Chouala a été mise en évidence pour la 1^{ère} fois grâce à l'anticlinal post nappe de l'Oued Malah qui a fait apparaître longuement cette Unité normalement recouverte par la nappe sénonienne. On sait en effet que cette dernière n'est avancée plus loin vers le S que l'Unité des Chouala. Celle-ci affleure dans l'O. Malah sur plus de 10 km de large. Des accidents miocènes la font réapparaître dans la zone de l'O. Hadjar, un peu au NW du Bechtout. Vers l'E, elle disparaît sous le ~~mi~~ Sénonien pour réapparaître dans la haute vallée du Riou, au Dr Raouraoua. Ici les affleurements sont fort réduits. Ce sont surtout des calcaires néocomiens qui affleurent entre le Sénonien au-dessus et l'Oligo-miocène au-dessous. Plus à l'E encore, M. Mattauer n'a pas retrouvé les dépôts néocomiens qui caractérisent cette nappe, mais il a observé à leur place des marno-calcaires albo-cénomaniennes qu'il place dans son Unité B partie inférieure. Comme on rencontre couramment dans la Nappe des Chouala - aux Chouala même - des sédiments marno-calcaires du Crétacé moyen et qu'on ne les observe que dans cette Unité - Je pense que l'on peut placer les dépôts marneux de l'Albo-Cénomaniens de l'Ouarsenis oriental dans l'Unité des Chouala. C'est pour cette raison que j'ai admis dans cette Unité les formations du Crétacé moyen du Dr Rouabah S de Souk el Had qui se trouvent dans la même situation tectonique que les calcaires néocomiens. Vers l'W, il suffit d'observer la carte géologique d'Uzès-le-Duc que l'on doit à

M. Dalloni pour constater que l'on retrouve dans la zone de l'O. Krelloug les mêmes formations et le même style tectonique que dans les Chouala. Cette nappe s'étendrait largement dans toute la bordure sud-tellienne oranaise. L'Unité dite de l'Oued Krelloug de M. Kieken et J. Magné (1957) pourrait être en partie l'homologue de la nappe des Chouala⁽¹⁾.

Vers le N, sur la feuille de Zemmora, M. Dalloni signale l'existence de marno-calcaires néocomiens recouverts par des marnes sénoniennes. Un filon de Trias sépare ces deux séries. On retrouve là exactement la même coupe que dans les Chouala ; Unité sénonienne chevauchant par l'intermédiaire d'un filon de Trias les marno-calcaires néocomiens de la nappe des Chouala.

Si on observe la planche ou j'ai reporté les affleurements de l'Unité des Chouala on constate que c'est sur une longueur de plus de 80 km et sur une largeur minimum de 30 km que s'étendent les dépôts qui constituent cette Unité.

Etude tectonique.

Je décrirai les principaux affleurements d'W vers l'E. Il n'est pas question ici d'étudier chaque accident. J'essaierai de dégager le style tectonique de cette Unité et d'étudier les contacts de cette nappe avec les autres ensembles tectoniques. Mon but sera de circonscrire le chaos que représente l'ensemble des sédiments formant l'Unité des Chouala et de démontrer que cette Unité mérite une étude plus approfondie et son titre d' "Unité".

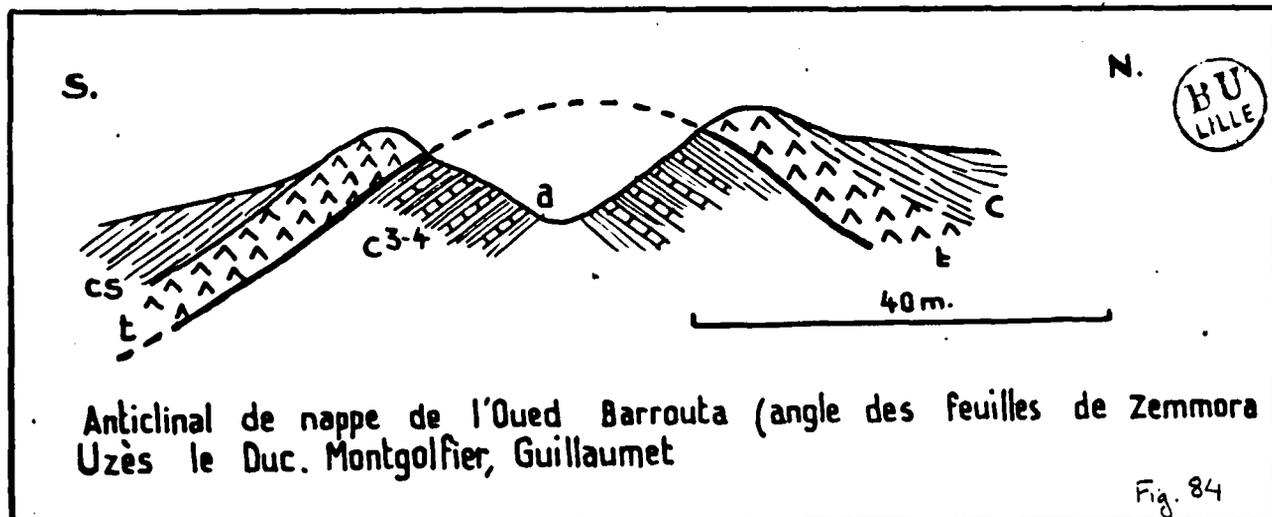
A - L'Unité des Chouala dans la vallée de l'O. Malah.

L'anticlinal post nappe de l'O. Malah fait affleurer longuement, dans sa vallée, des dépôts qu'il faut rattacher à l'Unité des Chouala. Cette unité apparait en fenêtre sous des marnes sénoniennes (voir pl. XVI)

Au SW (Extrémité NW de la feuille de Montgolfier et SW de celle de Guillaumet). C'est à un anticlinal de direction EW que l'on doit l'affleurement de calcaires en plaquettes du Crétacé moyen dans cette zone. Ce pli assez aigu relaie au SW, l'anticlinal de l'O. Malah dirigé NS, il est souligné par un épais filon de Trias dont les roches dures qui le constituent forment les principales buttes (El. Merauil; x: 341; y: 261) rompant la monotomie d'un paysage à topographie molle car les marnes dominant. Une belle coupe dans cette région a été étudié par M. Dalloni près de la ferme Joulia (1924). Malheureusement la retombée de cet anticlinal n'est

(1) Ces auteurs placent dans l'Unité de l'O. Krelloug des dépôts sénoniens yprésiens qui constituent sans l'Ouarsenis oranais la nappe du Sénonien.

pas nette près de cette ferme. Il faut s'avancer vers l'W dans la vallée de l'O. Barrouta (Feuilles de Zemmora - Uzès- Guillaumet - Montgolfier) pour observer nettement les retombées N et S du filon de Trias qui limite la partie supérieure de cette Unité. Voici la coupe que l'on peut lever dans cette zone(1).



- c) Sénonien)
- b) Trias) (Unité sénonienne
- a) Calcaires en plaquettes à ammonites cénomaniennes(2)

Ici l'anticlinal ne laisse apparaître l'Unité des Chouala que sur quelques dizaines de mètres de large. Plus à l'W, un léger abaissement d'axe suffit pour que l'Unité des Chouala disparaisse. Seul un filon de Trias plus ou moins continu souligne le prolongement de l'anticlinal dans les marnes sénoniennes de la feuille d'Uzès-le-Duc. Il disparaît ensuite pour réapparaître au Dj. bou Chachia entre le Néocomien et le Sénonien.

A l'W (feuille de Montgolfier SW).

Coupe de l'Ain - Oled bel Mahi à l'O. el Ouakal (2)

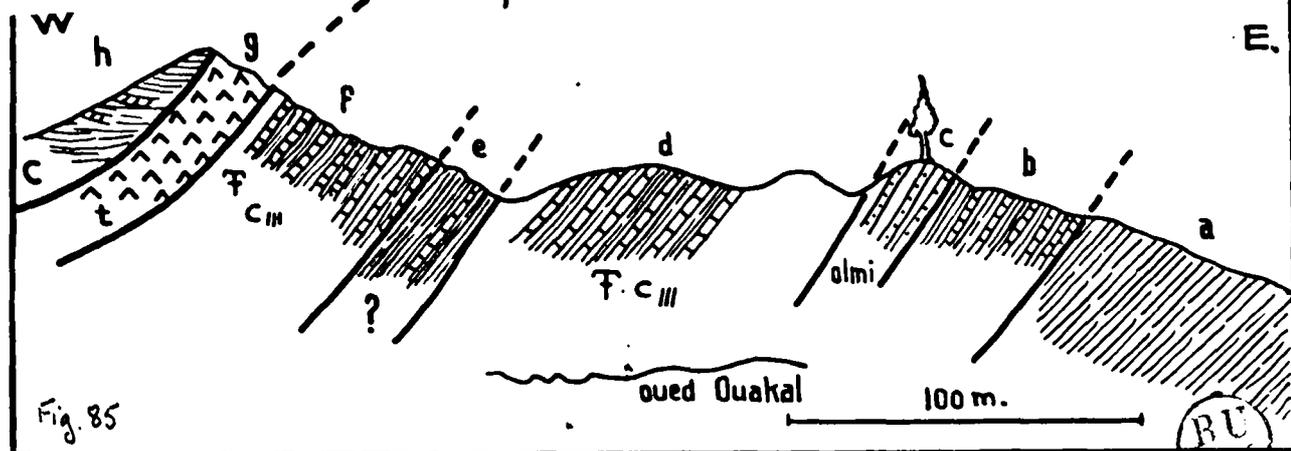
Le filon de Trias, base de l'Unité sénonienne, dirigé EW dans la coupe précédente, s'infléchit vers le NE et prend rapidement une direction NS sous l'influence de l'anticlinal de l'O. el Malah. Aussi l'Unité des Chouala va affleurer largement dans cette zone. On peut lever au point x: 342,4; y: 262,0) à l'O. Malah,

(1) Voir sur le schéma d'ensemble (fig.) la situation des coupes décrites.

(2) Voir la carte d'Uzès-le-Duc angle NE.

la coupe suivante :

Coupe de l'Ain Oued bel Mahi à l'O. el Ouakal.



- h) Marnes noires schisteuses à microfaune campanienne
 g) rilon de Trias (dolomie, gypse, cargneules, roches vertes) } Unité sénonienne
 f) Calcaires et marno-calcaires blanchâtres avec débris d'aptychus et quelques ammonites pyriteuses écrasées : Néocomien;
 e) Schistes très noirs et quelques rares lits de grès quartzitiques - (Les quartzites sont plus développés sur la rive droite de l'Oued) - Pas de faune visible. (Il peut s'agir du Lutétien supérieur ou d'Oligocène);
 d) Calcaires et marno-calcaires à fossiles pyriteux néocomiens;
 c) Grès grossier, calcareux, avec galets de marne verte, débris de Pecten, algues, lépidocyclines. Cette barre épaisse de 5^m environ peut être rattachée à l'Oligocène;
 b) Calcaire et marno-calcaires à Ammonites pyriteuses du Crétacé inférieur;
 a) Marnes noires, légèrement verdâtres à rares petits lits de 1 à 2 cm de grès très fin à hiéroglyphes. La microfaune recueillie quoique pauvre indique qu'il s'agit de Tertiaire.

Les contacts entre les séries de faciès différents apparaissent tous anormaux. Inutile d'ajouter que les épaisseurs de ces couches sont fort variables et que ces formations, souvent broyées, sont plus ou moins lenticulaires. Les pendages de valeur, s'effectuent tous vers l'W.

Plus au N, au Darso Tel Malah, on observe une amorce d'anticlinal EW qui infléchit la lame triasique vers l'W. Il s'agit d'un accident identique à celui décrit précédemment dans la vallée de l'O. Barrouta mais beaucoup moins important. on observe une belle terminaison périclinale au pied du Daisa Tel Malah, près des sources.

L'axe de ce petit anticlinal, déversé vers le S montre un beau développe-

ment de calcaire gréseux glauconieux et de marnes gris verdâtre, sèches, à microfaune miocène. Cette formation bien datée est surmontée en apparente concordance par des calcaires blancs, cireux, parfois verdâtre, à microfaune hauterivienne ou barrémienne. Cette série calcaire épaisse d'une quinzaine de mètres plonge fortement vers le N sous le Si AEK. Elle est surmontée par l'habituel filon de Trias ici très épais que forme tout le Djebel 627.

Cette réplique de l'accident de l'O. Barrouta n'est visible que sur moins d'un km. Au delà, vers l'W, apparaissent, dans l'axe de cet anticlinal, d'importants amas de roches triasiques entourés par des marnes sénoniennes. Je considère ces amas comme des "bourgeoisements" de la semelle triasique de l'Unité sus-jacente à celle des Chouala. Les dislocations accompagnant le plissement ont favorisé la migration du Trias vers le haut et il apparaît logique d'observer dans le prolongement de l'axe anticlinal des noyaux à roches triasiques dans les marnes sus-jacentes. Il en était d'ailleurs de même dans le prolongement de l'anticlinal de l'O. Barrouta.

Les lames de Trias du Kat Haouita, du Mbt Si Rached peuvent être expliqués en admettant ce processus de mise en place (coupe).

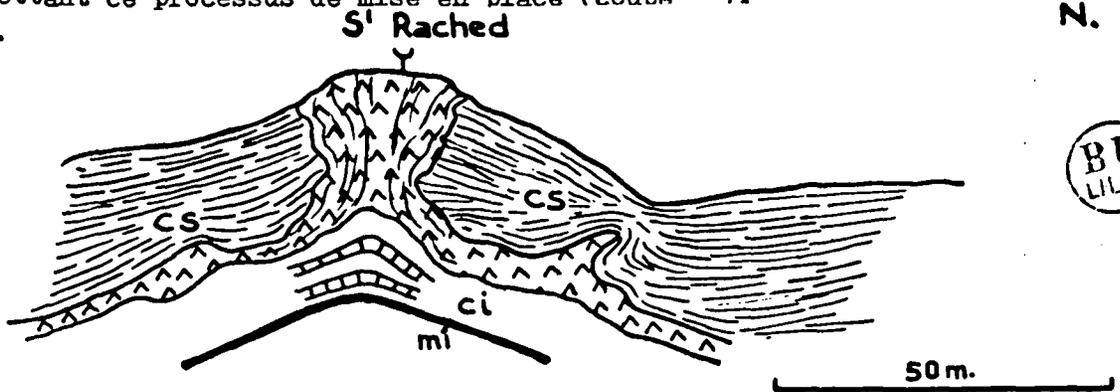
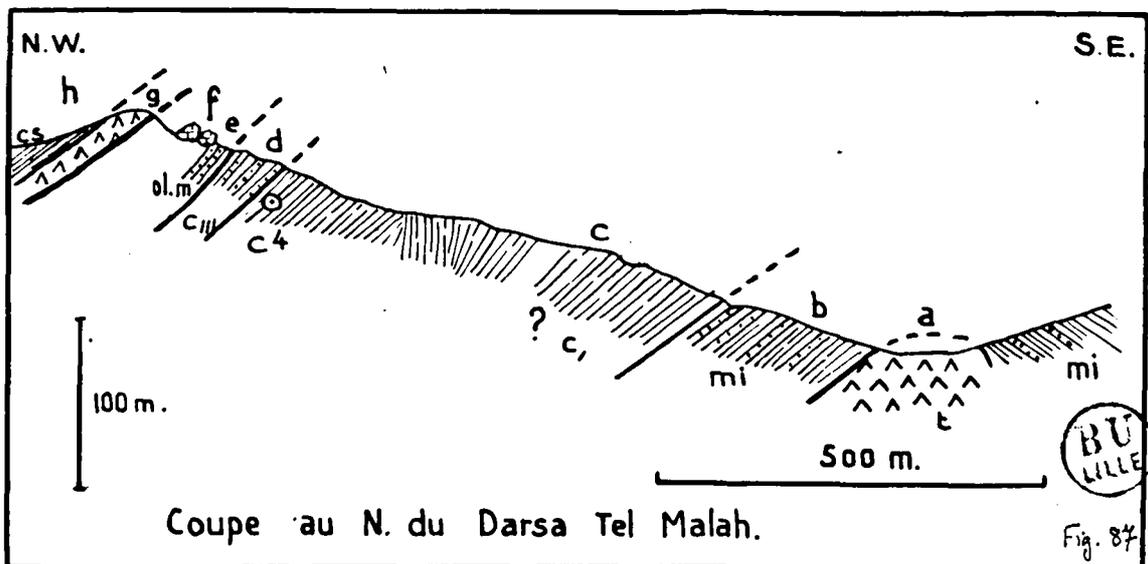


Schéma montrant les rapports entre les noyaux de Trias disséminés dans les marnes sénoniennes et les axes anticlinaux post-nappes des Chouala. -

Fig. 86

En remontant vers le N, entre le Daisa Tei Malah et l'A. Dhraïa, on suit approximativement le filon de Trias, parfois double, qui limite l'Unité des Chouala. On observe dans cette zone d'énormes blocs de calcaire jurassique qui donnent à cette Unité un cachet bien particulier.

Voilà la coupe levée du point x: 342,8; y: 263,75 (4).



Coupe au N. du Darsa Tel Malah.

- h) marnes noires sénonienne;
 - g) Trias (cargneule, dolomie, blocs de schistes anciens)
 - f) blocs de calcaire jurassique (Rhynchinelles, etc...)
 - e) barre de grès - identique à celle de la coupe fig. Oligocène ?;
 - d) marno-calcaires à Aptychus, 10m. environ;
 - c) marnes noires avec rares bancs calcaires : microfaune cénomanienne;
 - b) grès et marnes grises, sèches : Miocène (30m au moins);
 - a) Trias très riche en gypse rose visible au fond de l'Oued Malah.
- } Unité sénonienne

La barre gréseuse est la même que celle observée fig. ; elle est visible sur plus de 2 km. Je n'ai jamais pu voir les relations entre les blocs jurassiques parfois boulés et les grès miocènes. J'ai démontré plus haut en faisant appel à de nombreuses coupes qu'ils étaient interstratifiés dans le Crétacé inférieur.

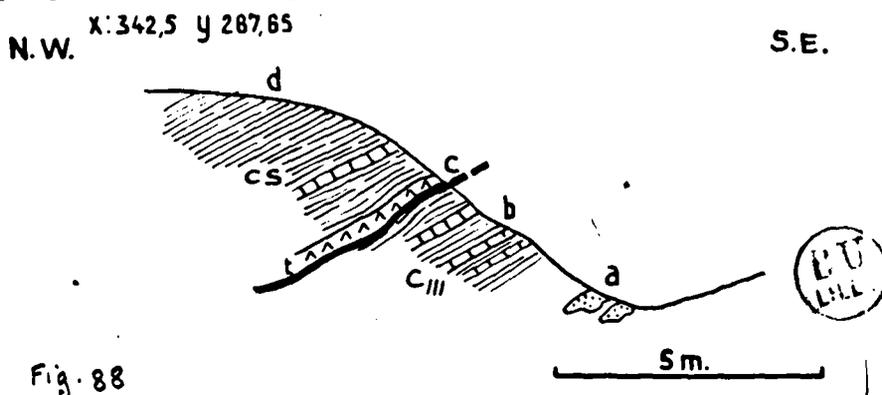
-Au delà du Kat bou Adam, la lame de Trias surmontant l'Unité des Chouala s'infléchit à nouveau brusquement vers l'W où, au lieu de traverser l'O. Malah, elle recoupe la vallée de l'O. es Sfarjdjene. Le Trias, moins épais peut être bien suivi grâce aux exploitations de gypse des indigènes. Il surmonte toujours des calcaires blancs et des marno-calcaires à aptychus. Le miocène, à l'état de grès calcaire glauconieux, et l'Ologocène, sous forme de marnes noires, sont bien visibles dans la vallée, au Farès er Rahal.

-Au N, au Kat el Djouhla,affleure une épaisse série schisteuse très noire à bancs de quartzite. Je n'ai pu la dater mais si l'on se réfère aux arguments de faciès, cette formation doit appartenir probablement au Lutétien supérieur ou à l'Oligocène. Elle se termine en biseau dans la vallée de l'O. Malah et est surmontée par une barre de calcaire à apthyclus du Néocimien dirigée grossièrement EW au point 347. Ici les directions sont EW et perpendiculaires à celles du Trias de base de l'Unité sénonienne.

-Rapprochons nous à nouveau du contact des 2 Unités. On retrouve plus au N, la lame triasique au Kat Chadli, au Mbt 439. Cette lame parfois fort complexe descend dans l'oued Bahbah, près du chemin menant au Kat Farèssvel Miloud mais s'infléchit ensuite vers le NE ou on l'observe entre les O. Bahbah et Malah. Sous cette lame : le chaos, grès glauconieux oligo-miocène, blocs de calcaire juarssique à Rhynchonelles et toujours les mêmes bancs de calcaire à pyriteux du Néocomien-Barrémien en écailles très brayées. On ne peut lever aucune coupe dans cette zone.

-En redescendant vers l'O. Malah un plongement d'axe de l'anticlinal de l'O. Malah, juste après le confluent des ouedi Malah et Attala, fait obliquer la lame triasique vers le NE. Le Trias devient sporadique. Entre les marnes calcaires du Sénonien et les calcaires Néocomiens on observe 2m, puis un peu plus loin 10cm de schistes rouges que l'on ne peut que rapporter au Trias.

Ici les pendages s'effectuent vers le N car nous approchons de l'extrémité méridionale de l'Unité des Chouala; l'anticlinal de l'O. Malah s'ennoie. On peut lever au point x: 342,5; y: 267.65 la coupe suivante (5) :



- d) marno-calcaires noirs sénoniens;
- c) schistes rouges triasiques, quelques décimètres;
- b) calcaires à pyriteux, 4 à 5m;
- a) blocs de grès glauconieux : Tertiaire.

Au Nord.

La limite septentrionale de l'Unité des Chouala forme un arc de cercle à convexité tournée vers le N. Cette allure résulte de l'abaissement d'axe de l'anticlinal de l'O. Malah qui s'effectue très rapidement au N. des confluent des oueti ~~Taha~~ Attala et Malah.

De l'O. Bahbah, au Marabout Si Achir, le Trias constituant la limite supérieure de l'Unité des Chouala a une direction NE-SW. Après le Marabout Si Achir

la lame triasique s'infléchit à nouveau vers le S. C'est au pied de ce Marabout que l'on observe les formations les plus méridionales appartenant à cette unité.

Les coupes que l'on peut lever dans cette zone sont fort voisines de celles décrites plus haut. Les pendages s'effectuent vers le N.

Au voisinage de Si Achir on peut lever la coupe suivante (6) :

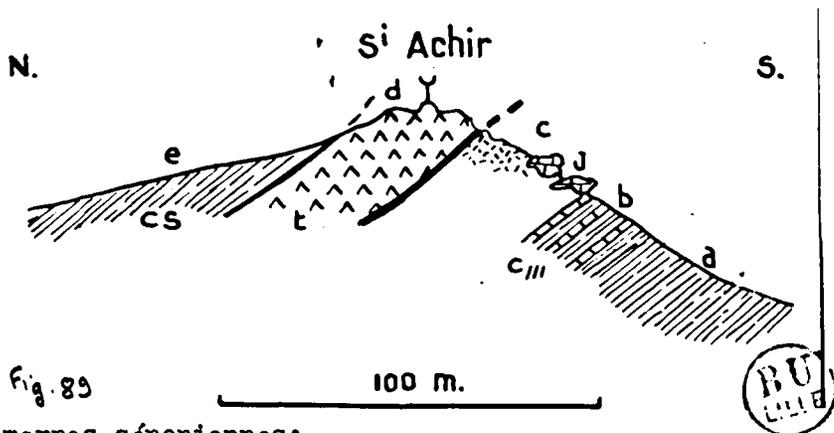


Fig. 89

- e) marnes sénoniennes;
- d) Trias : énormes bancs de cargneule, quelques mètres;
- c) marno-calcaires et calcaires à ammonites néocomiennes. A l'W du Hassi Adam la faune est hauterivienne et valanginienne; un peu plus au S, elle est barrémienne;
- a) marnes noires schisteuses, azoïques avec quelques rares bancs calcaires (Cénomaniens ?).

Les couches d'âge ^{triasique} sont plus rares dans cette zone. J'ai néanmoins observé un petit lambeau de calcaire gréseux ^{gaultien} au point x: 343,45; y: 267,55. Il s'agit d'une lentille tectonique coincée dans des marno-calcaires crétacés; elle est longue d'une vingtaine de mètres et haute de 7 à 8 mètres.

-En avançant vers le SE, les coupes sont fort confuses, le Trias disparaît et il devient ^{très} difficile de préciser les contacts car on s'éloigne de l'anticlinal de l'O. Malah qui, en reployant toutes les couches, nous a fourni des coupes relativement nettes et claires. Je décrirai plus loin quelques coupes levées dans cette zone; mais, pour exposer clairement la tectonique de cette Unité, il nous faut maintenant redescendre vers le S pour décrire l'Unité des Chouala sur la retombée E de l'anticlinal de l'O. Malah.

Au Sud (feuille de Montgolfier).

L'anticlinal de l'O. Malah s'ennoie très rapidement au S, entre la haute vallée de l'O. Aoun et l'O. Malah. C'est dans cette dernière vallée que les coupes sont les plus belles. Au pied de Si Merzouk on peut lever la coupe suivante (7) :

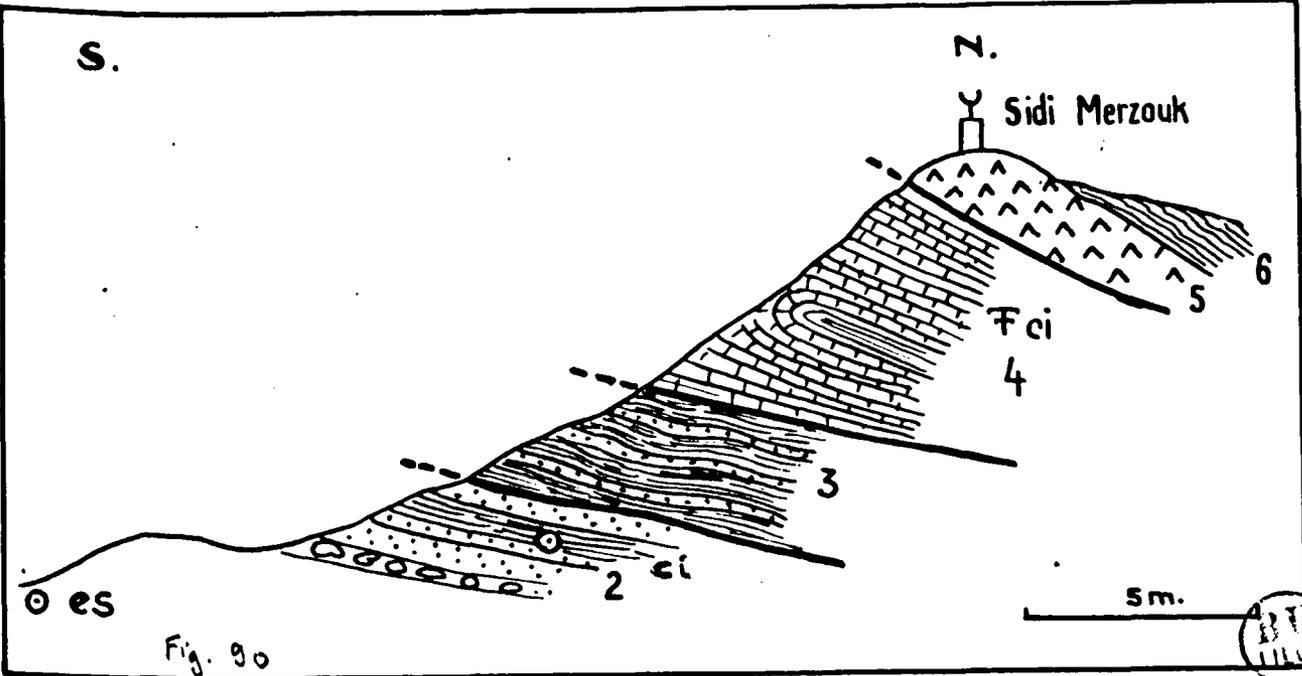


Fig. 90

- 6) marnes sénoniennes;
- 5) Trias : gypse, cargneules, dolomies, roches vertes, 5 à 10m;
- 4) calcaires à ammonites pyriteuses barrémienne, 1 pli couché vers l'W : 20 à 30 m.
- 3) schistes noirs et quelques bancs de grès quartzite (Oligocène ?) : 10 m. environ;
- 2) grès calcaireux à plantes avec (galets de calcaire jurassique
ammonites pyriteuses plaquées sur le grès
délits marneux à microfaune barrémienne
- 1) marnes noires tertiaires.

Cette coupe amène des commentaires, je les développerai après avoir rappelé la coupe suivante (8) (levée à 400m environ au N, soit ici nettement sur la retombée E de l'anticlinal) que j'ai décrite lors de l'étude stratigraphique du Néocomien (voir fig. 20 , p. 161)

On observe à cet endroit la succession suivante de haut en bas :

- g) marnes sénoniennes;
- f) roches triasiques;
- e) calcaires à ammonites barrémiennes;
- d) schistes noirs et grès quartzites azoïques;
- c) calcaire à pyriteux : Crétacé inférieur (un pli couché);
- b) Marnes noires schisteuses à microfaune très pauvre probablement tertiaire (Eocène ?) Epaisseur : 20 à 30m;
- a) Marnes grises, blanches sur plusieurs centaines de mètres; ces marnes m'ont fourni une microfaune oligocène ou miocène suivant les points de prélèvements.

Problème du Jurassique. - Comme je l'ai observé lors de l'étude stratigraphique, il s'agit ici de galets roulés. M. Dalloni signale dans cette zone d'autres blocs qui ne sont manifestement pas en place.

Problème des grès. - Les quelques lames taillées dans ces échantillons montrent qu'il s'agit de grès identiques à ceux observés dans l'Oligo-Miocène. Pourtant des ammonites néocomiennes sont collées sur ces grès et les délits marneux qui séparent les bancs gréseux contiennent une microfaune barrémienne qui n'apparaît pas remaniée (confirmé par J. Magné). Par ailleurs, je n'ai jamais observé de bancs de grès interstratifiés dans le Néocomien et pouvant être rattachés sans aucun doute au Crétacé inférieur. Rappelons que L. Gentil et M. Dalloni signale, dans l'W oranais des grès inclus dans le Néocomien, ne s'agit-il pas, comme ici, de lentilles tectoniques tertiaires ? Par contre en de nombreux endroits dans les Chouala des grès de faciès identique sont datés par une microfaune tertiaire. Je pense donc que les grès à galets jurassiques sont bien tertiaires sous le Mb^t Sⁱ Merzouk. C'est donc avec beaucoup de prudence qu'il faut manier les arguments paléontologiques, les remaniements de faune sont fréquents et difficilement décelables, surtout en ce qui concerne ces foraminifères.

Notons l'existence de plis couchés dans le Néocomien, ces accidents sont totalement indépendants et des contacts anormaux visibles dans l'Unité des Chouala et de la tectonique qui affecte l'Unité supérieure sénonienne.

A l'E. - En remontant vers le N, sur la feuille de Guillaumet, les coupes sont tout aussi complexes. Au Kat Daisa, près de l'Ain el Baïda, j'ai recueilli sous des calcaires crétacés une belle microfaune oligocène dans des calcaires gréseux glauconieux. C'est dans cette zone que l'on embrasse le mieux toute la tectonique de l'Unité des Chouala. On observe les retombées E et W de l'anticlinal de l'O. Malah soulignées par d'importantes masses triasiques; l'anticlinal est parfaitement marqué, l'Unité des Chouala affleure ici sur une largeur de 4 km environ.

-La limite supérieure de l'Unité des Chouala se poursuit vers le N par les Kat bou Kras et en Nessina, puis, brusquement, prend une direction SE, car un anticlinal de direction NW-SE recoupe l'anticlinal de l'O. Malah. Aussi l'Unité des Chouala se développe ^{vallée} largement dans toute la vallée de l'O. Allala.

Avant d'aborder l'étude de la vallée de l'O. Allala, je résumerai les observations développées ci-dessus en deux coupes synthétiques l'une perpendiculaire à l'O. Malah et l'autre parallèle à cette rivière.

I- Coupe schématique EW perpendiculaire à la vallée de l'O. Malah.

COUPE SCHÉMATIQUE DE L'ANTICLINAL DE L'O. MALAH

W.

E

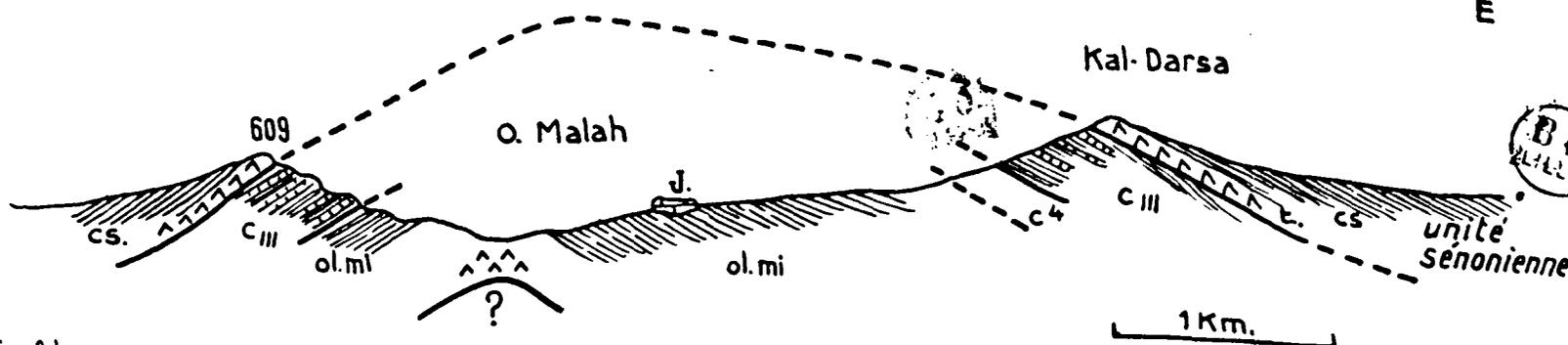


Fig. 91

II- Coupe schématique suivant le cours NS de l'O. Malah.

COUPE SCHÉMATIQUE NS DE L'ANTICLINAL DE L'O. MALAH

N.

S.

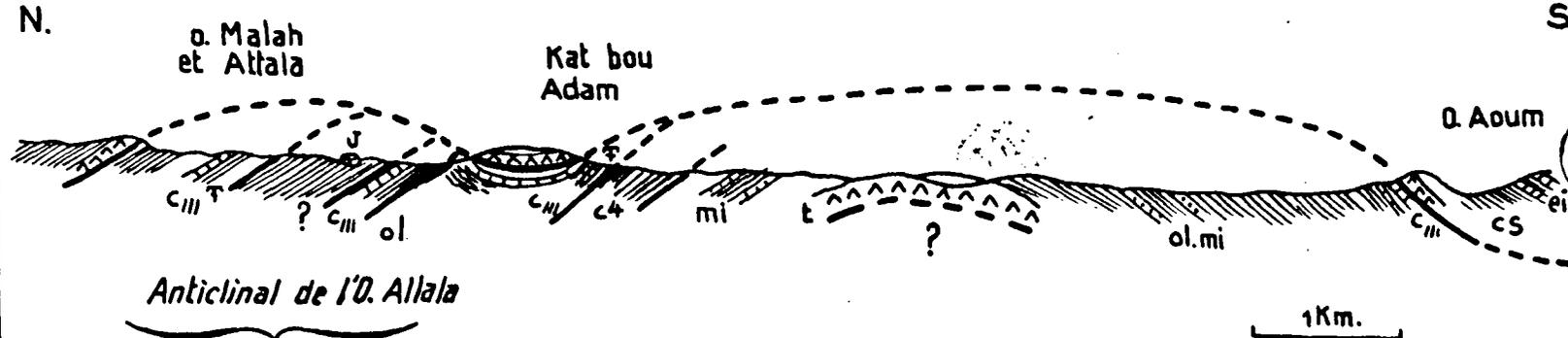


Fig. 92

Ces deux coupes peuvent, je pense se passer de commentaire. Retenons simplement les faits suivants :

- Présence constante, sous le Trias de base d'une Unité supérieure sénonienne, de dépôts du Crétacé inférieur parfois très plissés.
- Existence de copeaux de calcaires gréseux; de schistes noirs à grès quartzite d'âge oligo-miocène coincés dans la série calcaire néocomienne.
- La partie inférieure de l'Unité des Chouala est surtout constituée par des marnes tertiaires.
- La base de cette Unité n'est apparemment pas visible ici, cependant le gypse rose de l'Oued Malah pourrait représenter la lame triasique qui supporte habituellement les nappes. L'épaisseur de l'Unité des Chouala dans ce cas serait de l'ordre de 300m.
- Enfin, il est utile de rappeler qu'il faut ramener à l'horizontale le filon de Trias de l'Unité sénonienne si l'on veut apprécier l'inclinaison des contacts anormaux visibles à l'intérieur de la fenêtre. On constate alors que ceux-ci

sont de manière ~~fort~~ générale fort voisins de l'horizontale. Ces accidents tangentiels sont bien imputables à une tectonique de glissements.

B - L'Unité des Chouala dans la haute vallée de l'O. Allala.

L'existence d'un bombement postérieur à la mise en place des nappes et dirigé grossièrement NW-SE fait apparaître largement l'Unité des Chouala dans la haute vallée de l'O. Allala. La limite supérieure de l'Unité ~~aux Chouala~~ est dirigée elle aussi NW-SE, on peut la suivre, assez difficilement d'ailleurs car la semelle de Trias de l'Unité sénonienne sus-jacente disparaît rapidement, du Kat en Nessissa au Kat es Secoum (-x: 352; y: 261).

Une coupe approximativement NS, le long du chemin menant du Bled Hadjra à l'O. Allala, en passant par le Rherarif el Hadjar et les Mbt Si ben Abed et Si Yahia donne d'intéressantes indications sur la structure de l'Unité des Chouala dans cette zone (9).

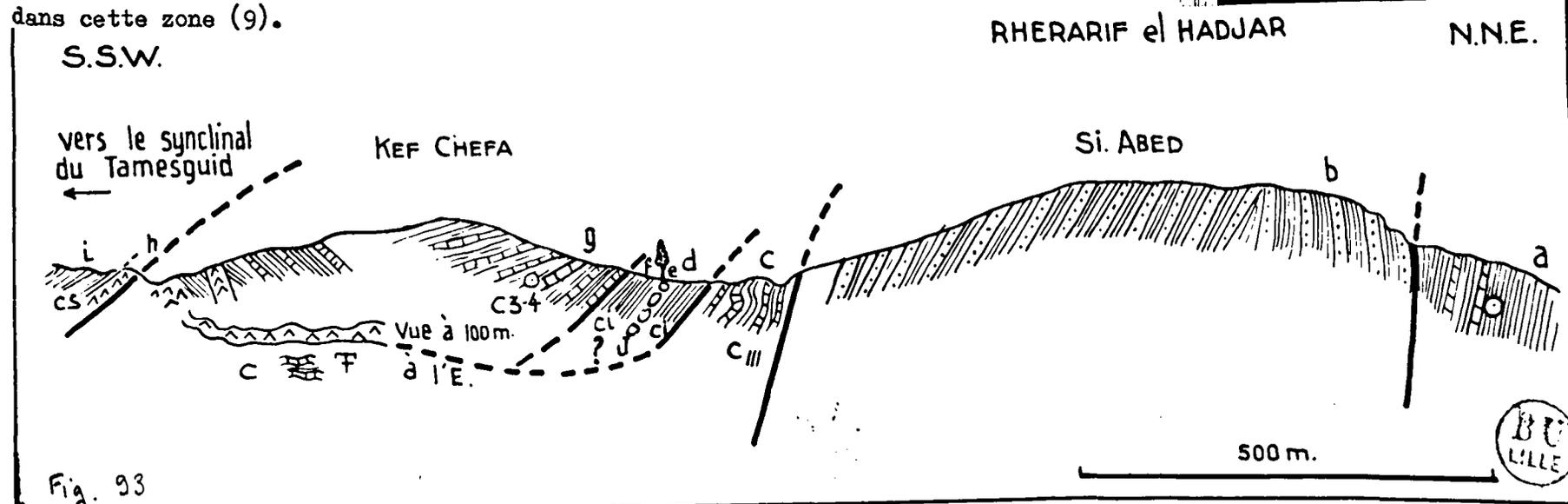


Fig. 93

- a : Marnes noires à filonnets de calcite : Sénonien supérieur; ces marnes occupent tout le synclinal du Tamesguid.
- b : Trias (gypse-cargneules, dolomies). Plusieurs affleurements sont visibles dans cette zone (voir coupe).
- c : Calcaires en plaquettes et marnes bleutées. Traces d'Ammonites et nombreux reustres de bélemnites. La microfaune est traconienne. Epaisseur 50m. au moins
- d : Marnes schisteuses noires avec quelques boules de calcaire dur jaunâtre et un banc de 30 à 40cm de calcaire jaunâtre. Pas de faune déterminable dans ce niveau. Epaisseur visible : 20 m.
- e : Un lit de blocs de calcaire jurassique non anguleux (Om50).
- f : 15m. de marnes schisteuses très chiffonnées, azoïques (Cénomanién ?).
- g : Calcaires blancs broyés en petits lits; on y ramasse des aptychus et des débris d'ammonites pyriteuses : Néocomien (S.l.) Epaisseur visible : 20m.

- b : Barre gréseuse dirigée NW - SE qui occupe le Dj. Rherarif el Hadjar. Il s'agit de gros bancs de grès assez grossier à nombreux débris d'organismes. La microfaune serait oligocène. Les pendages apparaissent sub-verticaux. L'épaisseur maximum est difficile à évaluer car les accidents y sont nombreux, elle peut dépasser 100m. Cette barre s'arrête brusquement au SE, dans la vallée de l'O. Guettar, Elle s'effiloche vers le NW et disparaît.
- a : Epaisse série marneuse avec quelques bancs calcaires. La microfaune est coniacienne au pied du ~~Si~~ Si Yahia; au N, une série plus calcaire a fourni une faune turonienne.

Cette coupe appelle quelques explications. Bien entendu il faut y placer de nombreux contacts anormaux qui s'expliquent d'autant mieux que ces formations sont toutes lenticulaires.

a) Le Trias.- Plusieurs filons de Trias peu continus sont visibles près de la limite Vraconien-Sénonien. L'affleurement ne permet pas d'apprécier leur rôle exact. Un de ces filons doit constituer la base de l'Unité sénonienne. Un second souligne sur le flanc W du Kat Chefa la limite Barrémien-Vraconien. Il se peut que les noyaux triasiques visibles dans les marnes du Crétacé moyen constituent des apophyses de cette lame.

b) Le Jurassique.- J'ai considéré lors de l'étude stratigraphique ces blocs comme interstratifiés dans les marnes noires schisteuses qui, si on les assimile aux marnes du Kat Osmane, sont cénomaniennes.

c) Les grès.- Aucune trace de transgression; je pense donc qu'il faut considérer ces grès en partie au moins oligocènes comme un copeau tectonique coincé entre des marnes du Crétacé supérieur et des calcaires néocomiens.

Coupe du Kat el Messaïf au Si bou Alam (10).

Cette coupe orientée NE-SW quoiqué située à moins de 2km de la précédente présente avec cette dernière de notables différences. On observe de haut en bas : (pour éviter d'avoir à établir de nombreuses petites coupes que leur lecteur aurait beaucoup de peine à replacer dans le cadre géographique; j'ai projeté ~~plusi~~ plusieurs affleurements situés légèrement en dehors du tracé proposé sur le même

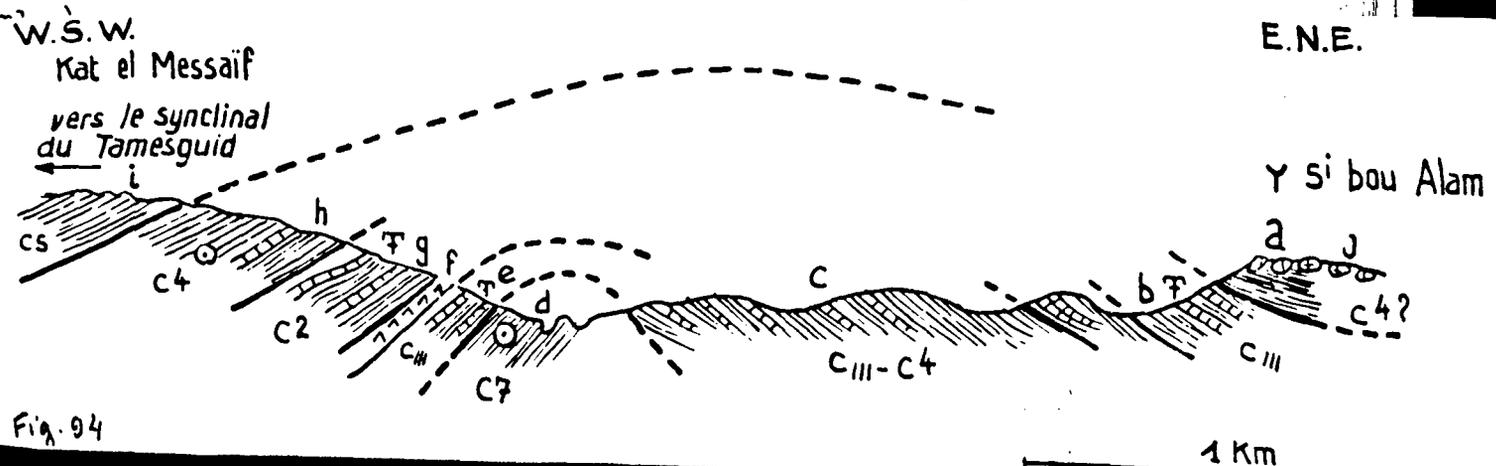


Fig. 94



- i- marnes grises à huîtres (Campanien probable);
- h- marnes noires schisteuses passant vers le haut à des marnes grises à microfaune cénomaniennne (x: 349,0; y: 261,92).
- g- marnes bleutées, schisteuses, avec quelques bancs calcaires. Assez nombreux fossiles pyriteux : Albien (x: 349,45; y: 262,55).
- f- schistes rouges 2m. : Trias (avec un bloc de calcaire jurassique).
- e - Calcaire, blancs à apthyclus et à ammonites pyriteuses : Barrémien probable; Epaisseur 30m. environ en x: 348,80; y: 263,0.
- d- marnes noires à microfaune campanienne.
- c- série très complexe où dominant des bancs calcaires à faune barrémienne et des marnes noires schisteuses (albiennne ?) avec quelques plaquettes de grès quartzite. Nombreux plis couchés. (Cette série affleure longuement car la trace de la coupe forme un angle faible avec la direction des bancs).
- b- 30m. de calcaires à ammonites barrémiennes.
- a- marnes schisteuses avec nombreux blocs de calcaire jurassique au Si bou Alam. Plus au N ces blocs paraissent nettement stratifiés dans des marnes schisteuses que je n'ai pu dater.

Quelques remarques.

1) Le filon de Trias si constant et si épais à l'W dans la vallée de l'O. Malah n'existe plus entre le Sénonien et l'Unité supérieure (synclinal du Tamesguid) et l'Unité des Chouala. La limite entre les deux Unités est alors très délicate à préciser car les faciès du Cénomaniennne et du Sénonien sont fort voisins. Bien entendu, pour placer un contact anormal entre Sénonien et Cénomaniennne il faut se souvenir des coupes précédentes, à cr, au premier abord, rien n'indique, tant au point de vue stratigraphique que tectonique, la présence d'un très important chevauchement à ce niveau. Il en sera de même dans toutes les autres coupes levées à l'E de cette zone. Une étude stratigraphique minutieuse, compte non tenu des nombreuses observations tectoniques, nous apporte cependant des arguments en faveur du contact anormal Sénonien-Cénomaniennne. En effet, le Crétacé supérieur du synclinal du Tamesguid n'est jamais antérieur au Campanien tandis que dans les Chouala, sous l'Unité sénonienne, nous avons vu que le Turonien et le Coniacien étaient présent. Plusieurs centaines de mètres de sédiments au moins ont disparus entre le Sénonien et le Cénomaniennne.

2) Le Cénomaniennne déjà observé dans l'Oued Malah prend un plus grand développement, son épaisseur ne fera que croître en avançant vers l'E.

Par contre la série calcaire du Vraconien, bien développée au Kef Chefa, n'a pas été observée ici.

3) L'Albien dont je n'ai pu mettre en évidence sa présence à l'W est bien

développé dans cette zone. J'ai retrouvé plus au N une belle faune albiennne au Kat Ras el Massof sur des marno-calcaires barrémiens.

4) Le filon de Trias visible entre l'Albien et le Barrémien peut être assimilié à la lame triasique qui sépare le Vraconien du Barrémien au Kat Chefa.

5) Pas de couches gréseuses oligo-miocènes; dans cette zone; nous les retrouverons plus à l'E.

6) On peu admettre que le Coniacien du Si Yahia et les marnes du Campanien visibles dans la dernière coupe appartiennent au même ensemble.

7) Enfin la situation du Jurassique de Si bou Alam n'est pas sans analogie avec les blocs de calcaire oolithique décrits dans la coupe précédente. Remarquons que cette formation devrait se trouver, si l'on admet un certain ordre dans les chages des Chouala justement à l'emplacement des schistes rouges triasiques et, autre coincidence, un bloc jurassique est justement visible à cet endroit. Retenons simplement ce fait sans prendre parti, d'autres coupes nous fourniront des arguments moins discutables. On peut établir des coupes fort voisines de celles que je viens de décrire entre le Kat el Messaïf et le Kaf es Saoum. Il faut aller plus à l'E pour observer une coupe nettement différente.

- Coupe du Kat es Saoum à l'A. Magramane (11).

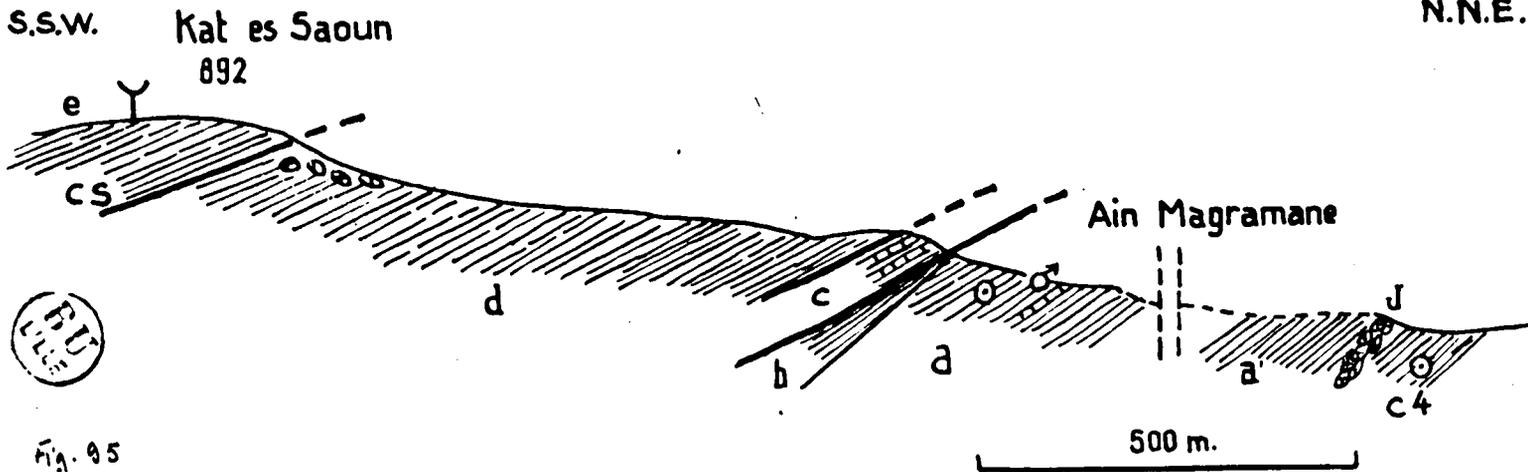


Fig. 95

- e - Marnes noires du Crétacé supérieur.
- d - Marnes noires schisteuses avec, en éboulis, de petits blocs de calcaire jaunâtre, de calcaire oolithique jurassique, de grès fin; vers la base cette série passe à des marnes schisteuses se délitant en plaquettes contenant et des lits broyés, lenticulaires, de calcaire blanc avec des traces d'ammonites. Epaisseur totale supérieure à 150m. On peut attribuer ces couches à l'Albo-Cénomanienn.
- Calcaires blancs et marno-calcaires à apthychus et débris d'ammonites pyriteu-

ses : Néocomien. Epaisseur : 10 à 15m.

a - Marnes blanchâtres à microfau une miocène. Latéralement, vers l'E, apparaît entre le Crétacé et le Miocène un niveau lenticulaire de schistes noirs à gros bancs de quartzite (b) dont le faciès ne nous est pas inconnu. J'ai signalé ci-dessus des formations identiques (je rapporte ces schistes à l'Eocène supérieur ou à l'Oligocène. Vers le N ces couches tertiaires prennent un développement considérable. Ce sont en effet des marnes et grès miocènes par ailleurs hachés par des failles plates qui constituent les sommets du Kef Tiknoufet et Radjet.

A l'E au point 648, près du Kat Tifkert ces marnes miocènes reposent par l'intermédiaire d'un conglomérat à galets jurassiques et oligocènes sur une nouvelle série cénomaniennne (voir coupe p.).

Une ~~rapide~~ rapide comparaison des deux dernières coupes montre de grandes ressemblances dans les formations supérieures. Par contre la partie inférieure, ici comme dans l'O. Malah, est occupée par des marnes miocènes. Le Trias à complètement disparu aussi les contacts sont ^{ils} difficiles à préciser. Notons la présence sous le Miocène de marnes grises cénomaniennes; nous allons retrouver cette formation bien représentée dans la vallée de l'O. Cuitoun. En effet, les directions des couches qui étaient grossièrement EW s'infléchissent brusquement à partir du Kat es Saoum et deviennent NS. L'Unité des Chouala s'avance à nouveau vers S et c'est donc dans la vallée de l'O. Guitoun que l'on retrouvera de bonne coupes.

C - L'Unité des Chouala dans la vallée de l'O. Guitoun.

Un anticlinal de nappe est responsable de l'apparition de l'Unité des Chouala dans la vallée de l'O. Guitoun. Les formations qui constituent cette Unité sont nettement différentes de celles décrites précédemment.

Le Néocomien n'a pas été rencontré. Seul le Céno-manien est bien représenté sur la rive droite au pied du Dj. Menasfa. Au fond de l'Oued et sur sa rive droite apparaissent des grès tertiaires probablement miocènes. Tout se passe comme si n'apparaissent dans cette zone que les termes les plus inférieurs de l'Unité des Chouala. En effet le Néocomien et le Miocène (couches a et c de la coupe précédente) se terminent en biseau au Dj. es Saoum. La couche d peut être représentée en partie car au pied du Dj. Tamesguid, sous le Sénonien, affleurent des marnes à boules calcaires identiques à celles observées sous le Kat es Saoum.

Une coupe schématique à travers l'O. Guitoun, du Dj. Tamesguid à la ferme d'el Menarat (12), apporte une intéressante contribution à l'étude tectonique de cette zone (feuille de Montgolfier NW).

On observe la coupe suivante : -

N.W.



COUPE DE LA VALLÉE DE L'O. GUITOUN

S.E.

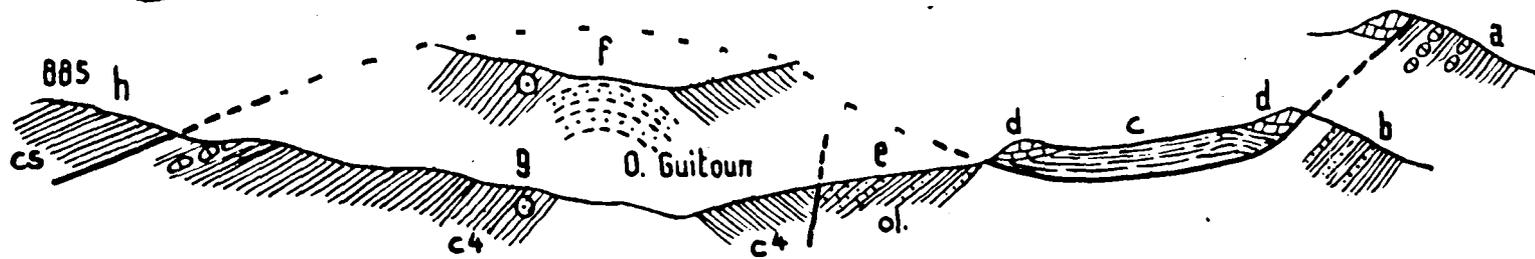


Fig. 96

1 Km.

- i- marnes noires schisteuses d'âge sénonien (synclinal du Dj. Tamesguid): Unité sénonienne
- h- marnes noires avec quelques boules calcaires (faciès cénomanien du N du Dj. Kat es Saoun) - 20 à 30m.
- g- marnes gris-bleuté, avec quelques rares niveaux plus calcaires. La microfaune recueillie est nettement cénomanienne (faciès cénomanien du Kat Tifkert) Epaisseur supérieure à 100 m.

Les séries ci-dessus bien que montrant de nombreux contacts anormaux sont régulièrement inclinées vers l'W.

- f- marnes identiques à g, mais pendage E.
- e- grès ~~poriteux~~ quartzeux à ciment calcaire, en banc de 30 à 40 cm séparés par des lits irréguliers de marne sèche (Oligocène?) Pendage W 20 à 40°. Epaisseur moyenne 30m.
- d- marnes grises ou noires à microfaune sénonienne : 10 à 20 m.
- c- calcaire blanc à silex noirs: Eocène inférieur. Nombreuses traces de broyage. Epaisseur : 10 à 20;m.
- b- grès en gros bancs avec conglomérat de base, de nombreuses huîtres miocènes près de la ferme. Epaisseur : 20m.
- a- marnes noires schisteuses azoïques (Cénomaniens ?).

Pour être complet j'ai projeté sur cette coupe :

- 1) un petit dôme anticlinal de grès tertiaire à huîtres⁽¹⁾ (la microfaune ne permet pas de trancher entre l'Oligocène et Miocène) qui apparaît au fond de la vallée de l'O. Guitoun. Il est entouré par des marnes cénomaniennes (x: 354,2; y: 260,0).
- 2) des blocs jurassiques interstratifiés dans des marnes noires schisteuses (a), ils sont visibles un peu plus au S, au point x: 354; y: 257,2. J'ai considéré ces

(1) Les événements ont empêché de récolter la macrofaune qui paraît riche.

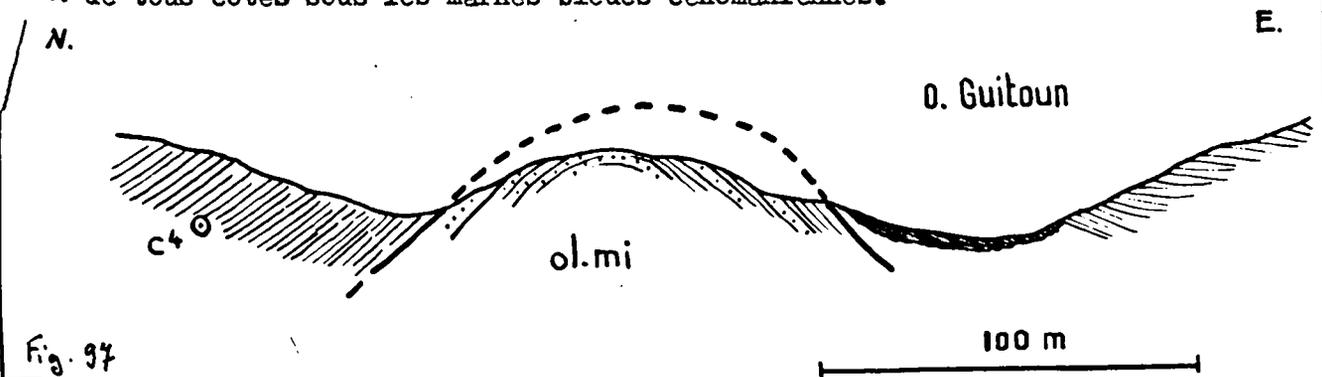
marnes comme appartenant au Cénomaniens (Pl. VI)

Cette coupe appelle bien entendu de longs commentaires. On peut imaginer plusieurs interprétations. Cependant les coupes précédemment décrites vont nous aider à expliquer ces curieuses observations.

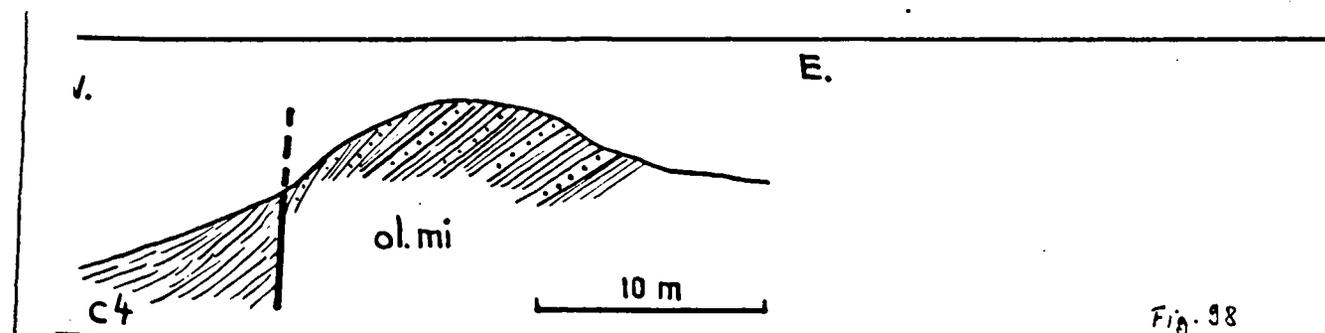
1- Le Sénonien .- Il s'agit de la même bande crétacé appartenant au synclinal du Tamesguid (Unité sénonienne). J'ai pu montrer ci-dessus que ces marnes étaient charriées sur la série inférieure ici exclusivement ~~visibles~~ constituée par le Cénomaniens. En effet, le Miocène et le Barrémien encore nettement visibles à l'Aïn Magramane ont disparu.

2- Le Cénomaniens.- Peut être l'Albo-Cénomaniens de l'Aïn Magrane existe-il encore surmontant les marnes grises du Kat Tifkert largement représentées ici.

3- Les grès tertiaires de l'O. Guitoun.- Un magnifique brachyanticlinal de grès tertiaires est visible au fond de la vallée de l'O. Guitoun. Ces grès s'enfoncent de tous côtés sous les marnes bleues cénomaniennes.



D'autres lambeaux de grès et marnes oligo-miocènes sont visibles sur la rive droite de cet oued. Les contacts entre grès tertiaires et marnes cénomaniennes

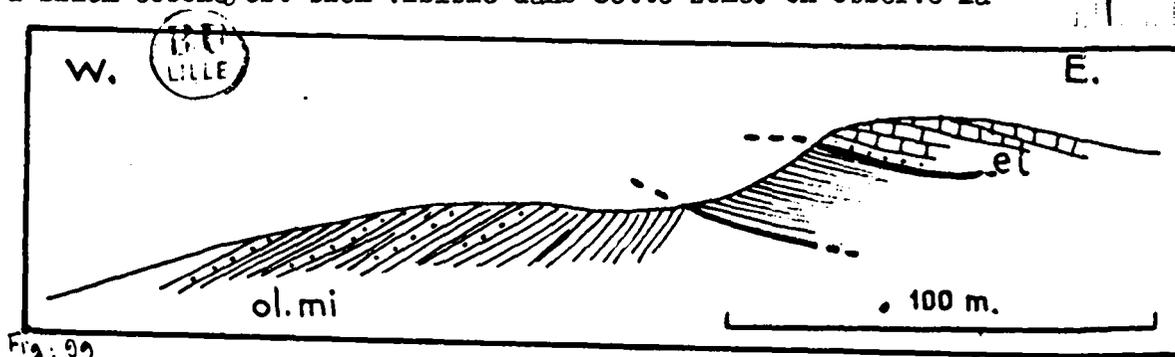


ces sont tous tectoniques. En x: 354,10; y: 259,05, la lentille est sub-verticale. Plus au N les grès reposent nettement par la tranche sur des marnes bleues crétacées. Aussi je me garderai d'établir des superpositions dans ces séries si complexes. Retenons simplement que les marnes cénomaniennes de l'O. Guitoun chevauchent des grès tertiaires. Ces grès pourraient peut être appartenir à l'Unité Oligo-miocène.

4- Le problème du Maestrichtien et de l'Eocène inférieur du Dj. el Menarat.

Un curieux lambeau de marnes noires ou grises maestrichtiennes surmontées par les calcaires à silex éocènes est bien visible dans cette zone. On observe la coupe suivante :

(voir coupe d'ensemble fig. 96)



Comment expliquer ici la présence de ces formations ? Rappelons que l'on n'observe jamais dans l'Unité des Chouala ni marnes maestrichtiennes ni calcaires éocènes. Peut-on intégrer ces séries dans l'Unité des Chouala ? Je ne la pense pas, car :

- 1) les affleurements de calcaire à silex surmontent toujours le classique chaos des Chouala.
- 2) En aucun point ces calcaires participent aux accidents qui affectent les séries sous jacentes.
- 3) Ni les calcaires à silex ni les marnes sénoniennes ne sont chevauchées par les formations qui constituent l'Unité des Chouala. Il y a indépendance complète entre les séries. Par contre tout nous incite à placer ces couches dans l'Unité Sénonienne. D'abord leur composition identique : marnes du Sénonien supérieur et calcaire à silex. Puis leur situation tectonique, l'Unité Sénonienne et le Maestrichtien-éocène du Menarat chevauchent l'Unité des Chouala. Il me semble donc logique de supposer que le Sénonien supérieur et les calcaire yprésiens visibles près du Dj. el Menarat apparaissent en klippe sur l'Unité des Chouala. Aucune autre interprétation n'explique tous les faits. Notre hypothèse a le mérite de corréler toutes les observations que l'on peut faire dans cette zone. C'est donc sans aucune restriction que je place la klippe d'el Menarat dans l'Unité sénonienne.

D- L'Unité des Chouala dans la zone de l'O. Hadjar.

La tectonique dans cette zone est très confuse car des accidents complexes probablement postérieurs à la mise en place des nappes rendent cette étude particulièrement délicate. Les plis amples et simples de l'O. Malah, de l'O. Allala et

(1) J'ai décrit d'autres coupes dans ces zones, voir les fig.

de l'O. Guitoun font place ici à des accidents mal définis qui laissent apparaître entre les hautes vallées des ouedi Guitoun et Soulia, sur la rive gauche de l'O. Hadjar, des formations que l'on ne peut que rattacher à l'Unité des Chouala. En effet, j'ai retrouvé dans cette zone les mêmes étages que dans la vallée de l'O. Malah et dans les situations tectoniques largement aussi complexes. Malheureusement, l'Unité Sénonienne n'apparaît pas clairement au-dessus de cette zone dont les limites sont ainsi fort confuses. De plus le Trias, excellent repère de la base de l'Unité Sénonienne, n'existe pas ici; aussi, il est souvent fort difficile de préciser les contacts des différentes Unités.

Les coupes les plus spectaculaires sont visibles le long de la piste menant de Montgolfier aux fermes du Dj. el Menarat. En voici quelques-unes qui illustrent à merveille la tectonique complexe de cette zone.

Coupe en x: 351,70; y: 256,2 (13).

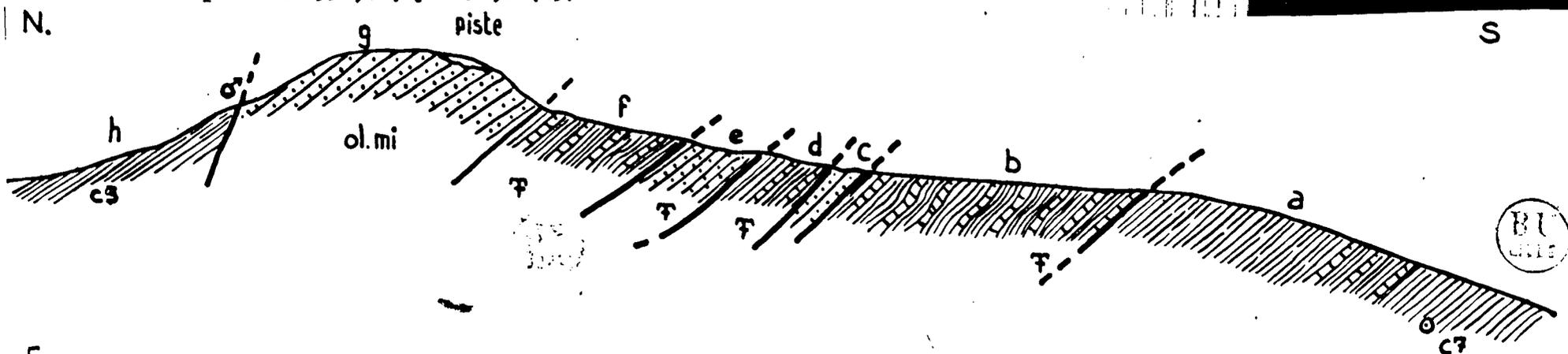


Fig. 100

- h) Marnes noires schisteuses du Crétacé supérieur (Unité sénonienne)
- g) Grès tendre, sableux, en gros bancs de 50cm à 1m, à galets de marne verte. Epaisseur : 10 à 20m. D'après le faciès ces grès doivent appartenir à l'Oligocène.
- f) Marno-calcaires à aptychus avec quelques pyriteux d'âge probablement barrémien (5 m.)
- e) Grès sableux, glauconieux, à nombreux débris d'huîtres et à Lépidocyclines abondantes : Oligocène. Epaisseur : 1 à 10 m.
- d) Marno-calcaires à débris d'ammonites pyriteuses : Néocomien (3 m.)
- c) 1 m de grès calcaireux, glauconieux à Lépidocyclines : Oligocène.
- b) Calcaires en plaquettes et niveaux calcaires à aptychus : Néocomien (7 m.)
- a) Marnes noires bleutées campaniennes.

Cette coupe fort complexe peut être comparée à celles observées dans la vallée de l'O. Malah. On retrouve le même style tectonique : succession de copeaux

de toutes tailles, et les mêmes constituants.

Une autre coupe levée à 1 km à l'E bien que fort différente s'apparente elle aussi à mes observations de l'O. Malah. Ici le Jurassique apparaît.

On observe en x: 352.75: v: 256.85 (14).

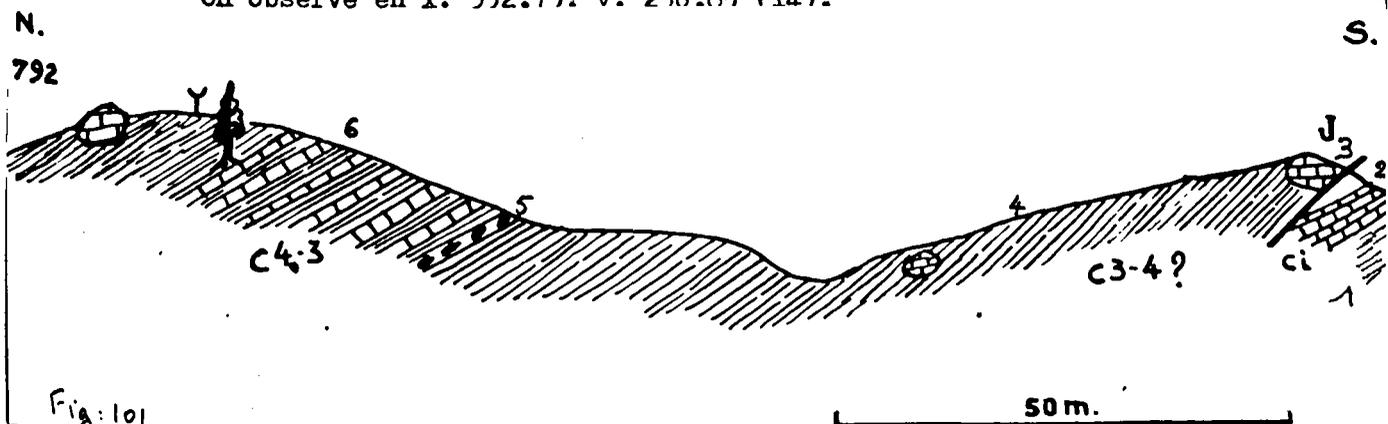


Fig: 101

- 6 - Marnes et calcaires en plaquettes avec nombreux débris de bélemnites (Vraconien - Cénomaniens).
- 5 - M³ conglomérat à petits galets de calcaire jurassique (quelques centimètres)
- 4 - Marnes noires très schisteuses avec blocs de calcaire jurassique (20 à 50 m.)
- 3 - Gros blocs de calcaire jurassique, certains atteignent plusieurs dizaines de m³, avec Rhynchonella cf. multiformis.
- 2 - Calcaires à pyriteux - quelques mètres. Barrémien probable.
- 1 - Marnes noires campaniennes.

La série de calcaires du Crétacé inférieur n'est visible que le long de la piste Montgolfier - el Menarat. A ces copeaux de calcaire à pyriteux sont associés des grès oligocènes, des marnes schisteuses (cénomaniennes ?) contenant de gros blocs de calcaire jurassique.

Cette barre d'allure chaotique mais dont l'aspect rappelle bien les faciès de l'Unité des Chouala décrits précédemment est dirigée NE SW. Elle disparaît à l'E sous la klippe sénonienne d'el Menarat. A l'Ouest, elle s'interrompt brusquement avant d'atteindre la vallée de l'O. Hadjar.

Comme tous les pendages s'effectuent vers le N, cette barre paraît s'enfoncer sous la série sénonienne du synclinal du Tamesguid. En réalité, les contacts sont fort confus et, pour ma part, je n'ai jamais pu observer de coupe nette montrant les rapports exacts entre la barre chaotique d'el Menarat et les marnes sénoniennes du Tamesguid. Au point x: 351,45; y: 256,1, un des endroits les plus favorables à l'observation montre la coupe suivante. Il s'agit ici d'un accident fort voisin de la verticale.

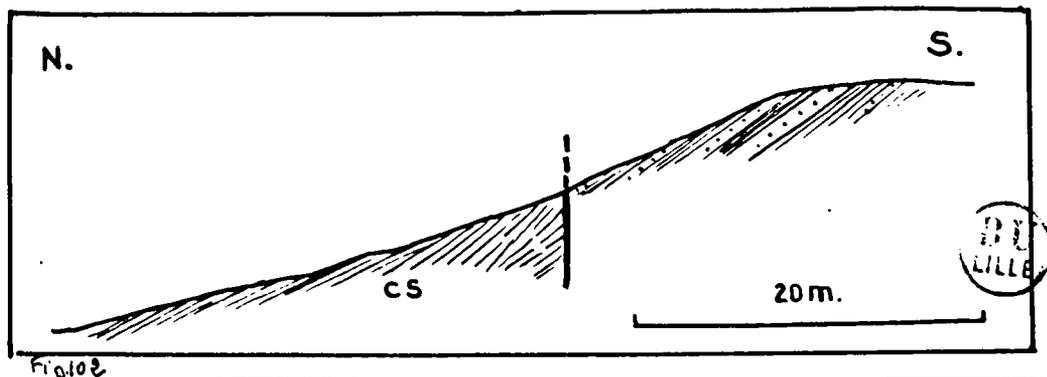


Fig. 102

Au S de cette barre crétaéo-oligocène, soit au-dessous, affleurent surtout des marnes. Les coupes que l'on peut y lever sont des plus complexes car les faciès de ces marnes sont souvent fort voisins. J'ai daté des marnes schisteuses cénomaniennes (x: 353,65; y: 255) des marnes noires campaniennes et coniaciennes, des marnes blanchâtres oligocènes et des marnes noires miocènes.

On trouve dans cette zone des copeaux de grès miocène interstratifiés dans des marnes crétaées en particulier en x: 353; y: 255,8). Cette série chaotique s'arrête le long d'une trainée de blocs jurassiques qui paraît bien marquer la limite S des affleurements complexes de l'Unité des Chouala. De l'autre côté de cette barre dirigée NW-SE débute une série de synclinaux simples de calcaires éocènes du D^r Beni Louma (Unité sénonienne).

On peut schématiser l'ensemble de cet affleurement de l'Unité des Chouala visible dans l'O. Hadjar par la coupe schématique suivante qui replace ces observations fragmentaires dans un cadre plus vaste (15).

COUPE SCHÉMATIQUE DANS LA ZONE DU BOU HADJAR

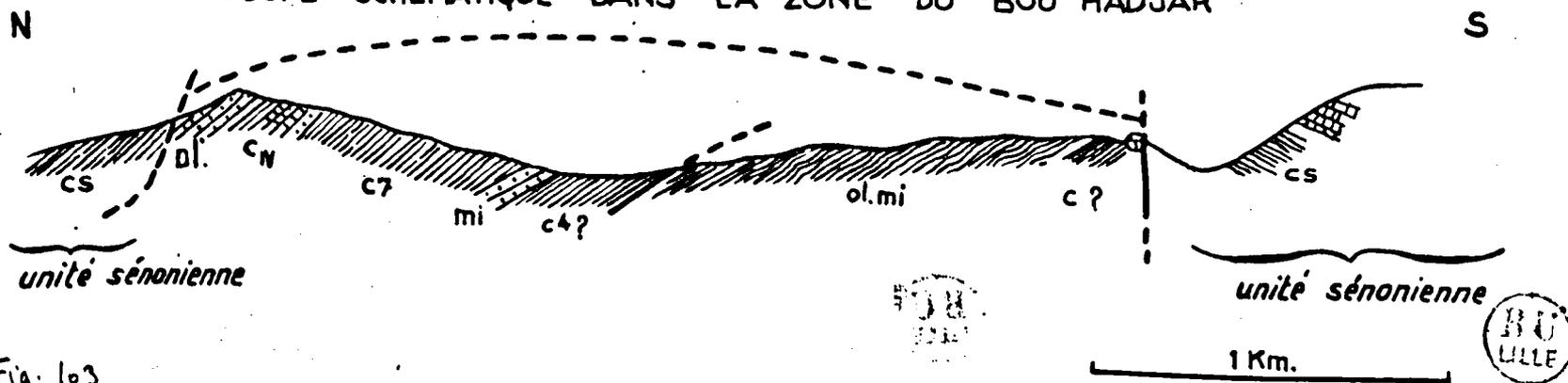


Fig. 103

interprétations. Je pense qu'il est difficile de nier les rapports étroits qui existent entre les séries limitées par les deux failles que j'ai tracées sub-verticales et les formations de l'O. Malah. Une seule différence qui est d'ordre stratigraphique : la présence d'un conglomérat de base miocène sur une série schisteuse d'âge indéterminée et probablement cénomanien. Ce conglomérat n'a jamais été observé dans les Chouala. A part cela on retrouve le même style d'accident, les mêmes

constituants que dans la première fenêtre de l'O. Malah.

Par contre, j'avoue qu'il est difficile d'interpréter les rapports qui existent entre cette unité et les formations du Crétacé supérieur du Tamesguid d'une part et les synclinaux éocènes d'autre part. Les contacts, au N sont fort confus, la faille quoiqu'ayant un tracé assez sinueux doit quand même être très voisine de la verticale car le Crétacé supérieur se trouve à une altitude nettement inférieure à celle du Miocène inclus dans l'Unité des Chouala. La limite S, je l'ai déjà signalée, est marquée par un alignement de blocs parfois énormes de calcaire jurassique déjà décrits au cours de l'exposé stratigraphique. Aucune belle coupe n'est visible dans cette zone. Au N de la trainée jurassique, on observe des marnes noires schisteuses et des blocs de grès tertiaire. Au S, ce sont des marnes noires et des calcaires à silex éocènes. La trace de ce contact laisse supposer une faille sub-verticale.

La limite E de l'affleurement de l'Unité des Chouala est, elle aussi, des plus confuse. Ce sont des marnes noires sénoniennes qui arrivent au contact des marnes noires cénomaniennes j'avoue ne pas avoir observé le contact de ces deux séries. Je ne parlerai plus loin de cette série sénonienne que j'ai nommée : Sénonien du Si Lefras.

Je montrerai lors de l'étude de l'Unité sénonienne qu'il est logique de placer les synclinaux éocènes du N de Montgolfier dans l'Unité sénonienne qui chevauche régulièrement, nous l'avons vu, le Néocômien dans l'O. Malah. Dans ces conditions il faut considérer qu'il s'agit d'un horst qui a remontré les formations des Chouala au niveau du Sénonien. Cet accident malheureusement difficile à suivre se trouve dans le prolongement de l'axe anticlinal du Bechtout. Peut être s'agirait-il d'un mouvement de socle identique à celui responsable de la montée progressive du microgranite du Bechtout. La tectonique d'écoulement à elle seule ne peut expliquer tous les phénomènes tectoniques qui affectent cette zone (Je m'attarderai plus longuement sur ce sujet lors de l'étude des phénomènes tectoniques postérieurs à la mise en place des nappes).

Quelle peut être l'importance de ces failles normales.

Pour apprécier la valeur des rejets, il faut connaître la stratigraphie détaillée des différentes unités. Sur le Sénonien, on ne connaît que peu de choses: on ne dispose d'aucun argument pour se rendre compte de l'épaisseur exacte de l'Unité des Chouala, l'étude précédente montre que les calcaires néocomiens se trouvent toujours à la tête de cette unité et jamais à l'intérieur.

En ce qui concerne la faille N, comme on se trouve probablement à la partie

supérieure de l'Unité des Chouala un rejet d'une cinquantaine de mètres est largement suffisant pour expliquer la coupe.

Au S par contre, le Néocomien n'a jamais été rencontré près de la faille, mais le Jurassique est largement représenté. Un coup d'oeil sur la fig. montre que les blocs jurassiques sont eux aussi toujours situés à la partie supérieure de l'Unité, c'est pour cette raison que j'ai tracé le contact Unité sénonienne - Unité des Chouala au voisinage immédiat de la surface topographique. Quelle peut être l'épaisseur du Sénonien sous les calcaires à silex de l'autre côté de la faille ? On sait que le Sénonien des Chouala est très épais, plusieurs centaines de mètres, mais rien n'indique que cette épaisseur est constante. On a tout lieu de supposer que la puissance de cette unité diminue en avançant vers le S, ce qui est très logique les nappes venant du N. Ici encore nous n'avons aucun argument pour placer très bas la base de l'Unité sénonienne. Un rejet d'une centaine de mètres et peut être moins encore peut facilement satisfaire les exigences de l'observation.

La valeur possible des rejets n'a donc rien d'extraordinaire. On a pu observer dans cette région des accidents postérieurs à la mise en place des nappes beaucoup plus importants. Ce qui est plus difficile à expliquer est d'allure curieusement convergente des principales failles. Mais peut être des leviers plus détaillés appuyés par des prélèvements de microfaune plus nombreux viendront modifier mes contours qui sont dans cette zone, je l'avoue, bien imprécis.

E - L'Oligo-miocène du Dr Chekkaea.

S'il était très facile de dégager les grandes lignes de la tectonique dans la vallée de l'O. Malah où l'Unité des Chouala forme un ensemble bien cohérent et nettement chevauché par l'Unité sénonienne, j'ai montré que vers l'E tout était beaucoup moins simple. La zone de l'O. Hadjar par exemple apparaissait fort curieusement au milieu de marnes sénoniennes et les rapports entre les deux Unités, et même parfois la distinction de ces deux Unités, ne peut être faite qu'en se référant aux belles coupes relativement simples des O. Malah et Allala. Plus à l'E encore nous verrons ci-dessous que les coupes ne permettent pas de distinguer la superposition Unité des Chouala sous Unité sénonienne. D'ailleurs, l'Unité des Chouala perd en avançant vers l'E la plupart de ses caractères. On n'observe plus dans cette zone de couches néocomiennes. Ce sont des marnes et grès oligo-miocènes qui dominant. La présence de quelques blocs de calcaire jurassique et surtout l'apparente continuité tectonique entre la série oligo-miocène du Dr Chekkaea et l'Oligo-

miocène nettement sous-jacent au Néocomien dans toute la région des Chouala m'incitent à placer toute la zone du Chekkaea dans l'Unité des Chouala. Mais j'avoue que cette interprétation n'a surtout pour but d'essayer de coordonner le chaos de la bordure sud-tellienne. Il est vain je crois de rechercher une continuité trop grande dans une lame de charriage; celle-ci est essentiellement lenticulaire, et l'on comprend parfaitement cette notion si on l'on pense au processus de mise en place et si l'on tient compte de la nature très hétérogène des terrains charriés. De plus, un diatrophisme postérieur au paroxyme a pu remettre par endroit en mouvement de nouvelles masses de sédiments ce qui rend toute corrélation tectonique presque impossible.

Il n'est pas dans mon intention de décrire tous les accidents excessivement nombreux et fort importants qui affectent ces terrains. Il suffit de suivre la route longeant le Riou pour se rendre compte de l'extraordinaire complexité de cette zone. Un gros travail reste à faire pour lever en détail cette région que je n'ai parcouru que rapidement. Comme pour l'Unité des Chouala visible dans les vallées des O. Malah et Allala, je ne ferai que décrire les limites du complexe oligo-miocène du Dr Chekkaea.

Contrairement à ce qu'indique la carte au 5000000^e, ce massif est nettement séparé des affleurements oligo-miocènes de la bordure sud-tellienne. Il s'agit d'un énorme lambeau de terrains tertiaires où dominent des grès et marnes oligocènes et miocènes traversé en son milieu par le Riou qui a creusé une profonde et large vallée (surimposée ?).

Les limites.

Cet important lambeau de grès oligo-miocène, le plus septentrional que nous connaissons, est limité au N, à l'E et au S par des marnes sénoniennes. A l'W je le rattache à la série tertiaire de l'O. Guitoun visible sous le Néocomien mais, comme il existe partout de contact anormaux, on peut dans difficulté séparer la masse oligo-miocène du Dr Chekkaea de l'Oligo-Miocène des Chouala.

Son contenu.

- Les grès et marnes d'âge Oligocène et Miocène dominant. Un conglomérat de transgression miocène surmonté des calcaires probablement crétacés. Rappelons que le Miocène transgressif n'a été observé ~~que dans la région de l'O. Hadjar~~ jusqu'à présent que dans la région de l'O. Hadjar.

- Des marno-calcaires et de rares niveaux calcaires crétacés sont visibles dans cette zone au Dj. Ank el Djemel. J'ai pu dater le Cénomanien et l'Albien su-

érieur à *Hysterocheras* sp.

- Des blocs de calcaire jurassique existent aussi dans cette région. J'ai observé quelques blocs roulés dans une série schisteuse~~x~~ noire à lentilles de grès quartzite dont l'âge serait Lutétien supérieur ou Oligocène. Je rappellerai la présence d'un énorme bloc de calcaire lithologique dans des marnes oligocènes près de la Zaouia bou Khaiden.

On s'aperçoit donc que le contenu du lambeau du Dr Chekkaea présente des affinités certaines avec l'Unité des Chouala.

Etude de quelques coupes montrant les rapports de l'Oligo-Miocène du Chekkaea et des marnes sénoniennes.

- Au Sud.-

Une coupe d'ensemble va me permettre de placer la série du Chekkaea dans le cadre tectonique de cette zone. Cette coupe est levée sur la rive N de l'O. Sioulia (16).

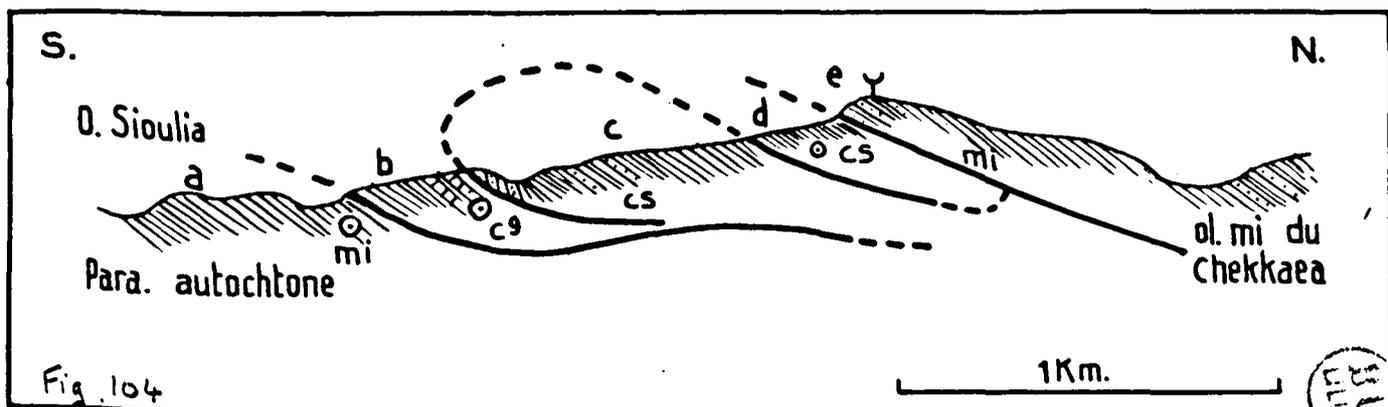


Fig. 104

- a) Grès miocènes séparés par des lits de marnes grises avec à la base des niveaux micro-conglomératiques.
- b) Marnes grises avec quelques miches de calcaire blanc, elles passent latéralement à des marnes noires, chocolat schisteuses qui minent les faciès du Lutétien. La microfaune indique le Sénonien inférieur supérieur. Peut être même s'agit-il d'un mélange Lutétien - Sénonien, car quelques blocs calcaires éboulés contiennent de belles nummulites lutétiennes. On peut aussi admettre la présence d'un copeau de Lutétien coincé entre les grès miocènes et les marnes sénoniennes. Epaisseur : 100m environ.
- c) Marnes noire-chocolat avec quelques blocs de grès quartzite. Ces marnes sont azoïques mais des faciès identiques m'ont fourni une microfaune lutétienne. Un contact anormal net est visible entre les marnes grises sus-jacentes et ces marnes noires gréseuses.
- b) Marnes grises et lits calcaires de 10cm à la partie supérieure. A la base : marnes noires très schisteuses azoïques dans lesquels on observe de petits copeaux de calcaire sénonien (voir f.). Un prélèvement de marnes à la

partie supérieure indique qu'il s'agit de Damien.

- a) Marnes grises à altération blanche avec quelques petits lits durcis. La microfaune y est abondante, elle caractérise le Miocène inférieur. (Autochtone ou nappe oligo-miocène).

La coupe encore fort complexe nécessite un commentaire.

-Remarquons que le Miocène inférieur se présente ici sous deux faciès, l'un fort marneux que l'on peut placer soit dans l'autochtone soit dans le para-autochtone, l'autre surtout gréseux qui constitue une part importante de la série du Chekkaea. J'ai été tenté fort longtemps de considérer le Miocène gréseux comme transgressif sur le Sénonien car on observe à la base de cette assise un micro-conglomérat très net, mais, chaque fois que l'on observe un bon contact, celui-ci est toujours anormal. Peut être s'agit-il de disharmonies ?

-Les marnes noires schisteuses (c) que j'attribue au Lutétien sont coincées entre deux séries sénoniennes. Latéralement ce copeau fort épais disparaît. Comme il chevauche dans la vallée du Riou des marnes oligocènes qui elles mêmes chevauchent le Miocène, j'ai représenté pour éviter d'avoir à figurer une autre coupe, et pour tenter d'être complet, un autre copeau de marnes oligocènes sous le Crétacé supérieur et le Lutétien.

Le Miocène de l'O. Sioulia repose sur le Miocène transgressif du Bechtout. Il peut, soit comme ce dernier, être considéré comme autochtone, soit être rattaché à l'Unité oligo-miocène sus-jacente visible plus à l'E. Si on considère le Miocène du Chekkaea comme appartenant à l'Unité des Chouala que représentent les formations comprise entre les deux séries miocènes ? S'agit-il d'une lame inférieure à la nappe des Chouala, d'un copeau que l'on doit inclure dans cette dernière Unité ou encore d'une portion de l'Unité sénonienne encapuchonnée? C'est en observant à l'E et à l'W les prolongements de cette lame qu'on trouve la solution de ce problème.

A l'E tout est simple, comme nous le verrons ci-dessous. Il semble, bien qu'il y ait une solution de continuité dont est responsable la vallée du Riou, que le Sénonien chevauche nettement l'Unité des Chouala; celle-ci bien caractérisée dans l'O. Raouraoua par des calcaires barrémiens. Le Miocène du Chekkaea qui surmonte le Sénonien pourrait donc, si on considère uniquement ce fait, ne pas appartenir à l'Unité des Chouala. Mais rien n'est moins sûr car, si le Miocène surmonte nettement le Sénonien au S, à l'extrémité SE il apparaît inclus dans le Sénonien près du Kef Mafouda. Il semble alors ~~plus~~ plus facile de supposer un rejet, postérieur à la mise en place des nappes, permettant un encapuchonnement du Crétacé supérieur; le Lutétien supérieur apparaîtrait alors en fenêtre.

A l'W, une coupe composite va permettre de raccrocher la coupe précédente aux formations de l'O. Hadjar.

On observe du Kat Osmane au Bechtout la coupe suivante (17).

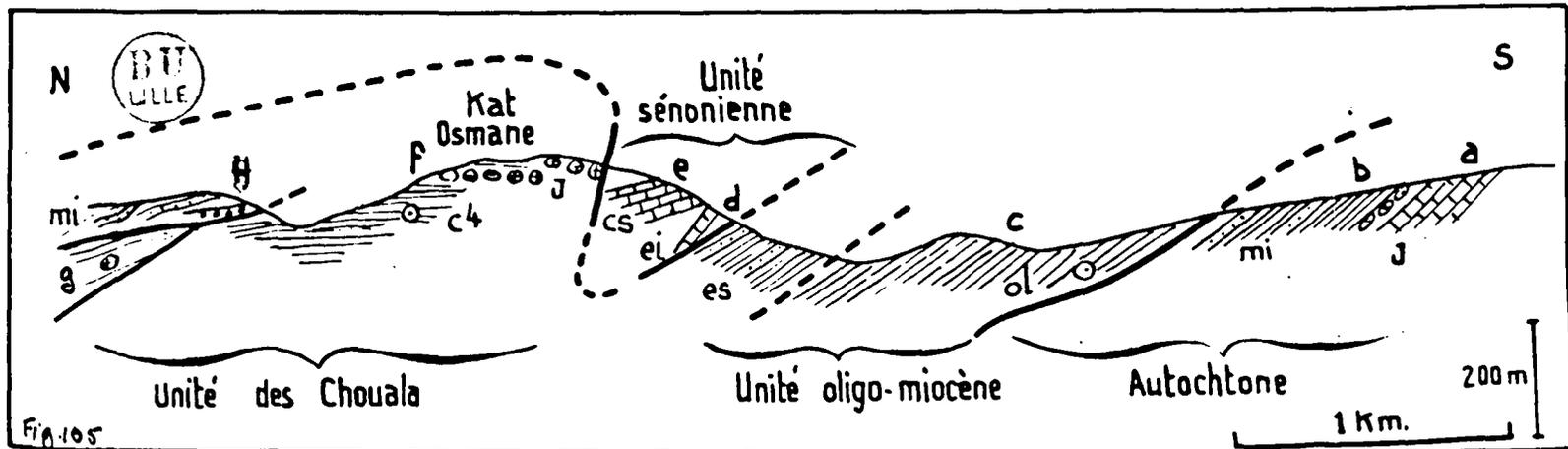


Fig. 105

- h) Marnes et grès grossiers à microfaune miocène reposant probablement normalement sur des marnes schisteuses (crétacées ?).
- g) Marnes blanches oligocènes. Le contact Miocène-Oligocène ne peut être précisé.
- f) Marnes noires schisteuses, en partie au moins cénomaniennes, avec des blocs de calcaire jurassique interstratifiés.
- e) Marnes grises et niveaux durcis, en bancs de 10 à 20 cm. Microfaune maestrichtienne.
- d) Calcaires à silex : Eocène inférieur 10 m.
- c) Marnes brunes ou noires, schisteuses, avec quelques lits lenticulaires de grès fin quartzite (Série azoïque - Lutétien sup. ?) passant vers la base à de bonnes marnes oligocènes grises ou noires.
- b) Grès et marnes du Miocène inférieur autochtone, transgressifs et discordants sur le Jurassique.
- a) Calcaires jurassiques (Kimméridgien ?).

Rappelons qu'à l'W le Miocène inférieur (h) appartient certainement à l'Unité des Chouala. Il apparaît nettement transgressif sur des marnes noires schisteuses crétacées.

Le contour de la faille au S du Kat Osmane indique qu'elle est fortement pentée. Pour expliquer la présence du Maestrichtien et de l'Eocène sous le Céno-manién on peut admettre un simple en capuchonnement. Il suffit de comparer les deux coupes précédentes pour conclure à une grande complexité de la série vers l'E mais

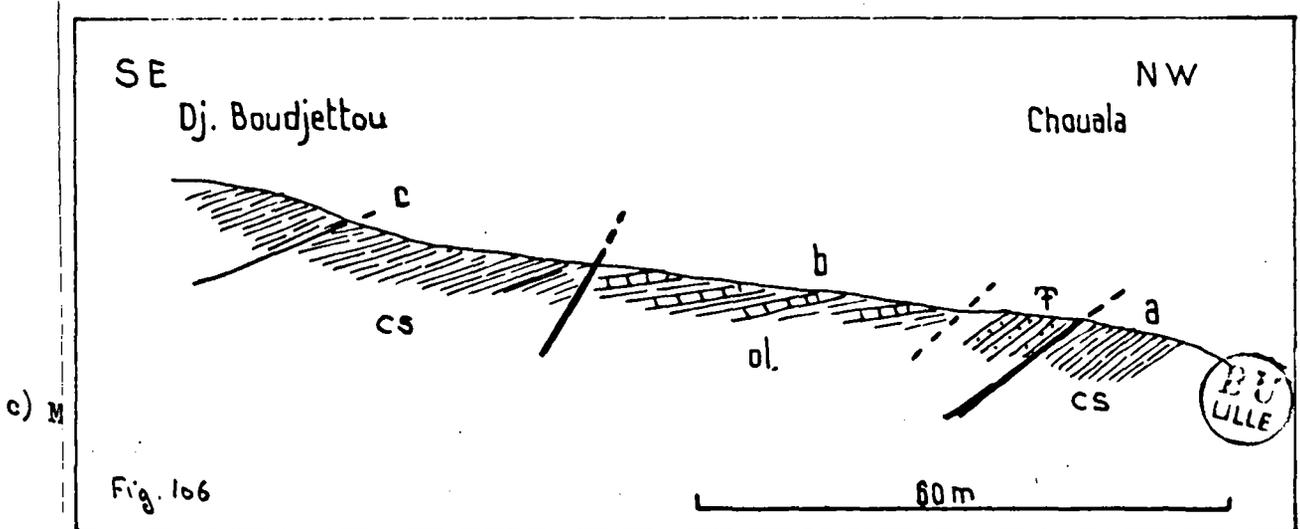
Ces deux coupes offrent de nombreux points communs et nous aide à mieux comprendre la situation tectonique du Miocène du Dr Chekkaea.

A l'Est.-

Continuons d'étudier les rapports entre les séries oligo-miocène et sénonienne. Au Kat Mafouda, une importante barre gréseuse miocène de grès tendres grossiers, en bancs de 50 à 20 cm, à fort pendage N et dirigé EW s'interrompt brusquement; latéralement on observe des marnes bleues à boules calcaires jaunes du Sénonien supérieur. Le contact est sub-vertical bien que la limite soit fort sinueuse. Plus à l'E, à plus de 2 km à l'intérieur de l'Unité sénonienne, On remarque sur les hauteurs, et en particulier le long du chemin menant au signal, de nombreux copeaux de grès fichés dans des marnes noires crétacées. Au N du signal par exemple (x: 367,5; y: 258,2) on observe ces grès sur une longueur de 80m. Ils sont ici encore dirigés E-W, et leur pendage dépasse 60°.

Quelle peut être la signification de ces copeaux gréseux fichés dans des marnes ? Les grès sont incontestablement replissés avec le sénonien. Il ne peut s'agir là d'une transgression Miocène sur le Crétacé car au S (x: 367,25; y: 256,35) j'ai pu observer un conglomérat à galets jurassiques à la base de ces grès, alors nettement glauconieux. Mais cet argument est de peu de poids, l'Oligocène est partout présent dans cette zone. Je pense qu'il est vain d'établir ici des subdivisions à l'intérieur de cette masse qui s'est/écoulée de manière chaotique vers le S.

Plus au N, une série encore plus complexe est visible près du Dj. Boudjettou. Ce sont ici des calcaires légèrement gréseux pétris de lépidocyclines (Lép. cf. tournoueri) qui viennent se coincer dans des marnes noires sénoniennes. Ces ~~demiers~~ sont affectées par de nombreuses failles ~~et~~ plates trop nombreuses pour pouvoir être cartées. En x: 367,5; y: 259,0 on lève la coupe suivante :



b) 6m. de grès à grain fin parfois pétris de Lépidocyclines passant vers le haut à des calcaires gréseux glauconieux sub-horizontaux.

a) Marnes bleutées : Sénonien.

Vers l'E, la série Oligocène se termine en biseau dans le Sénonien. Rappelons que le Crétacé supérieur qui supporte ce copeau contient des blocs de calcaire yprésien.

Au Nord.-

La coupe la plus spectaculaire est visible le long de la route Diderot-Ami-Moussa, dans la vallée de l'O. Riou, près de la Zaouia bou Rhaidene. J'ai déjà décrit incidemment cette coupe dans une note récente (1956) à laquelle le lecteur peut se reporter. On trouve pl. une photographie de l'ensemble de l'affleurement qui montre un magnifique contact anormal des marnes noires schisteuses du Crétacé supérieur sur des calcaires à Lépidocyclines de l'Oligocène. Dans ces dernières couches on distingue le plus bel affleurement de roches lithoniques de l'Ouarsenis occidental. Le plan de chevauchement est incliné vers le N, son inclinaison est fort variable.

A l'Ouest.-

J'ai déjà indiqué à propos des rapports existants entre les coupes de l'O. Sioulia et du Kat Osmane que l'Oligo-Miocène du Chekkaea paraissait passer aux séries de même âge nettement visibles sous le Néocomien des Chouala. Malheureusement les deux séries sont toutes faillées et présentent des faciès fort voisins, il est impossible dans ce cas de savoir s'il existe ou non une solution de continuité majeure entre ces deux formations tertiaires.

Je place donc avec doute le complexe Oligo-miocène du Chekkaea dans l'Unité des Chouala en retenant

1/ en faveur de cette hypothèse les arguments suivants :

- Faciès du Tertiaire dans les deux séries fort voisins sinon identiques. l'Oligocène transgressif sur le Sénonien est plus schisteux.
- Présence de calcaires jurassiques dans les Chouala comme au Dr Chekkaea.
- Miocène apparaissant dans ces deux zones transgressif sur des marno-calcaires probablement Crétacé moyen.
- Au N, l'Unité sénonienne chevauche les grès tertiaires du Chekkaea comme elle chevauche l'Unité des Chouala.

2/ que s'opposent à cette solution les faits suivants :

- l'Oligo-Miocène du Chekkaea semble parfois transgressif sur le Sénonien des Chouala.

- Il contient des Sédiments inconnus dans l'Unité sénonienne : copeaux de calcaires à silex par exemple, en x: 358,45; y: 259,25 et en x: 363,75; y: 260,60
- Par contre le Néocomien qui caractérise si bien à l'W - et même à l'E au Dr Raouraoua - est absent dans toute cette zone.
- Enfin, le complexe du Chekkaea chevauche nettement les marnes sénoniennes (ce que peut expliquer une simple nevolution).

On voit donc que ce n'est pas sans difficultés que l'on peut intégrer les couches du Chekkaea dans le cadre rigide des Unités. Il faut se garder d'essayer à tout prix de vouloir ordonner de manière rigoureuse le chaos que constituent les nappes. Le plus surprenant n'est pas d'observer leur manque de continuité mais plutôt de constater parfois que certaines marnes gardent aussi longuement les mêmes caractères.

F - L'Unité des Chouala au Dr Raouraoua.

Laissons le problème des couches tertiaires du Dr Chekkaea pour poursuivre vers l'E la description de l'Unité des Chouala. On retrouve en effet, dans la haute vallée du Riou, au Dr Raouraoua, des dépôts connus plus à l'W comme caractéristiques de l'Unité des Chouala : il s'agit des couches marno-calcaires à fossiles pyriteux du Crétacé inférieur et moyen. Ces couches apparaissent elles aussi sous une série sénonienne et sur des dépôts oligo-miocènes.

Comme les formations de l'O. Malah. - Il me semble que l'on peut dans ce cas rattacher les affleurements du Crétacé inférieur visibles dans la haute vallée du Riou à la nappe des Chouala.

a) Une coupe dans la vallée de l'O. Maya.

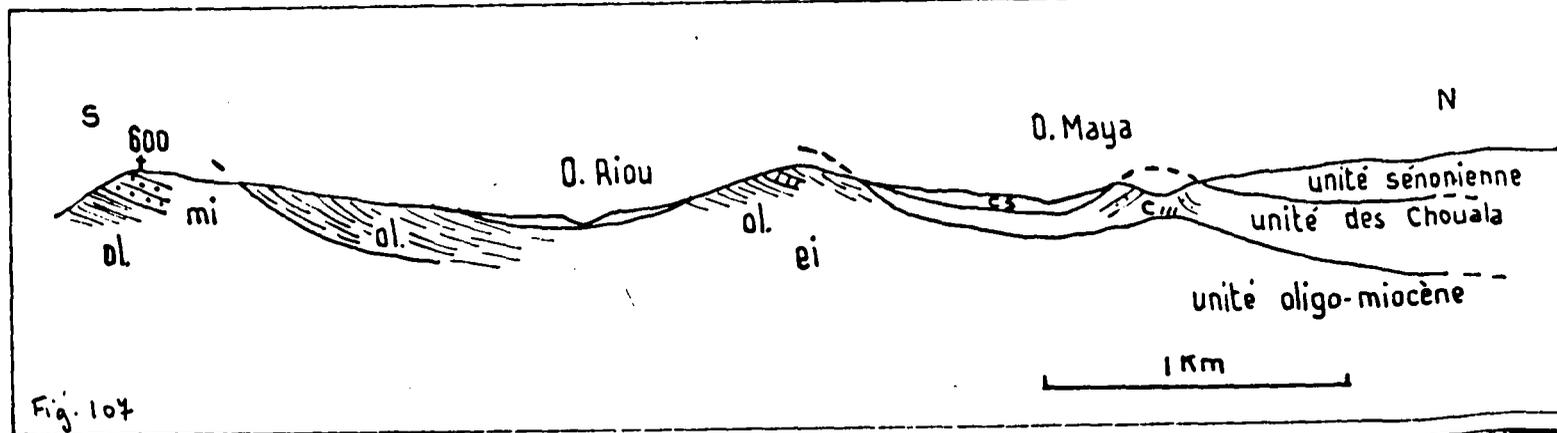
Seule l'érosion est responsable de cet affleurement le plus occidental de cette zone (x: 371,5; y: 257, extrémité E de la feuille de Waldeck-Rousseau). Au cours de l'étude stratigraphique j'ai déjà représenté la coupe la plus claire que l'on puisse lever dans cette zone (voir fig. 21).

Elle montre sur moins de 20 mètres d'épaisseur : des schistes noirs contenant quelques lentilles de grès roux fin, légèrement calcaires à fossiles pyriteux du Néocomien. Ces quelques mètres représentent ici la totalité de l'Unité des Chouala. Latéralement, sur la rive droite du vallon où a été prise cette coupe, on ne discerne plus cette nappe; à l'E dans la vallée de l'O. Maya, j'ai retrouvé parmi les éboulis quelques niveaux de calcaire néocomien très broyés. Ils ne traversent

sent pas l'Oued car sur la rive gauche de l'O. Maya ce sont des marnes et grès oligocènes qui affleurent.

Le contact anormal qui sépare l'Unité sénonienne de la nappe des Chouala est très net car il recoupe en biseau les bancs néocomiens. Il est très faiblement incliné vers le N. En effet un léger bombement anticlinal, probablement d'âge postérieur à la mise en place des nappes fait affleurer à nouveau, plus au N, dans la vallée de l'O. Maya, en x: 373; y: 269, des marno-calcaires néocomiens. On a là, un modèle réduit, sur moins de 1 km² une fenêtre de même style que celle d'O. Malah, entièrement entourée par des marnes noires schisteuses qui ne peuvent qu'appartenir au Crétacé supérieur. Plus loin encore d'autres accidents, mal définis, laissent apparaître encore des marno-calcaires néocomiens. L'Unité des Chouala disparaît ensuite définitivement vers le N sous l'Unité sénonienne.

J'ai indiqué que l'Unité des Chouala reposait sur des marno-calcaires Oligocènes bien datés qui plongent de 15 à 20° vers le N nettement sous le Néocomien. Ces dépôts tertiaires appartiennent à l'Unité oligo-miocène. La coupe ci-dessous montre l'allure des dépôts dans la vallée de l'O. Mava (20).



b) Dans les vallées des O. Malah et Raouraoua on retrouve à nouveau des séries pouvant appartenir à l'Unité des Chouala.

Une coupe en x: 376,35; y: 260 sur la rive gauche de l'O. Malah (22) montre une série fort complexe mais qui, au premier coup d'oeil offre une parenté fort étroite avec les coupes décrites précédemment et surtout avec la coupe du Dj. Sidi Merzoug.

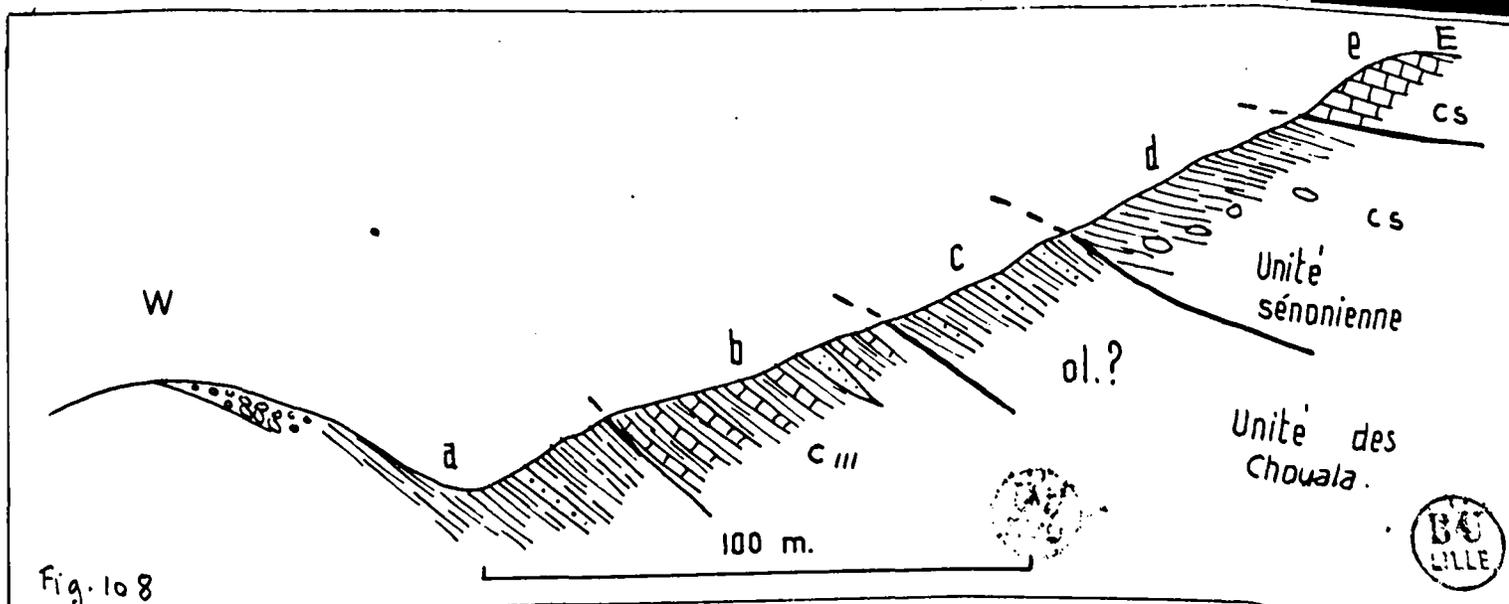


Fig. 108

On observe de haut en bas :

- e) Calcaires blancs en gros bancs : Crétacé supérieur (les mêmes bancs sont visibles en x: 379,30; y: 259,47, un peu plus à l'E, voir la coupe p.). Au N, ces bancs sont verticaux.
- d) Marnes grises ou noires avec quelques boules calcaires. Epaisseur 30m. Par comparaison avec la coupe signalée ci-dessus, ces marnes seraient campaniennes.
- c) Schistes marneux avec quelques rares bancs de quartzite. Ce niveau, épais d'une vingtaine de mètres, est azoïque. (Oligocène ?).
- b) 30 m. de calcaire blanc-verdâtre alternant avec des niveaux moins insolides se délitant en plaquettes. On y recueille de nombreux aptychus des ammonites pyriteuses et une microfaune barrémienne. Un banc lenticulaire de grès quartzite est coincé dans cette série.
- a) Marnes noires schisteuses azoïques avec un banc de grès glauconieux recouvert d'ammonites néocomiennes (niveau à comparer avec la coupe (VII) de Sidi Merzoug) et une lentille de conglomérat à galets :
 - de diorite
 - de granite
 - de grès à Lépidocyclines et à huîtres (Miocène ?).

Toutes ces couches souvent broyées plongent uniformément vers le N. Les ressemblances avec la coupe du Mbt Sidi Merzoug que j'ai décrite à près de 30 km à l'W de celle-ci sont vraiment frappantes et montrent que les divisions en Unités sont parfois parfaitement justifiées étant donné les caractères constants de certains ensembles.

Je place les niveaux e et d dans l'Unité sénonienne et les séries sous-jacente dans l'Unité des Chouala. Comme au Sidi Merzoug on observe ici dans cette nappe :

- des copeaux de schistes noirs à quartzites
- des marno-calcaires néocomiens
- des niveaux conglomératiques, là à galets jurassiques, ici à galets de roches éruptives.

Ces galets proviennent probablement du remaniement des couches triasiques diapiriques.

Il est intéressant de constater que c'est dans une zone où le Trias est rare - je n'ai observé qu'un seul pointement triasique au Dr Raouraoua en x: 375,9; y: 260,15 - que les galets de roches éruptives sont nombreux tandis qu'au Sidi Merzoug où le Trias est très abondant aucune roche cristalline n'a été observée dans le niveau de transgression inclus dans les marnes noires malheureusement azoïque.

Rappelons que j'ai considéré ce conglomérat comme miocène (les lépidocyclines seraient remaniées). Un niveau fort semblable est connu au Kat Tifkert (feuille de Guillaumet) dans l'Unité des Chouala.

Cet affleurement se poursuit vers l'W, traverse l'Oued Malah et se développe sur la feuille d'Ain Dalia où j'ai pu dater dans cette série des assises albocénomaniennes présentant le même faciès que dans les Chouala (voir coupe p. 181). Il s'infléchit en suite vers le S et réapparaît sur la feuille de Waldeck-Rousseau au N de la maison du Caid pour disparaître sous les marnes sénoniennes qui doivent chevaucher dans cette zone directement le Nummulitique supérieur.

Vers l'E, l'Unité des Chouala et ses marno-calcaires barrémiens s'étendent largement dans la vallée de l'O. Raouraoua. Je rappellerai la coupe que j'ai décrite dans cette zone de l'étude du Crétacé inférieur; elle offre de nombreux points de ressemblances avec celle signalée ci-dessus. C'est dans l'Oued Riou même qu'apparaît le contact Crétacé inférieur - Oligo-miocène. En x: 378,25; y: 258,57 un énorme banc de grès miocène à fort pendage N paraît s'enfoncer sous une série marno-calcaire du Crétacé moyen. Le contact de base de l'Unité des Chouala est ici fort redressé il peut atteindre 50°. En avançant vers l'E, des atterrissements et les alluvions de l'O. Riou masquent rapidement les dépôts de l'Unité des Chouala qui disparaît définitivement à l'affleurement, l'Unité sénonienne chevauche directement l'Unité oligo-miocène.

G - Le complexe Crétacé moyen du Dr Rouabah.

Dans le Douar Rouabah, au S de Souk el Had, soit bien au N des affleurements précédents, on observe une série crétacée fort complexe qui présente de nombreux

caractères communs avec les dépôts placés jusqu'à présent dans l'Unité des Chouala

En effet, au point de vue stratigraphique, la série du Dr Rouabah est constituée en majeure partie par des dépôts :

- marno schisteux de l'Albien
- marneux du Cénomanién
- marno-calcaires du Turonien (à Glob. heloetica)
- calcaires du Coniacien.

Tous ces étages, sous des faciès fort voisins, voir même identique sont représentés dans les Chouala. Or, l'Unité Sénonienne dans laquelle ~~est~~ on est tenté de par leur situation géographique de placer les couches du Dr Rouabah^{ne} montrent jamais ni couches du Crétacé moyen ni dépôts turoniens.

Des arguments d'ordre tectonique viennent renforcer cette hypothèse. D'abord comme dans les Chouala, la tectonique dans cette zone est étonnamment complexe. Les pointements et des lames de Trias affleurent de tous côtés, les contacts anormaux sont de règle dans des séries qu'il n'a pas toujours été possible de dater mais dont les faciès sont fort comparables aux dépôts des Chouala. Une rapide tournée dans la basse vallée de l'O. Erroya convaincra le plus septique. Mais c'est surtout la situation tectonique de cet ensemble qui m'oblige à intégrer celui-ci dans la nappe des Chouala. En effet, c'est directement sur une série écaillée oligo-miocène - les dépôts du Toukal - que repose la série du Dr Rouabah. C'est la place qu'occupe normalement l'Unité des Chouala, au dessus des formations tertiaires de l'Unité Oligo-miocène.

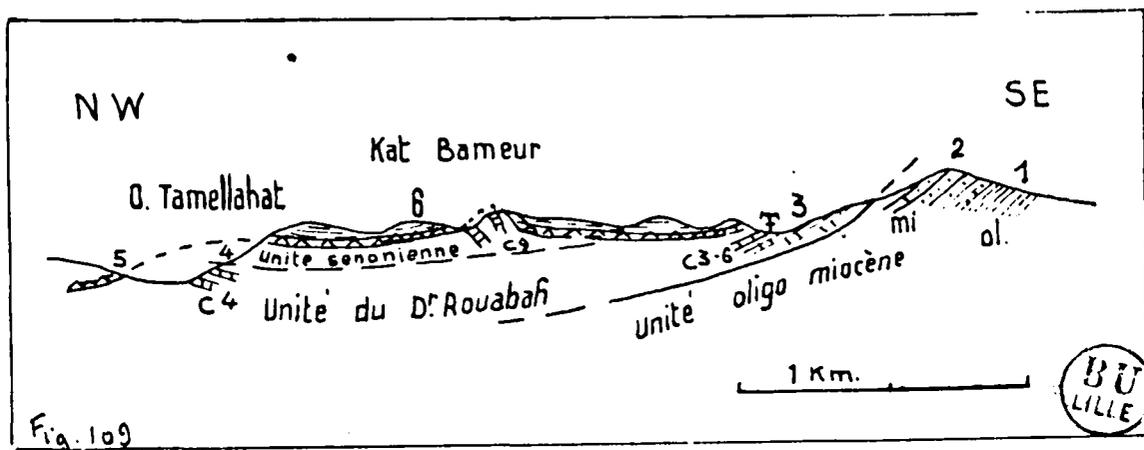
Qu'observe-t-on au-dessus des dépôts du Dr Rouabah? Les coupes ne sont pas très claires dans cette zone car les mouvements post-nappe y sont assez complexes. Cependant, près de Souk el Had on connaît des marnes sénoniennes en x: 397,25; y: 272,75 sur des marnes cénomaniennes et même un ~~marneux~~ autre lambeau de calcaire yprésien, un peu plus haut, au SW du Kat Barneur. Il est impossible que la série sénonienne soit ici complète; je suppose donc qu'elle surmonte anormalement le complexe du Dr Rouabah ce qui permet de considérer ces couches comme appartenant à l'Unité Sénonienne.

La présence du Sénonien est cependant exceptionnelle dans cette zone sur l'Albo-cénomanién, c'est généralement l'Unité numidienne dite Unité C qui chevauche directement le Crétacé de la nappe des Chouala.

On peut étudier des dépôts du Dr. Rouabah : au N de Toukal, dans la vallée de l'O. el Djouz où un anticlinal assez simple laisse affleurer largement les marno-calcaires cénomaniens, sur la rive droite de la haute vallée de l'O. Ardjem

(le 10, g de la route Molière-Viala) soit au S de Souk el Had et enfin au NE de cette localité où les marnes cénomaniennes affleurent largement dans la vallée de l'O. Tamellahat. On peut aussi supposer l'existence d'un copeau de cette Unité au Dr @ Oulad Bakkata, plus particulièrement en x: 398,5, y: 266,75. J'aurais l'occasion de le décrire plus ~~largement~~ longuement.

La coupe d'ensemble suivante de x: 400; y: 268 à x: 395: y:274, montre la situation tectonique des dépôts du Dr Rouabah



- 6) Argiles et grès numidiens : Oligocène du Kat Barneur
 - 5) lame de roches triasiques
 - 4) Marnes sénoniennes avec un copeau de calcaire yprésien apparaissant en fenêtre dans les marnes numidiennes
 - 3) Marnes et marno-calcaires de l'Albo-Cénomaniens et du Turonien - filon de Trias - et schistes azoïques
 - 2) Grès miocènes du Dj. Toukal
 - 1) Marnes oligocènes.
-) Unité numidienne
) Unité sénonienne
) Unité des Chouala
) Unité Oligo-miocène

Notons la présence, presque côte à côte des couches oligocènes à faciès nettement différents.

-Retenons aussi l'existence sur le même méridien, à, moins de 2km, l'une de l'autre, de 2 séries albo-cénomaniennes présentant des faciès non comparables. En effet, à l'W de Souk el Had l'Albien présente un faciès flysch puissant et le Cénomaniens est représenté par de gros bancs de calcaires blancs (Unité Albo-cénomaniens) tandis qu'à Souk el Had l'Albien et le Cénomaniens sont marneux (Unité

des Chouala). Ces faciès aussi différents impliquent à eux seuls des déplacements tangentiels importants.

Notons pour être complet la présence de marnes schisteuses fort probablement lutétiennes qui un peu plus au S (voir l'étude de la nappe oligo-miocène) emballent des marne-calcaires albiens. J'ai supposé que ces dépôts ((p.)) appartiennent à l'Unité des Chouala.

Importance du déplacement.

Je ne fârai ici qu'aborder ce problème car il faut connaître avant de pouvoir juger de l'importance réelle des déplacements l'ensemble des phénomènes tectoniques qui ont affecté cette région, le contenu exact de chaque unité pour en tirer des reconstitutions paléogéographiques. Dans ces conditions je ne puis faire état ici que des arguments tectoniques. Ils sont peu nombreux. Le seul point de repère indiscutable est constitué par l'allure du front de chevauchement car on ne dispose ni de fenêtre, ni de klippe. En observant le tracé du contact anormal de base de l'Unité des Chouala on peut admettre au maximum un déplacement relatif de 6 km.

Cependant si on considère le contenu de cette nappe, on constate que le Néocomien chevauche constamment les séries tertiaires. Les coupes montrent que ce chevauchement ne résulte pas d'un simple écaillage antérieur à la mise en place des nappes, mais que le Néocomien a glissé sur les couches oligo-miocènes avant que celles-ci ou pendant que celles-ci étaient entraînées vers le S⁽¹⁾. A l'intérieur de cette nappe on observe donc des chevauchements ceci au moins sur une longueur égale à la largeur de l'affleurement soit plus de 10 km. Le Crétacé inférieur des Chouala a donc glissé au minimum sur cette distance.

CONCLUSION.

On constate l'existence dans l'Ouarsenis oranais d'une série de dépôts constituant un ensemble bien individualisé nommé Unité des Chouala.

Les affleurements constituent une bande de largeur fort variable, discontinue, orientée E-W qui doit se prolonger longuement vers l'Occident. Cette Unité à laquelle on rattache avec doute les dépôts de Chekkaea est formée par les assises suivantes :

(1) On peut aussi supposer qu'une partie au moins des sédiments tertiaires visibles sous le Néocomien de l'O. Malah par exemple appartient déjà à l'Unité sous-jacente. Dans ce cas le problème est beaucoup plus simple à résoudre on dispose alors d'une fenêtre.

CHAPITRE QUATORZIEME

L'Unité sénonienne

L'UNITE SENONIENNE

DEFINITION

Je nomme Unité sénonienne une nappe de charriage complexe constituée presque exclusivement par des formations du sénonien supérieur. Les dépôts qui la constituent reposent soit, sur l'Unité des Chouala, soit directement sur l'Unité Oligo-miocène. Sur la bordure méridionale de l'Ouarsenis, l'Unité sénonienne est chevauchée par l'Albo-Cénomaniens des massifs d'Ain-Dalia et d'Aouara tandis que plus au N, cette nappe repose sur le Crétacé moyen de l'Unité A.

HISTORIQUE

J'ai signalé en 1955, la présence d'une nappe de charriage à matériel sénonien dans la région de Mendez ; je la nommais alors : "Unité supérieure" ou "Unité Crétacé supérieure". Avant cette date, en 1953⁽¹⁾, j'avais rattaché avec doute ces dépôts, qui avaient toujours été considérés comme enracinés, à l'allochtone. A l'E, A. Caire et M. Mattauer (1) ont observé des sédiments de même âge dans une situation tectonique similaire ; ils ont inclus ces séries dans l'Unité B qui doit englober la nappe sénonienne décrite ci-dessous.

LES RAISONS D'ETRE DE CETTE UNITE

- d'ordre stratigraphique

Le contenu stratigraphique de l'Unité sénonienne offre des différences considérables avec celui de l'autochtone et des autres nappes.

(1) A. Caire ... (1953)

L'autochtone ne contient jamais, dans la bordure sud-tellienne, ni Sémonien supérieur, ni Eocène inférieur, le Miocène étant transgressif sur le Jurassique dans l'Ouarsenis oranais et sur le Crétacé inférieur dans l'Ouarsenis oriental. Pourtant on note la présence de Sémonien sur le même parallèle que les massifs enracinés mais au-dessus de dépôts tertiaires. Ce Sémonien ainsi que l'Yprésien auquel il est associé est donc charrié.

L'Unité des chouala est riche en sédiments anté-Campaniens et ne contient pas de Sémonien supérieur. Par contre la nappe sénonienne ne montre jamais à l'affleurement de séries antérieures au Campanien et est constituée presque exclusivement par des couches du Maestrichtien. On pourrait donc supposer que ces séries se complètent. En réalité il n'en est rien car l'Oligocène, rarement représenté dans l'Unité sénonienne, est transgressif dans cette nappe sur le Maestrichtien tandis que dans l'Unité des chouala les sédiments du Nummulitique supérieur et du Miocène, abondants, reposent par l'intermédiaire d'un conglomérat de base sur le Crétacé inférieur. On observe donc des sédiments appartenant à deux zones paléogéographiques différentes.

L'Unité oligo-miocène offre un magnifique développement du Tertiaire. L'Oligocène serait à l'E, près de Montgolfier, transgressif sur le Jurassique. On sait par contre que dans l'Unité sénonienne, le Nummulitique, fort rare, est transgressif sur le Sémonien. Notons que les faciès de l'Oligocène visibles dans l'Unité sénonienne sont nettement différents de ceux du Nummulitique supérieur de l'Unité oligo-miocène ; pourtant ces deux types de dépôts sont visibles sur le même parallèle.

L'Unité albo-cénomaniennne ne contient qu'exceptionnellement des formations du Sémonien supérieur ; celles-ci n'offrent jamais, bien qu'observées dans une même zone, des faciès comparables à ceux de la nappe sénonienne.

Le contenu de l'Unité sénonienne présente donc des caractères qui lui sont propres.

- d'ordre structuraux

L'Unité sénonienne chevauche d'is en une série de sédiments généralement plus jeunes que ceux qui la constituent. Ce contact anormal peut être suivi pas à pas le long de la bordure sud-tellienne sur plus de 50 Km. Il ne peut donc s'agir d'un chevauchement local résultant de l'exagération d'un ou de plusieurs plis couchés comme le proposaient les auteurs précédents. Il faut admettre ici un déplacement en masse d'un ensemble relativement homogène.

Le Sénono-Miocène surmonte le plus souvent des couches tertiaires : oligocènes ou miocènes. Parfois, comme dans les Chouala, ce sont des séries néocomiennes que l'on rencontre sous le sénonien ce qui a permis de supposer que le Crétacé supérieur était transgressif sur le Crétacé inférieur. Mais une lame de Trias souvent épaisse, constante, sépare généralement le Néocomien du sénonien. De plus, comme le Néocomien est plissé avec des couches nummulitiques cette hypothèse ne peut-être retenue.

Enfin notons l'indépendance complète entre les plis et accidents du sénonien et ceux des dépôts sous-jacents qui sont habituellement plus plissés quoique plus jeunes que les séries de la nappe sénonienne. Ces faits ne peuvent s'expliquer qu'en admettant un charriage important des dépôts sénoniens sur les formations du Crétacé inférieur et de l'Oligo-miocène de la bordure sud-tellienne.

LES PRINCIPAUX ENSEMBLES CONSTITUANT L'UNITE SENONIENNE

On peut bien entendu diviser l'énorme masse sénonienne que l'on rapporte à l'unité B en une multitude^d de petites nappes lenticulaires. Il s'agit là d'un travail de détail sans grande portée pratique. Cependant, si l'on étudie attentivement le contenu et le style de l'Unité sénonienne, on constate fort rapidement que l'on peut diviser cette "Unité" en deux grands ensembles : une lame

inférieure et une lame supérieure. Les différences entre ces deux séries - que l'on peut aussi appeler nappes - sont surtout sensibles au point de vue tectonique.

La lame inférieure affleure principalement dans la bordure sud-elliennne; la lame supérieure se cantonne dans les environs d'Ammi-Moussa.

La partie inférieure de l'Unité sénonienne est chevauchée par l'Unité albo-cénomaniennne, tandis que les termes supérieurs semblent, eux, surmonter anormalement cette dernière Unité. Cette différence si elle paraît primordiale de prime abord, n'est peut-être en réalité que secondaire car, pour expliquer la situation de l'Unité albo-cénomaniennne soit sur, soit sous l'Unité sénonienne, il suffit comme l'a supposé M. Mattauer d'admettre une vaste involution des terrains crétacés inférieurs ou d'une remise en mouvement fort localisée de la masse albo-cénomaniennne. Toutefois à l'W d'Ammi-Moussa, la distinction de ces deux nappes sénoniennes y est fort nette. Un contact anormal ayant fait disparaître plus de 1000 m. de sédiments ~~invisibles~~. Le Lutétien supérieur de la lame inférieure arrive au contact du Campanien de la série supérieure. Le Maestrichtien en entier, l'Yprésien et le Lutétien au moins en partie ont disparu. Les sédiments constituant la lame supérieure apparaissent de plus beaucoup plus tectonisés que ceux de la série sous-jacente.

Signalons enfin que l'on observe sous ou à la base de l'Unité sénonienne une lame assez continue, surtout dans la partie E de mon secteur, de marnes lutetiennes qu'il est difficile de placer avec certitude dans l'une ou l'autre des Unités définies ci-dessus. Comme elle est visible sous l'Unité sénonienne, j'étudierai cette lame avec les dépôts du Crétacé supérieur charriés.

IMPORTANCE ET EXTENSION DE L'UNITE SENONIENNE (voir Planches J et M)

La carte schématique ci-contre montre l'énorme développement dans cette partie du Tell de la nappe sénonienne (voir planche) La lame supérieure ou mieux les lames supérieures sont bien visibles

sous le Miocène inférieur transgressif du cheliff. Il s'agit du sénonien de molière à l'E, dans la dépression de Souk el Mad, du sénonien du Saadia curieusement encadré par des dépôts du Crétacé inférieur, du sénonien de Charon de l'Oulad Moudjeur et du Douar Bou Ikni. La nappe C surmonte des formations toujours très disloquées et où le Trias pointe en de nombreux endroits.

La lame intérieure est fort réduite à l'extrémité orientale de mon secteur seule une étroite bande au S de Souk el Mad peut lui être rapportée. Vers l'E par contre ses affleurements prennent une importance de plus en plus grande car la nappe albo-cénomaniennne s'avance de moins en moins loin vers le S, elle découvre les séries sénoniennes coincées entre l'Oligo-Miocène et les dépôts du Crétacé inférieur. Bientôt, sur la rive gauche du Riou la nappe sénonienne s'étale sur toute la largeur du Tell, de Montgolfier à El Alef, soit sur près de 50 km. Puis brusquement les formations sénoniennes disparaissent, elles ne dépassent pas vers l'E le méridien de Zemmora. Là l'allure du chevauchement et la direction des couches peuvent faire supposer que le déplacement n'est plus N.S mais NE-S.

Signalons que, vers l'E, M. Mattauer et tous les géologues ayant étudié récemment le Tell algérois, signalent des dépôts charriés de cet âge. A. Caire a, beaucoup plus à l'E encore, à la limite du Constantinois, décrit des nappes de même style et de composition fort voisine. On constate donc que l'Unité sénonienne n'est pas particulière à notre région.

Jusqu'ou s'est avancée la nappe sénonienne ?

Au cours de l'étude des Unités sous-jacentes, j'ai indiqué que la nappe oligo-miocène s'était interstratifiée dans la mer miocène du sillon sud-tellien. Aucun dépôt attribuable à coup sur à l'Unité des Chouala par contre ne semble s'être avancé au-delà du parallèle du Bechtout. Jusqu'ou ont glissé les séries sénoniennes et yprésiennes ? Bien entendu la limite actuelle des affleurements est une limite d'érosion ; elle permet cependant de tirer des conclusions intéressantes.

À l'E, dans la région de Souk el Had, l'Unité numidienne recouvre directement la nappe des chouala. L'Unité sénonienne est absente en effet sur le bord sud du Dj. Bameur entre les argiles numidiennes et les marno-calcaires cénomaniens. Plus au N, à l'E de Souk el Had, quelques dépôts sénoniens et yprésiens sont cependant visibles en de rares endroits sous le Numidien. Comment expliquer l'absence presque totale des séries sénoniennes dans cette zone ? Faut-il supposer que la nappe sénonienne n'a pas dépassé le parallèle du Bameur - pourtant plus à l'E cette nappe s'est avancée beaucoup plus longuement vers le S - ou admettre qu'elle a été érodée ceci obligatoirement avant la mise en place de l'Unité numidienne. Au premier abord il semble que cette dernière hypothèse soit la moins plausible car toutes les nappes se sont mises en place fort rapidement et l'érosion n'a pu agir aussi vite. Il apparaît plus logique de supposer que les sédiments allochtones de l'Unité sénonienne se sont arrêtés plus tôt dans cette zone. Pourtant l'existence de Sénonien dans le synclinal de l'O. Malah, au S du Dj. Bameur et des écailles oligo-miocène du Toukal, constitue un argument de poids en faveur d'une avancée beaucoup plus lointaine de l'allochtone sénonien. En effet, comment expliquer l'absence de Sénonien au N et sa présence au S, si les nappes se sont écoulées du N vers le S ? (1) Il faut donc reprendre la seconde hypothèse et admettre une érosion fort rapide des séries sénoniennes dans la zone du Bameur et des écailles avant la mise en place du Numidien. On peut supposer que des mouvements précurseurs annonçant le pli anticlinal du Dr. Rouabah, justement visible dans cette zone, ont favorisé, par un exhaussement progressif, l'érosion de la nappe sénonienne. Ainsi, il est fort probable que des mouvements du socle dans le Tell, répercussion de la phase de compression qui a permis l'écoulement des nappes, aient eu lieu lors de la mise en place des différentes unités.

(1) Bien entendu si l'on suppose qu'il s'agit de nappes lenticulaires on peut concevoir une telle répartition, mais il ne semble pas que l'Unité sénonienne n'ait jamais été morcelée en plein cœur du Tell.

En avançant vers l'W, la limite de l'Unité sénonienne s'infléchit vers le S. Les dépôts sénoniens se sont écoulés dans cette zone au delà du Riou où ils masquent complètement l'Unité des Chouala qui s'est avancée beaucoup moins loin et reposent longuement sur la série oligo-miocène. J'ai indiqué plus haut que les copeaux d'Yprésiens du Mass el Hassi, ceux de la ferme Collin, pouvaient représenter des klippe de l'Unité sénonienne en avance tectonique sur les marnes crétacées, mais cette hypothèse peut être controversée. La seule klippe pouvant être rattachée sans aucun doute à l'Unité sénonienne est celle du Meratia, encore n'est-on pas certain qu'il s'agisse d'une véritable klippe car la zone de l'O. Bou Gargar qui sépare le Meratia de l'Unité sénonienne est mal connue. Il n'apparaît pas que, dans cette zone, l'Unité sénonienne se soit avancée beaucoup plus loin au delà de sa limite méridionale actuelle. Les massifs gréseux fort nombreux dans cette zone et appartenant à l'Unité oligo-miocène devaient constituer de solides barrières ralentissant ou empêchant le glissement des unités sus-jacentes. Il en était de même plus à l'W dans la zone du Bechtout. Si la nappe oligo-miocène a pu - et ce n'est^{pas} indiscutable - chevaucher le massif du Bechtout certainement immergé, il apparaît peu probable qu'il en soit de même pour l'Unité sénonienne. On ne connaît pas le moindre dépôt sénonien dans la dépression de Biderot, derrière le Bechtout, tandis qu'immédiatement à l'W, aussitôt après l'envoyage de l'anticlinal responsable de l'apparition du socle, on observe l'avance sénonienne du Dr. Béni Louma. Bien entendu on peut invoquer les mouvements post-nappes et l'érosion pour expliquer les limites actuelles de l'Unité sénonienne. Je persiste à penser que le Bechtout a présenté une zone de hauts fonds que n'ont pu franchir les sédiments sénoniens. L'involution de l'O. Sioulia peut être mieux comprise en retenant ce fait. Il semble difficile de nier que la nappe sénonienne se soit avancée plus loin vers le S dans la région de Montgolrier que dans la zone du Bechtout. Les massifs autochtones constituaient des crêtes sous-marines qui ont dû ralentir ou arrêter le glissement des sédiments charriés vers le S.

Plus à l'W encore, après Mendez, la limite inférieure de la nappe sénonienne remonte brusquement vers le N ; rien ne permet d'indiquer jusqu'où s'est avancée cette unité dans cette région. Retenons qu'au S, sur la feuille d'Uzès le Duc, on retrouve d'importants copeaux de calcaire à silex mêlés à des séries oligocènes et néocomiennes. Il est impossible de retrouver ici les unités définies plus à l'E. C'est un mélange de sédiments néocomiens (Unité des Chouala ?) oligocènes (unité oligo-miocène ?) et yprésien (unité sénonienne ?) apparemment indéchiffrable.

DESCRIPTION TECTONIQUE REGIONALE (P. M)

Je décrirai les affleurements de la nappe inférieure, puis les séries sénoniennes supérieures. Comme il est très difficile de suivre les accidents à l'intérieur de ces nappes constituées presque exclusivement par des marnes, j'insisterai surtout sur l'étude^{des} contacts entre cette unité et les nappes sous-jacentes. Le problème de la limite supérieure de l'Unité sénonienne ne sera abordé que dans la mesure où il ne s'agit pas du contact sénonien - nappe albo-cénomaniennne, contact que je décrirai lors de l'étude de l'Unité A.

Nappe sénonienne inférieure

1°) - La nappe sénonienne au Dr. Oulad Bou Riah (feuille de Guillaumet S.)

Le Dr. Bou Riah, au NE de Mendez, est occupé par une épaisse série sénonienne qui s'ouvre pour montrer la fenêtre de l'O. Malah. Vers le N, le Sénonien s'enfonce sous une lame sénonienne supérieure, à l'W sous le Miocène autochtone de Zemmora. Cette unité se poursuit vers l'E dans toute la bordure sud-tellienne et vers le S par les synclinaux éocènes du Dr. Béni Louma.

La limite inférieure de l'Unité sénonienne est parfaitement bien connue dans cette zone d'une part sur la feuille d'Uzès le Duc et d'autre part sur celle de Guillaumet grâce à la fenêtre de l'O. Malah.

Je n'ai pas étudié personnellement le contact sénonien (Unité sénonienne) - néocomien (Unité des Chouala) sur la feuille d'Uzès le Duc, contact qui doit traverser en entier, du S vers le N, la carte de Lemmora. Mais l'observation des contours de M. Dalloni, à qui l'on doit ces cartes, permet de constater qu'une lame de Trias sporadique est visible à la base du sénonien. L'Unité sénonienne repose donc par l'intermédiaire d'une semelle de roches triasiques sur la nappe des Chouala. Les affleurements triasiques du S¹ A E K Djaaboub, du S¹ A E K bou Chachia, du Hammam S¹ Moh^d (Oued Ménasfa) doivent être rattachés au contact anormal de base de l'Unité sénonienne.(1)

Sur la feuille de Guillaumet la base de l'Unité sénonienne est parfaitement visible sur le pourtour de la fenêtre de l'O. Malah soit sur plusieurs dizaines de kilomètres. Le sénonien chevauche souvent par l'intermédiaire d'un filon de Trias le Néocomien mêlé au Tertiaire de l'Unité des Chouala. Cette lame de Trias, épaisse de I à IO m. environ, peut être suivie presque pas à pas sur près de 40 km. Elle sépare toujours le Néocomien ou le Cénomaniens du Crétacé supérieur.

A l'E de la fenêtre de l'O. Malah, le contact anormal de base de l'Unité sénonienne est plus difficile à préciser car le Trias est absent. Au cours de l'étude tectonique de la nappe des Chouala, j'ai, incidemment, figuré de nombreuses fois la base de l'Unité sénonienne ; on peut se reporter à ces coupes (fig.

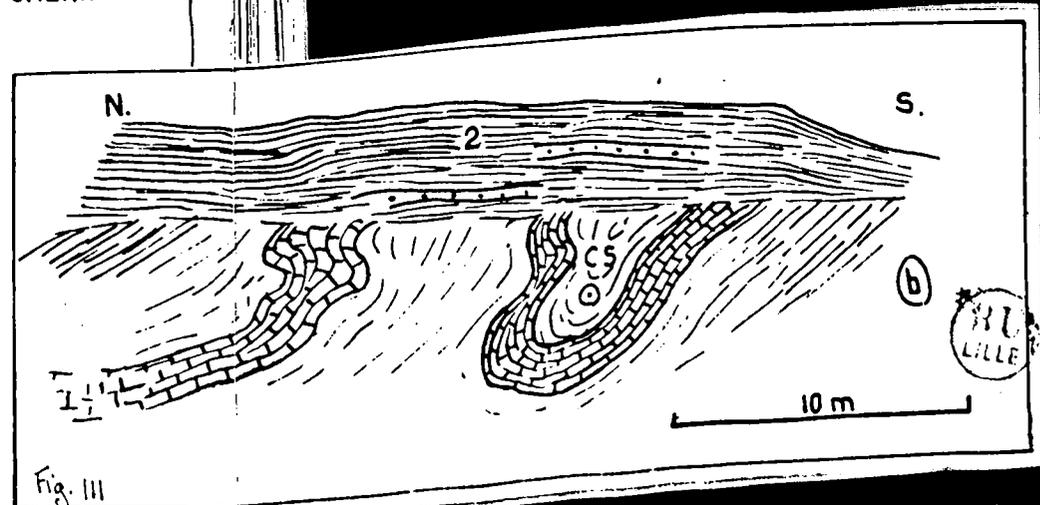
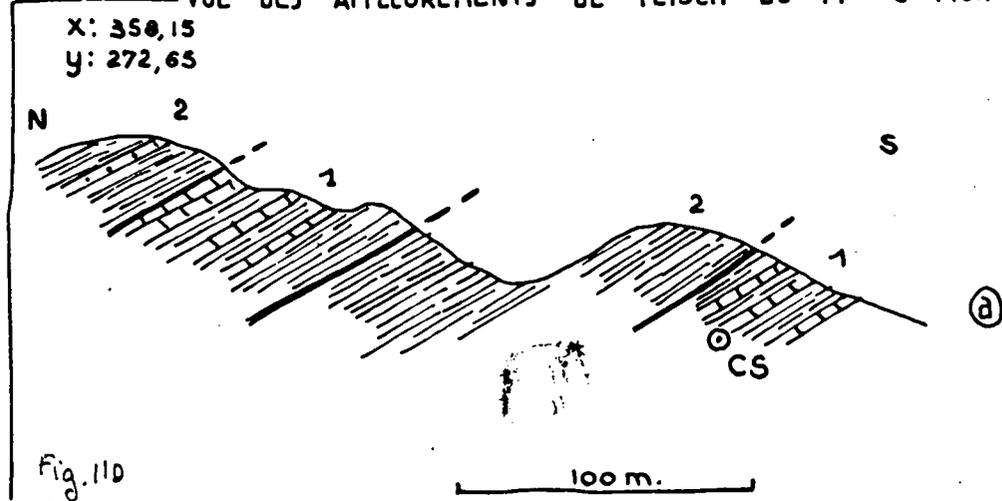
(1) M. Dalloni signale dans la région de Mendez l'existence d'une bande cénomaniens coincée dans une série sénonienne. Je n'ai pas retrouvé le prolongement de cet affleurement sur la feuille de Guillaumet, je ne peux donc préciser qu'elle est sa situation tectonique. Peut-être s'agit-il d'un copeau de la nappe des Chouala.

Le plan de glissement de l'Unité sénonienne, riche en Trias à l'., sans roches triasiques à l'E, a été ployé par des accidents post-nappe. Pour apprécier son inclinaison lors du chevauchement, il faut déduire, des mesures que l'on peut faire actuellement, la valeur des pendages des accidents postérieurs à la mise en place des nappes. Dans ce cas on peut considérer que le plan de chevauchement de l'Unité sénonienne était sub-horizontale, ce qui a permis à l'anticlinal, pourtant peu accentué de l'O. Malah, de faire affleurer la base de cette unité, perpendiculairement à la direction d'écoulement, sur plus de 10 km.

Le contenu de la nappe sénonienne est fort homogène au Dr. Oulad bou Riah qui est entièrement occupé par une série du Crétacé supérieur plongeant presque uniformément vers le NE dans la zone non perturbée par l'anticlinal de l'O. Malah. Notons que l'on peut suivre sur près de 15 km. des couches dirigées N.-SE. Il s'agit là d'une direction assez inhabituelle dans le Tell. Bien entendu on observe dans cette région de nombreux petits accidents qu'il est difficile de suivre dans les marnes. On ne peut d'ailleurs généralement pas apprécier leur importance car la stratigraphie de la puissante assise marneuse n'est encore qu'ébauchée.

Je signalerai l'existence dans cette zone, dans la vallée de l'O. Riou, d'un accident assez complexe, encore mal expliqué ; il montre que la série du Dr. bou Riah est moins simple qu'on ne le suppose au premier abord. Voici les coupes que l'on peut lever au Mt Si Mohd ben Cherif (x:358,5 ; y:273) (1)

VUE DES AFFLEUREMENTS DE FLYSCH DU M^{nt}. SI MOHD BEN CHÉRIF



2) - schistes noirs à bancs de grès quartzite plus ou moins lenticulaires.

1) - calcaires blancs à bancs de quelques centimètres à 2,3 dm. alternant avec des marnes grises. La microfauve contenue dans ce niveau est d'âge Crétacé supérieur.

quel est l'âge des schistes noirs à quartzites ? on ne connaît pas dans l'Ouarsenis oranais de Crétacé supérieur à faciès schisto-gréseux. Ceux-ci doivent vraisemblablement appartenir à l'Albien (voir p.).

Si dans la coupe a, on peut parfois supposer que la série schisteuse est interstratifiée sans le Crétacé supérieur, il n'en est pas de même quand on observe la coupe b levée à 400 m. à l'E de la précédente.

Ici, un net contact anormal recoupe les assises inférieures marno-calcaires très plissotées. Comment peut-on expliquer la présence de ces dépôts schisto-gréseux dans la nappe sénonienne ? On peut bien entendu trouver assez facilement de nombreuses interprétations. Ne retenons que les hypothèses tenant compte du contexte tectonique de la région. On peut admettre :

1) qu'il s'agit d'une écaille ayant remonté le flysch au niveau du Sénonien au cours d'une phase tectonique antérieure au glissement. Le déplacement de la nappe sénonienne ayant permis l'intégration plus ou moins totale (coupe a ou b) du flysch dans la série sénonienne.

2) que les dépôts schisto-gréseux constituent une klippe de l'Unité albo-cénomanième que des mouvements postérieurs - remise en mouvement des nappes - ont inclus plus ou moins dans la nappe sénonienne.

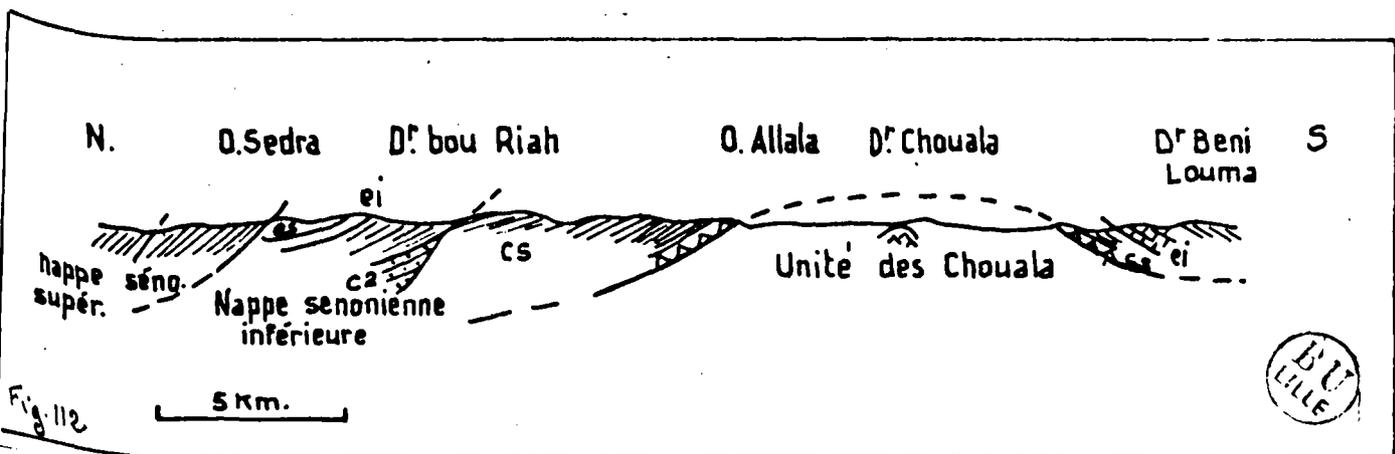
Cette lentille schisteuse visible au Mt Si Moh^d ben Cherif est longue de 400 à 500 m. Je n'en connais pas d'autre dans cette zone. Pour retrouver des faits comparables, il faut remonter vers le N, au Dj. Maria (voir étude de la nappe A)

Vers le N, les couches sénoniennes passent normalement au Tertiaire par une série de transition dano-montienne. La barre-ypresienne régulièrement inclinée vers le N à l'Aïn Sedra est surmontée par le Lutétien supérieur que chevauche le Crétacé du Dr. bou Ikni (lames sénoniennes supérieures).

Retenons que la barre éocène forme, au Sⁱ Oulnès, un synclinal assez complexe dont les accidents qui l'affectent peuvent résulter de la mise en place des dépôts de l'Unité supérieure.

Conclusion :

Retenons que la nappe sénonienne du Dr. Bou Riah est constituée par des marnes crétacées (campaniennes, Maestrichtiennes, danienues) des calcaires yprésiens et des marnes lutétiennes. Une lame de Trias souligne le plus souvent la base de cette Unité bien visible sur plus de 40 km. La tectonique y apparait relativement simple (l'Yprésien repose, et ceci est exceptionnel, normalement sur le sénonien). Le Dr. Bou Riah constitue une zone d'apparence fort calme si on excepte la curieuse coupe du M^{bt} Si Moh^d Ben Cherif entre les séries très complexes de l'Oulad bou Ikni au N et de la fenêtre de l'O. Malah au S. La coupe schématique d'ensemble figurée ci-dessous souligne bien la simplicité apparente de la nappe sénonienne dans cette région. (2)



2° - La nappe sénonienne dans les Dr. Oulad Barkat et Beni-Louma.

C'est un vaste synclinorium orienté NW-SE que constitue l'Unité sénonienne dans cette zone. Ici, les calcaires à silex dominent ; ils reposent sur des marnes sénoniennes et supportent des dépôts du Lutétien supérieur.

Etude de la limite septentrionale

- Au N, les calcaires à silex surmontent en apparente concordance les marnes noires schisteuses du Crétacé supérieur du Dj. Tamesguid et de la région de Mendez. L'épaisseur fort réduite de Sénonien entre l'Yprésien de l'O. Bel Aoun et le filon de Trias marquant la base de la nappe sénonienne ainsi que l'absence des niveaux de passage du Crétacé au Tertiaire permettent de supposer qu'un contact anormal doit séparer les massifs de calcaire éocène de la série marneuse sénonienne. Mais il ne s'agit là probablement que d'accidents mineurs à l'intérieur de la nappe ; ils résultent de la différence de plasticité entre les calcaires yprésiens et les marnes crétacées. Ce ne sont en réalité que d'énormes disharmonies que j'ai par ailleurs déjà signalées lors de l'étude stratigraphique.

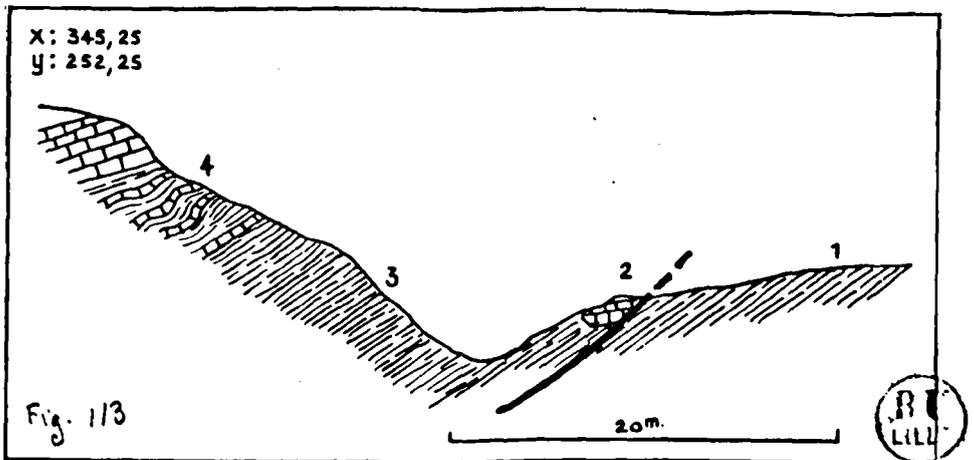
Etude de la limite méridionale

- Au S, les calcaires à silex reposent anormalement sur un complexe marno-gréseux appartenant à la nappe oligo-miocène souvent par l'intermédiaire d'un coussinet de marnes noires schisteuses crétacées.

Voici quelques coupes que l'on peut lever dans cette zone. On notera que le contact entre l'Unité sénonienne et la nappe oligo-miocène est loin d'être aussi simple que celui étudié dans la fenêtre de l'O. Malah.

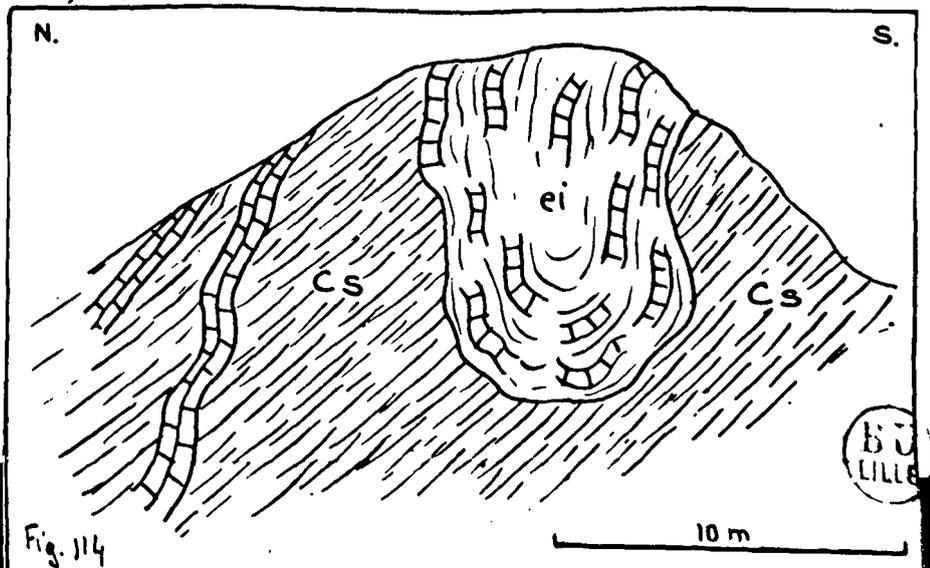
- au Kat Berragda

- un exemple de contact - unité sénonienne - Unité oligo-miocène.

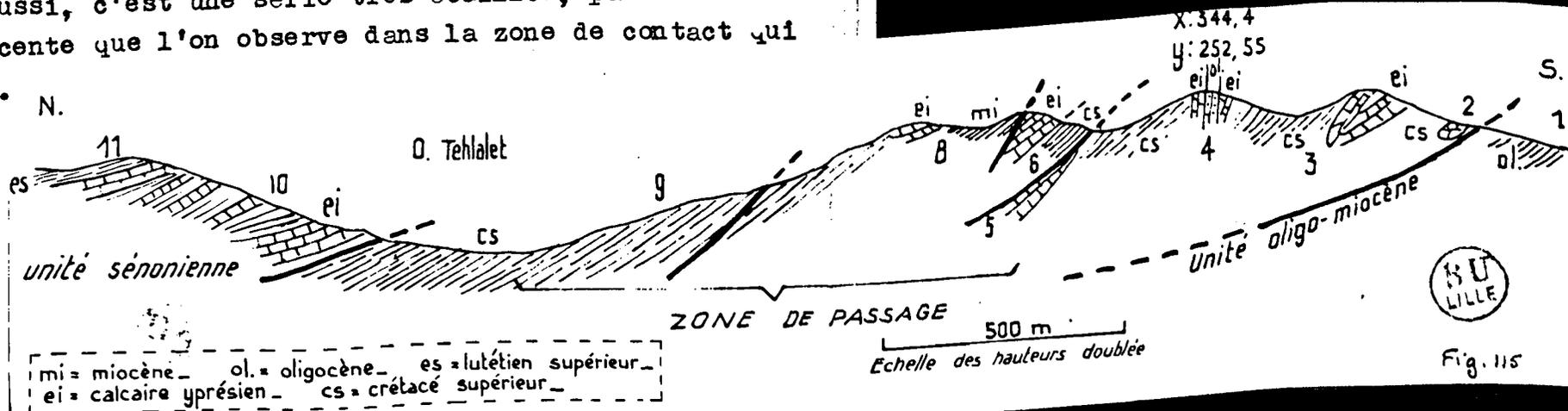


- 4 : Calcaire yprésien en bancs disloqués ;
 3 : Marnes grises puis noires schisteuses, à cassure brillante : sénonien. Epaisseur : 10 m ;
 2 : Blocs de calcaire jurassique ;
 1 : Marnes noires schisteuses contenant latéralement une faune du Lutétien supérieur ou de l'Oligocène.

Notons qu'il est difficile de préciser l'emplacement exact du contact anormal majeur séparant l'unité sénonienne : calcaire yprésien et semelle crétacée, de la nappe oligo-miocène. Des blocs de calcaire jurassique sont visibles à ce niveau. De plus la série yprésienne figurée sur cette coupe est tout à fait lenticulaire, il s'agit d'un copeau coincé dans des marnes sénoniennes. A l'extrémité W on peut en effet observer la coupe suivante (ex: 345,0 ; y: 252,25) :



Plusieurs lames de calcaire yprésien fort complexes sont visibles ici tout le long de la limite méridionale de l'unité sénonienne. Voici une coupe d'ensemble qui montre l'allure désordonnée de cette nappe. On peut supposer que l'on se trouve au voisinage du front de chevauchement. "L'avant-garde" de la nappe a supporté seul tous les chocs ; aussi, c'est une série très écaillée, parfois mêlée à la nappe sous-jacente que l'on observe dans la zone de contact qui est ici très large.



- mi = miocène ol. = oligocène es = lutétien supérieur
 ei = calcaire yprésien cs = crétacé supérieur
- 11 - marnes noires schisteuses azoïques reposant normalement sur les calcaires blancs éocènes : Lutétien supérieur ?
 - 10 - calcaire en gros bancs à pendage N de valeur fort variable : à la base on observe des niveaux de silex noir ; Yprésien - Lutétien inférieur.
 - 9 - Marnes noires et blocs de quartzite visibles dans la vallée de l'O. Tehlalet. Les éboulis ne permettent pas de reconnaître avec précision la nature des terrains qui affleurent dans cette zone. On y observe des marno-calcaires sénoniens et des grès tertiaires.
 - 8 - calcaires yprésiens en lentille tectonique et marnes miocènes riches en microfaune.
 - 7 - calcaires yprésiens parfois sub-verticaux, parfois fortement inclinés vers le N ; ces calcaires reposent anormalement sur le Crétacé.
 - 6 - marnes noires à microfaune sénonienne.
 - 5 - copeau de calcaire à silex visible à l'affleurement un peu plus à l'W.
 - 4 - série complexe verticale où sont entremêlés des grès à galets de marne verte (oligocène) des calcaires à silex et des blocs de Jurassique.
 - 3 - marnes noires sénoniennes avec un copeau de calcaire yprésien (voir fig. précédente).
 - 2 - blocs de Jurassique au voisinage de la limite probable Sénonien-Oligocène.
 - 1 - marnes noires lutétiennes ou oligocènes (unité oligo-miocène).

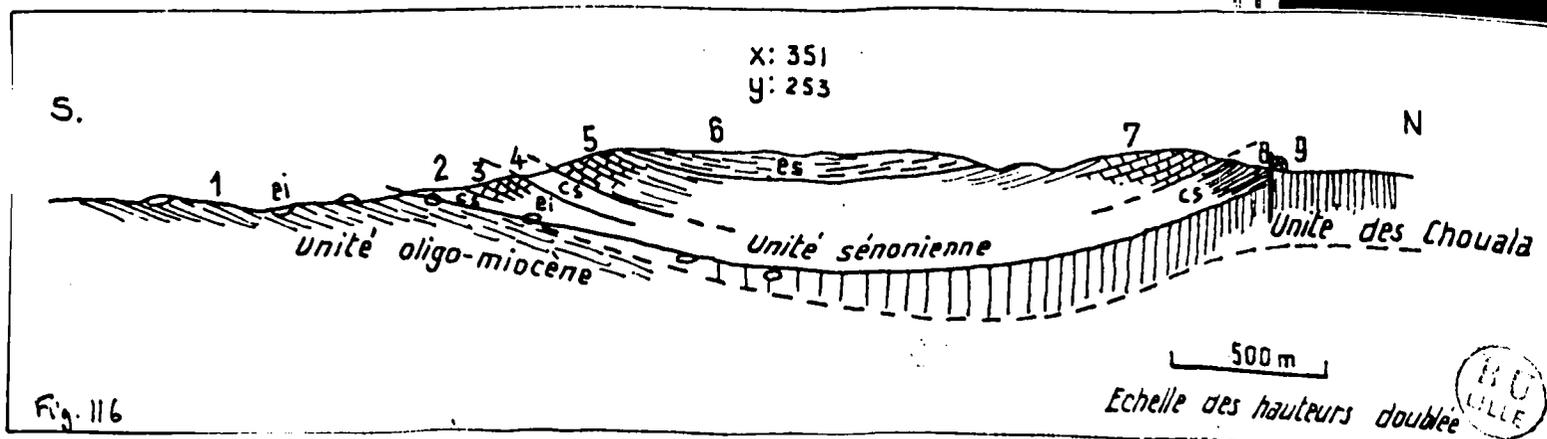
On distingue donc au contact des deux unités une "zone de passage" difficilement explicable si l'on n'admet pas un brassage des dépôts appartenant aux deux formations.

Bien entendu toutes ces couches visibles dans la série intermédiaire sont lenticulaires.

Les écaïlles du Kat Berragda ne constituent pas un fait unique. Vers l'W, au S d'Henri Luc, on peut observer au N du Dr. el Habacha une autre écaïlle yprésienne précédant la masse principale des calcaires d'Henri Luc. Vers l'E, dans la vallée de l'O. Dahmane, je montrerai que des copeaux de calcaire à silex sont là aussi nettement séparés de la masse synclinale.

Dans la vallée de l'O. Dahmane (5)

On peut lever dans cette zone une coupe d'ensemble de l'Unité sénonienne qui se révélera particulièrement riche d'enseignement.



- 9 - blocs de calcaire jurassique limitant au S l'Unité des Chouala (voir f. p.)
- 8 - marnes noires schisteuses azoïques : 30 à 40 m. : Crétacé supérieur probable.
- 7 - calcaires blancs yprésiens paraissant reposer normalement sur la série précédente.
- 6 - marnes noires schisteuses occupant le centre du synclinal. aucune faune n'a été recueillie dans ces couches qui présentent des faciès totalement différents de ceux du Lutétien supérieur de l'Unité oligo-miocène.
- 5 - calcaires yprésiens reposent par la tranche sur 5 m. de marnes noires schisteuses à cassure brillante.
- 4 - marnes et marno-calcaires du Crétacé supérieur. Epaisseur 30 à 40 m.
- 3 - calcaires broyés à silex (Éocène inférieur) dans des marnes noires schisteuses à cassure brillante : 20 à 30 m.
- 2 - marnes calcaires grises à microfaune maestrichtienne.
- 1 - marnes noires ou brunes à lits gréseux, glauconieux. Cette série affleure très mal dans toute cette zone. Elle contient une microfaune lutétienne. De nombreux blocs de jurassique formant une trainée parallèle au synclinal éocène sont visibles dans les champs ainsi que des éboulis (?) de calcaire yprésien. Les marnes lutétiennes chevauchent les grès oligocènes de Montgolfier.

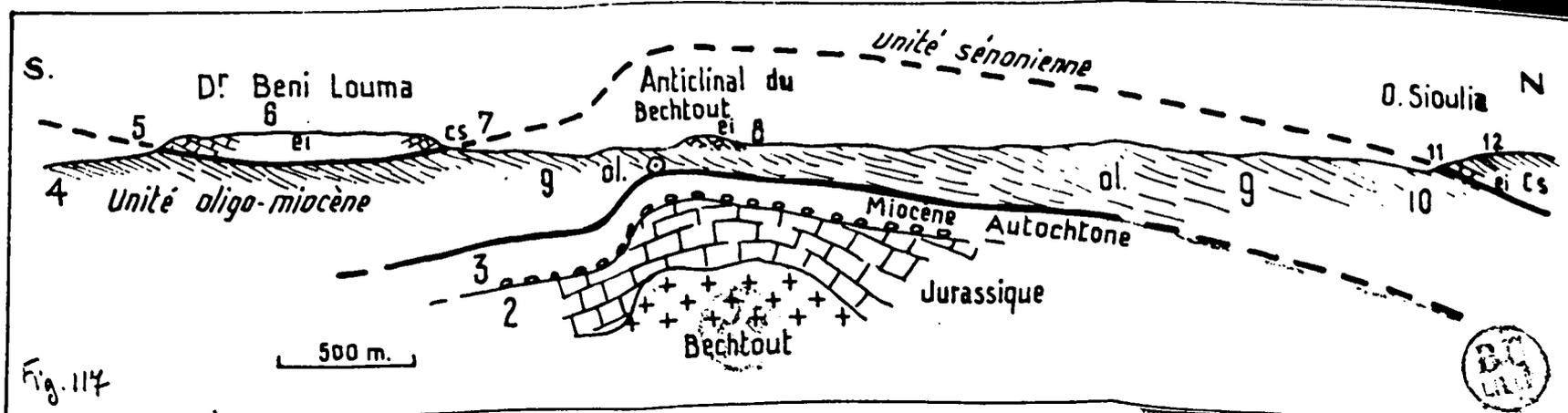
Cette coupe offre de nombreux points de comparaison avec celle du Kat Berragda. Elle montre un synclinal de nappe relativement simple. Le bord nord apparaît fort régulier, le bord sud est écaillé mais d'une manière moins complexe que dans la zone du Kat Berragda. Ici encore le contact entre la nappe oligo-miocène et l'Unité sénonienne est fort confus et il ne peut pas être bien précisé. Notons au voisinage de ce contact l'existence de blocs de calcaire jurassique.

Comment expliquer la présence de blocs jurassiques dans cette zone ? Disons d'abord que ces blocs sont visibles en traînées plus ou moins régulières sur plusieurs kilomètres dans la zone de contact des nappes oligocène et sénonienne. J'ai pu suivre cette traînée de l'O. Menouara à l'E jusqu'au delà du Kat Berragda à l'N. Sous l'écaille ypresienne d'Henri Huc, on remonte aussi des blocs de calcaire jurassique. Plus à l'W encore les blocs signalés par M. Dalloni dans les alluvions ou dans le Medjanien peuvent être sans aucun doute rattachés à la même bande. Rappelons que ces blocs ne sont visibles habituellement que dans la nappe des Chouala et plus particulièrement dans le Cénomancien où ils sont stratifiés. Notons aussi qu'ils ne sont pratiquement pas connus dans la série oligocène en dehors de cette zone.

Plusieurs explications ont été proposées, je les ai discutées lors de l'étude du Jurassique. Pour ma part, je n'en vois qu'une seule qui tienne compte de l'ensemble des faits. Elle est basée sur une simple remarque : habituellement, au N, l'Unité sénonienne chevauche la nappe des Chouala. Celle-ci s'intercale normalement entre la série sénonienne et le complexe oligo-miocène. Or, que trouve-t-on ici entre les Unités oligo-miocène et sénonienne ? des blocs de jurassiques habituellement visibles dans l'Unité des Chouala. Je considère donc ceux-ci comme les seuls et derniers témoins de la nappe des Chouala. Lors de la mise en place des nappes, l'Unité sénonienne a glissé sur des dépôts de la nappe des Chouala, elle a entraîné et poussé devant elle les blocs de jurassique qui faisaient saillie et c'est pour cette raison que l'on retrouve de façon presque continue de tels blocs ratissés lors du chevauchement, au front de la nappe sénonienne. Plus à l'E, la nappe des Chouala ne contient plus de blocs jurassiques aussi ne retrouve-t-on ~~alors~~ qu'exceptionnellement le long du contact unité sénonienne - Unité oligo-miocène des blocs de calcaire secondaire. Quant aux blocs jurassiques visibles sur le bord N du synclinal on peut soit admettre qu'ils appartiennent à l'Unité des Chouala, soit qu'ils ont déjà été entraînés par l'Unité sénonienne qui les a ensuite abandonnés.

Une coupe à l'extrémité orientale du Dr. Béni Louma au Dj. Tefouh

Cette coupe est des plus instructive, beaucoup plus simple que les précédentes, elle montre admirablement que la nappe sénoniennne s'est avancée très largement au-dessus des séries oligo-miocènes et même par dessus l'autochtone pré-saharien puisque l'on se trouve ici sur le même parallèle que le Bechtout que j'ai projeté sur cette figure (6)



- Fig. 117
- 12 - Marno-calcaires à microfaune maestrichtienne.
- 11 - calcaires à silex : yprésien. Épaisseur 10 m.
- 10 - marnes brunes à lentilles de grès, épaisseur visible 10 à 20 m. Ces marnes sont azoïques (Lutétien supérieur ?).
- 9 - marnes grises à altération blanchâtre contenant une microfaune oligocène fort riche.
- 8 - calcaire à silex : yprésien. Il s'agit d'un lambeau qui occupe un petit sommet (éboulis ?).
- 7 - marnes grises à rognons calcaires avec à la base un petit bloc de calcaire oolithique jurassique. À la partie supérieure les marnes sont plus schisteuses et présentent une cassure brillante. La microfaune contenue dans cette série épaisse d'une cinquantaine de mètres est maestrichtienne.
- 6 - calcaires à silex pliés en synclinal. Les pendages sont toujours forts et variables. Au contact calcaire-marne, de nombreuses cassures sont visibles.

- 5 - marnes noires schisteuses : quelques mètres.
 - 4 - marnes grises à altération jaunâtre : Oligocène (nappe oligo-miocène)
 - 3 - marnes grises : Miocène
 - 2 - calcaires jurassiques
 - 1 - roche éruptive du Bechtout
- } autochtone

On observe ici un synclinal fort simple constitué par des calcaires yprésiens reposant sur des marnes schisteuses. Ce synclinal flotte sur des marnes tertiaires. On ne peut nier ici l'allochtonie de l'ypésien. La structure de cette zone apparaît beaucoup plus clairement car l'Oligocène de l'Unité oligo-miocène est visible ici au N de la série synclinale du Dr. Béni Louma, grâce à l'anticlinal du Bechtout. C'est toujours par l'intermédiaire d'un niveau marneux créacé que l'Unité sénonienne chevauche l'Oligo-miocène. Les marnes créacées jouent ici probablement le rôle de lubrifiant dévolu ailleurs au Trias. Retenons que l'épaisseur du coussinet sénonien est, comme à l'W, moins important au S qu'au N.

Remarquons la présence d'un bloc de calcaire jurassique, à sa place, c'est-à-dire au voisinage du contact Unité sénonienne - Unité oligo-miocène.

Ce sont ici des marnes oligocènes, et non des formations lutetiennes comme à l'W, qui sont chevauchées par le Crétacé. Remarquons cependant qu'au N, dans l'O. Sioulia, il est fort probable que la série brune ^{grès} à quartzite soit bien lutétienne. Dans ce cas nous retrouverions dans cette zone tous les niveaux connus plus à l'W.

Il est aussi intéressant de constater qu'ici encore la nappe sénonienne est ployée en un synclinal. Ce pli doit être antérieur à la mise en place des nappes car les dépôts charriés sous-jacents à l'Unité sénonienne ne montrent jamais de pendages laissant supposer qu'ils ont été pliés comme les calcaires éocènes.

autant qu'on puisse en juger les plis synclinaux de cette zone ne se poursuivent pas dans les séries inférieures, je montrerai qu'il en est de même au Dj. Meratia, dans la haute vallée du Kiou.

La nappe sénonienne ne se poursuit pas à l'E du Dj. Tefouh le synclinal se referme et dans cette direction ce sont uniquement des dépôts appartenant à l'Unité oligo-miocène qui sont visibles. Il faut remonter vers le N, de l'autre côté de l'anticlinal du Bechtout, pour retrouver la nappe sénonienne, dans la vallée de l'O. Sioulia.

Conclusion

De l'étude précédente, retenons que l'Unité sénonienne est constituée dans cette région par des synclinaux assez simples charriés avec une semelle plus ou moins importante de marnes crétacées sur l'Unité Oligo-miocène. La bordure sud de la zone synclinale est beaucoup plus complexe, elle a pu s'écailler lors du déplacement et l'on peut observer alors, au lieu d'un contact anormal simple, une zone où sont mêlés les dépôts appartenant aux nappes oligocènes et sénoniennes ainsi qu'à l'Unité des Chouala, si on accepte mon hypothèse relative à l'existence de traînées de blocs jurassiques dans la zone de contact.

3) - La nappe sénonienne dans la vallée de l'O. Sioulia

Au cours de l'étude de l'Unité des Chouala, j'ai précisé la situation tectonique de cette série sénonienne coincée entre l'autochtone et la série oligo-miocène du Chekkaea (voir fig. 164 p. 538). Il est intéressant de signaler la présence de grès et marnes schisteuses noires que l'on rapporte habituellement au Lutétien supérieur ou à l'Oligocène inférieur inclus dans les dépôts sénoniens. On peut expliquer la situation assez exceptionnelle de la nappe sénonienne de diverses manières. J'ai retenu l'hypothèse d'un encapuchonnement, hypothèse qui a le mérite d'expliquer la série renversée de la haute vallée de l'O. Sioulia (A B où l'on passe, en montant dans la série, du Sénonien au complexe

crétacé de l'O. Hadjar.

Vers l'E, après avoir traversé le Riou, les coupes que l'on peut relever redeviennent normales, l'unité sénonienne chevauche soit le complexe oligo-miocène du Kef Ménehem que recoupe curieusement le Riou, soit les marno-calcaires des Chouala. Dans cette direction la nappe sénonienne se poursuit régulièrement vers le Dr. Raouraoua.

4) - La nappe sénonienne au Dr. Raouraoua dans la haute vallée de l'O. Riou.

Du Dj. Boudjettou à l'W, où la série oligo-miocène du Chekkaea vient se coincer dans les marnes sénoniennes, à la dépression de Souk el Had à l'E, on observe sur la rive droite de la haute vallée du Riou une bande continue, mais fort complexe, de dépôts en majorité sénoniens reposant anormalement soit sur l'Unité des Chouala (marno-calcaires barrémiens du Dr. Rouabah), soit sur la nappe oligo-miocène. Cette bande passe vers le NW, sans solution de continuité, à la série sénonienne du Dr. bou Riah. Vers le SW elle se prolonge après avoir traversé l'O. Riou dans la vallée de l'O. Sioulia.

- Dans la région du Dj. Boudjettou l'Unité sénonienne chevauche des marnes bleues oligocènes. Mais ici encore le contact n'est pas franc. Dans la petite vallée qui débouche en x:365,25 ; y : 256,9 ; dans l'O. Riou, les séries oligocènes contiennent de gros blocs de calcaire broyé sénonien et les dépôts crétacés des lentilles tectoniques de grès oligocènes. Toutes ces couches plongent vers le N, le contact anormal et les pendages des séries charriées varient de 20 à 40° environ. Rappelons la présence, surtout le long du chemin menant au signal, de grès miocènes coincés dans les marnes sénoniennes (voir p.); l'existence de blocs énormes de calcaire yprésien inclus dans le Maestrichtien un peu plus à l'W (voir p.) n'est pas moins surprenant au premier abord pour qui n'admet pas dans cette zone une tectonique d'écoulement

Signalons aussi un beau copeau de calcaire yprésien entre le Dj. Boudjettou et Taouaïla (voir p.) chevauché par le Campanien. Les accidents sont donc très nombreux dans cette zone qui de prime abord semble relativement simple. Malheureusement si on peut déceler de nombreux contacts anormaux, il est impossible de les suivre car les séries marneuses dominent et les accidents s'effacent dans les couches aussi plastiques.

- AU N du Kef Ménéhem la limite inférieure est tout aussi difficile à préciser. Le contact Unité oligo-miocène - Unité sénonienne s'effectue toujours entre deux séries marneuses et est orienté E.-W. Ici encore toutes les couches plongent de 30 à 40 ° vers le N. Il faut avancer un peu plus loin jusque dans la vallée de l'O. Maya pour observer des contacts plus francs car s'intercalent là des calcaires marneux de l'Unité des Chouala.

Vallées des O. Maya et Melah. J'ai déjà décrit, lors de l'étude de l'Unité des Chouala, la limite inférieure de la nappe sénonienne (voir f. p.) dans cette zone. Retenons que le plan de glissement ne doit pas être très incliné car il réapparaît plusieurs fois dans le cours de l'O. Maya grâce à de petits accidents probablement postérieurs à la mise en place des nappes.

En avançant vers le N en direction des massifs albo-cénomaniens soit dans la vallée de l'O. Maya ou dans celle de l'O. Melah, on retrouve la même série marneuse fort complexe. Les prélèvements de marnes indiquent la présence du Campanien, du Maestrichtien et du Damien ; on y observe aussi quelques lambeaux de calcaire yprésien. Il est impossible de lever une coupe cohérente, tous les niveaux crétacés sont mêlés. De nombreux filons de trias soulignent dans cette zone les contacts anormaux.

Au Marabout ^{si} ben Aïsa l'apparition d'une série oligocène dont le faciès noir, marno-gréseux, tranche sur les marnes et calcaires gris sénoniens, souligne la grande complexité tectonique de cet ensemble. Les schistes et grès oligocènes (ou Lutétien ?) apparaissent au S, transgressifs sur le Crétacé, à l'N. cette

série tertiaire s'effiloche rapidement dans les marnes sénoniennes (voir f. p.), au N.E elle s'enfonce sous les mammo-calcaires maestrichtiens de l'O. Bou Zigza.

Le matériel constituant l'unité sénonienne ~~est~~ plus souple que celui des autres unités, n'a pu se déplacer en masse ; des glissements secondaires nombreux ont du affecter cette série lors du déplacement. Seuls les massifs rigides ; les barres yprésiennes, gardent généralement une rigidité suffisante pour conserver une certaine cohésion durant le déplacement. C'est fort probablement pour cette raison qu'elles apparaissent avec une relative singularité tectonique au milieu de zones des plus chaotiques. Les séries yprésiennes des Dr. Ouled Barkat et Béni Louma en sont de bons exemples. Ici aucune série yprésienne importante n'a été conservée aussi la nappe apparaît-elle plus complexe. Vers l'E on retrouve des lambeaux plus volumineux de calcaire yprésien, l'ensemble semble au premier abord fort simple, mais je montrerai qu'il n'en est rien.

- Une coupe dans la zone des calcaires éocènes de l'O. ben Addai. Dans le bassin de l'O. Ben Addai on observe trois co-
peaux importants de calcaire éocène. Pour étudier leur situation tectonique, j'ai figuré ci-dessous une coupe qui traverse deux de ces affleurements.

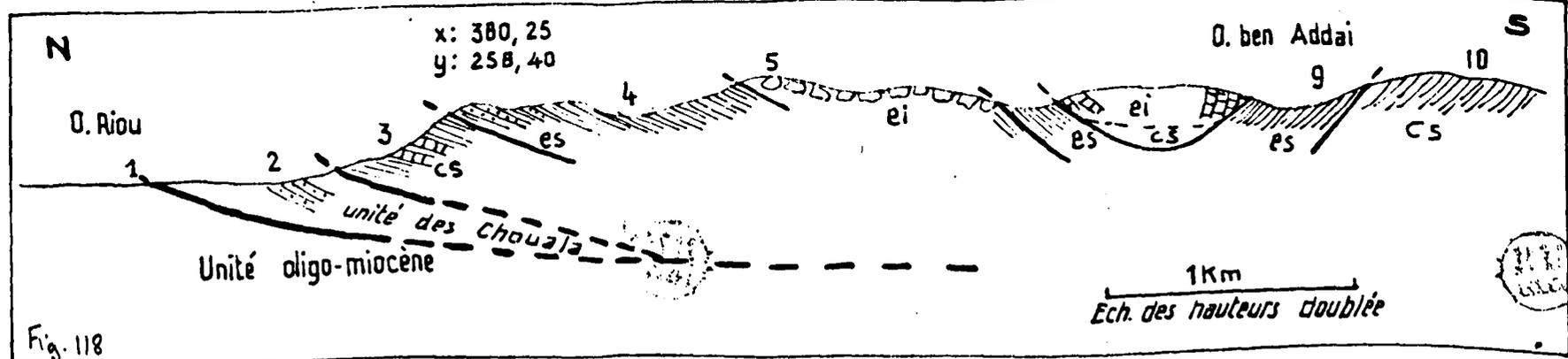


Fig. 118

- 10 - Marnes bleutées à pendage S. très fort, un peu au N de la coupe, dans l'O. Ben Addaï. Cette série se poursuit vers le N; elle contient une belle faune du sénonien supérieur.
- 9 - Marnes noires schisteuses chocolat (pendage ?). au N. elles s'enrichissent en lentilles gréseuses et viennent buter par une faille verticale contre les marno calcaires éocènes : Lutétien supérieur (?).
- 8 - Calcaires à silex à pendages sub-verticaux à l'E et dirigés NE à l'O. Cette série repose anormalement au sol sur des marnes noires chocolat. Le contact est sub-horizontale. Vers le S s'interposent entre les marnes noires chocolat et les calcaires à silex des marno-calcaires sénoniens.
- 7 - Marnes noires chocolat : Lutétien ? Epaisseur 20 à 30 Mètres
- 6 - Marnes grises à microfaune sénonienne à pendage E 20° N.
- 5 - Gros blocs de calcaire blanc déchaussés apparaissant en calotte, à l'E sur des marnes noires lutétiennes, à l'O sur des marnes grises sénoniennes. Ces gros blocs calcaires contiennent une microfaune yprésienne.
- 4 - Marnes noires schisteuses à bancs de grès fin ou grossier : Lutétien. On observe dans cette zone des galets de calcaire à orbitolines. Les pendages, variables, s'effectuent normalement vers le N.E.
- 3 - marnes et marno-calcaires du Campanien.
- 2 - marnes et marno-calcaire du Dr. Raouraoua : Unité des Chouala
- 1 - marnes et grès oligocènes : Unité oligo-miocène.
- Ces trois dernières assises plongent régulièrement vers le N.E.

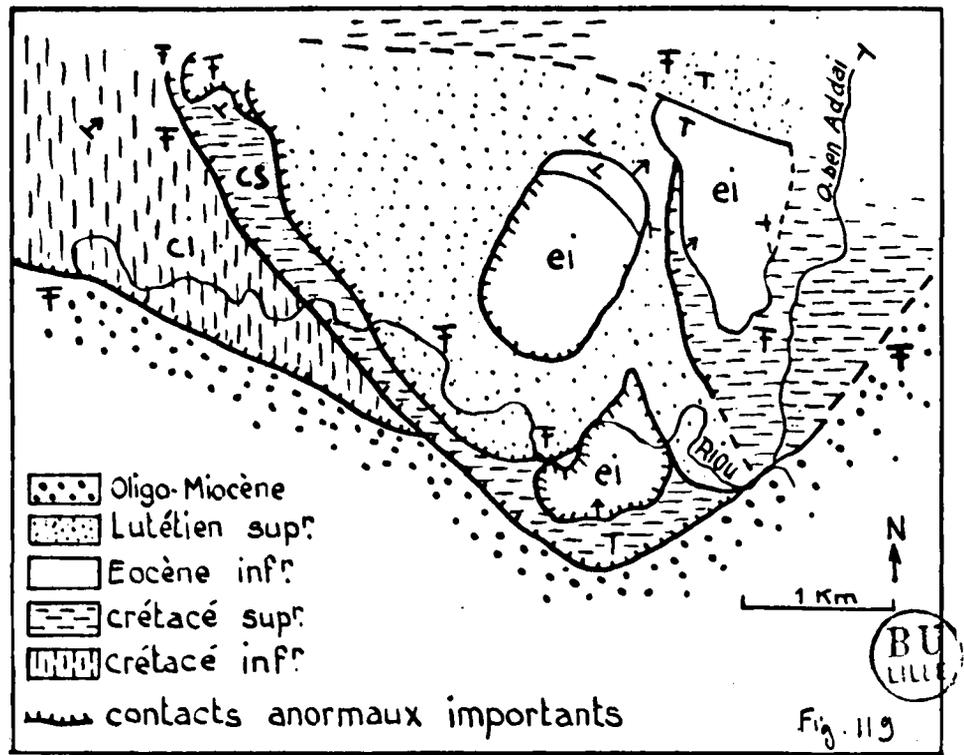
Au sud de cette coupe, on observe un troisième lambeau de calcaire yprésien que traverse l'Oued Riou. Les pendages sont sub-verticaux dans l'Oued; ils s'effectuent vers le N à la limite sud de l'affleurement. A l'E, ils reposent anormalement sur des

marnes campaniennes.

Il me semble inutile de commenter cette coupe, les contacts anormaux y sont trop nombreux pour pouvoir disséquer sans crainte de se tromper ce chaos. Elle ne peut qu'illustrer la grande complexité tectonique de cette zone.

Notons seulement la présence de marnes lutétiennes à lentilles gréseuses qui apparaissent au-dessus du Crétacé supérieur. Doit-on les considérer comme appartenant à l'Unité sénonienne dont la limite est ici fort confuse ? Je répondrai à cette question après avoir étudié d'autres coupes.

CARTE SCHEMATIQUE DES AFFLEUREMENTS ÉOCÈNES DE L'O. BEN-ADDAI



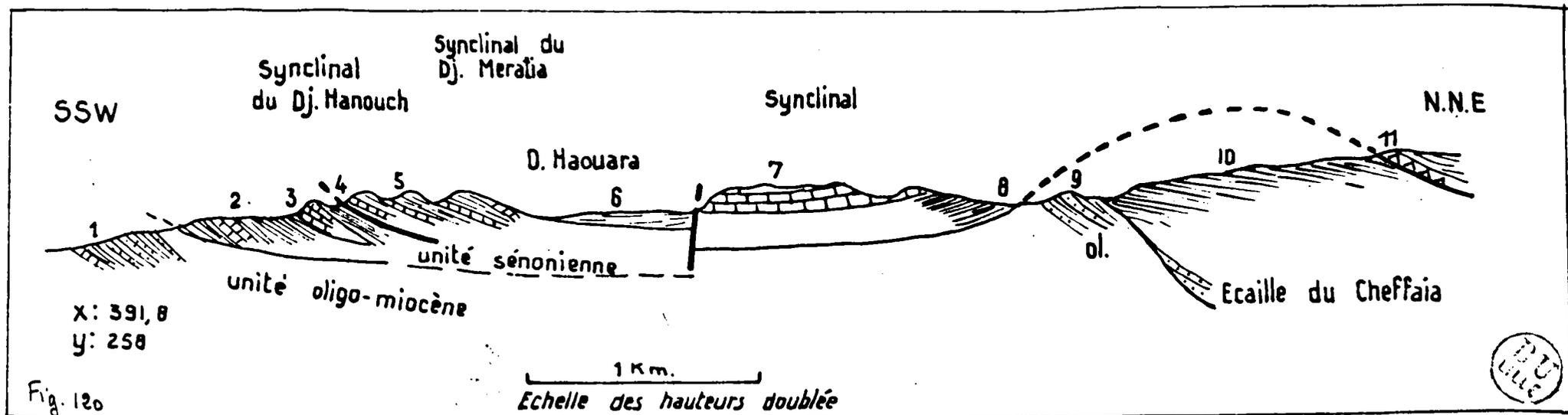
- La nappe sénonienne du Dj. Mératia

Un synclinal fort complexe, l'homologue dans la haute vallée du miou de ceux étudiés précédemment, est visible à l'E de la coupe précédente, au Dj. Mératia. Il semble complètement détaché de la série sénonienne du Dr. Raouraoua, mais je ne puis l'affirmer avec exactitude, les événements ne m'ont pas permis d'étudier en

détail la vallée de l'O. Bou Gargar qui separe le Meratia du Sénonien du Dj. Guedele.

Ici encore, il s'agit d'un synclinal nettement accusé, haché par des accidents tangentiels secondaires. Il chevauche comme les séries éocènes de la région de Montgolfier l'Unité oligo-miocène.

Ici encore la barre calcaire yprésienne a gardé sa semelle marneuse crétacée qui est d'épaisseur fort variable. J'ai pu y dater le Maestrichtien, le Danien et le Paleocène. Les calcaires sont surmontés par des marnes chocolat à grosses niches calcaires du Lutétien supérieur qui m'ont fourni en plusieurs points une belle microfaune. A l'occasion d'accidents internes, le Trias apparaît. Voici la coupe d'ensemble que l'on peut lever dans cette zone. (8) (1)



11 - Un filon de Trias épais de plusieurs mètres. Au nord affleurent des marno-calcaires sénoniens et yprésiens.

10 - Une série très complexe hachée de contacts anormaux à pendage N de 30 à 50 ° dans laquelle on observe de haut en bas sur 150 m. de puissance :

des marnes noires schisteuses à grosses boucles calcaires à patine rousse et à petits rognons de calcaire blanc. Les marnes

(1) J'ai déjà décrit une coupe dans cette région lors de l'étude stratigraphique de l'éocène (voir p.) deux synclinaux de calcaires à silex s'emboitent l'un dans l'autre.

contiennent une faune du Lutétien supérieur. Les galets recèlent des foraminifères sénoniens. Il s'agit donc de dépôts remaniés.

- des lentilles calcaires en bancs bien réglés : Crétacé supérieur

- à la base, en $x:593,0$; $y:262,4$, on observe dans ces marnes des lentilles gréseuses et un niveau mince à galets de roches éruptives et de calcaire jurassique.

9 - Marnes grises ou blanches à microfaune oligocène. Le contact avec le niveau inférieur n'a pu être précisé. Ces marnes plongent vers le N. Epaisseur ? Vers l'E, cette série supporte les grès du Cheffaïa

8 - Marnes grises et blanches, calcaires marneux : Maestrichtien Danien.

Les couches plongent vers le S. sous la série suivante. L'épaisseur de ces dépôts dépasse 50 m.

7 - Série calcaire yprésienne constituant la fermeture orientale d'un petit synclinal complexe. Les pendages sont fort.

6 - Marnes noires ou chocolat du Lutétien supérieur s'avancent vers l'E pour former l'axe du synclinal du M'ératia. Au N, elles buttent par faille centre les marnes sénoniennes ou des calcaires yprésiens

5 - Barre calcaire éocène à pendage N de 20 à 30 °. Cette assise constitue le Dj. M'ératia. Vers l'E, elle se prolonge jusqu'au M^{bt} si Salem. A l'W, elle s'interrompt brusquement contre des marnes lutétiennes. Ces calcaires s'enfoncent vers le N sous la série précédemment décrite..

4 - Marnes grises à altération chocolat contenant de rares grosses boules de calcaire à patine rousse : Lutétien supérieur. Cette série se coince rapidement vers l'E. Vers l'W, elle se développe et occupe le centre du synclinal. En $x:591,60$; $y:259,25$. Ces marnes sont surmontées par un filon de Trias épais de 0^m30 .

3 - barre calcaire yprésienne se terminant en biseau à l'W ; à l'E se développant largement pour constituer les sommets du Dj. Harrouch. Le contact avec la série sous-jacente paraît normal.

- 2 - Marnes et calcaires marneux en lits de 10 à 15 cm à pendage N fort. Epaisseur visible 50 m. Ces calcaires reposent anormalement sur la série suivante. Le contact anormal est fortement incliné vers le N. Cette assise contient des foraminifères qui permettent de la rapporter au Paléocène.
- 1 - Marnes noires schisteuses à pendage N de 50° environ dans l'O. Haouara. Ces marnes contiennent des galets de calcaire oolithique (Jurassique) et des galets à orbitolines. Pas de microfaune contenue dans ce niveau. Vers l'E des marnes plus calcaires m'ont fourni dans la même bande une association de foraminifères oligocènes : Unité oligo-miocène.

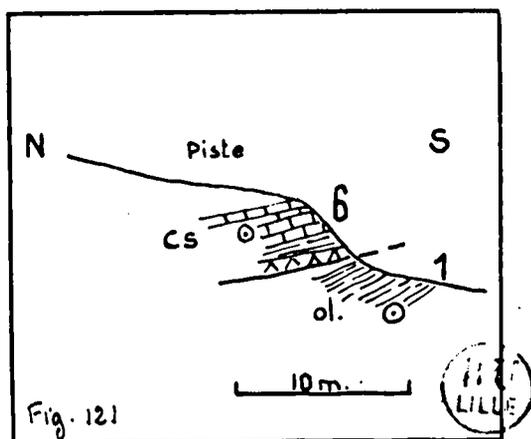
On observe donc sur des marnes oligocènes une série sénonocène ployée en un synclinal complexe (deux synclinaux de calcaire à silex semblent parfois s'emboîter).

- Le problème du Lutétien

Quelle peut être la signification tectonique et dans quelle Unité peut-on classer la série lutétienne que l'on observe en IO dans la coupe précédente ? Rappelons que le problème du Lutétien supérieur de la zone de l'O. ben Addaï n'avait pas été résolu. On sait que dans cette région, un Lutétien gréseux contenant peut être des galets calcaires à orbitolines avait été rencontré sur le Crétacé. Plus à l'E encore j'ai indiqué l'existence dans l'O. Siouli de marnes noires schisteuses probablement de même âge coincées curieusement dans des marno-calcaire sénoniens. Par contre dans la région de Montgolfier le Lutétien chevauchait normalement l'Oligocène.

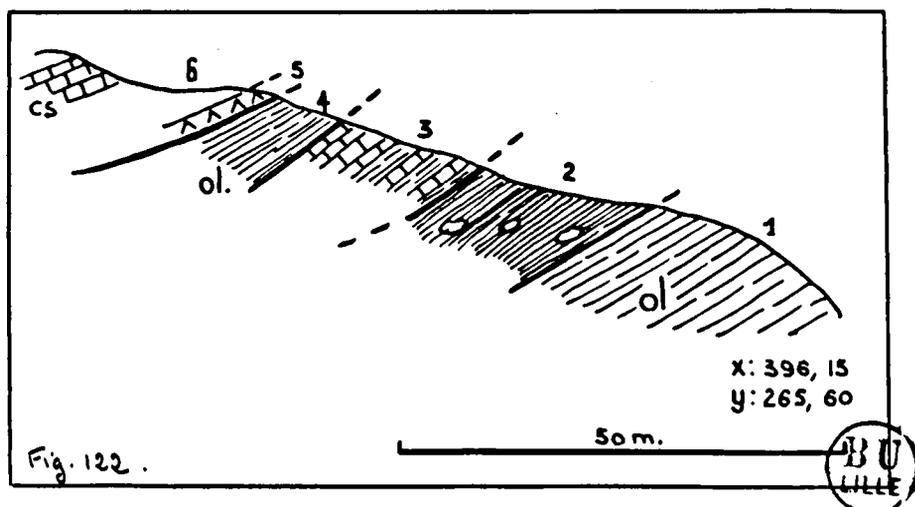
Avant d'essayer de résoudre ce problème recherchons ce que devient, vers l'E, la bande du Lutétien supérieur (série IO) du Dj. Mératia. Au N.E, au Dr. Oulaï Berkane, la série marno-calcaire lutétienne se poursuit avec les mêmes lentilles tectoniques de calcaire sénonien, mais les contacts sénonien franc, ou Oligocène franc avec cette série sont fort confus. Il faut aller plus avant

pour observer des coupes moins complexes. En $x:297,75$; $y:265,9$, on relève un contact net unité sénoniennne, Unité oligo-miocène. Le Lutétien a disparu, tout est très clair, la coupe s'explique facilement.



- 6) calcaires sénoniens
 5) lame de roches triasiques } Unité sénoniennne
 4) marnes blanches oligocènes : Unité oligo-miocène

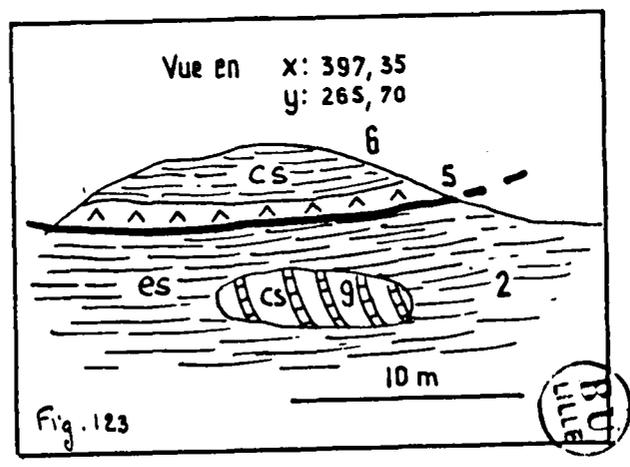
En $x:396,15$; $y:265,60$, donc en revenant sur nos pas, des marnes noires à boules jaunes lutétiennes s'intègrent à nouveau dans la coupe. On observe alors la série suivante :



- 6 - marno-calcaires sénoniens
- 5 - lame de roches triasiques que l'on suit assez régulièrement jusqu'à la coupe précédente.
- 4 - marnes schisteuses à lentilles gréseuses avec *Lepidocyclina tournoueri*,
- 3 - lentille de calcaire crétacé, épaisseur moyenne 10 à 20 m. ;
- 2 - marnes noires à blocs jaunes : Eocène supérieur (?)
- 1 - marnes grises oligocènes : Unité oligo-miocène

} : Unité sénonienne

Les marnes noires à blocs jaunes apparaissent donc bien nettement en dehors de l'Unité sénonienne. En x:397,35 ; y:265,70, elles contiennent un beau copeau de calcaire sénonien.



Il me semble maintenant difficile de placer la série lutétienne du Dj. Mératia et par conséquent les autres affleurements lutétien présentant le même faciès dans l'Unité sénonienne. La présence d'un filon de Trias constant à l'E, entre le sénonien franc que l'on peut rattacher sans aucun doute à l'Unité sénonienne et les marnes de l'Eocène supérieur constitue un argument de poids pour séparer ces deux formations. Par ailleurs on constate que les faciès du Lutétien supérieur surmontant normalement les calcaires à silex, au Dj. Mératia par exemple, sont nettement différents de ceux que présente le Lutétien visible sur ou dans la série oligo-miocène.

Ces derniers dépôts sont toujours plus gréseux et contiennent souvent des galets de couches plus anciennes. Il semble donc que ces deux séries lutétiennes apparemment synchroniques n'ont pu se déposer dans la même région.

Peut-on rattacher cet Eocène supérieur à l'Unité oligo-miocène ? Bien que l'on observe en plusieurs points des dépôts lutétiens dans l'Unité oligo-miocène (voir fig. 76-77 p. 497), il me semble difficile d'admettre que le Lutétien appartienne à cette Unité. En effet jamais l'Oligocène n'a été observé reposant sur le Lutétien. Je pense qu'il est préférable d'admettre l'existence d'une lame indépendante lutétienne. Peut être pourrait-elle être rattachée à l'Unité des Chouala que l'on observe généralement à ce niveau et qui doit contenir des dépôts lutétiens de ce type (voir p. 497). La présence de copeaux de calcaire sénonien dans cette lame peut s'expliquer beaucoup mieux en admettant qu'il s'agisse de klippes sédimentaires (M. Kieken et J. Magné sont arrivés à des conclusions identiques plus à l'E, dans les Monts de la Mina (1958, p.) plutôt que de remaniement tectonique lors de l'avancée de la nappe sénonienne sur le Nummulitique supérieur. En effet la présence d'un filon de Trias fort régulier au N.E du Dj. Mératia rend cette dernière hypothèse fort improbable.

- Le problème du synclinal

Comment expliquer la présence du synclinal complexe sénono-éocène du Mératia au milieu de dépôts oligo-miocènes ? Il s'agit bien entendu d'une klippe de l'Unité sénonienne qui a été séparée par l'érosion de la masse principale de cette Unité. Aucun accident post-nappe n'est responsable des plis accusés que l'on retrouve dans cette klippe. C'est plissement synclinaux complexe qu'ont glissé les séries du Dj. Mératia car on ne retrouve pas dans le prolongement de ces plis d'accidents comparables dans l'Unité sous-jacente. Les écaillés oligo-miocènes ont du jouer après la mise en place des nappes pour accélérer l'érosion car l'on observe maintenant entre la klippe et la masse principale de la nappe des

marnes et grès oligocènes à une altitude beaucoup supérieure à celle du plan de charriage.

5 - La nappe sénonienne aux environs de Souk el Mad

Au N des séries étudiées ci-dessus, l'unité sénonienne est bien visible de part et d'autre de l'avancée du massif albo-cénomaniens de l'O. Erroua. A l'W, l'ensemble des couches sénoniennes plonge régulièrement sous les grès albiens du kef Baïa où sous les calcaires cénomaniens de l'O. Erroua et du Dr. Mekmène. Ici encore la simplicité tectonique que l'on constate au premier abord n'est qu'apparente. Une étude détaillée montre de nombreux contacts anormaux et la présence de calcaire yprésien en x:291,25 ; y:265,5 par exemple, de marnes maestrichtiennes, santoniennes dans un ordre quelconque (voir l'étude stratigraphique p.).

A l'E, de l'autre côté du massif du Baïa, la série sénonienne est toujours visible dans la dépression de Souk el Mad, sur la rive gauche de l'O. Malah, mais de nombreux accidents et l'abondance des formations actuelles rendent le travail cartographique très difficile. J'ai schématisé p. la structure de cette zone. Je rappellerai simplement la présence de mammo-calcaires maestrichtiens contre l'Albo-Cénomaniens, de copeaux de calcaire yprésiens alignés N.S et de lentilles (tectoniques ?) de marnes chocolat du Lutétien supérieur - Bartonien. On retrouve donc ici toutes les séries connues dans la nappe sénonienne et même des lambeaux des Unités inférieures avec le Turonien, l'Albo-Cénomaniens marnieux de l'Unité des Chouala, les grès et marnes Néogènes de l'Unité Oligomiocène, sans oublier le Numidien du Kat Bameur.

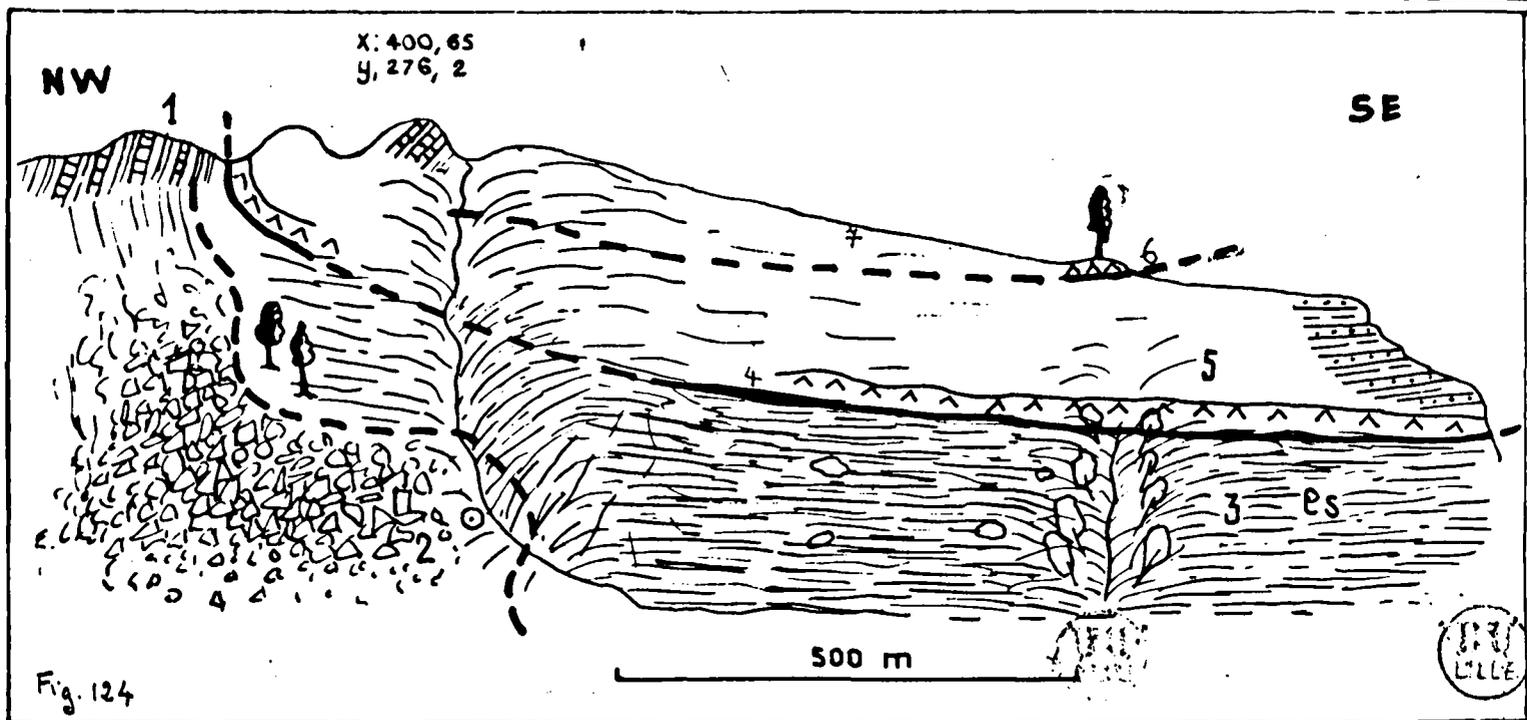
Signalons encore sur la rive droite de l'O. Malah, sous le Kat Bameur, la présence d'un lambeau de la nappe sénonienne représenté en x:298,25 ; y:271,5, par un curieux affleurement de calcaire yprésien perçant les argiles de base du Numidien.

6 - L'Unité sénonienne au S de Molière

au Dr. Tamellahat, au N du Kat Bameur, on retrouve une épaisse série sénonienne qui prend un beau développement sur la feuille de Molière. Il s'agit des marnes à microbrèches bien connues dans l'Ouarsenis oriental.

Vers l'E, ces marnes sont surmontées par le Numidien du Dj. Bameur, à l'ouest elles sont limitées par un épais filon de Trias sub-vertical. De l'autre côté de cette lame triasique apparaissent des séries fort complexes où sont représentés : l'Albocénomannien - le Coniacien - l'Yprésien - Le Lutétien supérieur - Bartonien. Voici quelques coupes qui me permettront d'essayer de dégager le style tectonique de cette zone en précisant les rapports entre les différents termes.

- Une vue d'ensemble d'abord pour montrer l'allure générale des différentes couches.



On y distingue :

- | | | |
|--|---|------------------|
| 7 - marnes sénoniennes et calcaires éocènes | } | Unité senonienne |
| 6 - lame de Trias | | |
| 5 - grès quartzeux et schistes noirs: albien ou Oligocène | | |
| 4 - lame de Trias | | |
| 3 - marnes chocolat à boules de calcaire roux : Lutétien supérieur | | |
| Ces marnes reposent par contact anormal sur la série suivante. | | |
| 2 - marnes noires avec quelques lits calcaires: Coniacien | | |
| 1 - marnes et petits lits calcaires : Crétacé moyen | | Unité A ? |

Il est inutile je pense de commenter cette vue suffisamment claire avant d'avoir dressé la coupe d'ensemble de cette zone.

Comme toutes ces couches n'apparaissent que sporadiquement je préciserai d'abord quels sont leurs rapports en divers points.

Je n'ai pu apprécier le contact entre le Coniacien marneux et les marno-calcaires en plaquettes qui vraisemblablement sont d'âge cénomanien. Ceux-ci peuvent appartenir à l'Unité A, soit à l'Albo-cénomacien du Dr. Rouabah, c'est-à-dire à la nappe des Chouala. Un peu plus au N j'ai retrouvé un affleurement semblable, fort réduit, en x:400 ; y:279. Il s'agit d'un petit anticlinal qui s'enfonce au N sous le Sénonien de Molière et au S sous des marnes noires probablement lutétiennes.

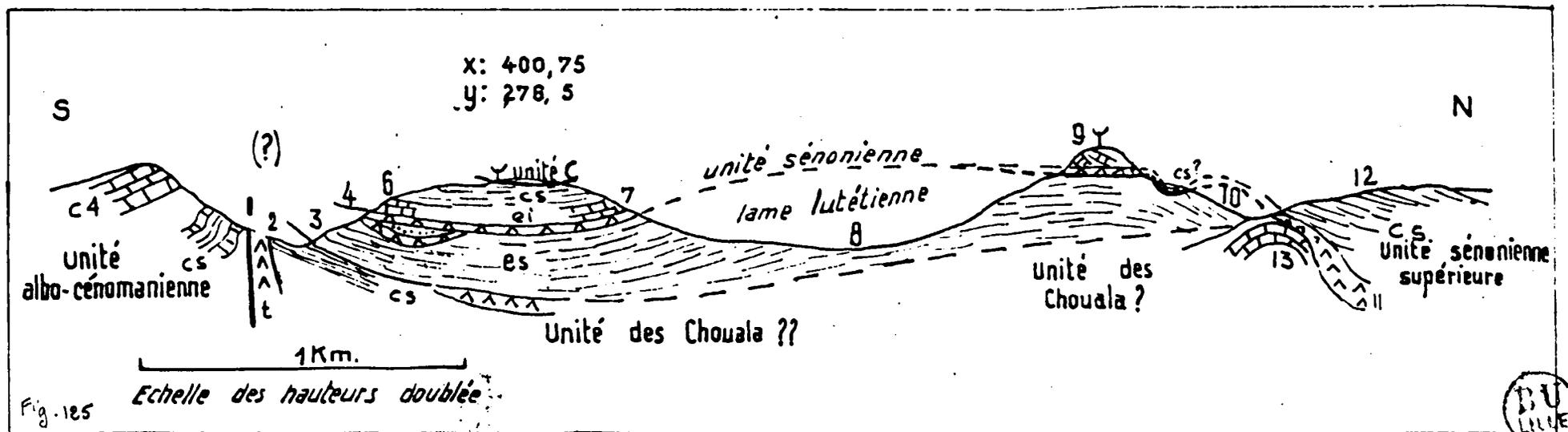
Le Bartonien chevauche les marnes coniaciennes en x:400,7 ; y:275,80. Un peu plus à l'E, dans un petit ravin, j'ai pu observer à nouveau la base du Mummulitique supérieur. Un filon de Trias de quelques centimètres souligne le contact entre les marnes chocolat et des calcaires en plaquettes en x:401,00 ; y:276,70. Malheureusement cette série calcaire est azoïque.

Qu'observe-t-on sur le Bartonien ? Les marnes de l'Éocène supérieur sont surmontées par un filon de Trias souvent fort épais,

constant, sub-vertical ; j'ai pu le suivre sur plusieurs kilomètres autour du sommet 904. Au-dessus, ce sont soit des lentilles de schistes noirs à gros bancs gréseux quartzitiques (Oligocène ? Albien ?) dont l'épaisseur dépasse parfois 20 m. (x:401,0 ; y:276,0) ou des marnes daniennes - voir fig : - et souvent aussi des calcaires blancs yprésiens.

Au-dessus de ces calcaires éocènes j'ai recueilli à nouveau une faune du Lutétien supérieur fort riche mais dans des marnes grises donc sous un faciès totalement différent de celui qu'offre le Lutétien bartonien sous-jacent.

Voici une coupe d'ensemble synthétisant les quelques remarques tectoniques signalées ci-dessus (I3)



- I3 - en projection l'anticlinal de calcaires en plaquette visible à un kilomètre à l'ouest.
- I2 - marnes et marno-calcaires à microbrèche reposant anormalement à l'W de la coupe sur des calcaires cénomaniens : Sénonien supérieur
- II - lame de roches triasiques, sub-verticale, bien visible à l'W dans l'O. Zeboudj.

- 10 - marnes noires glauconieuses à pendage N de 50° environ : Lutétien supérieur.
- 9 - gros bancs de calcaire blanc à pendage N reposant par la tranche sur un filon de Trias au S et au N sur des marnes grises. Je n'ai pu dater ni ce copeau calcaire épais d'une vingtaine de mètres, ni les marnes et bancs calcaires sous-jacents. M. Magné qui a étudié des lames minces taillées dans ces calcaires pense qu'il s'agit de dépôts crétacés.
- 8 - marnes lutésiennes noires ou chocolat à blocs de calcaire roux surmontées au N comme au S par un filon de Trias.
- 7 - lame de roches triasiques que l'on peut suivre sur plus de 2 km. sur le bord E du synclinal. Epaisseur de 2 à 10 m.
- 6 - calcaires yprésiens : 10 à 20 m. avec parfois à la base des marnes daniennes. Ces calcaires sont surmontés par des marnes grises lutésiennes sur lesquels on observe de nombreux éboulis de roche numidienne .
- 5 - lentilles de grès et schistes (âge ?).
- 4 - lames de roches triasiques.
- 3 - marnes chocolat à nodules : Lutétien supérieur.
- 2 - marnes noires coniaciennes visibles sur 30 à 40 m.
- 1 - Trias et au S de celui-ci calcaires sénoniens plissotés surmontés par des calcaires cénomaniens de l'Unité A. Les contacts entre le Coniacien et les séries calcaires visibles au S n'ont pu être définis (voir l'étude du contact inférieur de l'Unité A).

Bien entendu cette coupe appelle de nombreux commentaires.

J'éviterai d'aborder le problème du contact de l'Unité A avec les séries étudiées ci-dessous, surtout que dans cette zone les affleurements ne permettent pas d'étudier en détail les rapports entre la série sénonienne et la nappe albo-cénomaniennne.

- Le problème du Coniacien. La nappe sénonienne ne m'a jamais fourni de dépôts appartenant à cette nappe, sauf en un seul point à l'extrémité méridionale de l'avancée cénomaniennne de l'O. Erroua ou des marnes noires de cet âge sont coincées sous le Céno-manien et sur le Lutétien supérieur du Dr. Oulad Berkane. Ailleurs, le Coniacien est connu surtout dans l'Unité des Chouala.

- Le Lutétien supérieur offre une belle série particulièrement bien développée ici. Ses marnes noires surmontent anormalement une série marneuse crétacée. Rappelons qu'en certains points le Trias est visible à la base de cette formation qui pourrait au N surmonter directement des marno-calcaires céno-maniens en plaquette. J'ai déjà signalé les différences de faciès existant entre l'Eocène supérieur visible sous et sur l'Yprésien. On ne peut en tirer ici aucune conclusion car rien ne prouve que ces deux séries soient absolument synchroniques.

- L'Yprésien et son cortège habituel : marnes dano-montiennes et marnes lutétiennes, reposent en klippe sur le Lutétien supérieur-bartonien.

- Le Crétacé supérieur visible au N de la coupe présente des faciès non encore signalés dans l'Unité sénonienne. On observe ici des marnes schisteuses à lits calcaires connus plus au S, mais aussi de nombreuses plaquettes de microbrèches que l'on n'observe jamais dans la bordure méridionale du Tell. Ces marnes affleurent largement dans l'angle N.E de la feuille d'Ain Dalia et atteignent Molière. Rappelons que l'affleurement est limité dans l'O. Zeboudj par d'importants pointements de Trias. Ces marno-calcaires sont surmontés par des couches numidiennes.

Comment interpréter cette coupe ?

Commençons par la comparer avec ce que l'on connaît maintenant dans la bordure sud-tellienne.

L'Yprésien avec sa senelle sénonienne réduite ou absente et sa couverture lutétienne forme ici encore, comme au Dj. Mériatia, une klippe parfaitement circonscrite grâce à un filon de Trias constant. Notons l'épaisseur réduite de ces calcaires yprésiens : quelques mètres.

Sous cette lame charriée on constate l'existence d'une épaisse série du Lutétien supérieur. On se rapproche donc encore de la coupe du Dj. Mériatia et de celle du Dr. Oulad Berkane. Une lame de Trias est visible au même niveau dans toutes ces coupes. Ces ressemblances, à 20 km. de distance, entre des coupes aussi complexes est vraiment troublante.

D'autres faits viennent confirmer que l'on retrouve bien ici, au S de Molière, donc en plein coeur du Tell les mêmes Unités avec les mêmes constituants et le même style tectonique que dans la bordure sud-tellienne. En effet n'observe-t-on pas dans l'O. Zeboudj des calcaires en plaquettes du Crétacé moyen apparaissant en fenêtre dans le Lutétien (I3). Or, on sait que les dépôts de la nappe des Chouala sont justement constitués par des couches de même âge et de même faciès au S, au Dr. Rouabah et qu'elles sont surmontées aussi par des marnes noires lutésiennes (voir p.). Ajoutons que dans ce cas la présence de Coniacien n'est plus surprenante car on sait que le Sénonien inférieur est bien représenté dans l'Unité des Chouala. On retrouve donc ici une ^{succession} classique :

- Unité sénonienne : marnes et calcaires : Crétacé supérieur Yprésien
..... filon de Trias
- Lame lutétienne
..... filon de Trias
- Unité des Chouala : marnes du Sénonien inférieur et calcaires du Crétacé moyen

Je rattache à l'Unité sénonienne le Crétacé supérieur à microbrèche de Molière car je suppose que la lame discontinue

de roches triasiques de l'O. Zeboudj qui sépare les affleurements crétacés et tertiaires (11) est la même que celle visible au pied du Marabout qui forme elle-même le prolongement du Trias supportant l'Eocène inférieur du Dj. 904.

Mais ici les faciès de l'Yprésien, du Lutétien supérieur sus-jacent et du Sémonien de Molière sont différents des faciès des mêmes étages visibles au S. Par contre on verra que le Crétacé supérieur détritique de Molière offre des points de comparaison avec le Crétacé des lames sénoniennes des environs d'Ammi-Moussa qui chevauchent les dépôts sénoniens déjà étudiés et que j'ai placés dans l'Unité sénonienne supérieure. Dans ces conditions on peut être tenté de rattacher la lame crétacée de Molière à l'Unité sénonienne supérieure. La présence de la nappe numidienne sur le Sémonien de Molière et de blocs provenant de la même unité démantelée au Dj. 904 constitue aussi un bel argument pour proposer de réunir ces deux séries aux lames sénoniennes supérieures qui sont toutes au N.E et je le montrerai immédiatement ci-dessous, chevauchées par l'Unité C. Je signalerai cependant qu'il ne m'a pas été possible de préciser si le Crétacé de Molière se trouvait sur ou sous l'Unité albo-cénomaniennne car c'est un filon de Trias vertical qui sépare constamment ces deux formations visibles côte à côte à l'E de Molière sur plus de 5 km. C'est uniquement pour cette raison que je n'ai pas étudié le Sémonien de Molière avec les lames supérieures qui elles chevauchent toutes nettement l'Albo-Cénomaniennne.

LES LAMES SENONIENNES SUPERIEURES

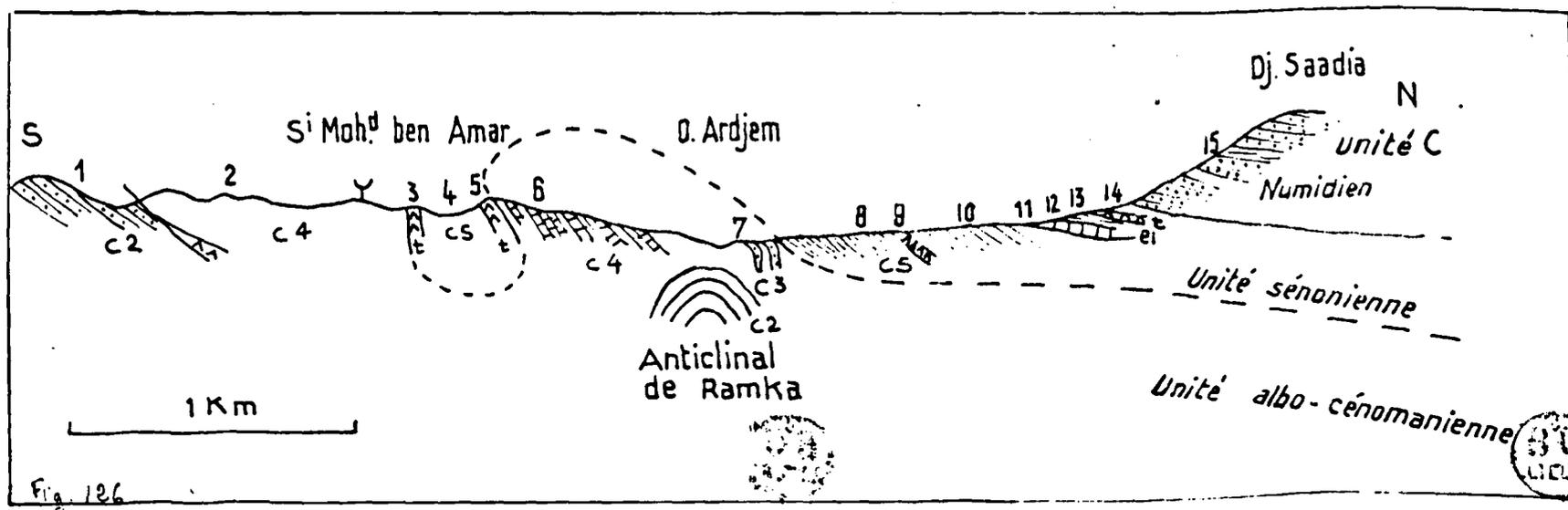
Jusqu'à présent les dépôts sénoniens charriés étaient chevauchés par l'Unité albo-cénomaniennne - sauf peut-être les dépôts sénoniens de Molière qui montrent une limite sénonien-cénomaniennne fort confuse ou sub-verticale - .

Les séries que j'étudierai maintenant chevauchent cette unité. Elles se sont donc mises en place après l'Unité albo-cénomaniennne.

- La nappe sénonienne du Dj. Saadia

au S du massif Numidien du Dj. Saadia, on observe, sur les pentes qui descendent dans la vallée de l'Oued Ardjem, une belle série sénonienne qui paraît de prime abord reposer normalement sur le Cénomaniens.

Voici la coupe d'ensemble que l'on peut dessiner dans cette zone (I4).



- I5 - grès numidiens à pendage N de 20 à 30°.
- I4 - Marnes noires schisteuses avec des bancs de calcaire jaunâtre altéré plongeant faiblement vers le N : 50 m.
- I3 - Lamme de roches triasiques, quelques centimètres.
- I2 - Marnes noires (sénonien ?), 50 m.
- II - Calcaire blanc yprésien : 20 m. ; ces bancs sont sub-horizontaux.
- I0 - Marnes grises sénoniennes.
- 9 - Lamme de roches triasiques épaisse de 5 à 10 m.
- 8 - Marnes grises à pendage N probable à microfaune du Crétacé terminal (Danien). Epaisseur au moins égale à 100 m.

- 7 - Calcaire en plaquettes à ammonites écrasées, pendages quelconques : Albien supérieur
- 6 - Calcaires et marno-calcaires cénomaniens à pendage vertical puis N. A 200 m. du Trias on observe des marnes albiennes.
- 5 - lame de roches triasiques épaisse de plus de 10 m. et probablement fortement inclinée vers le N.
- 4 - marnes grises et gros bancs de calcaire jaune visibles dans la vallée (pendage ?) Ces marnes se coincent vers l'E dans le Crétacé moyen ; l'affleurement par contre s'élargit vers l'W. On recueille dans ces niveaux une microfauune du Sénomien supérieur.
- 3 - lame de roche triasique paraissant autant qu'on puisse en juger verticale. Epaisseur 10 m.
- 2 - calcaires et marno-calcaires cénomaniens. Pendage N variable, près du Trias les couches sont verticales.
- 1 - grès et schistes albiens : Pendage N de 20 à 50°.

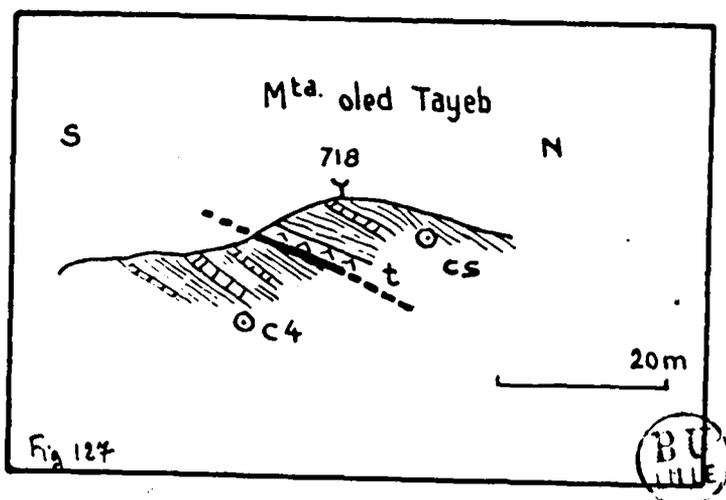
Le Sénomien est-il transgressif sur le Crétacé moyen ? Telle est la première question à laquelle il faut répondre avant d'aborder l'étude tectonique de cette zone.

En aucun point le Sénomien apparait transgressif sur le Crétacé moyen bien qu'il repose soit sur l'Albien à faciès flysch soit sur l'Albo-Cénomaniens calcaire. Il ne peut s'agir d'une transgression car :

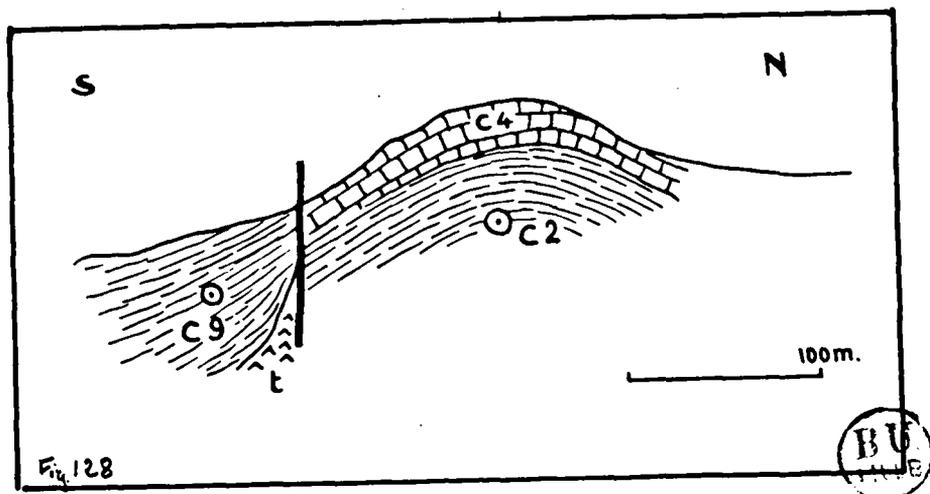
- Ce sont des termes fort différents du Sénomien qui arrivent au contact du Crétacé moyen. C'est parfois même l'Eocène inférieur que l'on observe contre le Cénomaniens comme en x:371,25 ; y:289,5 (feuille d'Ammi-Moussa).
- Un filon de Trias sépare généralement le Crétacé supérieur du Crétacé moyen.
- Le contact quand il est visible est toujours tectonique.
- Enfin il n'y a aucun rapport entre la tectonique affectant l'Albo-Cénomaniens et celle décelée dans le Sénomien.

Voici quelques coupes montrant les contacts Sénomien-Albo-Cénomarien

- A l'E, à la cote 718 (Mt oled Tayeb), le Trias sépare les deux séries. Il s'agit d'un filon épais de 1 à 2 m., les pendages sont faibles, ils s'effectuent vers le N.



- au S, la limite est très complexe. Le Trias est parfois renversé et le Sénomien apparaît sous ou contre le Cénomarien (voir ^{Fig.} ci-dessus). Au point x:373 ; y:285,5, une faille met en contact des marnes albiennes et des marnes sénoniennes (fig. 128).



- A l'W, une faille N.S, verticale, fort importante, place le Crétacé supérieur à 300 m. au-dessous du niveau de l'Albien. Le Trias existe toujours dans cette zone mais il ne se trouve pas généralement au contact Crétacé moyen - Crétacé supérieur. On l'observe tout à côté et parfois même entre l'Albien et le Cénomanién, ce qui est exceptionnel (x:370,8 ; y:288,5) - Fig. 129

Structure du Sénomien

La série sénonienne, constituée presque exclusivement par des marnes, est loin d'être simple. Malheureusement les contacts anormaux ne peuvent tous être mis en évidence dans cette série, l'uniformité des faciès, l'absence de macrofossiles ne favorisant pas l'étude tectonique. Seuls des prélèvements systématiques de marnes pourraient permettre une étude tectonique détaillée. L'intérêt d'un travail aussi long ne me paraît pas évident. Les observations que j'ai pu faire montrent amplement que la série est très complexe : les copeaux d'Eocène, la présence du Maestrichtien sur le Danien, les nombreux filons de Trias suffisent à démontrer amplement la grande complexité de cette Unité. L'étude détaillée ne ferait qu'augmenter le nombre des contacts anormaux sans modifier les interprétations.

On peut admettre, si l'on travaille à larges traits, que le Sénomien constitue une série isoclinale à pendages N hachés par des contacts anormaux parallèles à la direction des bancs qui est EW. Ces contacts anormaux, ne se poursuivent pas dans les unités voisines Il y a donc indépendance tectonique entre le sénonien et l'Albo-cénomanién. Le Sénomien est largement plus complexe que les séries voisines et sous-jacentes. Ces faits ne peuvent s'expliquer qu'en admettant un charriage du sénonien sur l'Albo-cénomanién. Un filon de Trias a favorisé l'écoulement de ces marnes. L'allure actuelle assez complexe du contact Sénomien-Crétacé moyen (voir carte et coupe) ne peut résulter que de mouvements tectoniques postérieurs à la mise en place des nappes. L'anticlinal à noyau albien de l'Ain Ramka peut être rattaché à une phase post-paroxysmale, de même que l'importante faille verticale NS, qui limite à l'W l'Unité sénonienne, dont le rejet atteint au moins 500 m.

W.
Kef
Zeboudj

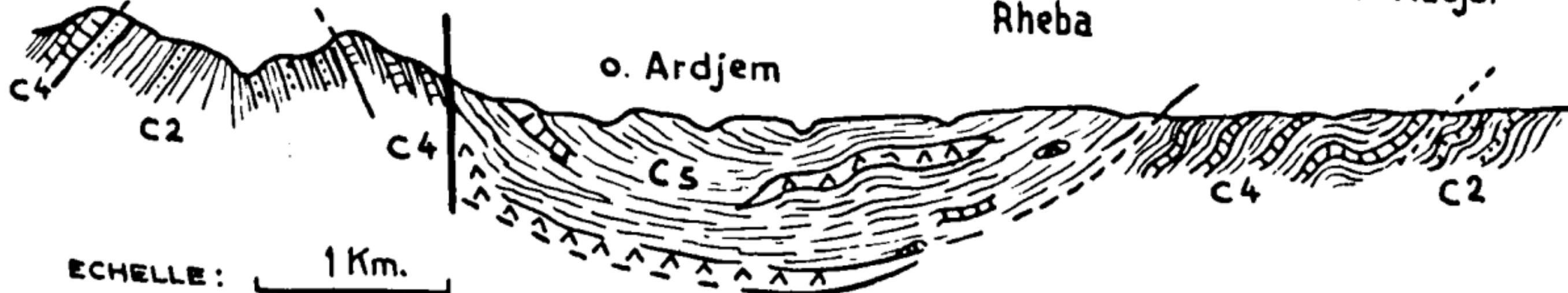
E.

el Ksar

Bled
Rheba

bou Nadjar

o. Ardjem



ECHELLE: 1 Km.

Signalons enfin que la nappe sénonienne est surmontée, comme le Sénonien de Molière, par des grès numidiens.

Conclusions

Pour pouvoir comparer cette lame sénonienne aux autres, je rappellerai ses caractéristiques

- son contenu :
 - c) - calcaire à silex yprésien en copeaux
 - b) - sénonien marneux parfois à faciès détritique (le Danien est daté)
 - a) - lames de Trias à l'intérieur de l'épaisse série sénonienne ou à la base de la nappe.
- sa situation :
 - au-dessus : la nappe numidienne
 - au-dessous : un complexe albo-cénomancien
- son style tectonique : Un filon de roches triasiques est généralement visible le long du plan de chevauchement.

Présence de contacts anormaux dirigés E. et sub-horizontaux ou à pendage N.

- La nappe sénonienne de l'O. Taflout

situation

Une série sénonienne fort complexe est visible dans l'O. Taflout, sur les feuilles de Charon et d'Ammi-Moussa.

Au N, elle est surmontée soit par des argiles numidiennes soit par le Miocène transgressif du Cheliff. Au S, la limite est beaucoup plus difficile à préciser car les dépôts sénoniens que j'ai considérés comme charriés reposent sur d'autres séries, sénoniennes elles aussi, que je rattache au para autochtone (Sénonien du Dr. Sly). Comme ces deux ensembles sont en majeure partie constitués par des

marnes grises ou noires, on comprend qu'il serait très difficile de délimiter avec certitude la nappe sénonienne dans cette zone, si l'on n'observait, en de rares points, des roches triasiques que l'on peut considérer comme appartenant au coussinet lubréfiant qui marque ailleurs le contact anormal de base de l'Unité sénonienne.

Le contenu

Le matériel constituant cette lame est en majeure partie sénonien. Ce sont des marnes noires campaniennes à plaquettes gréseuses dans l'O. Bou Lif, des marno-calcaires gris ou même des marnes noires à boules calcaires du Sénonien supérieur que l'on observe dans cette zone. Le Danien est aussi représenté ici par des marnes grises visibles dans l'O. Berkane (Feuille de Charon). On y observe aussi de nombreux copeaux de calcaire à silex yprésien qui sont coincés dans les marnes sénoniennes. Ceux-ci permettent de constater que les contacts anormaux sont ici encore fort nombreux. Notons enfin l'existence, en un point au moins, de marnes noires du Lutétien supérieur sous la lentille yprésienne du S¹ Foufa.

On retrouve donc dans cette lame le contenu habituel de l'Unité sénonienne.

Le style tectonique

L'étude stratigraphique permet de constater que les contacts anormaux sont très nombreux dans cette zone. Ce sont surtout les copeaux de calcaire yprésien qui nous font déceler les accidents tangentiels inobservables dans les marnes. Ceux-ci sont orientés NE, S_W, comme la plupart des plis et faille visibles dans l'autochtone. Les mouvements postérieurs à la mise en place des nappes ont certainement oblitéré les directions primitives des sédiments charriés. Il en est de même pour l'inclinaison des contacts anormaux visibles dans la lame sénonienne, l'affaissement du bassin miocène du Cheliff a dû imprimer à ces contacts anormaux, comme aux séries charriées, les pendages N_W que l'on observe actuellement.

Conclusion

Retenons donc l'existence dans l'O. Tafllout d'une nappe sénonienne aux constituants habituels : marnes du Crétacé supérieur à niveau détritiques, calcaires yprésiens en copeaux et marnes lutétiennes. Cet ensemble dans lequel on distingue de nombreux contacts anormaux est incliné vers le N.W. Il chevauche une formation para-autochtone qui s'oppose, je le montrerai plus loin, aux séries sénoniennes par son contenu différent et par son style tectonique beaucoup plus simple (pas de contacts tangentiels, mais des plis aigus, droits). On trouvera ci-dessus (p. 283) une coupe schématique de cette lame supérieure que je n'ai pu suivre vers l'E sur la feuille d'Orléansville et qui s'enfonce vers l'W sous le Numidien du Kef Tecta pour réapparaître de l'autre côté de ce massif dans l'Oulad Moudjeur où je la décrirai maintenant.

- La nappe sénonienne dans l'Oulad Moudjeur (rive droite de l'O. Riou)

Situation

On retrouve entre l'O. Riou et le Kef Tecta une épaisse et fort complexe série de couches appartenant au Crétacé supérieur et que je considère comme faisant partie de l'Unité sénonienne. A l'E et au S, le sénonien arrive au contact des formations albo-cénomaniennes du Dr. Sly et du Dj. Guelmame. J'étudierai en détail cette limite fort importante pour qui veut démontrer l'allochtonie des couches sénoniennes du Douar oulad Moudjeur. A l'W, la série sénonienne du Moudjeur passe latéralement aux dépôts de l'Oulad Bou Ikni que je décrirai ensuite. Au N enfin, on peut constater que le sénonien s'enfonce soit sous la nappe C ou nappe numidienne soit sous le Miocène transgressif du Cheliff.

Le contenu

Comme dans la lame de l'O. Tafllout, la série de l'Oulad Moudjeur montre :

- des marnes et marno-calcaires du sénonien supérieur (Campanien - Maestrichtien - Danien) contenant des plaquettes de calcaire détritique ;
- des copeaux fort nombreux de calcaire yprésien ;
- des lames de roches triasiques.

Je n'ai pas observé dans cette zone de marnes lutétiennes mais rien ne prouve qu'elles soient absentes.

Le style tectonique

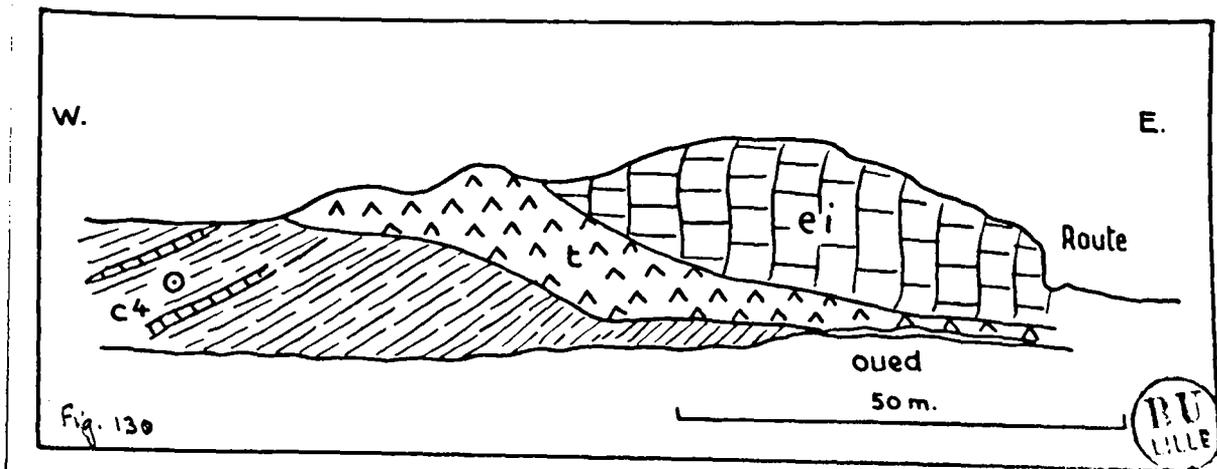
C'est un véritable chaos de marnes sénoniennes et de calcaires yprésiens entre-mêlés que l'on observe dans cette zone. On ne peut lever aucune coupe cohérente (voir J. Flandrin 1948) car on rencontre à chaque pas un contact anormal. L'étude tectonique du contenu de cette série permet seulement de constater un mélange tectonique du sénonien et de l'Yprésien. Un tel complexe se conçoit très bien si on admet que cette série constitue une nappe de glissement. Encore faut-il démontrer que cette formation est charriée sur son substratum. Pour cela j'étudierai en détail le contact du sénonien du Dr. Moudjeur et de la série albo-cénomaniennne du Dr. Sly.

Le contact Sénonien - albo-cénomaniennne dans l'Oulad Moudjeur

Ce contact est malheureusement fort complexe à l'E, tandis qu'au O il est masqué longuement par les dépôts quaternaires de l'O. Seznig, rivière qui constitue la limite méridionale du sénonien. Je m'attacherai donc à étudier le contact E qui est grossièrement dirigé NS du Si Mey el Arbi au Mzet Si Aïssa bien que dans le détail les accidents et les plis sont dirigés NE - SW ce qui m'oblige à admettre une fois de plus des accidents postérieurs à la mise en place des nappes.

Disons d'abord que toute la zone de passage du Crétacé supérieur au Cénomaniennne est hachée par de nombreux filons de Trias et qu'en aucun cas le sénonien - contrairement à celui du Dr. Sly - repose, normalement ou transgressivement, sur le Crétacé moyen.

Une coupe d'ensemble est absolument impossible à établir ici. Les coupes de détail ne signifient pas grand chose dans une série aussi complexe et leur étude montre que les conclusions qu'elles apportent sont, à petite échelle, absolument contradictoire. En effet, en $x:361,65$; $y:290,70$ par exemple on observe des calcaires éocènes chevauchant, par l'intermédiaire d'un épais filon de Trias, le Cénomaniens (Voir fig. 130).



Ailleurs le Trias s'insinue dans le Cénomaniens (M^{Dr} Mouley A.E.K). Plus haut encore une autre lame triasique est surmontée par des calcaires mameux cénomaniens. Enfin au pied du Dr. Fanezza, un filon de Trias à pendage E sépare le flysch albien des marnes schisteuses sénoniennes ; ici le Cénomaniens est visible sous le Crétacé moyen.

C'est donc avec d'autres arguments qu'il faut rechercher la solution de ce problème.

On peut supposer :

- 1) - que le Cénomaniens du Dr. Moudjeur est transgressif sur le Cénomaniens du Dr. Sly
- 2) - que le Cénomaniens est charrié.

Dans le premier cas, il faut considérer que les accidents visibles au contact Cénomaniens - Cénomaniens sont très secondaires

et injectés par le Trias. Dans le second cas, il faut admettre que le Trias visible dans cette zone constitue la semelle de l'unité sénonienne et que l'allure fort complexe de cette lame triasique résulte de mouvements post-nappe.

Bien entendu, si l'on admet que le Trias souligne toujours les contacts anormaux, le problème est résolu en partie et l'on admet la deuxième solution. Mais ne faisons pas de l'existence du Trias un postulat (que les nappistes admettent trop volontiers) car on sait que celui-ci peut apparaître en lames diapires (Durand-Delga, voir thèse) ; il est donc bon d'avoir d'autres arguments.

Si l'étude cartographique apporte peu d'arguments permettant de choisir l'une ou l'autre hypothèse, on dispose cependant d'un ensemble d'observations d'ordre plus général qui doivent aider à faire un choix. Les voici :

Si le contact sénonien - Cénomaniens était normal ou sub-normal :

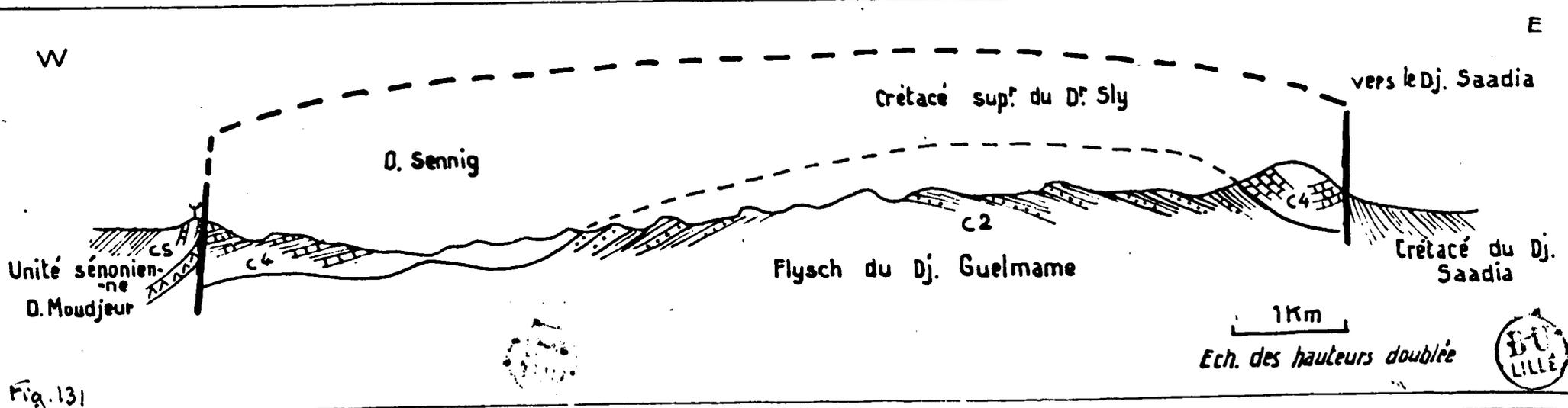
- 1) - la barre silicifiée qui constitue le sommet du Cénomaniens dans cette zone devrait être observée près du contact, or il n'en est rien.
- 2) - le sénonien du Dr. Moudjeur serait l'homologue du sénonien du Dr. Sly qui apparaît, à 5 km à l'E, transgressif sur le Cénomaniens. En réalité les faciès de ces deux ensembles ne sont pas comparables (voir étude stratigraphique) ; il en est de même de leur style tectonique.
- 3) - On ne devrait pas observer de lames triasiques dans la zone de passage Cénomaniens - sénonien, celles-ci soulignant habituellement les grands contacts anormaux.

Par contre le Crétacé supérieur visible dans l'Oulad Moudjeur offre de nombreux points communs avec les lames sénoniennes de l'O. Taflout et du Dj. Saadia qui elles, je l'ai démontré, sont nécessairement charriées.

On observe en effet dans ces séries les mêmes constituants (sénonien détritique) et le même style tectonique (copeaux de calcaire yprésien, lames de Trias, contacts anormaux nombreux). Ces caractères communs m'ont incité à grouper dans une même unité : le sénonien de l'O. Tafhout, le sénonien du Dj. Saadia, le sénonien du Dr. Moudjeur ainsi que celui du Dr. Bou Ikni que j'étudierai ci-dessous. Bien entendu seul aucun de ces arguments n'est convainquant mais l'ensemble de ceux-ci constitue un faisceau de preuves qu'il est difficile de réfuter. J'admet donc que le sénonien du Dr. Moudjeur appartient à une unité charriée : l'Unité sénonienne supérieure, chevauchant l'unité albo-cénomaniennne et le sénonien du Dr. Sly. Le contact de base marqué par des roches triasiques a été perturbé par des accidents postérieurs dont les effets sont bien connus au S. Une cassure verticale NS est responsable du contact oriental entre l'Unité sénonienne et le Cénomaniennne. Notons qu'il s'agit ici d'un accident comparable à celui qui limite à l'W le sénonien du Dj. Saadia. L'albo-cénomaniennne du Dr. Sly constitue un horst post-nappe entre deux lambeaux effondrés de la même nappe : celui du Dr. Moudjeur et celui du Dj. Saadia.

Notons encore que le sénonien de cette Unité qu'il soit visible au Moudjeur, dans l'O. Tafhout, au Dj. Saadia et même au S de Molière est surmonté dans toutes ces régions par la Nappe Numidienne. Celle-ci étant l'Unité mise en place la dernière, l'Unité sénonienne supérieure doit être l'avant dernière nappe.

Coupe d'ensemble montrant les rapports entre les nappes de l'O. Moudjeur et du Dj. Saadia avec l'Unité A (Fig. 16)



- L'Unité sénonienne dans l'Oulad bou Ikni

Cadre géographique

Il s'agit ici du prolongement de la série sénonienne de l'O. Moudjeur sur la rive gauche du rhou. J'ai pu suivre le crétacé supérieur qui constitue la majeure partie de cette nappe vers l'ouest jusque dans la vallée de l'O. Djidiouia. Au N, le sénonien s'enfonce ici encore sous le Miocène inférieur transgressif du Cheliff, au S il chevauche le Lutétien supérieur de l'Unité sénonienne - lame du Dr. Oulad bou Riah.

son contenu

Comme dans les autres lames décrites précédemment, on retrouve dans cette Unité :

- le sénonien supérieur (Campanien - Maestrichtien - Danien)
- les calcaires yprésiens
- des lames de roches triasiques.

J'ai observé en plus dans cette zone des marnes oligocènes dans l'O. Sabeur. Les affleurements ne permettent pas de préciser la situation tectonique de ce Nummulitique. Il serait pourtant fort intéressant de savoir s'il appartient à l'Unité sénonienne ou s'il s'agit d'un copeau de l'unité numidienne identique à celui du Dr. Oled el Half (au pied du Moudjeur). Nous aurions là un bel argument pour localiser le passage du faciès numidien au faciès oranais et expliquer ainsi pour quelles raisons le Numidien n'existe pas en Oranie.

Le style tectonique

La présence de nombreux filons de Trias et de copeaux de calcaires éocènes montre qu'il y a encore de nombreux contacts anormaux hachant les dépôts charriés. Je n'en ferai pas l'inventaire qui n'offre aucun intérêt. Notons cependant l'existence d'une barre très

disloquée mais presque continue sur 15 km de calcaires éocènes. Elle est dirigée N-SE, il s'agit là d'une direction tout à fait aberrante dans le Tell, mais très souvent visible dans l'Ouarsenis oranais et plus particulièrement dans cette zone. La plupart des copeaux éocènes sont dirigés de cette manière, il en est de même pour les couches sénoniennes plus particulièrement au S d'Ammi-Moussa ; les filons de Trias eux-mêmes sont orientés dans cette direction, que l'on retrouve aussi dans le sénonien du Dr. Oulad Bou Riah. Le contact anormal à Trias de Guillaumet qui fait chevaucher l'Albien sur le sénonien est lui aussi orienté de cette manière. Je pense que seul un accident important et probablement postérieur à la mise en place des nappes a pu affecter aussi profondément les couches charriées. Lors de l'étude de l'Albo-cénomarien j'envisagerai à nouveau ce problème.

La limite inférieure du sénonien au Dr. Bou Ikni

Elle est tout aussi délicate à définir que celle du sénonien du Dr. Oulad Moudjeur. Cette étude pose le problème fort complexe du contact albo-cénomarien avec les nappes sénoniennes. Je rappellerai brièvement qu'au S, l'Albo-cénomarien chevauche le sénonien, ceci est absolument incontestable, je le prouverai lors de l'étude tectonique de l'Unité A. Au N par contre j'ai essayé de montrer, bien que de nombreux accidents post-nappe oblitéraient les contacts, que l'Unité sénonienne (rapportée à des lames supérieures pour simplifier l'étude) chevauchait l'Albo-cénomarien. Or la série du bou Ikni se trouve géographiquement entre les lames sénoniennes du N incontestablement charriées sur l'Albo-cénomarien et les nappes du S que chevauche l'Unité A. Il est donc particulièrement intéressant de constater comment s'effectue le contact entre la lame du bou Ikni et les ensembles du Dr. Bou Riah (unité sénonienne inférieure) et de l'Unité A.

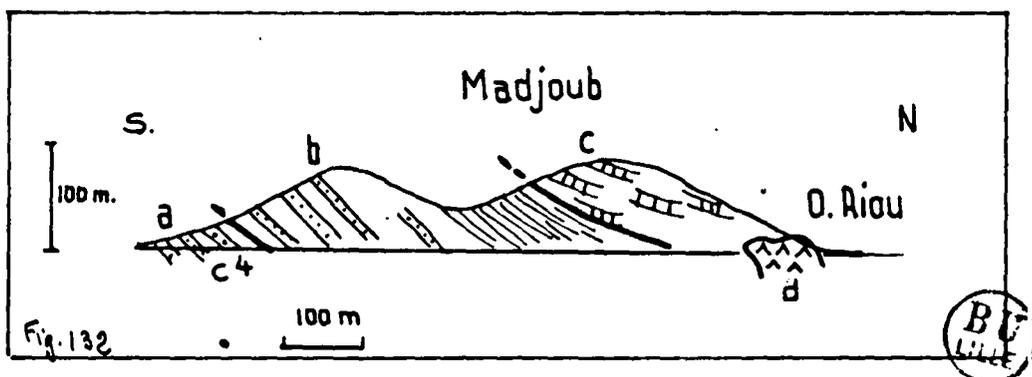
A l'W, tout est simple, les couches du Lutétien supérieur de l'A. Sedra qui constituent les dépôts les plus septentrionaux de l'Unité du Dr. Oulad Bou Riah, plongent normalement vers le N, c'est-à-dire sous les dépôts sénoniens de la nappe de l'Oulad Bou

Ikni. Il s'agit là d'un contact marnes noires sur marnes noires, on conçoit qu'il soit très difficile de le localiser. J'ai pu observer en un ou deux points ce contact dans des affleurements fort confus. Avouons que ce terrain ne permet pas de préciser l'allure de ce contact : faille normale ? contact anormal ? . Vers l'E la barre éocène de l'Ain Sedra se disloque, elle passe à un synclinal complexe, celui du J¹ Iounès. Le Lutétien supérieur disparaît. On en est réduit à faire passer cet accident, très important car il supprime près de 1000 m. de sédiments, dans des marnes sénoniennes peut-être un peu au N du Dj. Iounès, car on observe là un curieux affleurement de grès roux en bancs de 0,50 à 2 m. d'épaisseur, verticaux et dirigés NS, entouré par des marnes noires (x:354 ; y:279,35). Ces grès que l'on ne peut que rapporter à l'Albien paraissent se trouver à la fois dans le prolongement de l'accident qui sépare le sénonien en deux nappes et du contact anormal faisant chevaucher plus à l'E l'Albo-cénomaniens sur le sénonien. On pourrait épiloguer longuement sur cette curieuse convergence qui expliquerait un mouvement post-nappe tangentiel de la masse sénonienne et de l'Albo-cénomaniens. Il me manque malheureusement trop de faits précis pour pouvoir tirer parti de cette remarque qui à elle seule, si elle se vérifiait, expliquerait le curieux chevauchement des deux nappes sénoniennes apparemment identiques dans leur composition et l'anomalie que présente dans cette zone l'Albo-cénomaniens chevauchant ou étant chevauché par le sénonien. De même seraient expliquées les curieuses directions NW-SE visibles ici ; j'aurais d'ailleurs l'occasion de reprendre, lors de l'étude tectonique de l'Albo-cénomaniens, ce problème.

Vers le N on peut observer, en plusieurs points, au Draa Kedida, le contact sénonien - Albo-cénomaniens ici, à nouveau, le sénonien chevauche l'Albo-cénomaniens.

Voici deux coupes levées dans cette zone :

a) - près du M^1 Mammarcherif, sur la rive gauche du Riou (I7)



d) lame de Trias qui apparaît
coincée dans le sénonien

c) calcaires à microfaune
maestrichtienne

Nappe sénonienne

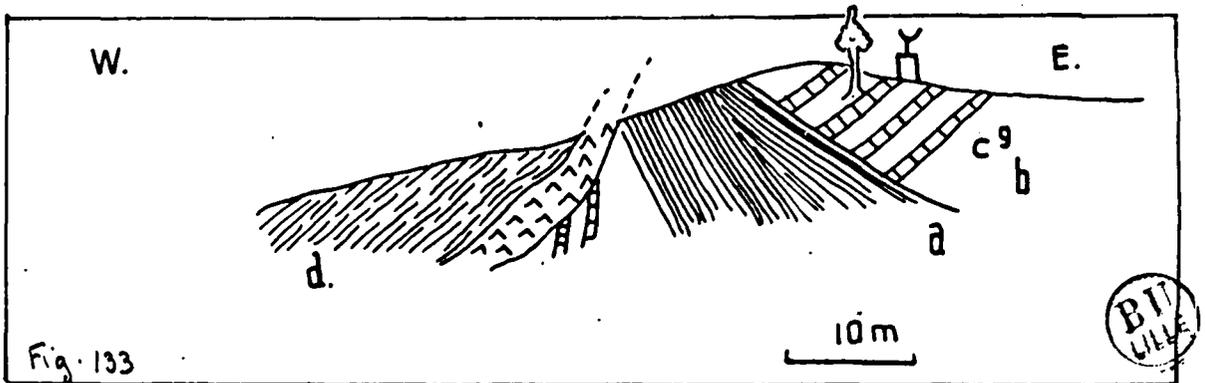
b) schistes à niveaux de grès
quartzite passant vers le
haut à des schistes noirs
sans lits gréseux

Unité A

a) calcaires en plaquettes :
Cénomannien inférieur

Notons que la lame de Trias n'est pas visible ici
dans le contact anormal.

b) - au Mey à E K el Halla, la coupe est un peu différente (I8)



d) marnes noires maestrichtiennes.

c) lame de roches triasiques.

b) calcaires et marnes du sénonien supérieur reposant par la tranche sur les schistes.

a) schistes noirs sans quartzites : Albien

La situation tectonique des calcaires sénoniens n'a pu être éclaircie. Je place ceux-ci avec doute dans l'Unité sénonienne. La barre triasique souligne au Mey à E K el Halla une terminaison périclinale d'un anticlinal de nappe faisant apparaître en son centre les couches de l'Unité du Dr. Marioua et de Guillaumet. Cette lame dirigée N à l'E du MEY s'infléchit brusquement vers l'E où elle doit rejoindre le Trias du Draa Kedida.

Plus au N le contact Unité albo-cénomaniennne - Unité sénonienne n'est plus visible, il doit se trouver dans la vallée de l'O. Riou car sur la rive gauche de l'Oued affleure une belle série maestrichtienne (voir planche X\X) à pendage NE de 30 à 50° et sur la rive droite on distingue une série des plus complexe (voir planche XI\X) albo-cénomaniennne. signalons que le granite d'Ammi-Moussa est visible dans cette zone fort probablement au voisinage immédiat de cet important contact anormal qui se poursuit vers le N, contourne Ammi-Moussa pour reprendre ensuite une direction saharienne dans la vallée de l'O. Sennzig où les pointements de Trias sont particulièrement nombreux.

IMPORTANCE DU DEPLACEMENT

Pour évaluer l'importance du déplacement je ne ferai pas état des arguments paléogéographiques que j'énumérerai plus tard ; je n'envisagerai que les faits tectoniques. Le plus bel argument et aussi le plus indiscutable est fourni par la fenêtre de l'O. Malah, à l'E de Mendez, où l'on observe, au coeur de l'Unité sénonienne particulièrement calme dans cette zone, des dépôts crétacés et surtout tertiaires, à 20 km au N du front de la nappe sénonienne. L'ensemble de l'Unité sénonienne s'est donc déplacée du N vers le S au moins sur 20 km. Les digitations du contact anormal de base de cette Unité fournissent dans la région de Souk el Had des valeurs de même ordre.

CONCLUSIONS

On observe donc, dans l'Ouarsenis oranais, une vaste nappe de sédiments en majeure partie crétacés qui occupent non seulement toute la bordure méridionale du Tell mais aussi les contreforts septentrionaux du massif de l'Ouarsenis et même, plus à l'Ouest, toute la branche sud du Tell.

Cette nappe est constituée par les séries sédimentaires suivantes :

- Miocène : absent
- Oligocène : Il est transgressif sur le Crétacé et constitué par des marnes et grès contenant parfois des galets de calcaire à orbitolines.
- Eocène : Lutétien supérieur : marnes chocolat à rognons de calcaire roux.
: Yprésien et Lutétien inférieur : calcaire à silex. Le faciès est plus détritique dans les lames supérieures.
- Crétacé supérieur : Danien : Marnes et marno-calcaires
: Maestrichtien : marnes et marno calcaires. Le faciès apparait de plus en plus détritique d'W vers l'E dans les lames supérieures
: Campanien : Marnes et marno calcaires. Le faciès apparait de plus en plus détritique d'W vers l'E dans les lames supérieures
: Santonien ?
: Coniacien ?
- Crétacé moyen ? : - galets de calcaire à orbitolines dans l'Oligocène
- copeaux de flysch albien.
- Crétacé inférieur ?

<u>Jurassique</u>	?	galets dans l'Oligocène
<u>Trias</u>	:	nombreuses lames
<u>Primaire</u>	:	blocs de roches éruptives associés au trias

On peut diviser cette Unité encore nommée Unité B en deux grands ensembles : les nappes supérieures qui chevauchent l'Albo-cénomarien de l'Unité A et les nappes inférieures chevauchées par cette Unité. On peut supposer avec M. Mattauer qui a constaté dans une zone plus calme que l'Unité albo-cénomarienne était toujours au-dessous des lames sénoniennes que des accidents post nappes ont remis les dépôts de A en mouvement après la mise en place de l'Unité sénonienne. Ces accidents peut-être dirigés N-SE ont écaillé A (affleurement du Si ben Cherif) et fait chevaucher l'Albo-cénomarien sur l'Unité sénonienne dans la bordure sud-tellienne. La série albo-cénomarienne se déplaçant avec sa carapace : l'Unité sénonienne, celle-ci a donc, quand ces accidents n'ont plus fait apparaître l'Albo-cénomarien, chevauché directement d'autres dépôts sénoniens. Ceci peut permettre d'expliquer la présence du grand accident qui sépare la lame du bou Ikni (nappe supérieure) de celle du Dr. Bou Riah (nappe inférieure).

On peut alors admettre que toutes les lames sénoniennes constituent bien une seule Unité qui a été affectée par un accident N-SE. Par ailleurs le contenu de ces différentes lames ne permet pas de considérer que les sédiments qui la composent ont pu se déposer dans deux zones différentes. La présence de niveaux détritiques au nord peut résulter d'une simple variation de faciès que l'on observe d'ailleurs aussi d'ouest en est car la lame supérieure du Dr. Bou Ikni est beaucoup moins riche en éléments détritiques grossiers que la nappe sénonienne de Molière.

Notons que l'Unité sénonienne constituée par un matériel plus plastique que la nappe des Chouala s'est avancée beaucoup plus loin que cette dernière vers le S. Quant au contenu de l'ensemble sénonien il a supporté le déplacement de façon fort variable, suivant sa composition. Les dépôts marneux et marno-calcaires sont hachés par une série complexe de petites écailles qui offrent plus de rapport avec des phénomènes disharmoniques qu'avec de véritables accidents tangentiels. Par contre, en de nombreux points, de vastes ensembles de calcaire yprésien ont pu se déplacer en masse cohérente probablement quand la dislocation dont est responsable la phase de compression précédent le démarrage des nappes, n'a pas trop émietté les massifs. Dans la tempête organique, seules les grandes masses homogènes ont pu conserver une résistance suffisante pour ne pas être broyées, malaxées, avec les marnes comme le furent surtout les copeaux yprésiens des Unités supérieures littéralement emballées dans le sénonien ou même, par exemple, l'Éocène inférieur de l'O. Ben Addaf. De vastes synclinaux éocènes ont conservé lors du déplacement une relative simplicité en glissant sur une semelle de marnes sénoniennes jouant le rôle de lubrifiant ; seul leur front a subi les chocs ce qui explique l'écaillage assez commun de la bordure S (Oulad Barkat, Beni-Louma, Dj. Mératia) de ces synclinaux.

Ceux-ci, toujours de dimension assez imposante, ont pu, grâce à leur rigidité, avancer plus loin vers le S que n'ont pu le faire les dépôts marneux dont les glissements internes ont absorbé une énergie considérable ; ce sont en effet les calcaires yprésiens qui constituent les formations les plus méridionales de la nappe sénonienne.

CHAPITRE QUINZIEME

L'UNITE ALBO-GENOMANIENNE
(Unité A)

L'UNITE ALBO-CENOMANIENNE

DEFINITION

Je nomme unité albo-cénomaniennne un important massif constitué par du flysch albo-aptien et par des marno-calcaires cénomaniens qui s'étend largement sur les feuilles de Molière, d'Ain Dalia, Guillaumet et Ammi-Moussa. Formant l'ossature de l'Ouarsenis proprement dit cet ensemble repose anormalement au S sur la nappe sénonienne, au N il est chevauché par d'autres dépôts appartenant au Crétacé supérieur.

LES RAISONS D'ETRE DE CETTE UNITE

- Les raisons d'ordre stratigraphique

Les constituants de cet ensemble lui sont suffisamment particuliers pour permettre de les distinguer facilement des dépôts appartenant à d'autres nappes. On en jugera par la description rapide des différentes formations contenues dans l'unité albo-cénomaniennne.

Le Trias - Il est rarement visible à l'intérieur de l'Unité mais il apparaît souvent en lames étroites en bordure du massif.

L'Albo-aptien est bien représenté ici par une épaisse série rythmique de schistes noirs et de grès quartzites blancs ou roux qui constituent d'importants massifs : Dj. Mankoura, Kouider, Rokba, Guelmame, etc... . aucun terme inférieur à l'aptien si on excepte le Trias, n'a été rencontré dans cette Unité. A l'E M. Mattauer a reconnu dans cette nappe le Barrémien. Notons qu'il place aussi l'extrusion jurassique de Bou Caïd dans cette Unité.

L'Albo-aptien n'existe pas dans l'Unité senonienne. Par contre il est bien représenté dans la nappe des Chouala mais sous un faciès totalement différent puisque marno-calcaire. Notons que l'on observe sur le même parallèle, au Dr. Rouabah, des dépôts albiens à faciès flyschs (Unité albo-cénomaniennne) et à faciès marno-calcaire. Comme les zones paléogéographiques sont orientées E.W dans tout le Tell, une telle coexistence ne peut s'expliquer que par un charriage.

L'Albo-cénomaniennne. Ce sont surtout des couches calcaires qui constituent l'Albien supérieur et le Cénomaniennne de cette Unité. Dans les autres nappes, l'Albo-cénomaniennne quand il est visible est beaucoup plus marnieux. Des marnes cénomaniennes sont présentes au Dr. Rouabah, dans la nappe des Chouala, à 2 km environ à l'E du massif calcaire de l'O. Erroua que l'on rattache à l'Unité albo-cénomaniennne. Ces deux séries de dépôts appartiennent à des zones paléogéographiques différentes.

Le Sénoniennne inférieur (Coniaciennne - Santoniennne) a été daté en quelques points dans cette unité, à l'E d'Ammi-moussa par exemple où il est représenté par des calcaires et marno-calcaires. Par contre, dans l'Unité sénoniennne dont les affleurements entourent le massif albo-cénomaniennne et dans les Chouala, les dépôts que l'on peut rapporter à ces niveaux sont beaucoup plus marnieux.

Le Sénoniennne supérieur n'est connu qu'en un seul point dans l'Unité albo-cénomaniennne : au Douar Sly où il apparaît transgressif sur le Cénomaniennne. Au N comme au S les dépôts de l'Unité sénoniennne présentent des faciès nettement différents (voir étude stratigraphique).

Le Tertiaire. Je n'ai jamais observé de dépôts tertiaires dans l'Unité oranaise. Par contre, M. Cheylan (1955) aurait reconnu à l'E des couches miocènes coincées dans le complexe schisto gréseux du Grand Pic.

- Les raisons d'ordre structural

Elles apparaîtront au cours de sa description ; il suffit cependant d'observer la planche ci-jointe pour être convaincu de sa nécessité. On constate qu'il s'agit d'une masse curieusement homogène située dans une zone qui, étant très plissée devrait montrer une série de couches plus complète. On distingue en effet sur plus de 500 km², et ceci en plein coeur du Tell, un massif constitué presque exclusivement par des couches albo-cénomaniennes. L'étendue de ce massif, son homogénéité, suffiraient amplement à le distinguer des autres ensembles, mais il s'en différencie encore par son allure tectonique bien particulière : ses directions N.S - ce qui est je crois assez exceptionnel pour un massif de cette ampleur - et surtout par ses contacts toujours anormaux avec les séries voisines.

Toutes ces raisons m'ont incité à créer cette Unité, l'une des mieux individualisée du Tell oranais. Rappelons que M. Mattauer (1958) en a étudié ses prolongements vers l'E et qu'il a placé ceux-ci dans son Unité A.

IMPORTANCE ET EXTENSION DE L'UNITE ALBO-CENOMANIENNE (voir pl. Jet N)

On ne connaît aucune formation pouvant être rattachée à cette Unité à l'W du méridien d'Ammi-moussa. Dans cette zone ce sont des dépôts fort complexes que je place avec hésitation dans l'Unité albo-cénomanienne car le style tectonique y est plus souple que dans les autres régions. Vers le N, la série redevient beaucoup plus simple, les accidents de type saharien dominant, nous atteignons le synclitorium du Dr. Sly que l'on peut placer dans le para-autochtone. Là, l'Unité albo-cénomanienne s'enfonce sous l'Unité sénonienne supérieure (lames sénoniennes de l'O. Taflout, du Saadia, de l'Oulad Moudjeur). A l'E, toute l'Unité albo-cénomanienne se résoud en deux énormes massifs : celui d'Aouara, curieusement orienté S.N sur près de 20 km. et constitue presque

uniquement par un flysch albo-aptien, et celui d'Ain Dalia, où dominant les calcaires cénomaniens, qui s'avance vers le S par la digitation de l'O. Erroua presque jusque sur la nappe oligomiocène. A l'E, cette Unité est limitée par un accident complexe Ns tandis que vers le NE elle s'avance largement vers Molière pour constituer avec d'autres dépôts l'Unité A de M. Mattauer (1958). Notons que c'est dans l'Unité A que ce géologue place le curieux massif jurassique de Bou Caïd.

On distingue donc dans cette Unité plusieurs grands ensembles que je décrirai séparément après avoir étudié les contacts entre l'Unité albo-cénomaniennne et les autres nappes. Ce sont :

- Le Massif d'Ain Dalia
- Le Massif d'Aouara
- Le complexe de l'Oued Fleta (à l'E d'Ammi-Moussa)
- Le synclinorium du Douar Sly.

ETUDE DES LIMITES DE L'UNITE ALBO-CENOMANIENNE

- La limite supérieure

Celle-ci a pratiquement été étudiée lors de l'étude de l'Unité sénonienne. J'ai montré en effet que les lames sénoniennes supérieures chevauchaient le massif albo-cénomanienn. Un filon de Trias sépare généralement le Crétacé supérieur, qui constitue les nappes du Sénonien du Dj. Saadia, de l'O. Tafkout, de l'Oulad Moudjeur et du Dr. Hou Ikni, du Crétacé moyen de l'Unité A. Notons que les contacts sont très souvent redressés ; le Trias peut apparaître vertical ou même renversé ceci résulte du fait que de nombreux accidents postérieurs à la mise en place des nappes ont affecté cette région.

- La limite orientale de l'Unité albo-cénomaniennne

De l'Oued Erroua au S, jusqu'au parallèle de Molière au N, soit sur plus de 20 km, le Cénomanienn du Massif d'Ain Dalia est

au contact de marno-calcaires sénoniens ; un accident généralement vertical souligné par une lame de Trias sépare ces deux niveaux. Il est donc pratiquement impossible de constater sur le terrain si le Cénomaniens chevauche le sénonien ou si au contraire le Crétacé supérieur a recouvert le Crétacé moyen ; on ne peut, dans ce cas, préciser immédiatement s'il s'agit d'une limite supérieure ou inférieure et c'est pour cette raison que je consacre un chapitre particulier à l'étude de ce contact.

Voici quelques coupes que l'on peut lever au contact sénonien - Cénomaniens :

1) - Dans la digitation d'Erroua, sur la rive gauche de cet oued (x:394,85 ; y:268,15), dans un petit ravin : (1)

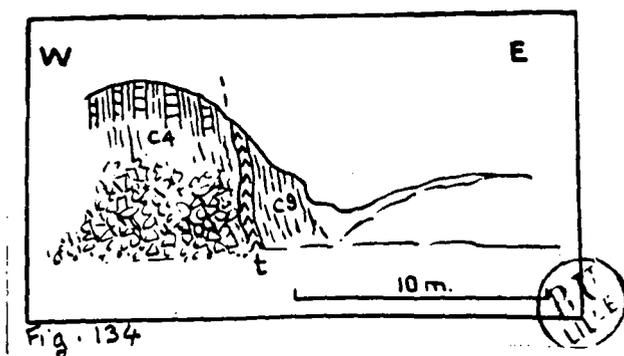


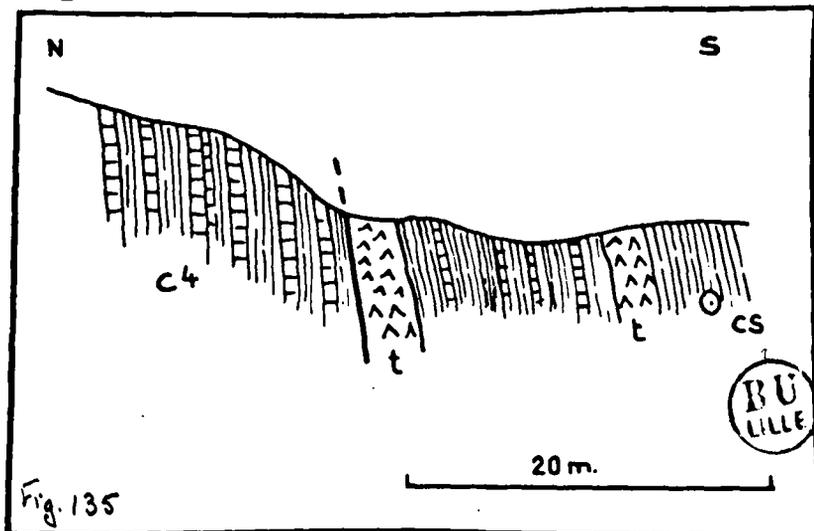
Fig. 134

Un filon de roches triasiques épais de 0^m30, sub-vertical sépare deux formations de nature différente, elles aussi pratiquement verticales. A l'W, ce sont de gros bancs de calcaire cénomaniens qui affleurent tandis qu'à l'E on observe des marnes grises très chiffonnées avec quelques rares bancs de calcaire disloqués contenant une microfaune sénonienne. A 50 m. de ce contact, l'un des plus clairs que j'ai pu observer car le Trias n'est pas constamment présent et de nombreux éboulis sont souvent visibles à ce niveau, on observe déjà des marnes chocolat bartoniennes. La limite Cénomaniens-sénonien peut être suivie, assez difficilement

d'ailleurs, de part et d'autre de l'Oued Erroua. Au S on reconnaît ce contact jusqu'à la bordure meridionale de la digitation cenomanienne là, on retrouve des lames de Trias à pendage N très net qui marquent le contact de base de l'Unité A chevauchant ici, d'une manière assez spectaculaire, le Cretacé supérieur de l'Unité sénonienne inférieure. Au N, la limite orientée Ns peut être suivie dans des éboulis jusque dans la vallée de l'O. Ardjem.

2) - Dans la vallée de l'O. el Ardjem en x:594,25 ; y:275,74 (2) de gros bancs de calcaires sub-verticaux probablement cenomaniens paraissent s'arrêter brusquement sur des marnes grises sénoniennes que surmontent des débris de roches triasiques. L'affleurement est malheureusement trop mauvais et les calcaires trop mal datés pour que l'on puisse tirer de ce fait des conclusions indiscutables. Il était cependant intéressant de signaler cette observation qui s'explique facilement si on admet mes conclusions tectoniques développées plus loin.

3) - Plus au N, le contact cenomaniens-sénonien s'infléchit et apparaît E.W. On peut, au N de Souk el Had observer en de nombreux points une coupe fort semblable à celle-ci levée en x:596 ; y:275,9 (3) :



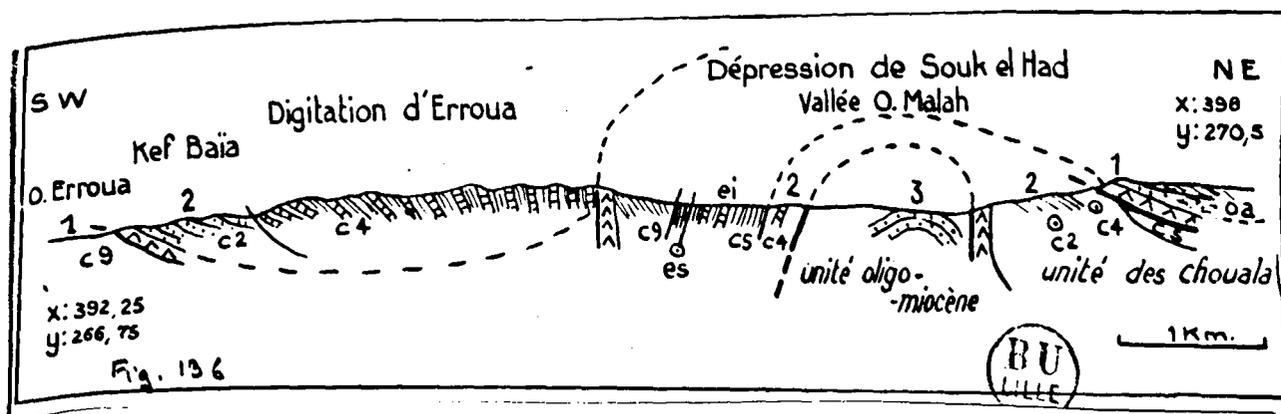
Le Trias est très épais dans toute cette zone et fort riche en gypse.

Après avoir traversé la zone confuse de la station de remonte, le contact toujours marqué par des roches triasiques se

dirige vers le NNW, mais sans garder l'allure régulière observée parfois au N. Malgré de longues recherches je n'ai pu préciser si le Sénonien chevauchait ou s'il était surmonté par le Cénomaniens. J'ai suivi ce contact jusqu'au méridien de Molière, où, dans la vallée de l'O. Bessas, on peut observer des coupes identiques à celles figurées ci-dessus. Une lame de Trias, toujours fort épaisse, bien continue et sub-verticale, sépare le Cénomaniens du Sénonien.

Comme l'étude de ce contact n'apporte aucun fait permettant de préciser les rapports entre l'Unité sénonienne et l'Albo-cénomaniens, je ferai appel à des considérations plus générales pour essayer de comprendre la signification de ce contact fort curieux. Une coupe d'ensemble dans la dépression de Souk el Had apportera, je pense, des arguments qui permettront de répondre à cette question : l'Unité A est-elle charriée sur le Sénonien de Souk el Had ou le Sénonien chevauche-t-il l'Albo-cénomaniens ?

Coupe parallèle au cours de l'O. Erroua à travers la digitation d'Erroua (4)



d'is en a, on observe la succession suivante :

- 9) - Argiles et grès numidiens reposant sur une lame continue sub-horizontale de roches triasiques : Unité C
 - 8) - Marnes cénomaniennes grises et marnes noires de l'Albien supérieur : Unité des Chouala
 - 7) - en projection - marnes et grès oligo-miocènes (fenêtre de Souk el Had) : Unité oligo-miocène
 - 6) - marnes sénoniennes avec des copeaux de calcaire yprésien et des marnes lutétiennes
 - 5) - lame de roches triasiques (voir fig. précédente)
 - 4) - calcaires cénomaniens
 - 3) - Flysch albien
 - 2) - lame de roches triasiques
- } Unité albo-cénomanienne
- 1) - marno-calcaires sénoniens : Unité sénonienne (lame inférieure).

Le flysch du Kef Baïa chevauche incontestablement le sénonien de l'O. Erroua. Mais peut-on considérer que les deux affleurements visibles de part et d'autre du massif albo-cénomaniens appartiennent à la même Unité ? S'il en était ainsi, l'Unité albo-cénomanienne flotterait, ici, sur des marnes du Crétacé supérieur. Dans le cas contraire le sénonien de Souk el Had appartiendrait aux nappes supérieures sénoniennes qui, on le sait, reposent anormalement sur le Crétacé moyen. De quelles preuves dispose-t-on pour réunir ou séparer les deux affleurements sénoniens ? Pour rechercher des arguments on peut penser d'abord à contourner la digitation d'Erroua pour observer si le sénonien se poursuit tout autour de ce massif sans solution de continuité. Malheureusement de nombreux contacts anormaux hachent le sénonien et à tout moment on peut supposer que l'on passe d'une lame sénonienne à une autre lame sénonienne. Cette méthode, la plus simple, n'est donc

d'aucun secours. De même il est inutile de tenter d'observer des différences de faciès entre les deux séries sénoniennes, on sait que celles-ci sont très faibles ou même totalement inexistantes. Restent les arguments structuraux d'ensemble.

Pour interpréter cette coupe, on peut supposer :

- qu'une faille verticale injectée par le Trias met en contact Cénomannien et Albien et que l'ensemble n'a pas subi de déplacement tangentiel.
- que le sénonien visible à l'E chevauche comme les Unités supérieures, le Cénomannien
- que le sénonien de Souk el Had appartient aux lames sénoniennes inférieures, et que la digitation d'Erroua flotte sous le Crétacé supérieur.

Confrontons ces hypothèses avec les faits.

Dans le premier cas, il ne faut pas admettre une seule faille, mais tout un système de failles verticales énormes pour expliquer la coupe. Cette explication ne résiste pas à l'examen minutieux des faits. En effet, comment expliquer la présence de contacts anormaux sub-horizontaux visibles en de nombreux points et qui montrent l'Oligocène plonge sous le Crétacé inférieur ? Cette solution de plus n'explique pas les profondes différences de faciès que l'on observe sur le même parallèle entre l'Albien et le Cénomannien.

Dans le deuxième cas, le sénonien de Souk el Had serait effondré. La faille normale ayant provoqué cet effondrement aurait un fort rejet. Or, au contraire, la dépression de Souk el Had montre qu'elle est occupée par un anticlinal (voir l'étude tectonique de la nappe des Chouala). Il apparaît alors beaucoup plus logique d'admettre la troisième solution qui s'intègre parfaitement à l'étude tectonique des nappes précédentes. En effet

on observe là, la même succession que dans la bordure sud-tellienne :

- 1) - à la base une série oligo-miocène affleurant au fond de l'Oued
- 2) - des dépôts albo-cénomaniens mameux - Unité des Chouala - chevauchés on le sait sur des séries tertiaires
- 3) - le sénonien qui appartiendrait à la nappe sénonienne inférieure, il surmonte nettement au S le Crétacé des Chouala
- 4) - L'albo-cénomaniens qui repose dans l'O. Erroua sur la série précédente. Le contact serait ici redressé à la verticale par le pli post nappe de la vallée de l'O. Melah.

Cette hypothèse qui implique des déplacements tangentiels importants de l'albo-cénomaniens me paraît la plus logique car elle tient compte des conclusions établies lors de l'étude des nappes précédemment décrites et parce qu'elle explique les différences de faciès observées dans cette zone entre des dépôts de même âge. On peut cependant objecter que l'on ne retrouve pas sur l'autre flanc de l'anticlinal les dépôts albo-cénomaniens ; là le Numidien chevauche directement le Crétacé moyen ou le sénonien du Dj. Bameur. Il est assez difficile d'expliquer ce fait. J'ai déjà admis que l'anticlinal de l'O. Melah s'était surélevé pendant la mise en place des nappes, peut être ce bombement a-t-il empêché le glissement des dépôts du Crétacé moyen dans cette zone?

Pour expliquer le changement de direction du contact albo-cénomaniens - sénonien dans l'oued el Ardjem, il faut admettre un ennoyage rapide de la zone anticlinale du Dr. Rouabah.

On peut expliquer avec les mêmes arguments les coupes du Dr. Tamellahat au S de Molière aussi longtemps qu'apparaît la structure anticlinale sous l'Unité sénonienne. A partir du Dj. Onceur el Abiod on n'observe plus de lames inférieures sous le sénonien, aussi toutes les suggestions sont permises d'autant plus que le Crétacé supérieur offre là des faciès comparables

à ceux visibles dans les lames supérieures.

Je pense que l'hypothèse proposée ci-dessus explique mieux que tout autre la plupart des faits que l'on peut observer dans cette zone qui, paradoxalement, apparaît au premier abord comme un fossé. Notons que si la solution que j'ai suggérée apparaît fort complexe, toute autre supposition nécessiterait une suite invraisemblable de failles verticales qui, pour autant, n'expliquerait pas les différences de faciès observées dans cette zone et qui ne s'intégrerait pas au style tectonique de l'Unité albo-cénomaniennne.

- La limite inférieure de l'Unité albo-cénomaniennne

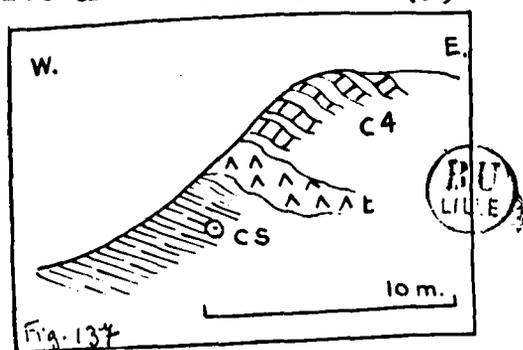
Si le contact Crétacé moyen - Crétacé supérieur est très difficile à définir dans la bordure orientale du massif albo-cénomaniennne, il n'en est pas de même sur le bord méridional où l'on observe d'E en W, sur plus de 70 km, des calcaires cénomaniens où le flysch albo-aptien repose anormalement sur des marnes sénoniennes. Une lame de Trias presque constante, habituellement inclinée de 30 à 40° vers le N, souligne ce contact. Voici rapidement décrit d'E en W le chevauchement de l'Unité albo-cénomaniennne sur la nappe sénonienne.

La limite inférieure du massif d'Ain Dalia

J'ai déjà indiqué que le massif d'Ain Dalia poussait vers le S une digitation importante large de 3 à 4 km et longue de près de 10 km. Dès que l'on contourne l'extrémité SE de cette digitation et que l'on s'éloigne ainsi de la zone complexe du Dr. Rouabah, les coupes deviennent beaucoup plus claires, le Trias apparaît plus constant, les filons sont plus épais (aussi peut-on supposer qu'il a été étiré sur le bord E)

- En x : 296,15 ; y:265,75, un petit promontoire de cal-

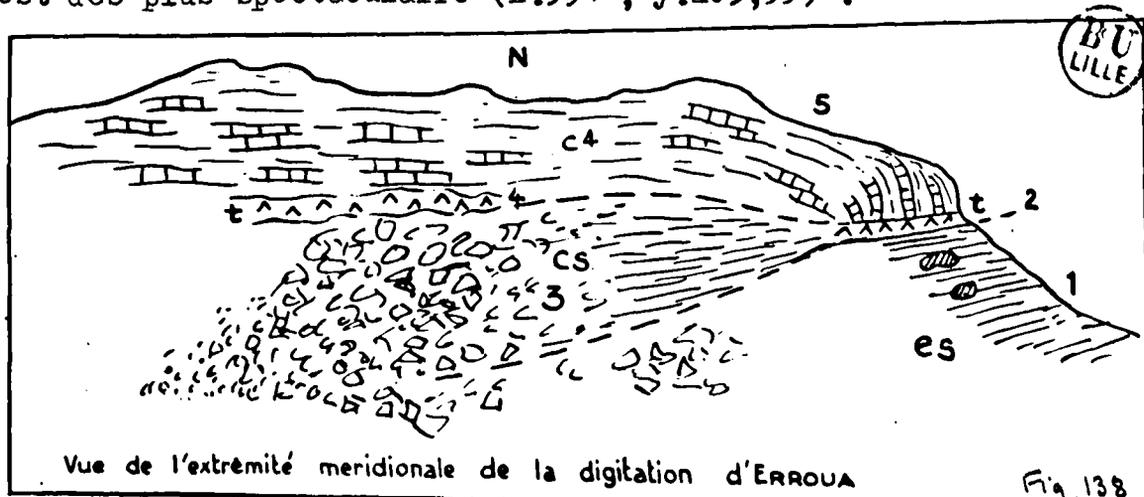
caires cénomaniens permet d'observer le premier beau contact de base de l'unité albo-cénomanienne (5)



Le niveau inférieur est constitué par des marnes noires à boules jaunes contenant des lentilles tectoniques de calcaire marneux. Ici la microfaune est sénonienne. Un peu plus loin la microfaune sera lutétienne. Il s'agit donc ici d'un mélange tectonique des lames sénoniennes et lutésiennes (voir l'étude tectonique de l'unité sénonienne) sur lequel repose par l'intermédiaire d'une épaisse lame de Trias des calcaires cénomaniens. L'ensemble plonge ici vers l'E.

- Un peu plus à l'W, en x:394,4 ; y:264,7 le Trias est incliné régulièrement vers l'E, ce sont des marnes noirâtres qui sont visibles sous les bancs cénomaniens disloqués, j'ai recueilli à ce niveau des pierres volantes couvertes de lépidocyclines. Il se peut donc que ce soit directement sur l'Oligocène que repose l'unité albo-cénomanienne (6)

- à l'extrémité méridionale de la digitation (7) la coupe est des plus spectaculaire (x:394 ; y:263,55) :



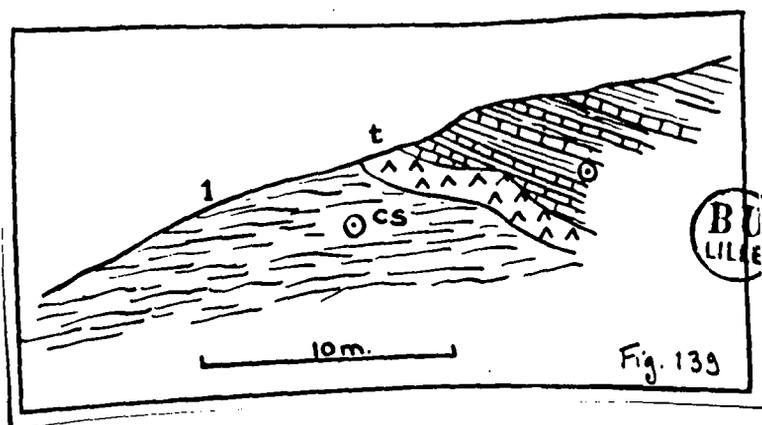
Vue de l'extrémité méridionale de la digitation d'ERROUA

Fig. 138

- 5) - Calcaires cénomaniens verticaux à l'extrémité W
- 4) - lame de roches triasiques discontinue plongeant fortement vers le N,
- 3) - marnes noires à lits de calcaire gris : Cénomien inférieur.
- 2) - lame de roches triasiques épaisse de 1 m, sub-horizontale.
- 1) - marnes noires chocolat à grosses boules de calcaire roux : Lutétien supérieur.

Ici l'Unité albo-cénomanienne apparaît au contact de la lame senonienne qui se termine en biseau et de la nappe lutétienne.

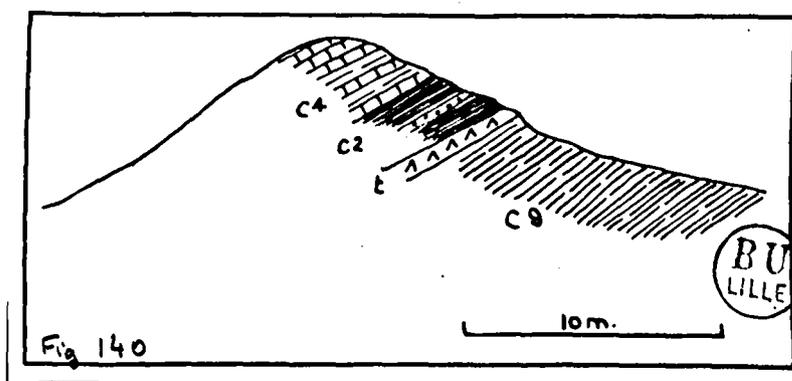
- Plus à l'W, en x:592,1 ; y:63,85, ce sont des bancs de calcaires à silex yprésiens sub-horizontaux que l'on observe sous des marnes schisteuses cénomaniennes. Le filon de trias ici n'est pas visible au contact des deux séries mais un peu plus haut à la base des calcaires. Plus loin, vers le N, la coupe redevient plus classique, car en x:592,52 ; y:64,47 on observe la série suivante (8) :



- 3) - Calcaires en petits bancs se délitant en plaquettes : Albien supérieur. Pendage variable, fort en direction du S.E
- 2) - Lamé de roches triasiques : épaisseur moyenne 1 à 3 m. à pendage E de 20 à 30°
- 1) - Marnes grises à blocs de calcaire blanc : Sénomien supérieur.

On retrouve donc ici le Crétacé moyen chevauchant l'Unité sénonienne par l'intermédiaire d'un filon de trias ; c'est toujours sur le Sénomien que l'on observera maintenant l'Unité albo-cénomaniennne. Si l'on excepte de petits accidents locaux, on peut considérer que la limite inférieure de l'Unité albo-cénomaniennne est dirigée N-S sur près de 8 km.

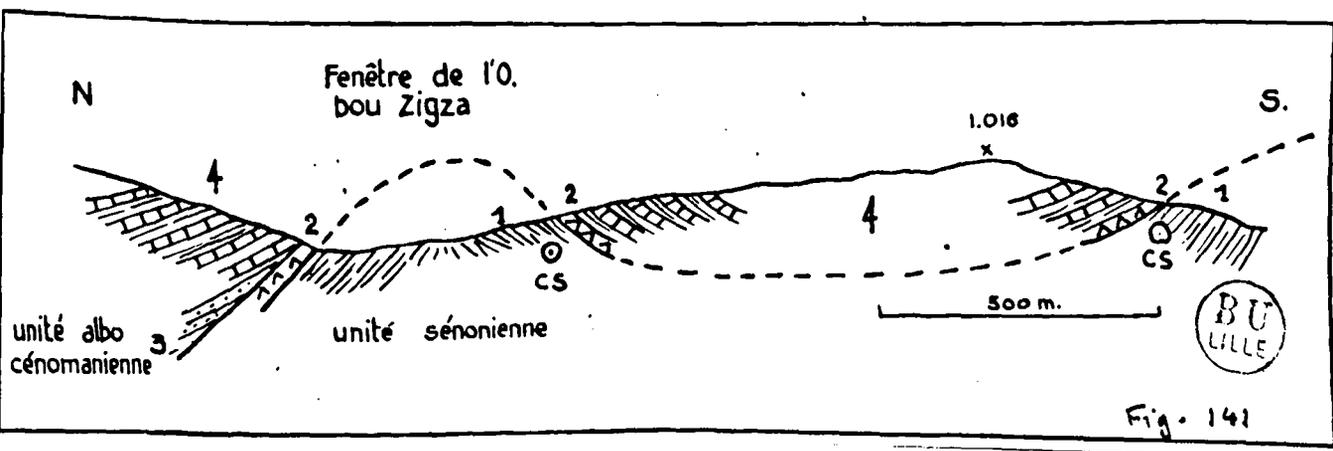
- Un peu avant d'atteindre l'O. Erroua apparaissent, en $x: 93,75$; $y: 66,35$ sous les calcaires cénomaniens, des schistes et quartzites albiens qui rapidement vont prendre une grande extension pour constituer l'important massif du Kel Baïa. La présence de grès et schistes albiens ne modifie en rien le contact unité albo-cénomaniennne - Unité sénonienne. On peut en juger par la coupe ci-dessous levée dès l'apparition des niveaux schisteux (9) :



- 3) - schistes noirs et petits lits de grès quartzite : de 0 à plusieurs centaines de mètres .
- 2) - Lamé de roches triasiques épaisse de 1 m. à 20 m.
- 1) - marnes grises dans lesquelles on observe de petits bancs calcaires : Sénomien supérieur.

Toutes ces couches sont régulièrement inclinées ici vers le N.

On peut suivre ce contact vers le N jusqu'au delà de la vallée de l'O. Bou Zigza, au pied du Jidi Yahia. Ensuite, il s'infléchit vers l'W pour passer au S de la maison forestière d'Aïn Dalia. Le Trias est pratiquement toujours visible entre les deux unités orientées E.W. Dans cette zone de nombreux accidents post-nappe sont responsables de l'allure assez irrégulière du contact. Dans la vallée de l'O. Bou Zigza par exemple, un anticlinal faillé fait apparaître sur 1 km² environ des marnes grises ou noires sénoniennes sous des calcaires cénomaniens. De trop nombreux éboulis cachent malheureusement la plupart des contacts, mais on doit se trouver là en présence d'une petite fenêtre ; voici une coupe fort schématique de cette zone (IO)



- 4) - calcaire en gros blocs de 30 cm à 1 m à délit schisteux à cassure noire : Cénomaniens
- 3) - schistes et grès albiens visibles à l'E
- 2) - blocs de Trias : Pendage ?
- 1) - marnes noires schisteuses luisantes alternant avec des calcaires blancs mal consolidés : Maestrichtien. Le pendage est quelconque.

L'ensemble de ces couches est ployé en un anticlinal ce qui fait apparaître, latéralement, un petit affleurement de schistes albiens, puis la nappe sénonienne qui est constituée par des marnes maestrichtiennes et, assez exceptionnellement, par les termes inférieurs du Cénomien. Cette fenêtre est orientée E.W, elle se referme rapidement à l'E où l'Oued Bou Zigza traverse le Cénomaniens dans une belle gorge, à l'W il doit en être de même si on admet que les couches de marnes sèches azoïques qui occupent la dépression au Medjed sont cénomaniennes.

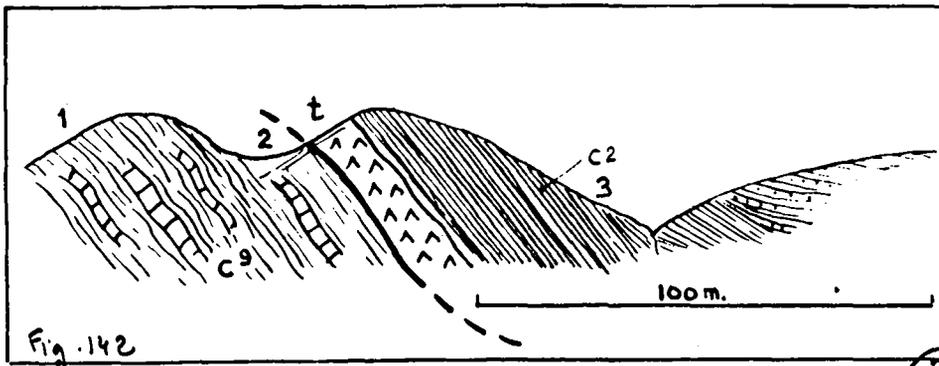
- Un peu plus à l'E, au S de la digitation du M^t Sidi A E K m'ta el Maacem, on observe par contre une belle série calcaire blanche qui apparaît en klippe au-dessus de l'Oligocène du Marabout Sidi Aïssa, elle n'est séparée du Cénomaniens du m'ta el Maacem que par une solution de continuité qui ne dépasse pas 500 mètres. Il s'agit fort probablement de dépôts cénomaniens ; je n'ai malheureusement recueilli dans ces niveaux ni microfaune ni macrofaune. Ces couches ^{très chiffonnées} sont ployées en un synclinal qui surmonte la série sous-jacente par l'intermédiaire d'un filon de Trias.(11)

- Plus à l'W, le contact des deux Unités se dirige à nouveau vers le N où le massif d'Aïn Dalia chevauche non plus l'Unité sénonienne mais directement la série albienne d'Aouara. J'étudierai les rapports entre ces trois ensembles après avoir terminé la description de la limite inférieure de l'Unité A.

La limite inférieure du massif d'Aouara

Le massif d'Aouara prend vers l'W, le relais du massif d'Aïn Dalia. Ce sont maintenant presque exclusivement des sédiments à faciès flysch qui vont chevaucher l'unité sénonienne. Ici encore une lame de Trias continue souligne le contact anormal. Tous ces différents niveaux plongent vers l'W, à l'E de ce massif, au N dans sa partie méridionale, à l'E sur sa bordure W. Les pendages sont généralement fort au voisinage du contact anormal.

- Dans la bordure méridionale ce sont toujours sur des marnes et calcaires maestrichtiens que repose le flysch. Une coupe levée dans la haute vallée de l'O. Maya montre un beau contact en x:274,4 ; y:264,4 (I2) :



- 3) - grès et schistes albiens
- 2) - lames de roches triasiques : 10 mètres
- 1) - calcaires mameux : Crétacé supérieur.

Il me semble inutile de décrire d'autres contacts Unité B - Unité A dans cette zone, ils se ressemblent tous.

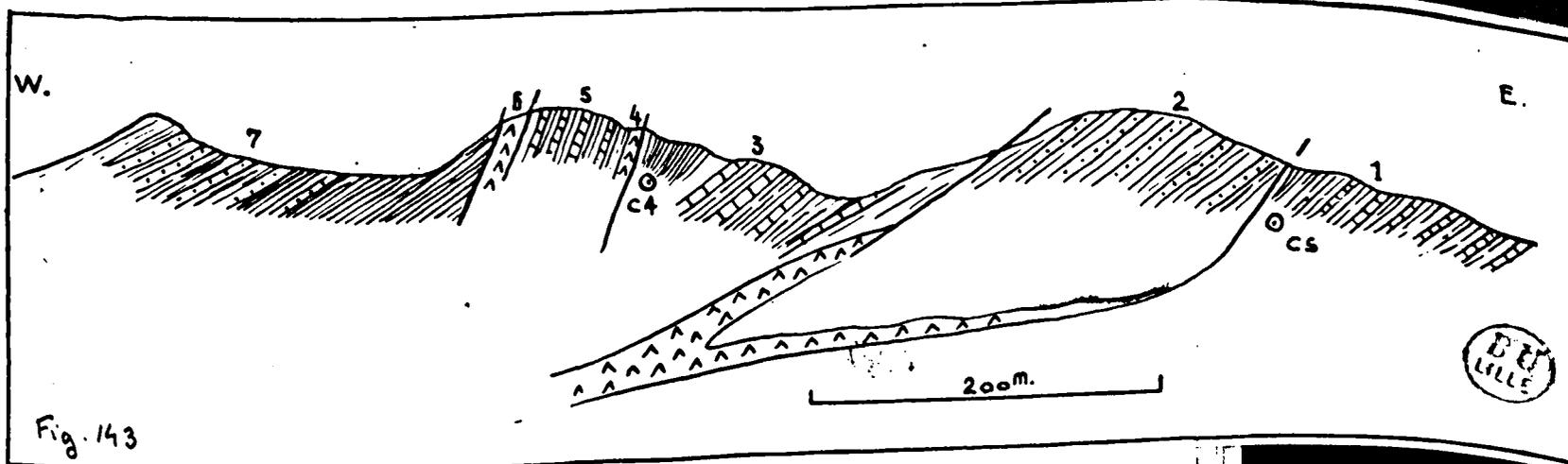
Dirigé N-S dans la vallée de l'O. Maya, la limite inférieure du flysch forme un arc de cercle et détermine, au pied du Dj. Taoualla, un lobe large de 7 à 8 km flottant sur le sénonien. Puis, le contact reprend une direction S.N.

- La limite occidentale du Massif d'Aouara

On peut suivre sur près de 20 km le chevauchement du massif d'Aouara sur des marnes sénoniennes placées - parfois avec doute en ce qui concerne le Crétacé supérieur de l'O. Tletta - dans l'unité sénonienne.

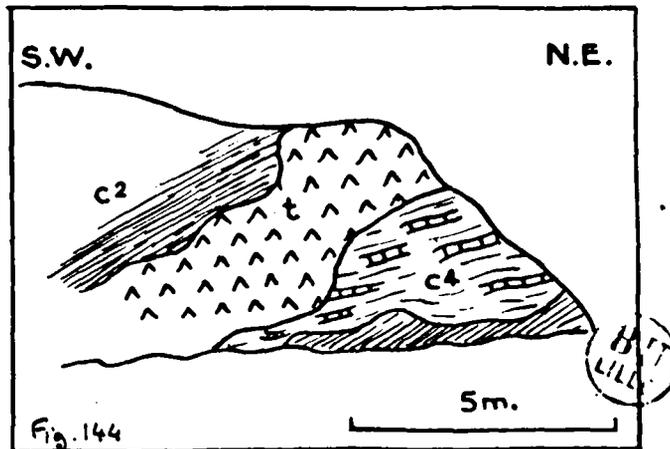
Toutes les couches plongent maintenant vers l'E mais de nombreuses complications apparaissent dans la zone de contact entre le Cénomien orienté lui aussi N.S et le flysch, en voici quelques exemples :

a) - en x:370,75 ; y:271,40 près de l'Ain Kamachine (I3)



- 7) - Flysch albiens du massif d'Aouara affleurant sur plusieurs km. Les pendages, au N de la coupe, ne dépassent pas 20°
- 6) - Trias : 5 mètres
- 5) - 20 m. de calcaires en petits bancs verticaux : Cénomien
- 4) - lame de Trias sub-verticale épaisse de 1 à 2 m.
- 3) - calcaires et marmo-calcaires en bancs de 10 à 30 cm parfois rogneux surmontés par 10 m. de marnes grises contenant de rares lits calcaires. La microfaune contenue dans ce niveau est abondante, elle caractérise le Cénomien. La largeur de l'affleurement dépasse 200 m.
- c) - Schistes et grès quartzites albiens plongeant vers le N. Le contact avec les marmo-calcaires n'est généralement pas net, des blocs de Trias sont parfois visibles à ce niveau.

- 1) - marnes et marno-calcaires : Maestrichtien. ces couches sont inclinées fortement vers le N.
- b) - une coupe de même type mais plus condensée est visible plus au S en x:269,85 ; y:265,80 près du marabout Sidi Mohamed Becheri, à quelques mètres d'un contact assez confus schistes albiens, marnes schisteuses senoniennes (I4)



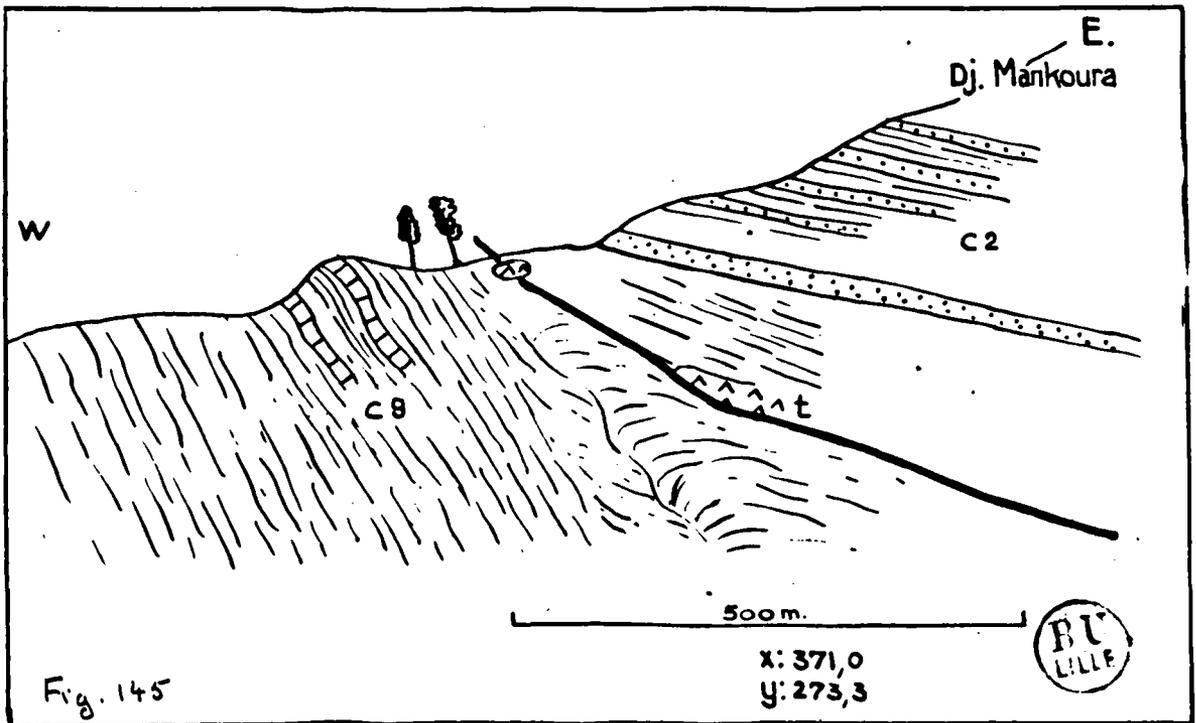
- c) - Vers le N, le contact apparaît beaucoup plus simple au pied du Mankoura (I5) ou, avec P. Deleau, j'ai pu lever la succession suivante (x:271,0 ; y:273,5)

- 1) - schiste et grès : flysch d'Aouara
- 2) - lame de roches triasiques : 2 mètres
- 1) - marnes et marno-calcaires gris : sénonien inférieur (Unité sénonienne ?)

Tous ces niveaux plongent régulièrement de 30 à 40° vers l'est.

De là on observe la belle discordance tectonique des grès

du Mankoura reposant sur les calcaires s'noniens (I6)



Plus au N encore, après avoir traversé l'O. Tletta, les écaïlles réapparaissent en plus grand nombre, il est très difficile de suivre le contact qui s'infléchit vers le NW, on arrive dans une zone chaotique où l'on observe de nombreux plis couchés, plusieurs lames de Trias et divers copeaux de calcaire, cénomaniens et de schistes albiens. Il ne m'a pas été possible dans cette zone de distinguer les différentes Unités définies plus haut, je rechercherai les raisons de ces complications lors de l'étude tectonique de la zone de l'O. Tletta.

C'est au S de cet ensemble chaotique qu'apparaissent les copeaux albiens du Dj. Aaria entourés de marnes sénoniennes et surtout le massif de Bou Rokba qui chevauche à nouveau, de manière fort simple et tout à fait "classique", le Sénonien de l'O. Bou Riah ; on retrouve là une limite méridionale régulière de l'Unité albo-cénomaniennne, dirigée NW-SE. Un filon de trias constant, incliné de 30 à 40° vers le N, met en contact le Crétacé supérieur avec le Cénomanienn ou l'Albien qui forment les principaux sommets du Bou Rokba. Vers l'W, la limite redevient confuse car des accidents postérieurs ont affecté ces ensembles.

Conclusions

- On constate donc que l'Unité albo-cénomaniennne des massifs d'Aouara et d'Ain Dalia chevauche constamment, par l'intermédiaire d'un filon de Trias, des dépôts plus récents :

- des marnes sénoniennes (coniaciennes, santoniennes, maestrichtiennes) et des calcaires éocènes que j'ai placés dans l'Unité sénonienne
- des couches plus jeunes encore du Lutétien supérieur ou de l'Oligocène.

Les contours dans la bordure méridionale impliquent des déplacements tangentiels importants qui atteignent au minimum une quinzaine de kilomètres puisque le Sénonien s'enfonce profondément à l'intérieur de ce massif.

- On remarque généralement que le Sénonien, supportant habituellement l'Unité A, et les dépôts qui constituent celle-ci, ne montrent qu'exceptionnellement des discordances tectoniques appréciables. Habituellement toutes ces couches sont ployées, souvent même rigoureusement, de la même manière et ceci quelque soit le sens du pendage : à l'E au Kef Baïa toutes les couches plongent vers l'E, au N dans la vallée de l'O. Bou Zigza les formations albiennes, cénomaniennes et sénoniennes sont affectées par des pendages toujours identiques de directions variées, dans la vallée

de l'O. Malah se dessine un anticlinal de nappe NS et surtout sur le bord occidental du massif d'Aouara où l'on observe des directions elles aussi NS sur près de 20 km que ce soit dans le Sémonien ou dans le flysch. Pour expliquer de tels faits, il faut obligatoirement admettre des accidents postérieurs à la mise en place des nappes.

Aussi il est fort probable que le curieux contact NS qui limite à l'W le massif d'Aouara ne prouve pas à priori l'existence d'une poussée vers l'W. Un glissement vers le S de cette Unité - que l'on ne peut nier en observant son contact méridional avec l'Unité sénonienne - suivi d'un pli orienté NS peut expliquer tous les contours du massif d'Aouara. J'ai d'ailleurs pu mettre en évidence dans cette zone de nombreux accidents orientés de la même manière : l'anticlinal du Dr. Rouabah (dans la dépression de Souk el Had), l'anticlinal de l'O. Malah qui sépare nettement le massif d'Ain Dalia du massif d'Aouara, les failles verticales qui limitent au N les Unités sénoniennes et enfin plus à l'W le vaste anticlinal de l'O. Malah qui fait affleurer l'Unité des Chouala à l'E de Mendez.

- Notons aussi qu'au N du massif d'Aouara, aux directions aberrantes méridiennes, font suite des plis plus souples de direction tellienne antérieurs aux accidents NS ; là se mêlent des dépôts sénoniens et albo-cénomaniens, la tectonique d'écoulement en masse fait place à un style plus souple où les déversements sont nombreux.

ETUDE TECTONIQUE DES PRINCIPAUX ENSEMBLES

La tectonique de cette Unité est très complexe comme on a pu s'en rendre compte lors de l'étude de ses limites. Pour déchiffrer la structure de la série albo-cénomaniennne épaisse de 1000 m on ne dispose pratiquement que d'un seul repère : la limite flysch - marno-calcaire. quand les accidents tectoniques n'inté-

ressent pas ce contact, il devient très difficile, sinon impossible, d'apprécier l'importance des contacts anormaux que l'on rencontre à chaque pas. Il faudrait alors avoir à sa disposition une échelle stratigraphique précise que je n'ai pu établir malgré les nombreuses coupes levées dans cette région. Ceci résulte de la grande uniformité des faciès et de la rareté des faunes. Dans ces conditions et pour éviter toute erreur d'interprétation, je ne ferai pas état des accidents n'ayant pas intéressé directement le contact flysch - marno-calcaire. Par ailleurs, comme on observe assez souvent ce contact - et ceci un peu partout dans l'Unité albo-cénomaniennne - l'étude tectonique garde toute sa valeur.

Au premier abord, en observant la planche ci-jointe, on est tenté de diviser l'Unité albo-cénomaniennne en plusieurs nappes. On y distingue plus particulièrement deux masses importantes nettement individualisées, l'une à l'E où dominant les marno-calcaires que j'ai nommé série d'Ain Dalia, l'autre à l'W où l'élément essentiel est le flysch : la série d'Aouara. Il semble assez paradoxal de grouper ces deux séries pour former avec les dépôts de l'O. Tletta une "Unité", mais j'essaierai ci-dessous d'expliquer les motifs qui m'ont incité à réunir les séries d'Aouara, d'Ain Dalia et de l'O. Tletta.

- Etude tectonique de la série d'Ain Dalia

Nous savons que le massif d'Ain Dalia est constitué en majeure partie par des calcaires mameux et des marno-calcaires de l'Albien supérieur et du Cénomaniennne. Le flysch albo-aptien n'apparaît qu'assez rarement dans la zone que j'ai étudiée, sa présence à l'affleurement a toujours pour cause d'importants mouvements tectoniques. Ce sont donc surtout les massifs albiens que j'étudierai ici avec d'autant plus d'intérêt que la limite flysch gréseux-calcaire mameux, souvent nette, permet des observations précises et sûres.

- Ils sont coincés entre des marnes sénoniennes et les marno-calcaires cénomaniens.

Tous trois chevauchent le Sénonien par l'intermédiaire d'un filon de Trias généralement très peu incliné.

Les contacts avec les marno-calcaires sont toujours tectoniques.

Il s'agit des massifs :

- a) - du Kef Baïa
- b) - du Dar ben Melah (1)
- c) - de l'Aïn el Kseub (1) (voir plan de situation ci-contre)

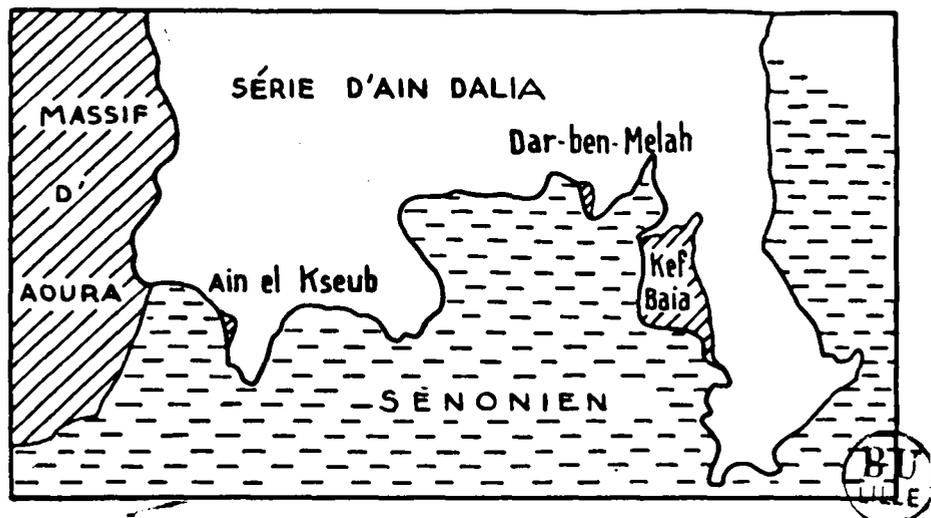


Fig. 147.

(1) La carte au 50.000e n'étant pas encore parue, j'utilise pour nommer ces massifs les indications portées sur la feuille au 200.000e les plus proches des affleurements considérés.

On sait qu'à l'E, le massif d'Ain Dalia est limité par un accident vertical que j'ai déjà étudié ; au sud il chevauche le Cénomien tandis qu'à l'W le Cénomien d'Ain Dalia repose sur le massif d'Aouara. Au N, il se poursuit sur les feuilles de Molière et du Dj. Meddad où il a été étudié par M. Mattauer.

Les principaux accidents à l'intérieur du massif

- Feuille de Molière

Un anticlinal de direction NW-SW fait apparaître le flysch albien dans la vallée de l'O. el Arjem. Un contact flysch - marno-calcaire est nettement visible à l'W de l'Ain Droura, dans la vallée de l'O. Cherchar, en face de la maison forestière de Ramka (I7). L'affleurement, malheureusement fort réduit montre des disharmonies très nettes entre les deux séries, l'une schisto-gréseuse, l'autre marno-calcaire. Notons que le flysch est riche en niveaux gréseux. Rien ne s'oppose à placer un contact anormal entre les deux séries, mais on peut admettre qu'il s'agit là de disharmonies. Les pendages sont fort et atteignent parfois 80°. Les premiers niveaux calcaireux contiennent des ammonites écrasées que l'on rencontre habituellement dès l'apparition des marno-calcaires dans la série stratigraphique normale. Cet anticlinal se poursuit vers le NW où l'on constate ses effets grâce à l'allure du contact : nappe sénonienne sus-jacente, unité albo-cénomaniennne. J'ai déjà indiqué que la retombée S est verticale ou même légèrement renversée. Il s'agit donc, comme l'Unité sénonienne est affectée par ce pli, d'un accident post-nappe. D'ores et déjà il est intéressant de constater que, dans le prolongement W de l'anticlinal, on retrouve des accidents similaires que l'on pouvait hésiter à considérer comme postérieurs à la phase d'écoulement. Il existe probablement bien d'autres plis sur la feuille de Molière, je n'ai pu les étudier.

- Feuille d'Ain Dalia

La masse marno-calcaire visible sur la feuille d'Ain Dalia

est très plissée, elle montre en de nombreux endroits dans les axes anticlinaux souvent simples et réguliers et dirigés NW-SE des schistes plus ou moins calcaireux que l'on peut rapporter à l'Albien.

- Au Dj. Afroun, dans le quart NE de cette feuille, on distingue de nombreux axes anticlinaux dans lesquels apparaissent des schistes marneux contenant de rares niveaux de grès quartzeux. Les contacts semblent normaux, mais la limite schiste-calcaire n'est pas franche. Les premiers niveaux nettement calcaireux recèlent des boules calcaires d'un décimètre de diamètre environ. Cette zone anticlinale (18) est située dans le prolongement du pli post nappe du Dr. Rouabah.

- Dans la dépression de l'O. Kouassem. Au sud de la Maison forestière de Takouka (19) près du confluent des Ouedi Safsaf et Mahaba, sous la barre calcaire cénomanienne, affleure une série schisto-marneuse fort épaisse - plus de 100 m - se délitant en "frites" longues et sèches de couleur gris noir. Je n'ai jamais observé de bancs de grès en place dans cette formation, par contre, de gros blocs de grès quartzite éboulés y apparaissent parfois (x:383,9 : y:275,8). Ces schistes ne m'ont fourni aucune faune. Il s'agit ici d'un dôme anticlinal fort réduit.

- Au Marabout Sidi Salem. J'ai retrouvé une série analogue à la précédente au N du Dj. Chaba près du Marabout Sidi Salem (20). Ici encore il s'agit d'une vaste dépression qui occupe le centre d'un dôme anticlinal dont les flancs NE et S sont constitués par des barres calcaires cénomaniennes. Mais ici à la partie inférieure on rencontre de petits bancs de grès quartzite. Cette série semble passer, vers le haut, normalement aux calcaires cénomaniens du Dj. Chaba. A l'W, ce dôme est limité par un contact anormal NS - donc postérieur à ce pli - il s'agit du contact entre les massifs d'Aouara et d'Ain Dalia.

- A l'Aïn Arouk, sous la série cénomaniennne du Medjed, 1270 m, une structure identique à celle de Sidi Salem montre une petite boutonnière (21) constituée par une épaisse série de schistes plus ou moins marneux, sans bancs de quartzite sur près de 100m. A la base apparaît un banc de grès de 30 cm puis, dans la vallée, de très gros blocs de plusieurs m³ probablement presque en place (voir fig.). Comme dans les séries précédentes, la faune paraît absente. Ici, le contact marno-calcaire - schiste est très net car un épais filon de Trias sub-horizontale est visible à ce niveau.

- Dans la vallée de l'O. Bou Zigza, on observe (x:382,5 ; y:368,5), un brachy-anticlinal assez complexe de direction EW. Il fait apparaître sous les calcaires marneux du Cénomanienn des grès et schistes albiens. Ici le contact paraît normal, les marno-calcaires reposent en concordance sur des schistes marneux qui contiennent des bancs de grès de 20 à 30 cm d'épaisseur (22).

L'anticlinal est tronqué par une faille WE car sur la rive droite de l'oued on ne retrouve pas la retombée S des bancs de schistes et grès albiens (17).

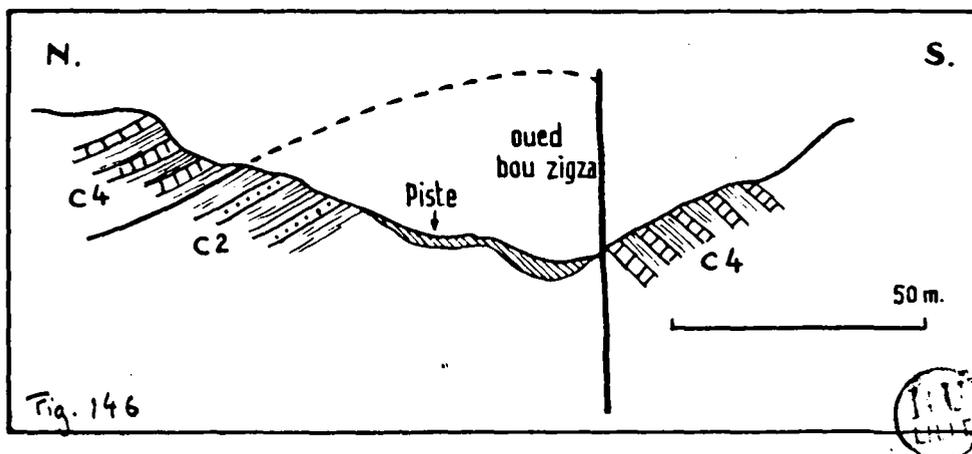


Fig. 146

Un peu à l'E on distingue dans le coeur de ce pli des couches sénoniennes appartenant à l'Unité sénonienne. Cette fenêtre disparaît rapidement, le Crétacé supérieur est visible sur 1 km² environ. Il s'agit donc, ici encore, d'un accident post nappe.

- L'Albien du Marabout Sidi A.E.K.m'ta el Maacem. Signalons enfin la présence d'un brachyanticlinal à coeur albien dans un diverticule de l'Unité albo-cénomanienne du Dr. Mekmene, au SW de l'affleurement précédent (23)

Une série schisteuse contenant quelques bancs de quartzite apparaît dans une boutonnière de quelques centaines de m² de superficie. Les contacts avec la série sus-jacente marno-calcaire puis calcaire ne sont pas nets. Les pendages atteignent 20° environ.

Notons que l'Albien paraît ici très schisteux dans sa partie supérieure, il n'en est pas de même pour les massifs décrits ci-dessous.

- Les affleurement de flysch situés le long de la bordure S du massif d'Aïn Dalia

Si on excepte l'important massif d'Aouara, on distingue trois affleurements de schistes et grès albiens le long de la bordure S du Massif d'Aïn Dalia. Tous trois se présentent dans des situations tectoniques quasi identiques et sont, dans une certaine mesure, apparentés à l'importante série d'Aouara.

Ces trois massifs ont de nombreux caractères communs :

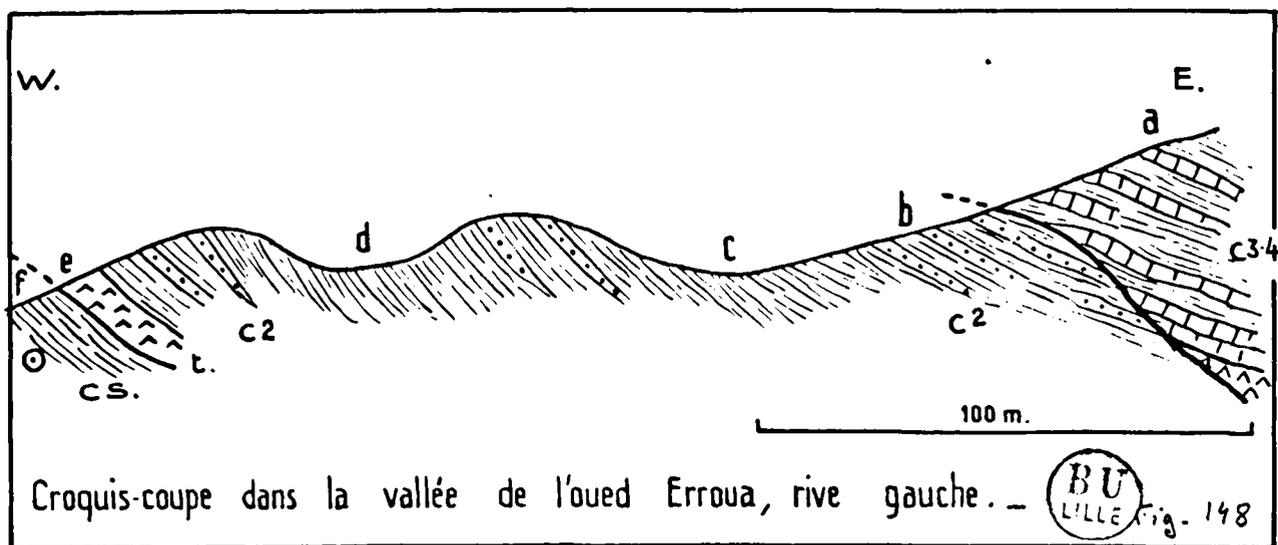
- Ils sont tous situés curieusement sur la bordure de diverticules cénomaniens chevauchant les marnes sénoniennes.
- l'Albien est ici toujours très riche en niveaux gréseux; on ne distingue pas d'épaisse série de schistes sans quartzite comme dans les affleurements précédents.

a) - L'Albien du Kef Baïa

Le massif du Baïa, constitué exclusivement par des schistes et grès albiens, a la forme d'un croissant orienté NS dont la grande largeur atteint 2 km et la longueur 4 km.

Dans l'ensemble ses couches plongent uniformément vers l'E sous les calcaires de la digitation d'Erroua. Voici la coupe de ce massif que l'on peut observer dans la vallée de l'O. Erroua (Voir pl. XVII)

(24)



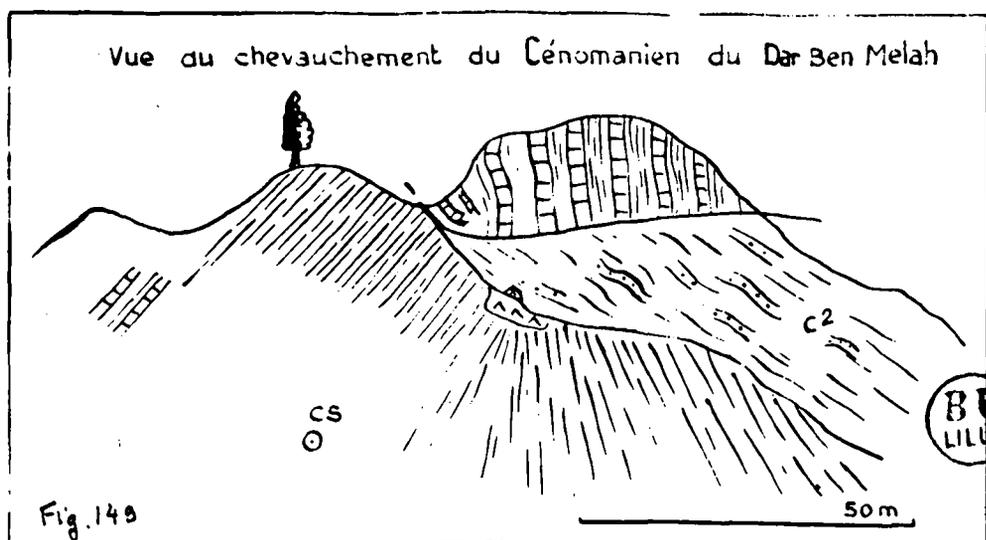
- a) - mamo-calcaires de l'Albien supérieur et du Cénomanién.
- b) - schistes noirs à niveaux lenticulaires de grès quartzite.
- c) - marnes schisteuses bleutées sans quartzites : 30 m.
- d) - schistes et quartzites : 100 m.
- e) - lame de Trias épaisse de 1 à 20 m.
- f) - marnes sénoniennes (santonniennes dans l'O. Erroua)

Toutes ces couches orientées NS plongent vers l'E, les pentages ne dépassent pas généralement 40°.

Il existe un net contact anormal entre les marno-calcaires fossilifères (belemnites, ammonites écrasées) de l'Albien supérieur et le Flysch. De nombreux bancs sont coupés en biseau. Sur la rive droite de l'oued apparaît même, dans le contact qui est là sub-vertical, un mince mais net filon de Trias. Par contre, au N, le contact paraît normal, il existe une série de passage schisteuse entre le Flysch gréseux typique et les calcaires marneux du Cénomanién. On observe dans cette zone des nombreuses lentilles non tectoniques de calcaire incluses dans les schistes. Mais les cassures sont nombreuses et les niveaux bréchiqes ne sont pas rares aussi peut-on mettre en doute l'existence d'une série continue du Flysch aux marno-calcaires. Cependant rien, ni au N ni au S, ne prouve qu'il s'agit d'un accident très important. Les faciès de part et d'autre de ces contacts peuvent être considérés comme voisins de ceux de la série de passage habituelle du Flysch au marno-calcaire. Le contact tectonique majeur se trouve sous l'Albien où il est toujours souligné par un important filon de Trias. Au N, une fermeture anticlinale fort brusque fait disparaître l'Albien, qui n'atteint pas l'O. Bou Zigza, pour apparaître ensuite sur quelques mètres au N d'un très bref synclinal Cénomanién.

b) - L'Albien du Dar Ben Melah (x:389 ; y:271)

Un petit affleurement de Flysch affleure dans la vallée de l'O. Zigza au Dar ben Melah (25). Il s'agit d'une réplique réduite de la série du Kef Baïa. Un pli post nappe soulève la série albo-cénomaniénne et fait affleurer un copeau de grès albien sur 2 à 300 m de large et sur 1 km de longueur de part et d'autre del'Oued. Ici, tout au moins sur la rive gauche de l'oued, le contact entre le Flysch et le Cénomanién est franchement anormal (voir planche) :

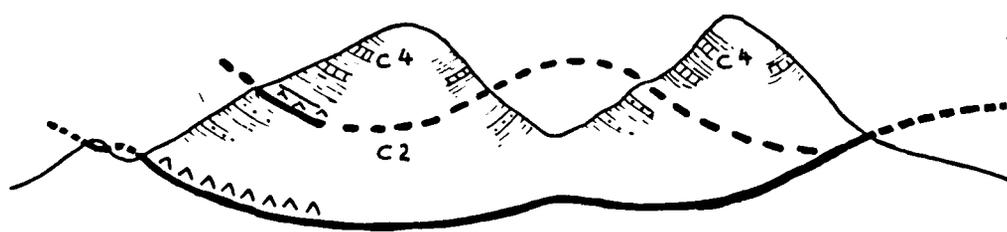
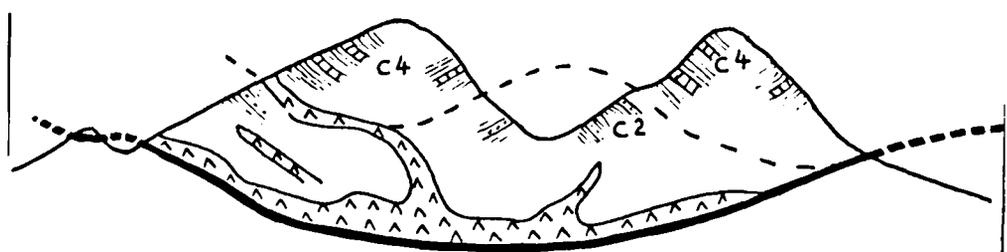
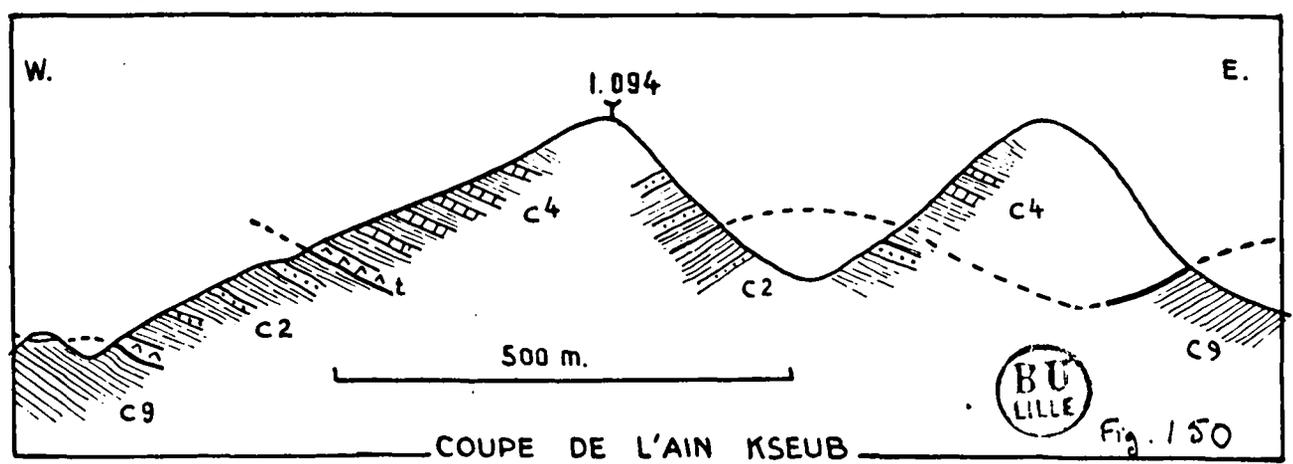


Les bancs cénomaniens reposent nettement par la tranche sur des schistes à petits lits de grès quartzite contenant des rognons de calcaire. S'agit-il d'un contact important ? Je ne le crois pas car, de l'autre côté de l'oued, la série paraît presque régulière quoique de petites disharmonies soient visibles, et d'autre part parce que les rognons calcaires indiquent que l'on se trouve dans la zone de transition des faciès flysch au faciès calcaire de l'Albien supérieur. quoique spectaculaire le chevauchement ne devrait pas dépasser une centaine de mètres.

c) - l'Albien dans la digitation de l'Ain el Kseub

C'est une fois encore, comme pour le Dj Bafa sur la bordure W d'une digitation de l'Unité A que l'on observe au pied du Marabout el Maacem un affleurement albien en forme de croissant long de 1 km, épais de 200 m et incliné légèrement vers l'E. Ici un net filon de Trias sépare le Flysch schisteux des calcaires en gros bancs du Cénomaniens. On observe encore une lame de

de Trias entre les grès et schistes albiens et la série sénonienne sous-jacente . Voici la coupe que l'on peut lever dans cette zone (26)



AU N comme au S, l'Albien disparaît et, c'est le Cénomane qui chevauche directement le Sénonien.

Cette dernière coupe peut être différemment interprétée, elle pose parfaitement le problème de l'importance des contacts énormes flysch-calcaire que je vais essayer de résoudre ci-dessous.



- Les rapports flysch albien - calcaires albo-cénomaniens
dans la série d'Aïn Dalia.

L'étude des divers affleurements de flysch albien montre que les contacts entre le flysch et les marno-calcaires sus-jacents sont, soit relativement simple (ex : série de Sidi Salem, Ramka, oued bou Zigza), soit nettement tectoniques (ex : Kef Baïa, el Kseub).

A l'intérieur du massif d'Aïn Dalia on constate qu'il est rare de rencontrer de nets contacts anormaux entre le flysch et les marno-calcaires ; les accidents que l'on y observe peuvent être considérés comme de simples disharmonies. Par contre, dans les massifs externes, le flysch, quand les affleurements sont nets, apparaît toujours en contact anormal sous le Cénomaniens. Des lames de Trias s'interposent parfois entre les deux séries. On est donc tenté d'opposer l'Albien des massifs internes à celui visible à la bordure méridionale de la série d'Aïn Dalia. Si l'on admet que les contacts anormaux sont peu importants on peut encore supposer qu'il s'agit de flysch appartenant toujours à la série d'Aïn Dalia mais légèrement désolidarisés de sa couverture ; si on admet qu'il s'agit de contacts anormaux importants et la répétition de plusieurs accidents identiques le long de la bordure méridionale du massif nous inciterait volontiers à le supposer, il faut admettre que cet Albien est indépendant des marno-calcaires et qu'il appartient à une Unité différente.

L'interprétation de la coupe précédente illustre à merveille ces deux hypothèses. En effet on observe à moins d'un km l'une de l'autre une série albiens très schisteuse apparaissant normalement sous des calcaires cénomaniens et une série plus gréseuse séparée du Cénomaniens par un épais filon de Trias. Dans le schéma A les affleurements albiens appartiennent à la même série, une ample disharmonie fait chevaucher le Cénomaniens. Dans le schéma B on admet qu'il existe deux séries albiennes.

quels sont les arguments permettant de choisir l'une ou l'autre de ces hypothèses ?

Rappelons d'abord que pour apprécier l'importance des contacts anormaux, une connaissance détaillée de la série stratigraphique serait très utile ; mais, à elle seule, une étude stratigraphique aussi fine soit-elle ne permet pas d'évaluer l'importance des contacts anormaux, surtout s'ils résultent de poussées tangentielles affectant des séries peu plissées.

En faveur de l'hypothèse la plus simple admettant de simples décollements locaux on peut présenter les arguments suivants :

- Il n'existe jamais de discordance tectonique très forte entre les deux séries.

- Les traces cartographiques des contacts anormaux ne sont pas très digités ce qui limite l'importance des déplacements relatifs évaluables généralement à une centaine de mètres.

- On retrouve souvent près des contacts anormaux les faciès des niveaux de passage du flysch aux marno-calcaires, c'est-à-dire les séries de schistes à nodules et les marnes schisteuses à ammonites. Ceci tendrait à démontrer que les contacts anormaux se situent dans une zone privilégiée et qu'ils résultent de la différence de compétence entre le flysch et les calcaires. L'ensemble albo-cénomancien d'Aïn Dalia a glissé sur plusieurs dizaines de km, dans ces conditions, il paraît tout à fait logique de supposer que de tels déplacements n'ont pu se produire sans provoquer des décollements locaux à l'intérieur de la masse en mouvement. Il y a tout lieu de supposer que ces décollements se sont d'abord produits dans des niveaux présentant des roches de compétence nettement différentes. La série de passage du flysch aux marno-calcaires constitue certainement une zone faible et il est tout à fait normal d'observer à ce niveau des contacts anormaux qui, à l'échelle des nappes, ne constituent que de vastes disharmonies.

Par contre à cette hypothèse on peut opposer les arguments suivants favorables à la distinction de deux séries albiennes :

1) - il existe d'assez nettes différences de faciès dans l'Albien schisto-gréseux; les affleurements à l'intérieur du massif sont toujours très schisteux et pauvres en quartzites tandis que les massifs albiens, visibles dans la zone méridionale au contact du Sénomien, semblent plus riches en grès. Or des contacts anormaux très nets surmontent toujours cette dernière série, tandis que les schistes visibles dans le massif d'Aïn Dalia apparaissent normalement sous les calcaires cénomaniens. On est donc tenté de distinguer : une série schisteuse liée au Cénomalien d'Aïn Dalia et une série schisto-gréseuse non solidaire du Cénomalien et appartenant à une autre Unité.

2) - la présence de lames de Trias dans les contacts anormaux des massifs méridionaux indique que ceux-ci sont importants.

3) - la première hypothèse ne tient ^{pas} compte de la présence du massif albien d'Aouara chevauché par la série d'Aïn Dalia. On peut être tenté de grouper dans une même Unité la série d'Aouara et les affleurements albiens de la bordure méridionale du massif d'Aïn Dalia.

Les arguments favorables à l'existence de deux séries albiennes sont peu convaincants et peu nombreux. L'argument stratigraphique basé sur les différences de faciès tombe si on admet d'une part des variations de faciès à l'intérieur de l'Unité et d'autre part des décollements assez importants, mais locaux pouvant laminer la série schisteuse normalement visible au sommet du flysch albien.

Le troisième argument se rapportant au massif d'Aouara n'a de valeur que si l'on peut démontrer que les déplacements relatifs du flysch et des marno-calcaires sont importants.

Or il n'en est rien, et je montrerai ci-dessous que l'on peut grouper dans la même unité la série d'Aouara et celle d'Aïn Dalia; rien ne s'oppose en effet à admettre que les marno-calcaires d'Aïn Dalia constituent la couverture légèrement décollée du flysch albien d'Aouara.

Reste l'irritant problème du Trias. On sait que généralement le Trias souligne des contacts anormaux importants et non des disharmonies plus ou moins complexes entre deux séries de compétences différentes. Or, on observe de nettes lames de Trias :

- a) - au Kef Baïa (rive droite de l'O. Erroya)
- b) - dans le massif de l'Aïn Kseub
- c) - à l'Aïn el Arouk, près du contact flysch Aouara marno-calcaires d'Aïn Dalia.

On peut cependant expliquer la présence de Trias en notant que ces lames de roches triasiques se situent toujours au voisinage immédiat de filons plus importants qui constituent le coussinet lubrifiant de l'Unité albo-cénomaniennne. Peut être s'agit-il de ramifications de cette lame importante de Trias. Celui-ci comprimé lors des déplacements a pu s'insinuer vers le haut dans des niveaux hétérogènes et atteindre les zones broyées du contact flysch-cénomarien (voir fig. ci-dessus). Faute d'argument suffisant, il semble plus logique de considérer que le contact anormal flysch - marno-calcaires ne résulte pas de mouvements tectoniques propres aux séries cénomaniennes mais qu'il s'agit de disharmonies importantes qui se sont produites à l'intérieur d'une masse en mouvement. La série d'Aïn Dalia constitue bien une seule Unité dans laquelle l'Albien schisto-gréseux et l'Albo-cénomarien marno-calcaire ont subi en même temps les mêmes efforts tectoniques.

LE MASSIF D'AOUARA

Il occupe une vaste zone longue de 20 km, large parfois de

7 à 8 km constituée essentiellement par une série marno-schisteuse albo-aptienne dont les couches sont toutes grossièrement orientées NS tandis que les pendages généralement forts s'effectuent vers l'E. Il s'agit donc grossièrement d'un monoclinal qui cependant révèle dans le détail de nombreux petits accidents ainsi que des pendages fort variables.

J'ai déjà décrit la limite occidentale de ce massif qui répétons le est fort complexe, des écaillés de flysch et de calcaire cénomanien étant souvent visibles dans la zone de contact. Au S, il se termine par une curieuse digitation d'allure synclinale, ce pli ne peut que résulter de mouvements post-nappe car le Sénonien présente lui aussi une allure synclinale. Le flysch flotte nettement à cet endroit - Dj. Tafrennt - sur le Sénonien. Au N, la bande albienne qui était orientée NS change brusquement de direction, celle-ci devient EW. Ce changement d'orientation peut avoir pour origine l'existence dans cette zone d'intenses mouvements post nappe dirigés NW-SE et même E.W (anticlinal de l'Aïn Ramka). A l'E l'albien est recouvert par le Cénomanien d'Aïn Dalia.

- Etude des rapports entre le flysch d'Aouara et le massif albo-cénomanien d'Aïn Dalia (voir pl. XVIII)

Si pour les contacts schistes - marno-calcaires étudiés précédemment on pouvait admettre de simple disharmonies ou de légers décollements résultant de la différence de compétence entre les séries schisto-gréseuses et marno-calcaires, il n'en est plus de même ici car le contact est parfois très nettement anormal, de nettes discordances tectoniques sont visibles entre les deux séries sans que l'on puisse toutefois admettre que les déplacements relatifs soient fort importants. Le contact schisto-calcaire dirigé SN se suit sur près de 20 km, je l'étudierai rapidement ci-dessous du S vers le N.

Le chevauchement du Cénomanien sur l'Albien est absolument spectaculaire à l'extrémité SW du massif d'Aïn Dalia. Le

contact est nettement tectonique et un filon de Trias gypseux très épais le souligne. Les bancs marno-calcaires cénomaniens sont pliés en anticlinal de direction EW dans la vallée de L'O. Mohamed el Meddeck, ils sont recoupés par un filon de Trias dirigé NS et fortement incliné vers l'E (27). Les couches schisto-gréseuses à l'E ont gardé une direction N.S ; il y a indépendance totale entre les deux systèmes de plis. (voir pl.

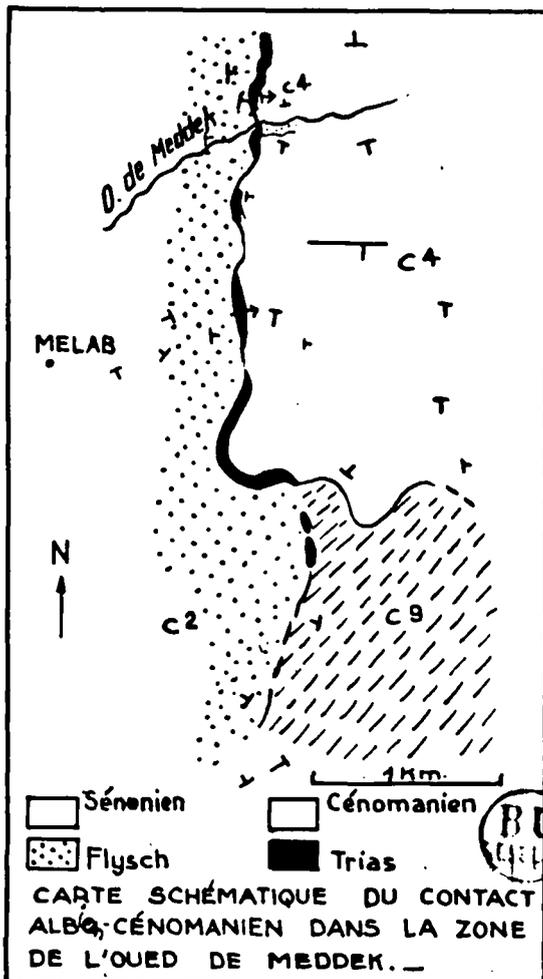


FIG. 151

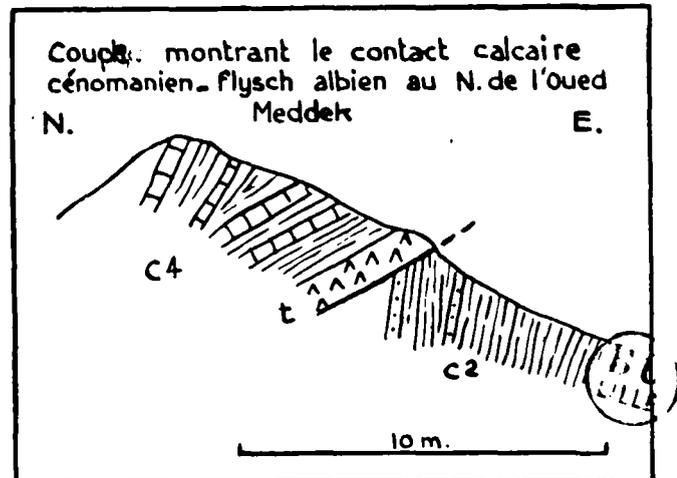


Fig. 152

Vers le N la limite devient plus confuse, le Trias disparaît et, sous les calcaires cénomaniens, apparaissent des marnes schisteuses d'aspect gris bleuté qui miment les faciès de l'Albien; parfois même de petits lits quartzeux s'y intercalent, la distinction devient impossible. On peut se demander parfois - Repelin con-

firme cette impression - si le contact ne devient pas normal. Ces marnes schisteuses affleurent largement au coeur de l'anticlinal de Sidi Salem mais on ne peut déterminer le contact anormal majeur car on observe dans ces zones de très nombreux contacts anormaux. Je signalerai en plusieurs points l'existence de filons lenticulaires de Trias :

- en x : 377,8 ; y : 273,5, au pied du Dj. Chaba

- en x : 376,5 ; y : 279,55

D'autres arguments nous obligent à placer un contact anormal continu à travers l'oulad Defelten. En effet, à grande échelle, il y a indépendance entre les replis nombreux (voir photographie aérienne p.) des marno-calcaires et ceux de l'Albien schisto-gréseux. Le Cénomaniien est affecté par de vastes plis sans que le contact flysch-calcaire en soit perturbé. Je signalerai par exemple le repli du Dj.Chaba et l'anticlinal de Sidi Salem.

Plus au N, les lames lenticulaires de Trias mettent en suite en contact les barres cénomaniennes et le flysch sans interposition des marnes schisteuses fort épaisses visibles dans la dépression de Sidi Salem (E. du Dj. IO37). On suit facilement ce contact qui passe sur la feuille de Molière, au Djebel Boutcha. Brusquement celui-ci, dont la pente est comprise entre 20 et 40°, s'infléchit vers l'W et entre l'O. Moula et le M^{bt} Sidi A.E.K. Lannfjassa, on retrouve entre les deux séries plongeant en concordance apparente, un épais filon de Trias gypseux (x:374,6 ; y : 284,3, pied du Dj. 710); on peut suivre alors avec précision car les niveaux schisteux du Sidi Salem ont définitivement disparu, le contact des marno-calcaires de l'Albien supérieur - des débris d'ammonites montrent qu'il s'agit bien encore d'Albien - et du flysch. Il existe toujours une nette mais faible discordance tectonique entre les deux séries (fig.) Le contact disparaît sous les alluvions de l'O. Meghacel à la limite des feuilles de Molière et d'Ammi-Moussa (28)

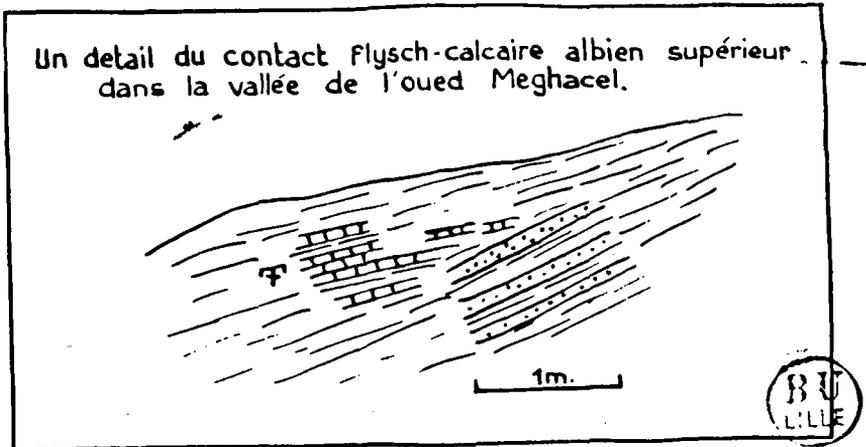


Fig. 153

Quelle est l'importance de ce contact anormal ?

Peut-on considérer que le Crétacé moyen s'est mis en place indépendamment du flysch ou doit-on admettre que le contact anormal parfois très net qui sépare les deux séries ne résulte que d'un simple décollement lors du déplacement de l'ensemble. Passons en revue les arguments permettant de choisir l'une ou l'autre de ces hypothèses.

Les arguments stratigraphiques sont peu nombreux. On ne connaît pas en détail la stratigraphie de l'Albo-Cénomanién aussi peut-on difficilement apprécier l'épaisseur des terrains laminés. Cependant chaque fois qu'il a été possible de dater les séries au voisinage du contact anormal, il s'agissait de niveaux stratigraphiquement très proches de la zone de passage des schistes et grès aux calcaires de l'Albo-Cénomanién.

Par exemple, sur la feuille de Molière, l'Albien supérieur marno-calcaire daté par des *Pervinquieria* surmonte directement le contact anormal. La coupe de l'O. Meddeck où la discordance apparaît si nettement montre au coeur de l'anticlinal EW un peu de schistes albiens en contact normal avec la barre calcaire sus-jacente, or c'est cette barre calcaire qui chevauche le flysch un peu au N, dans ce cas, ici encore la série marno-calcaire est

complète. Malheureusement on ne peut affirmer qu'il en est de même pour l'Albien schisto-gréseux. Retenons toutefois que le décollement a bien eu lieu dans la zone de changement de faciès.

Les arguments d'ordres structuraux. Ils sont plus nets, les plis des calcaires albo-cénomaniens sont souvent - au Dj. Cheba dans l'O. el Meddeck - indépendants de ceux des schistes. Mais ne résultent-ils pas de vastes disharmonies ? Généralement comme les pendages sont presque concordants, il est impossible, quand deux séries normalement superposées sont en contact anormal, d'apprécier l'importance du déplacement. Même là où au premier abord le chevauchement apparaît cartographiquement net, à l'E du Melah (voir carte), rien ne prouve en fait qu'il y ait chevauchement. On peut en effet supposer que le Trias de base de la nappe s'est injecté lors de la mise en place de l'Unité dans la zone de moindre résistance que constituait la série de passage du flysch au marno-calcaire. En faveur de cette hypothèse notons que les massifs albiens internes de la série d'Aïn Dalia certainement assez éloignés du contact de base de l'Unité ne contiennent pas de Trias tandis que le seul de ces affleurements de schistes albiens montrant un filon de Trias - celui de l'Aïn Arouk (2I) - est justement situé dans le prolongement de l'anticlinal de l'O. Melah donc dans une zone fort proche du niveau de base de la nappe. Il s'agit peut être d'une coïncidence, il n'en est pas moins intéressant de signaler ce fait.

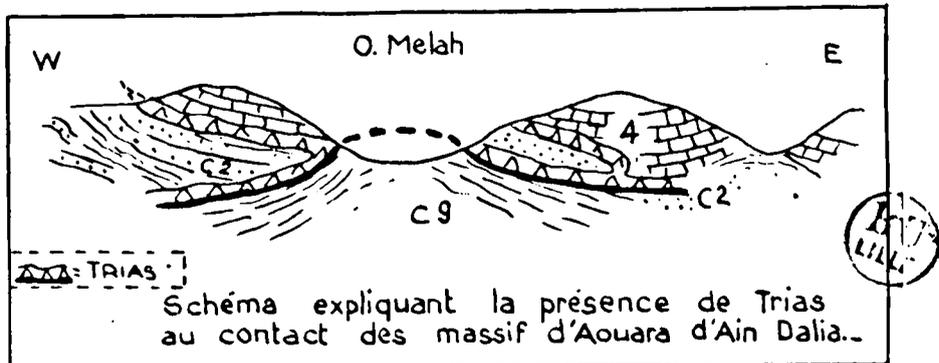
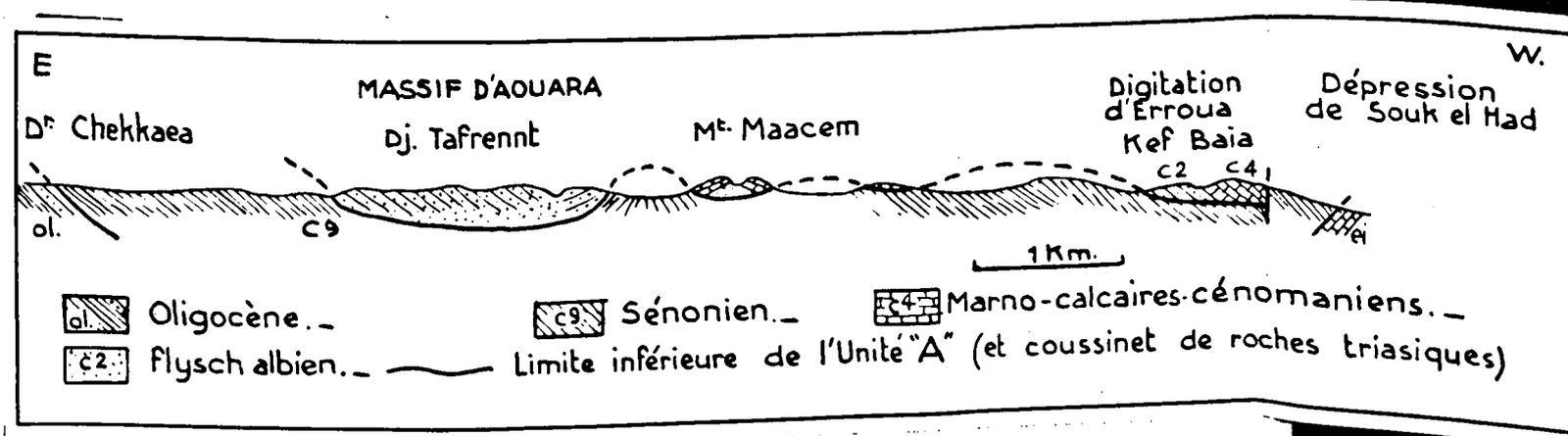


Fig. 154

Il résulte de ces observations que rien ne permet d'admettre un vaste chevauchement des marno-calcaires de l'Albo-cénomannien sur le flysch. Le déplacement pourrait au maximum atteindre 400 m. Les nappes du Tell montrent généralement des contacts beaucoup plus spectaculaires. Je pense qu'il est difficile de supposer que les deux massifs d'Ain Dalia et d'Aouara ne se sont pas déplacés de concert lors du paroxysme des glissements. Ils proviennent d'une même région mais ils ont pu, lors du déplacement, se décoller au niveau où s'effectue le changement de faciès ce qui a favorisé la migration du Trias. Mais il ne s'agit là que d'accidents mineurs. Je pense donc qu'il faut grouper dans une même Unité les massifs d'Aouara et d'Ain Dalia d'autant plus qu'à l'W de petits massifs albiens de même type que celui d'Aouara sont visibles en situation normale sous le Cénomannien.

Une coupe d'ensemble dans la bordure méridionale me permettra de conclure car, en traversant les digitations du Massif d'Aouara, de l'Aïn Kseub et du Kef Baïa, elle souligne les principaux problèmes abordés au cours de cette étude (29).



On constate donc que dans leurs parties méridionales les massifs d'Aouara et d'Aïn Dalia chevauchent des séries plus récentes, généralement sénoniennes. Le contact anormal de base souligné par des roches triasiques a recoupé en biseau le flysch albien et le calcaire cénomaniens.

Le plan de chevauchement est affecté par des plis parfois aigus nécessairement postérieurs à la phase d'écoulement, les accidents les plus importants sont dirigés NS.

L'UNITE ALBO-CENOMANIENNE A L'W DES MASSIFS D'AIN DALIA et d'AOUARA

J'ai indiqué que, dans la vallée de l'O. el Ardjem, les directions NS des massifs albo-cénomaniens devenaient brusquement E.W et l'on observait alors sur la rive gauche de l'O. Meghacel, une série de plis complexes orientés eux-aussi E.W. Les séries affectées par ces accidents sont les mêmes que celles visibles dans les massifs précédemment étudiés puisque situées dans leur prolongement. On distingue dans cette zone : le flysch albo-aptien et les marno-calcaires albo-cénomaniens. Cependant quelques différences méritent d'être notées :

- La série cénomanienne apparaît ici moins épaisse et plus riche en niveaux marneux.

- Des dépôts sénoniens transgressifs sont visibles sur le Cénomaniens. Ce fait doit être signalé car c'est exclusivement dans cette zone que l'on peut constater qu'il existe bien une transgression sénonienne dans le Tell.

On observerait donc dans cette région située au NE des séries d'Aïn Dalia et d'Aouara des changements de faciès déjà appréciables mais surtout un style tectonique nettement différent. Cette différence dans l'allure des accidents augmente encore si l'on avance vers le N, dans le Douar Sly où les plis prennent des directions sahariennes. Je commencerai par étudier cette zone qui est la plus simple, puis je décrirai les accidents E.W du Dj. Guelmame avant d'évoquer les accidents fort complexes visibles entre Ammi-Moussa et Guillaumet.

- Le synclinorium sénonien du Dr. Sly (Feuille d'Ammi-Moussa)

Entre les massifs numidiens du Saadia et du Kef Techta apparaît un synclinorium assez simple, homogène qui, par

sa direction NE-SW et ses plis réguliers, possède une individualité bien marquée.

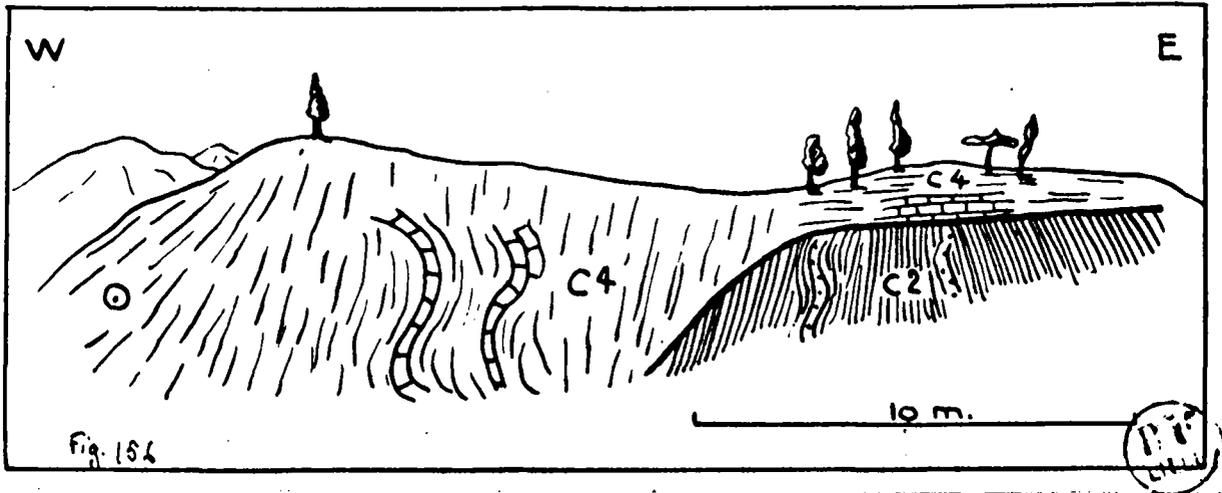
Le centre du synclinal est occupé par une épaisse série marnreuse que l'on peut observer en détail le long de la route d'Ammi-Moussa - Orléansville. Cet ensemble est affecté par plusieurs plis que l'on peut surtout étudier sur les bords de ce synclitorium car ils s'ennoient très rapidement. Ce sont soit des schistes et grès albo-aptiens soit des marno-calcaires de l'Albo-cénomaniens qui apparaissent dans les axes anticlinaux. on distingue :

- a) L'anticlinal du K^t el Keskas. Ce pli , aigu, s'ennoie au N sous le Sécunien complexe du Dr. Rheraba ; au S, il passe sous les grès numidiens du Tecta.
- b) L'anticlinal de l'O. el Miah-Abiod est lui aussi très fortement marqué, il s'ennoie rapidement vers le N.
- c) Le petit et très net anticlinal de Sidi Tahar.
- d) L'anticlinal complexe du Kat^t Korn er Rhezal.

Caractères généraux de ces plis

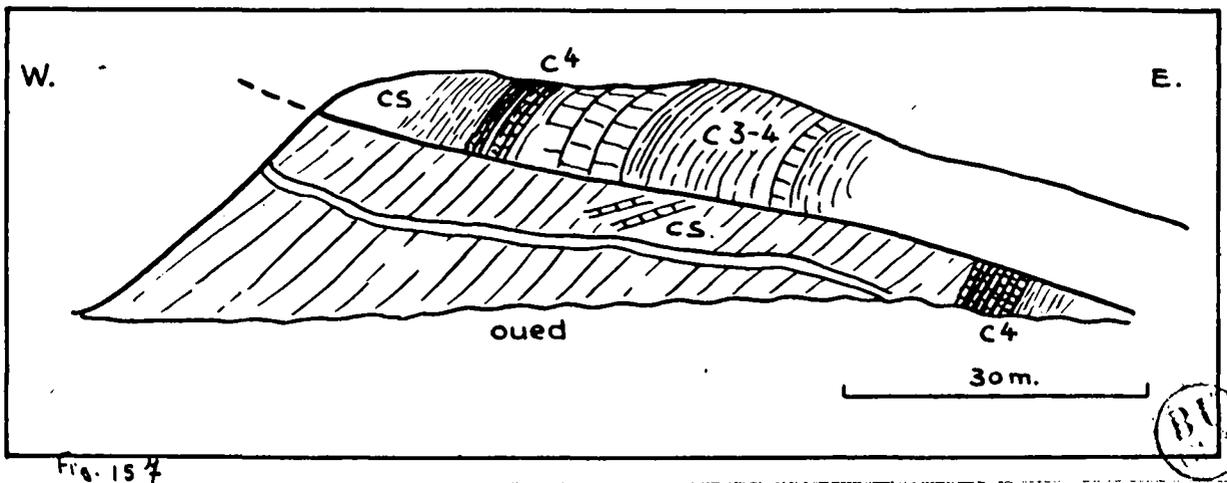
- Ils sont tous dirigés NE-SW.
- Ce sont des plis normaux, droits.
- Les pendages sont toujours très forts, ils apparaissent parfois verticaux ; c'est probablement pour cette raison que la carte au 500.000^e indique l'existence d'un axe anticlinal dans l'O. Sidi Djilali, en réalité il s'agit d'un net synclinal.
- Les contacts anormaux sont l'exception. Cependant deux d'entre eux indiquent une nette poussée d'E en W.

a) Au Kat Korn el Rhezal (x:370,1 ; y:296,2) (30)



Le Cénomaniens apparaît discordant sur le flysch

b) Dans la vallée de l'O. Salah (x:367,2 ; y:291) où l'on aperçoit admirablement un contact anormal fort local faisant chevaucher le Cénomaniens sur le Sénonien (31)



Ces plis ne s'apparentent pas du tout au style tellien auquel ne sont imputables que les petits accidents décrits ci-dessus. Leur allure régulière, leur direction nettement saharienne sont tout à fait exceptionnelles dans cette zone où dominant au N comme au S des accidents chevauchants. Cette série s'infléchit rapidement et reprend des directions telliennes typiques c'est-à-dire EW.

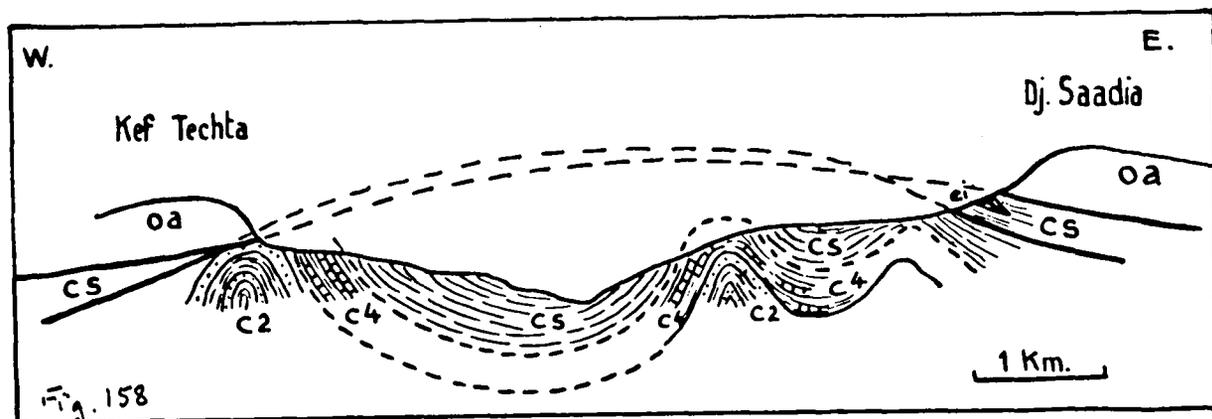
Quels sont les rapports entre la série sénonienne du Douar Sly et les marno-calcaires sénono éocène visibles au N dans l'O. Taflout et à l'W au Dj. Moudjeur ? Rappelons d'abord que le terrain nous apporte peu de renseignements, il est impossible de suivre une limite dans des marnes qui ont des aspects fort voisins. J'ai au cours de l'étude tectonique de l'Unité sénonienne admis que les lames sénoniennes de l'O. Taflout et du Moudjeur étaient charriées sur le Sénonien du Douar Sly parce que :

- La série simple du Dr. Sly ne contient ni Sénonien inférieur ni Eocène. Ces derniers étages apparaissent dès que l'on retrouve une tectonique plus complexe à plis E.W dans l'O. Taflout et au Dj. Moudjeur. De plus, les faciès de ces deux séries sont dans l'ensemble assez différents : marnes généralement vert olive d'une part, marnes grises ou noires d'autre part. Enfin et surtout parce que l'on observe une nette différence de style tectonique entre le Sénonien du Dr. Sly et celui de l'ensemble crétacé visible au N et à l'E, sous le Numidien.

Il me paraît, dans ces conditions, tout à fait logique de distinguer ici deux unités tectoniques, l'une riche surtout en matériel crétacé moyen, l'autre presque entièrement constituée par des marno-calcaires sénoniens.

Quelle peut être la signification de cet flot à tectonique simple dans une zone très riche en accident fort complexe ?

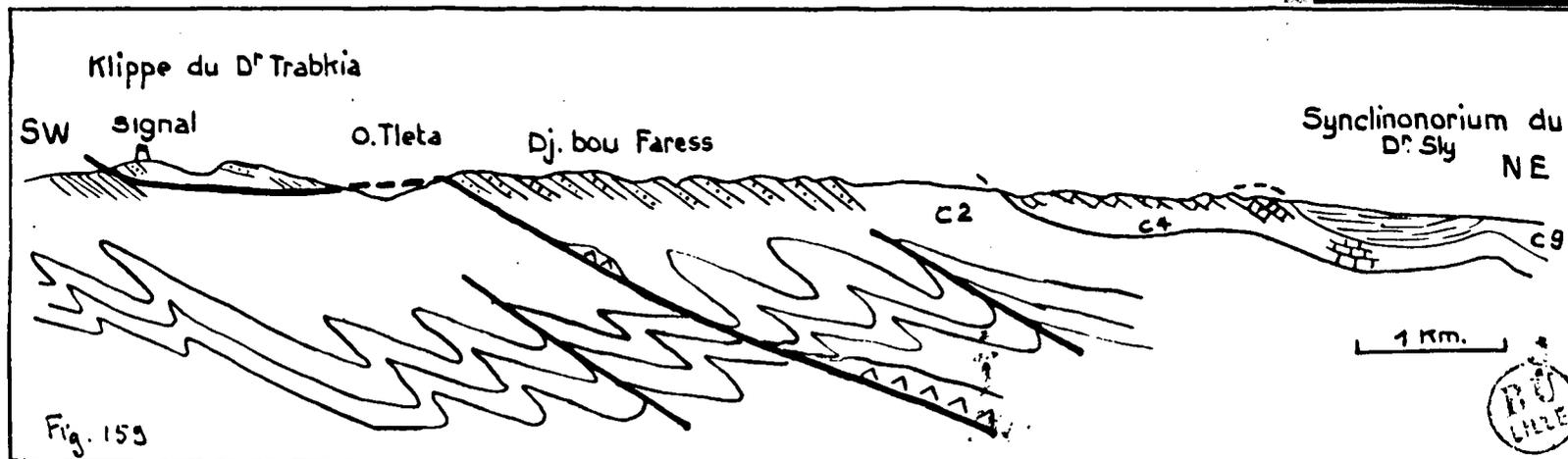
* Ces plis sont antérieurs au chevauchement du Numidien puisque le Nummulitique repose en discordance sur l'anticlinal NE - SW du K^{at} Keskas. Il est peu probable qu'une telle architecture ait pu subir des déplacements tangentiels importants sans s'oblitérer. Je pense dans ces conditions que cet ensemble peut être rattaché sinon à l'autochtone tout au moins au sub-autochtone ; un anticlinal à grand rayon de courbure d'âge Miocène supérieur ou plus récent encore a permis sa mise à jour entre deux affleurements numidiens. On peut illustrer cette interprétation par la coupe schématique suivantes (32).



J'ai déjà signalé qu'au N cette série plongeait sous les dépôts sénoniens complexes de l'O. Taflout. Au sud, aux plis NE-SW, succèdent des accidents E.W bien visibles dans la vallée de l'O. Tletta.

- Les accidents de l'O. Tletta

Ceux-ci sont très nombreux dans toute la région d'Ammi-Moussa. Une coupe d'ensemble montrera les rapports entre les accidents et les plis sahariens du Dr. Sly (33).



- 6 - marnes sénoniennes vert olive du synclinal du Dr. Sly (plis sahariens)
- 5 - calcaires et marno-calcaires cénomaniens surmontant normalement le flysch albien. Un peu à l'E de la coupe affleure une belle série de transition à nodules calcaires. Un niveau de calcaire siliceux est visible au sommet des couches cénomaniennes. Ces couches plongent vers le N.
- 4 - schistes et grès albiens ; au N le contact avec la série cénomanienne est normal, au S le flysch surmonte nettement des marno-calcaires cénomaniens (voir fig.).
- 3 - calcaires en plaquettes et marnes schisteuses contenant une riche microfaune cénomanienne dans la vallée de l'O. Tletta. Ces niveaux sont broyés.
- 2 - schistes et grès albiens visibles au signal de Dr. rabhias. Ces schistes chevauchent le Sénonien d'Ammi-Moussa.

1 - marnes et calcaires turoniens, coniaciens et santoniens d'Ammi-Moussa souvent broyés, à pendages variables mais généralement N.

Si les couches du synclinal du Douar Sly sont régulièrement plissées, il n'en est plus de même au S où l'Albien qui supporte normalement au N le Cénomaniens en arrive à chevaucher longuement les marno-calcaires du Crétacé moyen. On observe assez facilement l'évolution de cet accident à l'extrémité occidentale du Dj. Bou Faress où il faut admettre que le flysch constitue un anticlinal couché renversé à l'W sur le Cénomaniens. Au S, ce pli s'accroît et l'Albien se détache de son substratum et glisse longuement sur le Cénomaniens. Plus au S encore apparaît de part et d'autre de la vallée de l'O. Tletta un complexe tectonique presque indéchiffrable où sont mêlés schistes albiens, marno-calcaires cénomaniens, calcaires du Sénonien inférieur. Il en est de même vers l'E où l'on observe au Dj. Rharouseté des calcaires cénomaniens longuement coincés dans le flysch.

La coupe ci-dessous, perpendiculaire à la précédente, permet d'observer le pli du Dj. Bou Faress, couché à l'W sur les marno-calcaires de l'Albien supérieur et les rapports entre l'Unité A et la nappe sénonienne du Moudjeur. (34)

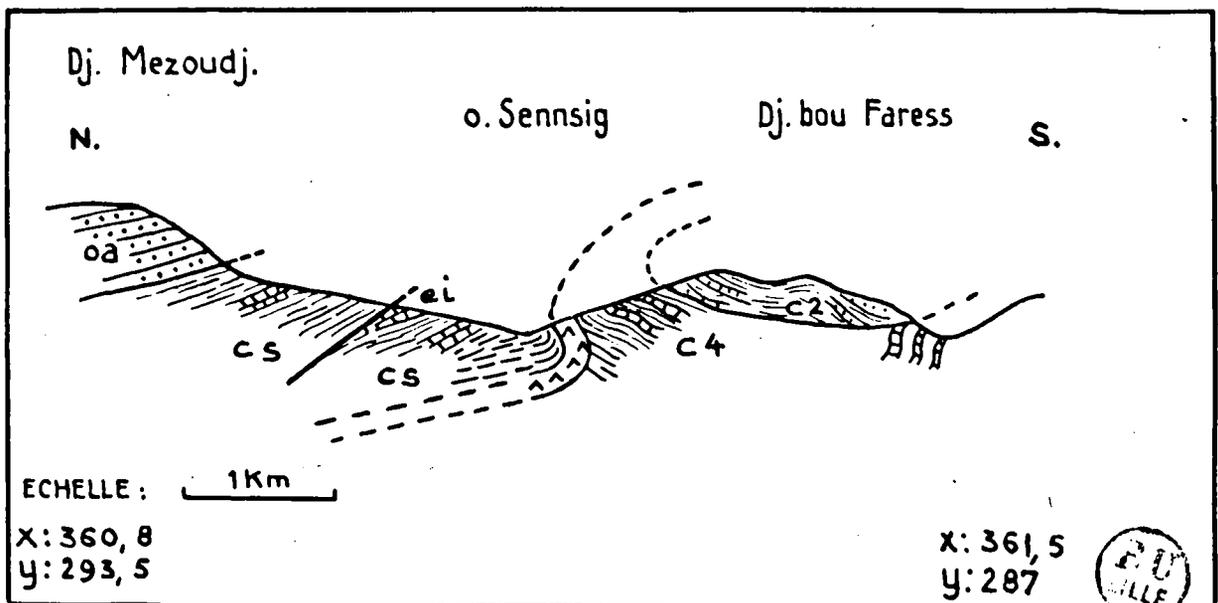
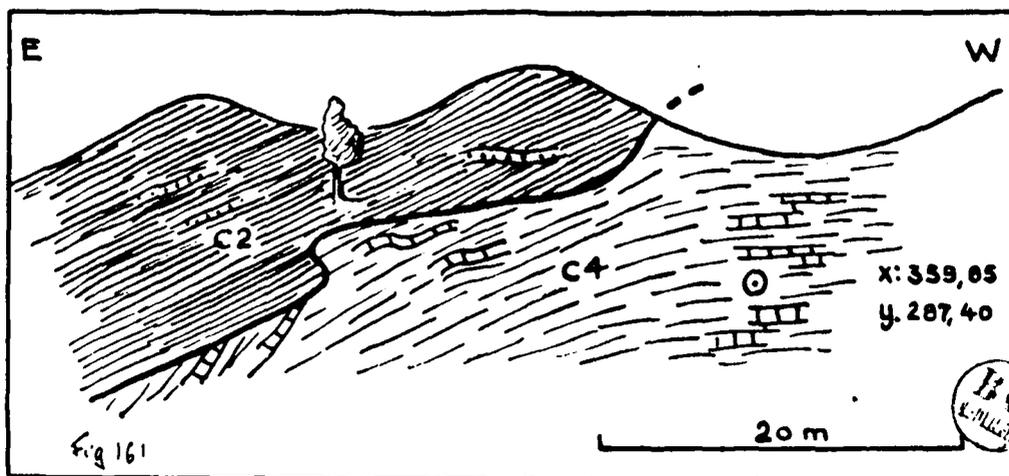


Fig. 160

La vue schématique suivante (35) montre un détail du chevauchement de l'Albien de bou Faress vers le S, dans l'O. Tleтта; elle prouve que nous sommes revenus dans une zone de nappe.

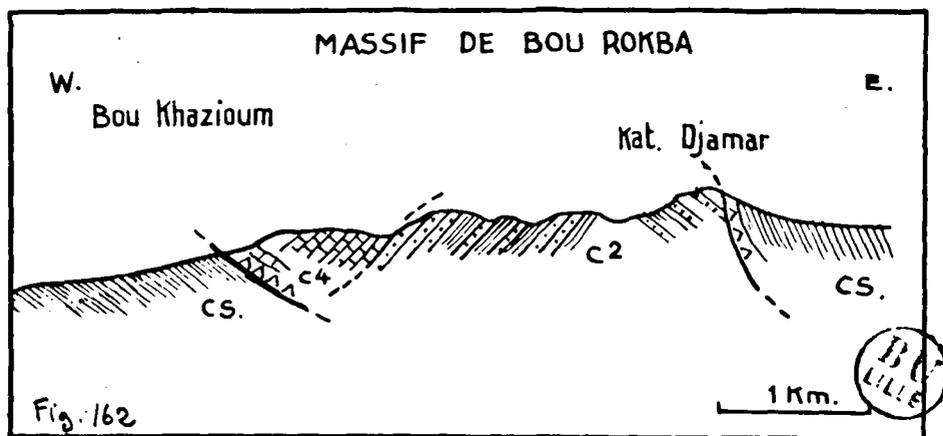


Ce sont des copeaux de l'Albien qui couronnent tous les sommets à l'E d'Ammi-Moussa, ils reposent soit sur des marnes cénomaniennes, soit sur le Crétacé supérieur ; on comprend dans ce cas que les auteurs précédents considéraient ces affleurements gréseux comme des grès numidiens transgressifs. Ces accidents, où se mêlent des lames de Trias, se poursuivent vers le S. De la route nationale, en y: 284, on peut observer à l'W le curieux bloc de granite d'Ammi-Moussa à l'E de magnifiques contacts énormes, le flysch étant coincé ici dans des marno-calcaires cénomaniens (voir planche XIX).

Plus au S encore, affleurent des séries sénoniennes plongeant vers le N et hachées par des accidents nombreux que soulignent des roches triasiques. Ce sont ces mêmes dépôts que l'on retrouve dans l'O. Besness orientés NS et que j'ai placés lors de l'étude tectonique avec doute dans l'Unité A. Cet ensemble repose normalement, autant qu'on puisse en juger, sur l'Albo-Cénomaniens de Bou Rokba.

Le Flysch du Dj. Bou Rokba et les massifs annexes.

Au S des séries précédentes, au milieu de dépôts sénoniens, affleurent en plusieurs points des schistes albiens qui entourent plus ou moins complètement des marno-calcaires cénomaniens. C'est au Dj. bou Rokba que l'on observe l'affleurement le plus intéressant. Il s'agit d'un dôme anticlinal tronqué au S par un accident tangentiel qui souligne une lame de Trias bien continue et dirigée NW-SE. Cet accident, à pendage NE, fait chevaucher le dôme de bou Rokba sur le Sénonien du Dr. Bou Riah. On peut lever la coupe suivante (36)



Vers l'E et vers l'W le contact anormal se noie dans des marnes sénoniennes. Notons que cet accident se situe dans le prolongement du plan de chevauchement de l'Unité sénonienne du Douar bou Ikni qui surmonte la série du Douar bou Riah.

Entre le Dj. bou Rokba et la vallée du Riou on retrouve une série d'accidents fort complexes qui affectent l'Albo-Cénomaniens et le Sénonien. J'ai déjà décrit en partie quelques uns de ces accidents (voir fig. 25-26) qui par leur nombre font la joie du géologue tectonicien et le désespoir du cartographe.

A l'E, entre le Bou Rokba et le massif d'Aouara, dans une série sénonienne, affleure au Dj. Aaria un autre massif de schistes albiens ; il apparaît coincé dans le Sénonien. Les pendages s'effectuent ici encore vers le NE. Je n'ai pu malheureusement l'étudier en détail, j'ai simplement remarqué qu'il était limité au moins à l'W par une lame continue de roches triasiques.

Plus au S, je rappellerai la présence du curieux lambeau de flysch coincés dans le Sénonien du Sidi ben Cherif (voir fig.) qui apparemment doit être rapporté à l'Unité albo-cénomaniennne.

Comment expliquer tous ces faits, comment les intégrer dans le cadre tectonique déjà ébauché lors de l'étude des autres Unités ?

Partons de faits simples et bien connus. On suppose d'abord que le synclitorium du Douar Sly, étant donné son style, doit appartenir à l'autochtone ou au para-autochtone, n'a-t-on pas déjà signalé que l'albien était transgressif au N sur le Jurassique du Chélif. Les plis de type saharien, visibles dans cet ensemble, sont antérieurs à la mise en place des nappes puisque le Numidien recoupe ces plis.

Un peu plus au S, la série du Bou Faress semble elle aussi enracinée puisque liée au Douar Sly, mais là apparaissent des plis dirigés EW ou NE-SW qui très vite en avançant vers le S se couchent. Le Dj. Guelmame et le Bou Faress sont constitués par des plis couchés qui rapidement se décollent et vont s'avancer puis se stratifier avec d'autres couches. Cette évolution est extrêmement rapide, sur 2 à 3 km on constate des plis sahariens NE-SW réguliers, aucunement affectés par une phase tectonique cassante et des plis NW-SE couchés, décollés, responsables des klippes d'Ammi-Moussa. On se trouve là devant des accidents ayant affecté le socle. Une déformation plus ou moins importante, mais localisée du bâti a pu amener un serrage accentué des séries albo-cénomaniennes. La masse rigide déjà plissée s'est violemment imprimée puis s'est expulsée en partie, le flysch se décollant du Crétacé moyen calcaire et glissant sur d'autres dépôts. Plusieurs autres

écaillés moins puissantes étant restées au stade du simple chevauchement ont pu se produire un peu plus au S. C'est de cette façon que l'on peut expliquer les copeaux du Dj. Aaria, du Marabout ben Cherif et surtout du Bou Rokba. Bien entendu il est tout à fait logique que le Trias participe à cette phase cassante aussi l'observe-t-on en de nombreux points.

On constate donc l'existence dans cette zone, à petite échelle, des phénomènes tectoniques fort comparables par leurs effets à ceux responsables de la mise en mouvement des grandes nappes telliennes. Ici le chevauchement est réduit car l'accident est fort limité. Néanmoins on peut supposer que c'est cette phase tectonique ou des accidents similaires qui ont provoqué le chevauchement, à l'E, des massifs d'Aouara et d'Aïn Dalia, là le déplacement est déjà plus considérable puisque l'on peut l'évaluer au moins à 15 km.

quel est l'âge de cette phase tectonique inhabituelle ?

Au premier abord on peut être tenter de considérer les accidents de l'O. Tletta comme responsables des nappes telliennes, la région d'Ammi-Moussa montrerait une zone de "racine". En réalité il n'en est rien, car le Sénonien charrié de l'O. Bou Riah est chevauché par le matériel albo-cénomaniens mis en mouvement par les accidents cassants de l'O. Tletta. Ceux-ci sont donc postérieurs à la mise en place des grandes nappes telliennes. D'autres faits d'ailleurs confirment cette affirmation. On retrouve en effet, dans les séries sénoniennes des nappes supérieures qui chevauchent l'Albo-cénomaniens, les mêmes directions, les mêmes plis, mais atténués, que ceux visibles dans l'O. Tletta. Les écaillés d'Yprésien d'el Alef (Nappe du Bou Ikni) sont elles aussi dirigées NW-SE, de même que la nappe sénonienne du Dj. Sadia pliée par l'anticlinal NW-SE de l'Aïn Ramka. Au S même de Guillaumet la masse sénonienne est affectée par des plis dirigés de la même manière, il s'agit là d'une phase tectonique qui n'est pas localisée à la région d'Ammi-Moussa. Plus au S encore, dans la région de

Montgolfier, de nombreux plis, dans les nappes des Chouala et dans l'Unité oligo-miocène prennent une direction identique. Il en est de même pour le massif du Bechtout.

Tous ces faits s'intègrent donc bien aux conclusions déjà élaborées lors de l'étude des autres nappes et expliquent la curieuse position de l'Unité A, à la fois chevauchée et chevauchant la nappe sénonienne, qui avait tant intrigué M. Mattauer (1958). Après les observations faites de la région de l'O. Tletta, favorisées par l'existence d'un vaste anticlinal à grand rayon de courbure qui a permis aux dépôts sub-autochtones d'affleurer, je pense que l'on ne peut nier l'existence d'une phase tectonique cassante postérieure à la mise en place des nappes et responsable du chevauchement de l'Unité A sur les nappes B.

CONCLUSIONS

En guise de conclusions, comme de nombreux accidents de style divers et d'âges fort variables ont affecté les dépôts de l'Unité albo-cénomaniennne, j'essaierai d'établir ci-dessous la chronologie des principaux accidents visibles dans cette zone après avoir rappelé rapidement quels étaient les principaux dépôts pouvant être placés dans l'Unité A.

Composition de l'Unité albo-cénomaniennne

- Miocène : ? (observé à l'E par M. Mattauer ; il serait transgressif)
- Oligocène : ?
- Eocène : ?

Crétacé supérieur : - Sénonien supérieur transgressif sur le Cénomanién au Douar Sly
 - Sénonien inférieur calcaire dans la région d'Ammi-Moussa à placer avec doute dans cette Unité car situé dans une zone fort complexe.

Crétacé moyen : - Albien supérieur Cénomanién : calcaire et marno-calcaires avec au sommet des niveaux silicifiés (plusieurs centaines de mètres).
 - Albo-Aptien : schistes et grès (plus de 1000 mètres).

Crétacé inférieur : - Néocomien (visible à Bou Caïd)

Jurassique : ? (visible à Bou Caïd)

Trias : En lame dans les contacts anormaux

Primaire : Blocs de roches éruptives dans les lames de Trias.

Etude chronologique des principaux accidents

1) Phase de plissement anté-miocène ayant plié en une série de synclinaux assez aigus mais réguliers les couches crétacées de l'Unité A. Ces accidents de type saharien sont orientés NE-SW.

2) Mise en place des nappes. M. Mattauer a démontré à l'E que l'Albo-cénomanién de A reposait anormalement sur l'autochtone mais (1956, p.193) il admet que l'on puisse passer progressivement de l'autochtone à l'allochtone de A par l'intermédiaire de para-

autochtone". Il faut ici considérer le massif du Douar Sly comme para-autochtone ou même comme autochtone. S'il a subi un déplacement celui-ci est fort limité.

Si le matériel constituant l'Unité A ne s'est pas déplacé, il n'en est pas de même pour les séries sénoniennes qui ont recouvert complètement A. Une lame de Trias que l'on retrouve encore actuellement en de nombreux points a servi de lubrifiant.

La nappe C s'est ensuite mise en place, mais comme celle-ci recouvre parfois directement le para-autochtone du Dr. Sly, on peut soit supposer que l'Unité sénonienne était lenticulaire - ce qui me semble peu probable étant donné la continuité habituelle de cette nappe - soit admettre qu'elle ait été érodée avant l'arrivée de C, ce qui est fort possible. On constate en effet que le Numidien repose partout sur le Sénonien, sauf dans la zone du Douar Sly, c'est-à-dire dans la région des plis sahariens. On peut donc admettre que ceux-ci ont joué pendant la mise en place des nappes ; l'érosion a donc été plus active dans cette zone et a permis l'enlèvement des séries du Crétacé supérieur (celles-ci pouvaient être d'ailleurs moins épaisses dans cette région de hauts fonds). Rappelons que je suis arrivé à des conclusions identiques à propos du Numidien du Bameur (voir l'étude tectonique de la nappe sénonienne).

3) Ecaillage de l'Unité A provenant d'un cisaillement EW ou NW-SE substratum. Il s'agit d'un phénomène identique à celui décrit par L. Glangeaud (1932), A. Caire (1953), dans le Tell septentrional sous le nom d'écaillages éjectés. Le pli du Guelmame a conservé des relations avec ses racines.

Au S on observe des lambeaux de recouvrement éjectés (lambeaux éjectés - A. Caire etc... 1953, p.959) dans la région d'Ammi-Moussa qui, notons-le sans en tirer de conclusions, se trouve sur le même parallèle que le massif Jurassique de Bou Caïd.

A l'E, le phénomène identique mais peut-être moins brusque

a pu décoller l'Albo-Cénomaniens du substratum jurassique ce qui a permis aux ensembles d'Aïn Dalia et d'Aouara de se mettre en mouvement et de glisser sur une quinzaine de kilomètres vers le S. Dans cette zone, sur la bordure W du massif d'Aouara, les écailles que l'on y observe indiqueraient bien qu'il a d'abord eu un cisaillement complexe avant le glissement. Plus au S, dans la région de Guillaumet, les accidents chevauchant sont moins violents, le dôme du Bou Rokba est conservé ainsi que sa couverture sénonienne (celle-ci peut appartenir soit à l'Unité A, soit à la nappe sénonienne). On constate cependant que le flysch surmonte nettement le Sénonien du Bou Riah. L'accident orienté comme les précédents soit NW-SE s'est prolongé vers l'W, en diminuant d'intensité, et n'a pu qu'écailler la nappe sénonienne faisant chevaucher la lame du Bou Ikni sur celle du Bou Riah. Pourtant en un point, il fait réapparaître dans la série sénonienne, au N du Sidi Oulnès, un curieux bloc de grès albien dont l'origine serait bien inexplicable si l'on n'admettait pas un tel mouvement. Le copeau du Dj. Aaria et du M^tben Cherif peut s'expliquer de la même manière.

4) Phases de réajustement - De nombreux accidents affectent alors l'ensemble des séries charriées. Ce sont eux qui donnent au Tell sa physionomie actuelle.

Ces accidents habituellement NS modifient les pendages des contacts anormaux et viennent compliquer la tâche du géologue. On peut attribuer à cette phase :

- L'anticlinal de la dépression de Souk el Had qui redresse à la verticale par une brusque flexure le flanc E du massif d'Aïn Dalia.
- L'anticlinal de l'O. Melah
Le synclinal de l'O. Erroua
Le synclinal du bord S du massif d'Aouara
- et plus au N, la série de failles verticales qui effondre les séries sénoniennes du Saadia et du Douar Moudjeur et surélève le para-autochtone du Douar Sly.

Ainsi on peut déceler, en étudiant l'Unité albo-cénomaniennne, trois séries de plissements ayant perturbé les grandes nappes du Tell; les plis sahariens NE-SW, les plis telliens de type oranais NW-SE ou E.W et des accidents NS ; c'est dire si l'étude en est délicate aussi cette interprétation nécessitera, je n'en doute pas, de nombreuses retouches. Mais dans l'état actuel de nos connaissances, elle seule pouvait expliquer tous les faits connus à la fois dans l'Ouarsenis oranais et dans l'Ouarsenis oriental.

;
CHAPITRE SEIZIEME

L'UNITE NUMIDIENNE

(nappe C)

L'UNITE NUMIDIENNE

On nomme Unité numidienne (1) une nappe de charriage formée presque exclusivement par des dépôts oligocènes à faciès "numidien". Cette Unité constitue la plus vaste nappe de glissement du Tell ; en effet de Sétif à l'E, à Ammi-Moussa à l'W soit sur plus de 300 km, on observe de nombreux lambeaux de Numidien que l'on peut rattacher à la même nappe. Tous ces lambeaux oligocènes reposent sur l'une ou l'autre des Unités déjà étudiées, tandis qu'elle est recouverte par des dépôts miocènes transgressifs ; elle s'est donc mise en place la dernière.

Historique

Jusqu'à ces dernières années, tous les massifs numidiens du Tell méridional étaient considérés comme transgressifs et discordants sur divers étages (J.Flandrin 1948 p.). A. Caire (1951, p.721) a montré le premier que les massifs "medjaniens" de la zone sub-bibanique représentaient des lambeaux d'une vaste nappe de glissement". M.Mattauer admettait en 1953 (p.623) qu'il en était de même pour les massifs numidiens de l'Ouarsenis sub-oriental. Quelques semaines plus tard ces deux auteurs (A.Caire et M.Mattauer 1953, p.656) étendaient cette interprétation à l'ensemble de la bordure sud-tellienne et supposaient que le décollement du Medjanien avait débuté au N (flanc S de la zone I, ou limite des zones I et II de L. Glangeaud) à l'Oligocène et s'était poursuivi vers le S jusqu'au Miocène supérieur. En est-il de même dans l'Ouarsenis oranais ?

(1) encore nommée nappe C par A. Caire (1953) ou Unité medjanienne par M.Mattauer (1953).

Description des principaux massifs (Voir Planche I)

Je ne décrirai que très brièvement les 3 affleurements oligocènes à faciès numidien connus dans ma région d'étude (1)-car, au cours de l'étude stratigraphique j'ai déjà été amené à traiter en grande partie de la tectonique de ces lambeaux nummulitiques - pour démontrer que ceux-ci n'étaient pas transgressifs sur des séries plus anciennes mais qu'ils reposaient anormalement sur leur substratum (voir p.267 à p.384)

Le Massif du Dj. Bameur (E de Souk el Had)

Il s'agit d'une vaste cuvette synclinale assez simple constituée presque uniquement par des dépôts du Nummulitique supérieur reposant constamment sur une épaisse lame de roches triasiques, comme l'a signalé M. Mattauer (1953, p.623) qui a étudié l'extrémité orientale de ce massif (feuille de Teniet el Had).

Des mouvements post-nappe ont déformé le synclinal numidien, ils ont redressé et même parfois renversé la barre de Trias, en particulier à l'extrémité SE du massif. Il est impossible de déceler la tectonique propre à cet ensemble où dominant surtout les niveaux argileux de la base du Numidien, les lits gréseux sont rarement bien visibles, ils semblent parfois reposer par la tranche sur les couches inférieures, mais il ne doit s'agir là que de disharmonies.

Le Numidien repose en discordance tectonique peu marquée - ceci résulte de phénomènes d'accordance - sur l'Albien supérieur et le Cénomaniens du Dr Rouabah (Unité des Chouala) ainsi que sur l'ensemble senono-éocène de l'Unité sénonienne.

(1) Je n'aborderai pas la description du massif du Dj. Maïz (feuilles d'Orléans-ville-Charon) que j'ai étudié trop rapidement.

Un axe anticlinal NNW-SSE, postérieur à la mise en place des nappes a accentué le plongement vers l'E des couches oligocènes du bord occidental du massif où les pendages peuvent atteindre 30 à 40°.

Au N, les accidents fort complexes ayant fait glisser l'Unité A du N vers le S permet aux dépôts de cet ensemble d'être situés à une altitude nettement supérieure à celle du Numidien - ceci est tout à fait exceptionnel car ces dépôts oligocènes sont habituellement visibles sur les sommets. Notons la présence d'un petit lambeau de roches numidiennes disloquées au Dj. 904. Il est aussi fort rare d'observer des séries numidiennes aussi découpées que celles-ci, on peut attribuer cela à la grande abondance des niveaux marneux, plus facilement attaqués par l'érosion que les masses gréseuses des autres massifs et aussi à l'importance des mouvements post-nappe dans cette zone, mouvements qui ont favorisé la dislocation et par conséquent l'érosion.

Signalons encore l'existence d'un anticlinal post-nappe dans l'O. el Djouz orienté NS et qui est responsable de l'allure très digitée du contact de base du numidien dans cette vallée.

Le Numidien du Dj. Bameur est-il charrié ?

De quels arguments dispose-t-on pour affirmer que ce massif appartient à la nappe de glissement mise en évidence plus à l'E ? Les voici :

I°) Il existe une lame de Trias constante sous le massif, or on sait que les nappes reposent généralement sur un coussinet de roches triasiques ayant servi de lubrifiant. On peut donc supposer qu'il en est de même ici car on imagine assez mal quel serait le processus de mise en place du Trias si l'on n'admettait pas de déplacement. Notons que certains ont admis l'existence d'un pli diapré sous le Numidien donc les roches qui le constituent se seraient étalées en galette sans pénétrer dans la série oligocène !

2°) On observe côte à côte, sur le même parallèle des dépôts oligocènes à faciès numidien et oranais (voir planche I). En effet, lors de l'étude de la nappe oligo-miocène (voir fig. 74 p. 188) j'ai montré l'existence d'un anticlinal de nappe dans l'O. Melah, le long de la Route nationale en x : 394,4 ; y : 271,25, dont le coeur était occupé par des marnes grises sèches à niveaux durcis contenant une microfaune oligocène. Il s'agit là d'une série à faciès oranais typique. Or, à moins d'un km., à l'E, et même au SE, on observe des dépôts numidiens, ainsi coexistent donc sur un même parallèle des dépôts à faciès "oranais" et à faciès "numidien". Ceci nous oblige à admettre le charriage d'au moins une de ces séries. Comme le Numidien se situe tectoniquement au-dessus des dépôts marneux oligocènes, c'est lui qui doit être charrié.

Conclusion

Retenons que le Numidien du Dj. Bameur est charrié et qu'il est constitué par une cuvette synclinale déformée par des accidents post-nappe dirigés généralement NS.

Le Numidien du Dj. Saadia

L'importante masse numidienne du massif du Saadia forme un synclinal, probablement incomplet, orienté WNW - ESE. La bordure méridionale de ce synclinal est fortement inclinée vers le N, elle montre une épaisse série monoclinale d'énormes bancs de grès qui sont admirablement visibles sur les photographies aériennes (voir pl. 77). On ne retrouve pas sur le bord N du synclinal la puissante série gréseuse qui constitue plus au S le Dj. Saadia proprement dit ; comme je n'ai parcouru cette zone, dont l'étude était confiée à M. Cheylan, je ne peux préciser pour quelle raison ces couches sont absentes.

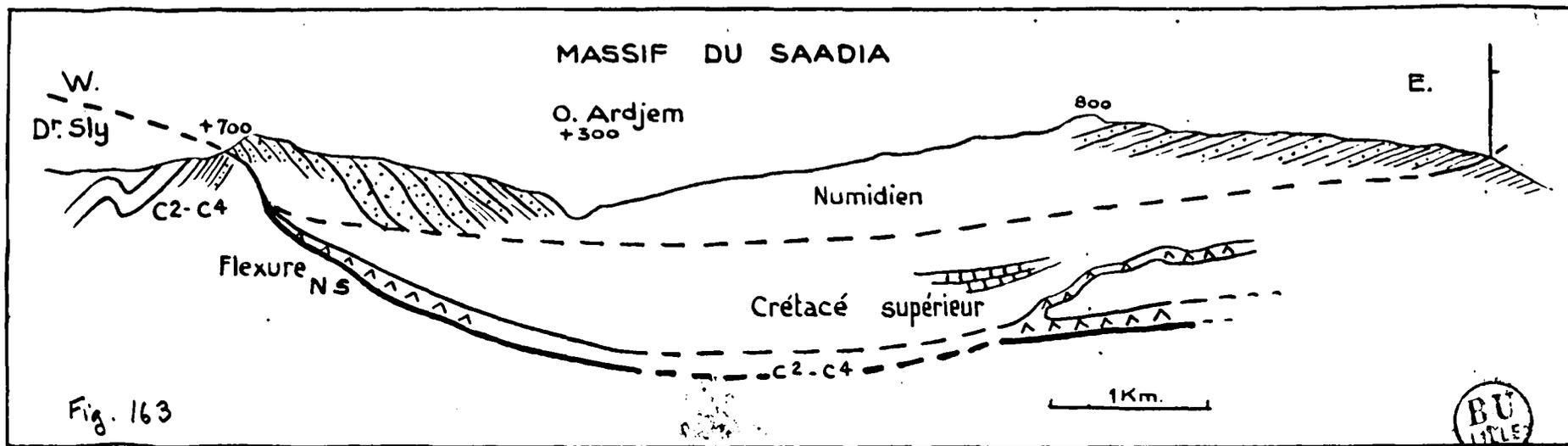
A l'W, comme à l'E, les barres gréseuses s'interrompent brusquement et reposent par la tranche sur des séries crétacées. Le contact anormal apparaît sub-horizontale à chaque extrémité du massif, il est de toute façon beaucoup moins incliné que les barres gréseuses dont le pendage dépasse 70° dans l'O. Ardjem, ce qui explique le contour fort peu digité de l'affleurement numidien à cet endroit.

Le Numidien du Saadia repose, au S, en apparente concordance sur la lame sénonienne supérieure affectée par de nombreux contacts anormaux (voir fig. 126), à l'E et à l'W sur des formations du Crétacé moyen nettement discordantes. A l'E de l'Ain Merzoua, par exemple, au pied du Dj. Zardene, les schistes albiens plongent de 60 à 70° vers l'WSW, tandis que la série gréseuse sus-jacente est elle fortement inclinée vers le NE.

Au NW par contre, la nappe numidienne repose à nouveau sur un lambeau de marnes sénoniennes qu'accompagne le copeau de calcaire éocène du Mey AEK ben Guercha. Rappelons que j'ai admis plus haut que la nappe sénonienne avait pu être érodée en partie avant l'arrivée du Numidien.

Après la mise en place des nappes, le massif du Dr Sly s'est surélevé et a déterminé une flexure accentuée de la surface de base de l'Unité numidienne. En effet, la faille verticale que j'ai signalée lors de l'étude de l'Unité sénonienne entre l'Albo-cénomaniens et le Sénonien ne s'observe pas dans les grès visibles pourtant dans le prolongement de cet accident. Peut-être bifurque-t-elle vers l'E ?, c'est peu probable. Il apparaît plutôt que la masse gréseuse oligocène a mieux résisté à cette forte flexure que le Crétacé, qu'elle ne s'est pas cassée et qu'elle s'est simplement pliée, ce qui explique que l'on ne retrouve pas - contrairement aux contours de la carte au 1/500.000 de l'Algérie - la surface de contact de base du Numidien dans la profonde vallée de l'O. Ardjem. Cette rivière coule en effet à l'altitude de + 300 tandis qu'à moins de 2 km à l'W, le contact de base

des grès oligocènes est visible vers + 700. Voici une coupe d'ensemble montrant l'allure probable actuelle de la surface de glissement de la nappe numidienne :



De quels arguments dispose-t-on pour charrier ce massif ? Les voici rapidement résumés :

- 1) La surface de base du Numidien recoupe en biseau les bancs de cette assise (pl_{xx})
- 2) Cette surface de base limite deux formations plissées différemment, il y a indépendance totale des 2 séries de plis.
- 3) Le Numidien repose déjà sur une série charriée qui s'est mise en place postérieurement à l'Oligocène.

On ne dispose donc ici que d'arguments structuraux pour admettre le charriage de la série numidienne ; ceux-ci sont cependant bien suffisants pour que l'Allochtone du Dj. Saadia soit certaine bien que le Numidien ne chevauche pas de couches plus jeunes que celles qui la constitue.

Conclusion

Il est intéressant de constater que le Numidien forme ici encore, comme au Bameur un vaste synclinal. Par contre, le Numidien du Dj. Saadia ne montre jamais à sa base, tout au moins sur le front méridional de l'affleurement, ni argiles numidiennes, ni coussinet triasique ce qui explique peut-être que ce massif se trouve

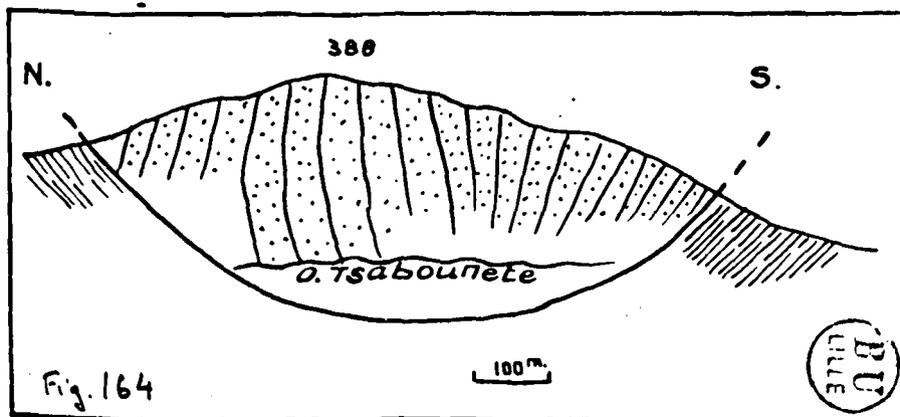
en retrait du Bameur, ce dernier ayant pu avancer plus loin grâce à sa semelle lubrifiante (Trias) et plastique (argiles).

Le Massif numidien du Kef Tecta (voir fig. 58)

Les couches oligocènes du Kef Tecta se situent dans le prolongement de celles du Dj. Saadia. Le Tecta comme le Saadia est plié en un synclinal assez complexe, comme lui, séparé de l'ensemble du Douar Sly par une importante flexure. On peut donc admettre sans risque d'erreur que les massifs du Tecta et du Saadia représentent 2 lambeaux d'une même nappe ayant été séparés par l'érosion qu'a activé le rejeu ascendant du Dr Sly.

A l'E (voir fig. 58) les grès numidiens sont, à grande échelle, coupés en biseau par un contact anormal sub-horizontale identique à celui observé, en face, de l'autre côté du horst du Dr Sly.

Au S, les bancs gréseux dirigés E-W plongent vigoureusement vers le N ; Ils sont sub-verticaux dans l'Oued Tsabounete. A l'E du Mey AEM, ils s'arrêtent brusquement sur des marnes sénoniennes. Il s'agit ici d'une lame sub-verticale posée sur le Sénonien. Voici la coupe schématique que l'on peut dresser dans cette zone (x : 353 ; y : 292) :



La présence de grés numidien dans l'O. Tsabounete au centre du massif à un niveau nettement inférieur à celui visible sur les bords N et S, m'oblige ici encore à incurver fortement le contact de base de l'Unité numidienne qui semble cependant horizontal à l'extrémité occidentale de cette langue, car la barre gréseuse n'existe plus dans le petit oued en contre-bas de l'Ain Hassi el Arzeg. Pour expliquer cela il faut aussi incliner aussi le contact d'W en E ou encore admettre l'existence-très peu probable - d'une faille d'effondrement NS.

Plus au N, dans l'Oulad Moudjeur, les grés numidiens sont ployés en un vaste anticlinal admirablement dessiné au Dohor el Maouadjene, celui-ci est recoupé à l'E par le contact de base de cette unité tandis qu'à l'oued il se pince et est responsable de la zone confuse du Dj. Terba.

Dans la partie septentrionale de ce massif, toutes les couches plongent à nouveau fortement vers le S, les couches bien visibles sur photographie aérienne sont orientées EW. Elles s'interrompent brusquement à l'E comme à l'W en effet de nombreuses failles d'effondrement de direction sub-méridienne ou saharienne limitent ce massif qui repose toujours sur des marnes à plaquettes détritiques du Sémonien (voir fig. 55). L'une de ces failles, la plus importante affecte le Miocène transgressif et sépare le Numidien du Dj. Haoud Sema de la masse principale du Techta. Enfin, au N, quelques lambeaux numidiens s'enfoncent sous le Miocène inférieur transgressif du Cheliff.

Conclusion

Bien entendu ce massif étant situé dans le prolongement du Saadia et présentant les mêmes caractères structuraux est charrié. Ici encore on n'observe ni dépôts argileux importants, ni lame de Trias sous les grès. De même comme le Dj. Saadia, le Techta constitue un vaste synclinal de direction tellienne qui a été

affecté par de nombreux accidents : flexure, failles N-S et même NE-SE.

Importance du déplacement

Les arguments structuraux s'ils permettent d'affirmer que les massifs numidiens sont charriés ne donnent aucun renseignement utilisable pour apprécier l'ampleur du déplacement. Tout au plus grâce à la présence de dépôts oligocènes à faciès oranais dans la fenêtre du Dr Rouabah peut-on évaluer à 4 à 5 Km le déplacement du massif du Bameur. Il faudrait connaître la paléogéographie des mers oligocènes pour juger de l'importance du déplacement de l'Unité C. Or on ne dispose d'aucun argument pour situer la limite septentrionale des dépôts à faciès oranais. On sait simplement qu'il existe encore dans l'Oulad Moudjeur et dans l'Oulad Sabeu des couches oligocènes à faciès marno-calcaire, mais ces dépôts pourraient peut-être être liés au faciès numidien car leur situation au pied de ces massifs, si elle était fortuite, serait vraiment extraordinaire. Je propose donc de voir là un faciès de transition entre le Numidien et l'Oligocène oranais. Le changement de faciès pourrait s'effectuer d'E en W comme du N vers le S, ce qui expliquerait l'absence totale des dépôts numidiens à l'W d'Ammi-Moussa.

Pour évaluer l'importance du glissement il faut rechercher des arguments dans les massifs visibles à l'E de notre région où M. Mattauer a montré la présence dans l'Unité numidienne (1956) de couches crétacées à faciès flysch. Ces faciès ne seraient connus que dans le Tell septentrional aussi cet auteur propose, comme l'a fait A.Caire (1954) de rechercher dans cette partie du Tell l'origine des Unités allochtones supérieures. Si l'on admet de telles conclusions, il faut envisager un déplacement de près de 90 km, ce qui n'est pas sans poser des problèmes de mise en place fort importants que A. Caire résoud en admettant un glissement des masses numidiennes sur une pédiplaine légèrement inclinée vers le S.

Conclusion

- Retenons que les trois massifs numidiens connus dans l'Ouarsenis oranais sont charriés. Le Nummulitique du Bameur a gardé sa semelle triasique tandis que dans les autres massifs celle-ci a disparu avec les argiles de base.

- Rappelons que ces massifs montrent généralement malgré de nombreux accidents internes une disposition d'ensemble d'allure synclinale très nette que A. Caire (1954) a pu lui aussi remarquer dans sa région d'étude. S'agit-il de plis antérieurs aux glissements ? L'allure actuelle du contact de base n'est pas plane sous le massif (voir fig. /63) le plan de charriage apparaît ployé généralement de la même manière que les couches oligocènes aussi peut-on supposer que la nappe n'a pu se déplacer sur une surface gauchie souvent fortement et donc que ce gauchissement est postérieur au glissement. Notons encore que l'on n'observe jamais de pli anticlinal post-nappe dans ces séries, de même on ne remarque jamais le moindre indice permettant d'affirmer que le pli se poursuit latéralement de part et d'autre des massifs.

Dans ces conditions l'allure synclinale des couches est simplement liée à l'affleurement numidien, aussi peut-on imaginer que les pendages observés sont moins imputables à de véritables mouvements tectoniques qu'à de simples tassements justiciables d'une étude de résistance de matériaux. Le poids des dépôts nummulitiques irrégulièrement répartis ont écrasé les séries sous-jacentes qui se sont tassées, l'effondrement du substratum a fait converger les pendages vers le centre du massif ce qui permet d'observer maintenant les klippes numidiennes en synclinaux perchés.