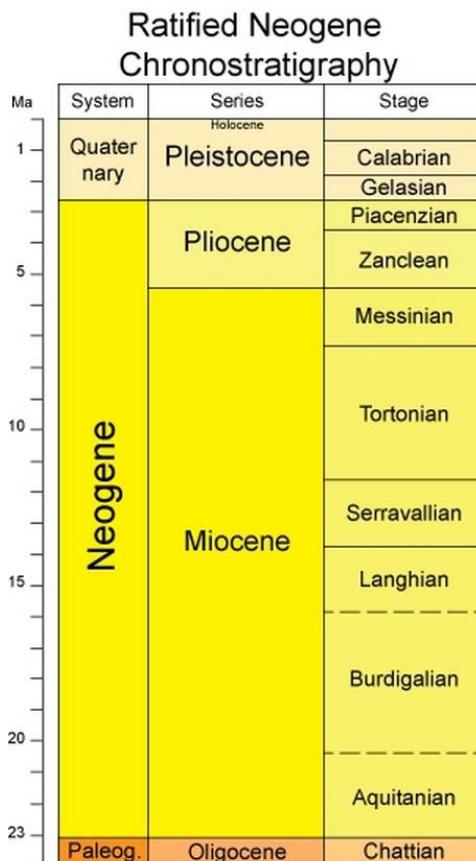


II - L'Algérie dans le cadre de la Méditerranée occidentale

C. Exemple d'une Série Cénozoïque (Tertiaire): LE MIOCENE



Introduction :

En Algérie, les terrains néogènes présentent une assez grande extension sur la partie septentrionale du pays, offrant ainsi aux géologues intéressés, des chances énormes pour une étude plus complète et des possibilités meilleures des corrélations à l'échelle locale et régionale (Algérie, Maghreb et Méditerranée).

Les bassins néogènes de l'Algérie Nord-occidentale font actuellement l'objet de plusieurs études géologiques (stratigraphiques, paléontologiques, géodynamiques...).

Le Bassin du Chelif a constitué l'un des plus importants et des plus étudiés jusqu'à aujourd'hui.

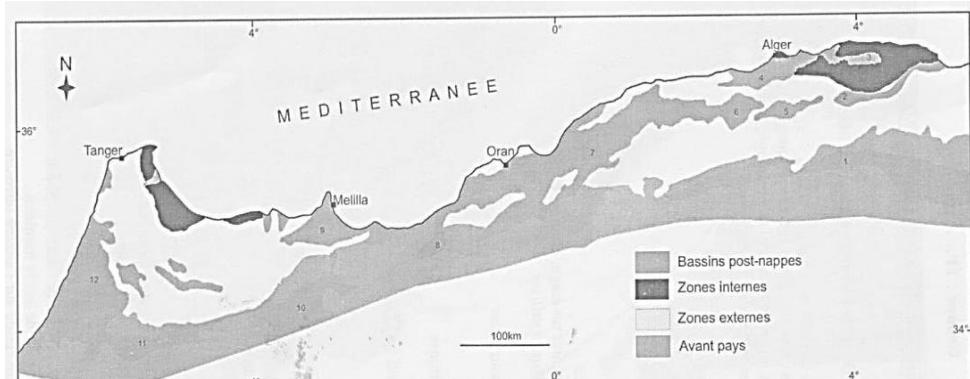


Fig. 2 : Situation des principaux bassins post-nappes par rapport aux structures de la chaîne alpine d'Afrique du Nord.
(in Thomas, 1985, simplifiée)

- 1: Bassin du Hodna; 2: Bassin de la Soummam; 3: Bassin de Tizi-Ouzou
 4: Bassin de la Mitidja; 5: Bassin de Médéa; 6: Bassin du Moyen chélif
 7: Bassin du Bas chélif; 8: Bassin de la Tafna; 9: Bassin de Mélilla;
 10: Bassin de guercif ; 11: Bassin sud-rifain; 12: Bassin du Gharb.

I. Le Cycle Miocène :

Généralités :

Le Miocène des bassins sublittoraux de l'Algérie occidentale forme un cycle sédimentaire complet qui se divise, d'une façon plus ou moins nette suivant les régions, en deux ensembles appelés

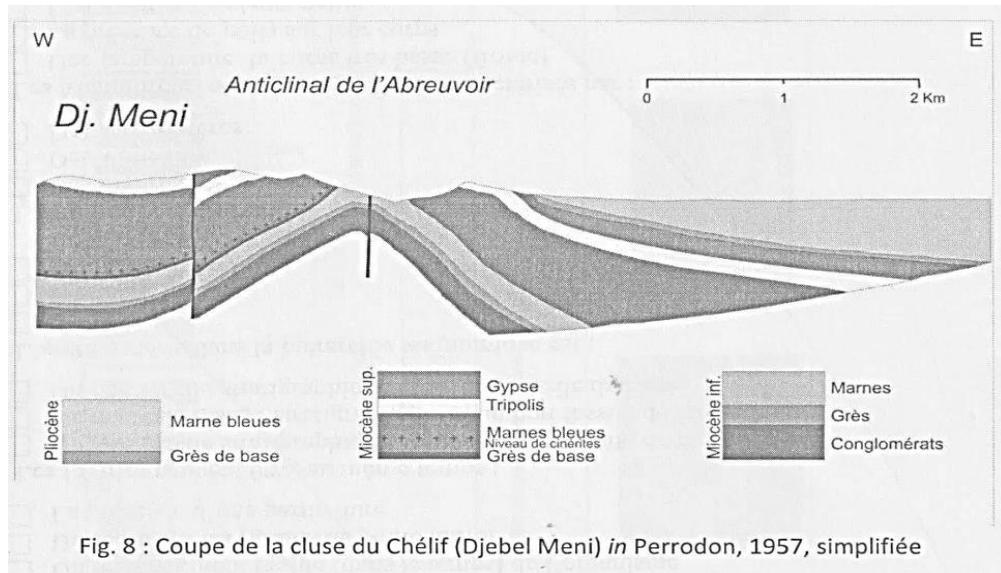
- * Miocène inférieur et
- * Miocène supérieur

CAIRE & MATTAUER (1953)	MAGNE & TEMPERE (1953)	PERRODON (1957)	DELFAUD & al. (1973)	DELTEIL (1974) FENET (1975) GUARDIA (1975)	DETHOMAS (1985)	BELKEBIR & al. (1996)
Miocène II	Miocène supérieur	Miocène supérieur	Méga-séquence 2 (post-nappe)	2ème cycle post-nappe	2ème cycle post-nappe M III	2 ème cycle eustatique
	Miocène Inférieur	Miocène Inférieur		1er cycle post-nappe	1er cycle post-nappe M II	
Miocène I		Miocène Inférieur	Méga-séquence 1 (post-nappe)	Miocène anté ou synchrone nappe	Cycle anté ou synchrone nappe M I	1er cycle eustatique

Tableau 1: Terminologie utilisée dans le découpage du Miocène du Bas Chélif (d'après Thomas, 1985, modifié).

Dans les centres des bassins, la sédimentation est généralement continue durant tout le Miocène. Elle forme alors un cycle régulier.

Sur les marges des bassins, les mouvements orogéniques qui se manifestent entraînent des discordances et des transgressions plus ou moins importantes, traçant une coupure au milieu de la période miocène



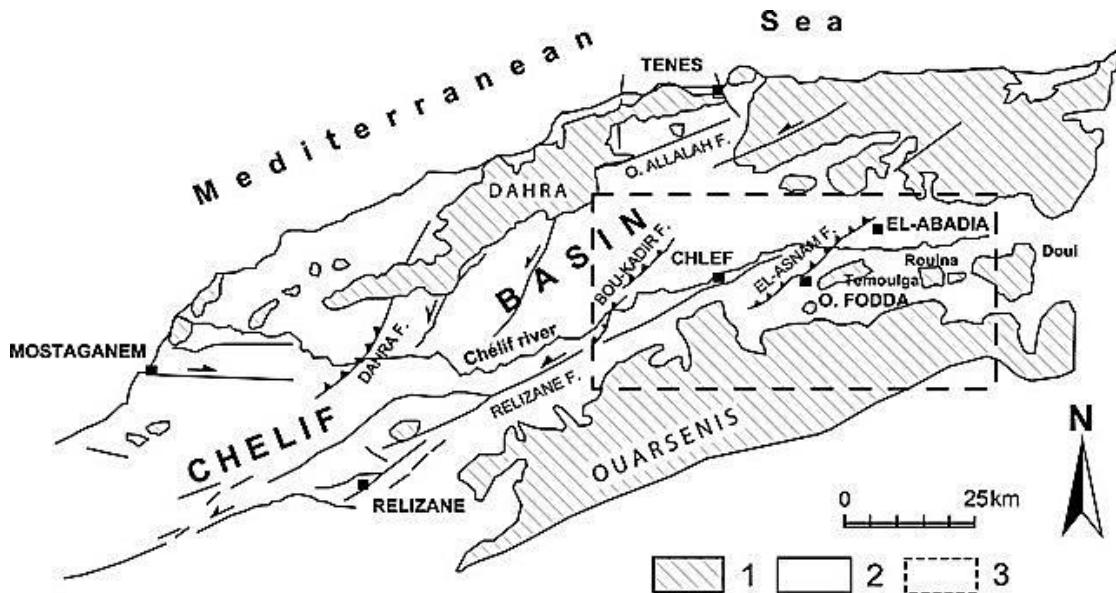
II. Exemple d'une Série Cénozoïque (Tertiaire):

LE BASSIN MIOCENE DU CHELIF

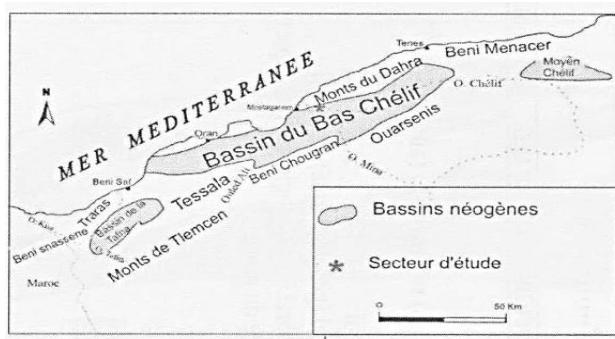
A. Contexte géologique :

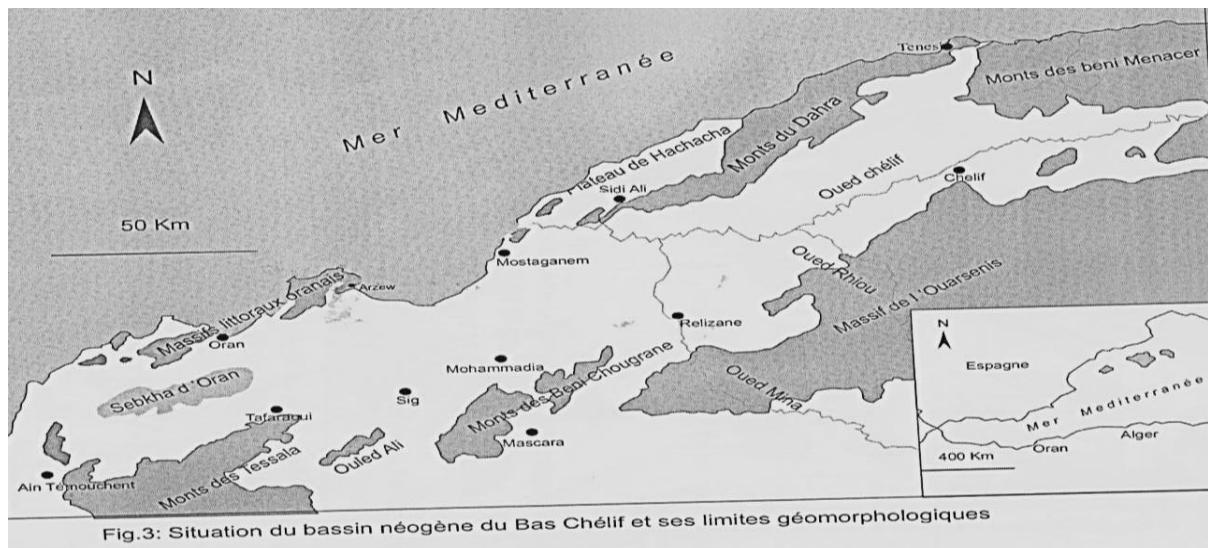
Situé au Sud de la Méditerranée, le bassin du (bas) Chélif est une longue cuvette orientée ENE-WSW, d'une longueur de 300 kilomètres et d'une largeur de 100 kilomètres.

Au Nord, Il est limité par les massifs de Djebel Murdjadjio, d'Arzew) et ceux du Dahra. Les monts des Tessala, des Ouleds Ali, des Béni Chougrane et de l'Ouarsenis (fig.) soulignent sa bordure méridionale.



Il constitue le siège d'une importante sédimentation néogène et quaternaire, pouvant atteindre 4800 voire 5000 m d'épaisseur.





B. Contexte historique :

Par son histoire, cette région, située sur la marge nord et nord-est de la plaine occidentale du Chélif, fait souvent l'écho, au cours du Néogène, d'une tectonique active

Elle est le témoin de l'activité orogénique alpine dont l'impact néotectonique se ressent encore aujourd'hui

Selon Perrodon (1957), son histoire est intimement liée aux phases paroxysmales alpines.

C'est un bassin en compression d'âge Mio-Plio-Pleistocène à axe de direction générale E-W. C'est ainsi que vers -17 ma survient une subsidence tardi-tectonique qui suit une phase d'extension (-10 à -12 ma) à l'origine des manifestations magmatiques (coulées andésitiques et intrusions doléritiques) à l'Est et au Nord du bassin.

Elle se manifeste par une structuration en « blocs basculés », mise en évidence dès la fin du Crétacé

Cette morphologie tellienne est sans cesse liée et sollicitée par la dynamique globale de la plaque africaine et son déplacement vers le nord-ouest (2 cm/an), ayant comme conséquence la fermeture au nord des bassins sédimentaires néogènes

Une telle dynamique est aussi profonde, au vu des travaux réalisés sur le magmatisme Et cela, depuis le Miocène moyen et jusqu'au Quaternaire,

L'activité magmatique en Oranie, (calco-alcaline puis alcaline), se manifeste par intermittence, sous forme de cendres ou laves, dans les séries néogènes des bassins ouest algériens y compris dans le Chélif et ses marges

III. Le Miocène Inférieur :

Définitions

Le Miocène inférieur est caractérisé par une **vaste transgression** prenant en écharpe tout le domaine algérien, de la région de Tlemcen à l'W, à la dépression saharienne de Biskra à l'E, en suivant une ligne sensiblement W-E.

Dans cette immense aire immergée s'individualisent quelques zones plus **subsidentes**, comme les bassins de la Tafna, du Bas et du Moyen Chélif, du Sebaou, du Hodna, etc.

En résumé:

Le **Miocène inférieur** est très généralement **transgressif** sur les différents termes de la série stratigraphique.

1. Caractéristiques paléontologiques :

Le Miocène inférieur voit l'éclosion d'un certain nombre d'espèces nouvelles dont un grand nombre se continue jusqu'à l'époque actuelle.

Quelques-unes, cependant, s'éteignent à la fin de ce premier étage, d'autres présentent tout au moins un maximum de développement durant cette période.

Du point de vue macropaléontologique, le Miocène inférieur présente une faune littorale caractérisée par l'abondance de **Mollusques et d'Echinides**.

Les principaux gisements fossilifères se rencontrent dans les formations gréseuses de la base de l'étage, un peu partout dans les bassins d'Algérie

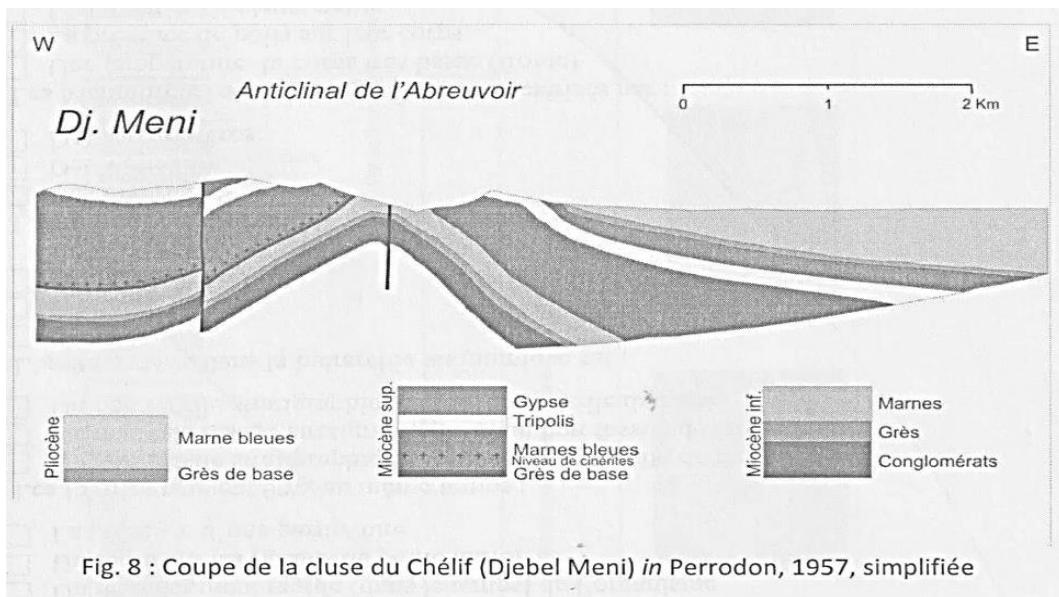
Ces faunes présentent des tests épais notamment *Ostrea crassissima* qui témoignent d'un milieu agité. Ce sont les Pectinidés qui offrent le plus d'intérêt au point de vue stratigraphique. Des Echinides sont aussi présents dans ces formations.

Le Miocène inférieur peut être aussi daté au point de vue micropaléontologique par des associations planctoniques.

2. Caractéristiques lithologiques :

Le Miocène inférieur est le plus souvent représenté par une épaisse série de **marnes bleues**, pouvant atteindre plusieurs milliers de mètres d'épaisseur.

Ce faciès passe latéralement et verticalement à des grès marneux marins, à des marnes bariolées ou à des conglomérats marins ou continentaux.



Entre ces faciès très détritiques et les faciès argileux du centre du bassin ou de la fin de l'étage se développent des argiles versicolores, plus ou moins sableuses, où l'on rencontre fréquemment des lentilles ou des veines de gypse :

3. Caractéristiques minéralogiques :

Plusieurs échantillons de marnes bleues ont fait l'objet d'analyses minéralogiques dans les laboratoires

On est frappé par l'importance du résidu insoluble (un échantillon a donné 10 % de quartz) dont l'extrême finesse lui permet d'échapper au tamis 200.

Ces chiffres sont la preuve du caractère détritique (même si le résidu est extrêmement fin) de ces marnes bleues, et de l'importance des apports dans le bassin.

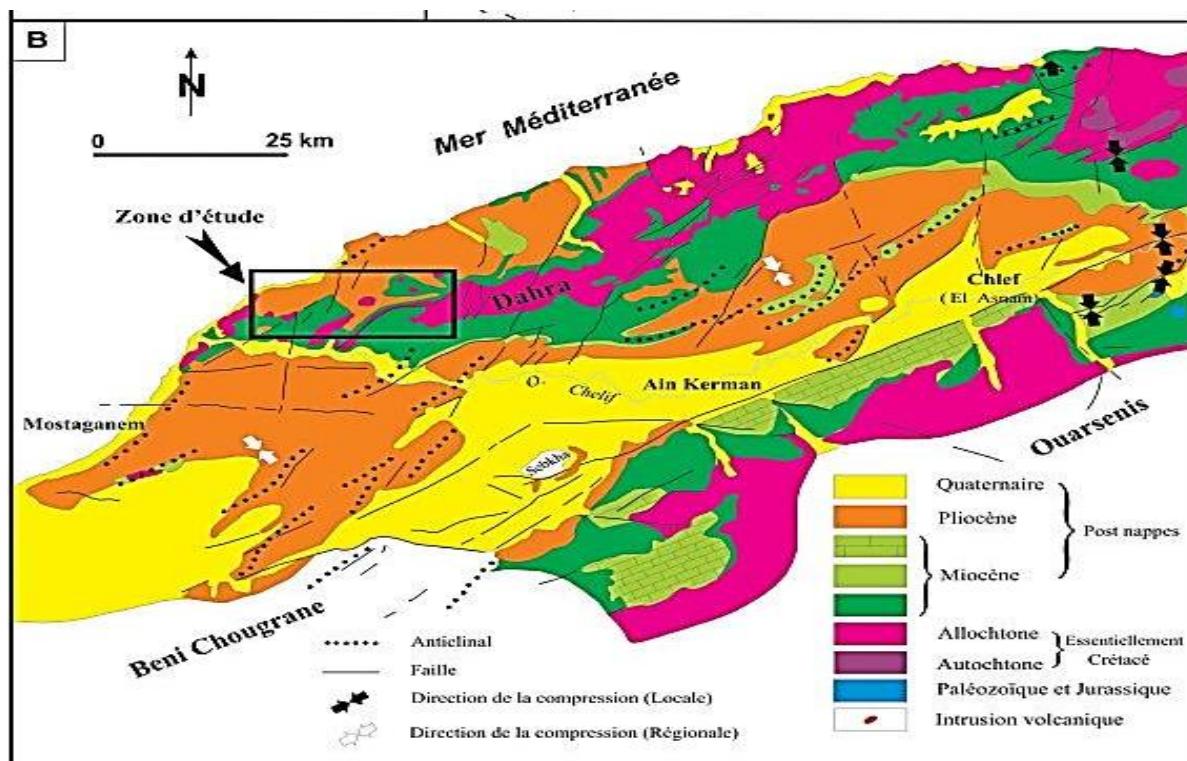
Quelques plagioclases, des traces de gibbsite et d'anatase. Le pH indique un milieu assez basique (8,6) ; le pouvoir réducteur est faible.

L'analyse aux rayons X révèle des proportions assez variables d'illite verte et de kaolinite, accompagnées de traces de chlorite, associations caractéristiques des marnes bleues marines

4. Stratigraphie:

La stratigraphie de la série géologique du massif du bassin et les secteurs environnants a été ébauchée très tôt avec les mollusques, ayant permis de réaliser les premiers découpages stratigraphique du Néogène.

Les travaux ultérieurs ont contribué à la connaissance de la stratigraphie de cette région.



Le Miocène inférieur : est connu par sa sédimentation détritique (conglomérats, grès) à fine (argile grise à bariolée) correspondant à une séquence majeur, contemporaine d'une tectonique compressive ayant contrôlé la mise en place des nappes telliennes ou « premier cycle post-nappes ».

Cette sédimentation est bien évidente au voisinage du massif du Dahra ; elle est datée du Burdigalien terminal suivi du Langhien et du Serravallien

Des données biostratigraphiques et tectoniques récentes ont permis d'y apporter quelques modifications.

Au même moment, une sédimentation continentale se met en place dès le Serravallien supérieur avec les formations de Bouhanifia et de la Tafna

Exemple: Bassin du Bas Chélif

* Région Orientale:

**Bordure du Dahra

Les gorges, près de Ténès, offrent une bonne coupe du Miocène inférieur. La série miocène, qui repose en discordance sur des schistes crétacés et des brèches à ciment rouge, débute par :

Des niveaux détritiques de base, (30 m environ), formés de conglomérats, de sables à galets, et de calcaires gréseux et bréchiques à passées argileuses à Pectinidés. Ces niveaux passent vers le haut à des grès argileux noirâtres à patine rousse, où l'on rencontre encore quelques niveaux bréchiques.

Dans cette série, (les grès, souvent ferrugineux, deviennent de plus en plus argileux en montant dans la série, et passent, par intercalations progressives, à des marnes noires indurées, localement sableuses ou microbréchiques, entrecoupées de filonnets de calcite. Ces marnes forment une puissante série visible sur plus de 700 m. elles renferment, une microfaune benthique, vers leur partie supérieure, un plancton caractéristique à Globigérines (*G. concinna*, *G. bulloides*, *Cundorbulina universa*), indiquant un milieu franchement marin.

5. Esquisse Paléogéographique Générale:

La mer Burdigaliennes transgresse le continent nord-africain en direction du S pour étaler ses lignes de rivage sensiblement suivant le 35° parallèle, dessinant des îles allongées entre lesquelles s'individualisent des bassins subsidents.

Communiquant largement avec les bassins marocains par le détroit sud-rifain et le bassin de Guercif, la mer s'étale sur la marge nord de la meseta oranaise où se forme le bassin de la Tafna.

Un peu au Nord, un sillon assez étroit, correspondant aux bassins du Bas Chélif et du Moyen Chélif, se creuse entre les cordillères des deux chaînes telliennes. représentées par l'Ouarsenis et le Dahra.

* Paléogéographie :

Les descriptions précédentes nous ont montré que le **Miocène inférieur** était principalement formé de dépôts plus ou moins **détritiques**, souvent rubéfiés, passant

latéralement, vers les aires centrales du bassin, à une épaisse et monotone série de **marnes bleues marines**.

L'évolution de la sédimentation dans le temps fait apparaître, par ailleurs, et notamment sur les aires bordières, l'ébauche, d'un **cycle sédimentaire se terminant par une légère régression de la mer et par une reprise de l'érosion**.

Ces deux traits suggèrent un bassin **subsident**, resserré entre des massifs soumis à des mouvements positifs, le long desquels les lignes de rivage demeurèrent assez stables tout au cours de cette période.

CAIRE & MATTAUER (1953)	MAGNE & TEMPERE (1953)	PERRODON (1957)	DELFAUD & al. (1973)	DELTEIL (1974) FENET (1975) GUARDIA (1975)	DETHOMAS (1985)	BELKEBIR & al. (1996)
Miocène II	Miocène supérieur	Miocène supérieur	Méga-séquence 2 (post-nappe)	2ème cycle post-nappe	2ème cycle post-nappe M III	2 ème cycle eustatique
	Miocène Inférieur	Miocène Inférieur		1er cycle post-nappe	1er cycle post-nappe M II	
Miocène I	Miocène Inférieur	Miocène Inférieur	Méga-séquence 1 (post-nappe)	Miocène anté ou synchrone nappe	Cycle anté ou synchrone nappe M I	1er cycle eustatique

Tableau 1: Terminologie utilisée dans le découpage du Miocène du Bas Chélif (d'après Thomas, 1985, modifié).

IV. Le Miocène Supérieur :

1. Définitions :

Le deuxième étage miocène, se marque par une nouvelle et progressive transgression, à l'échelle des bassins du Chélif, succédant à la régression générale de la fin du Burdigalien. Les aires telliennes et sud-telliennes ayant été affectées d'un relèvement d'ensemble, la mer ne dépassera plus guère vers !

2. Caractéristiques paléontologiques :

Du point de vue macro-paléontologique, on peut distinguer, (comme au Miocène inférieur), une faune de faciès vaseux, très pauvre (Pleurotomes, Ptéropodes), et une faune de faciès sableux, beaucoup plus riche, à Pectinidés, etc..
Cette faune apparaît, soit dans les horizons gréseux de la base de l'étage, soit, plus souvent, dans les marnes sableuses du sommet.

A signaler aussi, une riche faune récifale qui peuple, à la fin de l'étage, les herbiers à Mélobésiées

Le Miocène supérieur est caractérisé sur le plan micropaléontologique par la prédominance du groupe de foraminifère planctonique *Globigerina bulloides*, *Globigerina dubia* etc....
L'uniformisation des conditions de sédimentation au cours de l'étage permet à quelques espèces benthiques tel que *Gyruidina soldanii* d'acquérir une certaine valeur stratigraphique
C'est même grâce aux formes benthiques que l'on a pu distinguer trois zones micropaléontologiques au sein du miocène supérieur

L'évolution particulière du bas Chélif au cours du miocène supérieur se traduit du point de vue stratigraphique par une sédimentation continue qui se prolonge jusqu'à la fin du cycle miocène

La mer à tripolis, par exemple, représente le maximum de la transgression du Miocène supérieur, à l'aube d'une période de régression dans les domaines classiques de la Méditerranée.

De là est venue l'introduction d'un troisième cycle, le **Sahélien**, qui ne correspond en réalité qu'à des apparences de cycles sur certaines zones très particulières.

Cette série supérieure et assez spéciale du Miocène supérieur, elle ne correspond cependant pas à un véritable cycle sédimentaire.

3. Description d'une série type:

La série marine du Miocène supérieur du Bassin du Bas Chélif est caractérisée par la succession de trois formations principales dont l'épaisseur et la lithologie peuvent changer latéralement. Ce sont de bas en haut :

- les marnes bleues;
- les diatomites;
- les gypses.

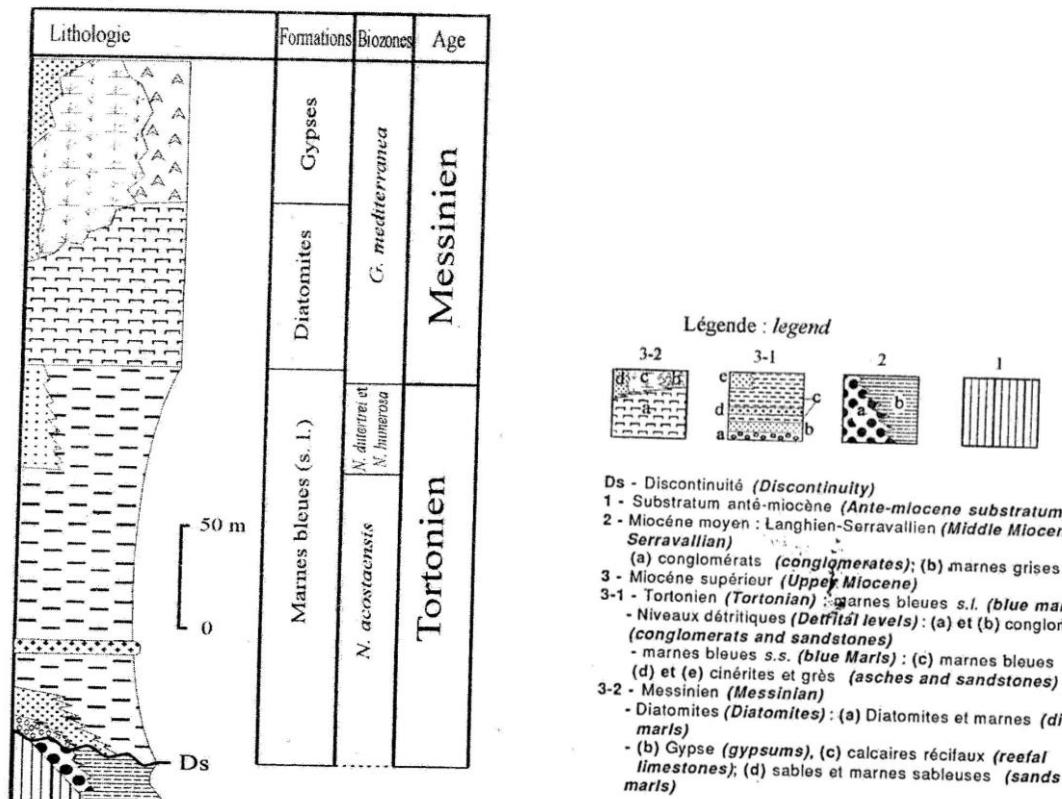


Fig. 2 - Coupe synthétique du Miocène Supérieur du Bassin du Bas Chélif
Upper Miocene Synthetic section of Lower Chelif Basin

a. Les marnes bleues (s.s.)

Cette formation, plus connue dans les travaux anciens sous le nom de formations médianes, affleure le plus souvent sur les marges sous forme de niveaux détritiques et de marnes bleues s.s.

*- les niveaux détritiques

Il s'agit d'un faciès essentiellement détritique de nature variée dont la nomenclature change en fonction des auteurs

Sur les marges, toujours discordants et à faciès variés, les niveaux détritiques sont transgressifs soit directement sur les terrains allochtones soit sur les dépôts du Miocène inférieur ou moyen.

*- Les marnes bleues (s.s.)

Ce sont des marnes homogènes et monotones de couleur grise à gris bleu donnant de loin un aspect bleu d'où l'appellation "marnes bleues".

Dans les zones axiales du Bassin, l'épaisseur peut atteindre 900 à 1200 m.

Ce faciès est entièrement représenté par des marnes (Perrodon, 1957).

À l'affleurement, ces marnes peuvent être différenciées par rapport à celles du Miocène inférieur qui sont plus «sombres et le plus souvent gypseuses»

Remarque:

Dans la partie occidentale du bassin, les marnes bleues sont caractérisées à la base par un niveau cinétique d'épaisseur variable (5 à 10 m).

Ce dernier, se présente sous forme d'une alternance rythmique de lits sombres friables (biotite) et clairs plus ou moins indurés (feldspaths plagioclases, quartz) parfois entrecoupée d'horizons marneux très riches en quartz.

b- Les diatomites

Dans les zones axiales du Bassin, le passage des marnes bleues aux diatomites se fait directement par un faciès marneux. Sur les marges (Sig et Sahaouria), ce passage s'effectue le plus souvent par un calcaire argileux.

Les diatomites, «Tripolis» se présentent sous forme d'une alternance rythmique, de bancs diatomitiques et de marnes bleues, facilement identifiables de loin par leur couleur blanche très caractéristique.

Les couches diatomitiques sont très légères, d'un blanc laiteux et constituées par une accumulation de frustules de diatomées plus ou moins pures, riches en écailles de poissons.



Ces faciès, renfermant le plus souvent des niveaux cinéritiques, sont connus essentiellement dans le Bassin du Bas Chélif.

Ils affleurent largement sur les marges et se retrouvent même en forage

c- Les gypses

Les gypses ou "Mellah" sont constitués d'une formation dont l'épaisseur peut atteindre 300 m au centre du Bassin.

Celle-ci est formée à la base par des couches bien développées de gypse et au sommet par des marnes gypseuses.

Elle se réduit considérablement sur les marges pour passer latéralement ou verticalement à des calcaires récifaux, bien développés dans les Beni Chougrane et Tessala et Djebel Murdjadj. La série du Miocène supérieur du Bassin du Bas Chélif se termine, localement, soit par des marnes sableuses fossilifères (Sidi Bel Attar, ex. Pont du Chétif), soit par des faciès azoïques (grès et cargneules de Sahaouria et Sidi Ali) ou des stromatolithes (Sassel).

4. Sédimentation:

Au sein du bassin du bas Chélif, se met en place une sédimentation marno-diatomitique d'âge Tortonien à Messinien, des évaporites et parallèlement à cela, se développaient sur certaines marges et hauts-fonds, des plates-formes carbonatées à algues et coraux.

A cet ensemble se succèdent toujours au Messinien des marnes post-évaporitiques marines ou lagunaires

Les évaporites (gypses), témoins de la crise de salinité messinienne, atteignent dans certains endroits 40 m, voire 250 à 300 m d'épaisseur.

Leur répartition est bien connue sur la marge nord du bassin du bas Chélif et plus particulièrement sur le versant méridional du massif du Dahra.

Le passage entre le Messinien et le Pliocène est marqué, dans les zones centrales du bassin, par des marnes marines évoluant à un milieu saumâtre (lignites et gastéropodes)

5. Tectonique : Miocène supérieur

Meghraoui (1982) résume l'évolution tectonique du bassin du Bas Chélif en 2 étapes principales :

Étape 1.

L'ouverture du bassin du Bas Chélif fait suite à une phase distensive (Serravallien supérieur - Tortonien inférieur) de direction d'allongement NNW-SSE.

Elle serait responsable de la mise en place de structures en horst et graben.

Étape 2.

Entre le Tortonien supérieur et le Messinien une épaisse formation de marnes se dépose suite à une transgression marine.

Cette phase est marquée par la formation de plis de direction E-W à WNW-ESE. Ainsi, au cours du Miocène supérieur, le bassin subit une modification profonde de son architecture.

6. Conclusion (Miocène supérieur) :

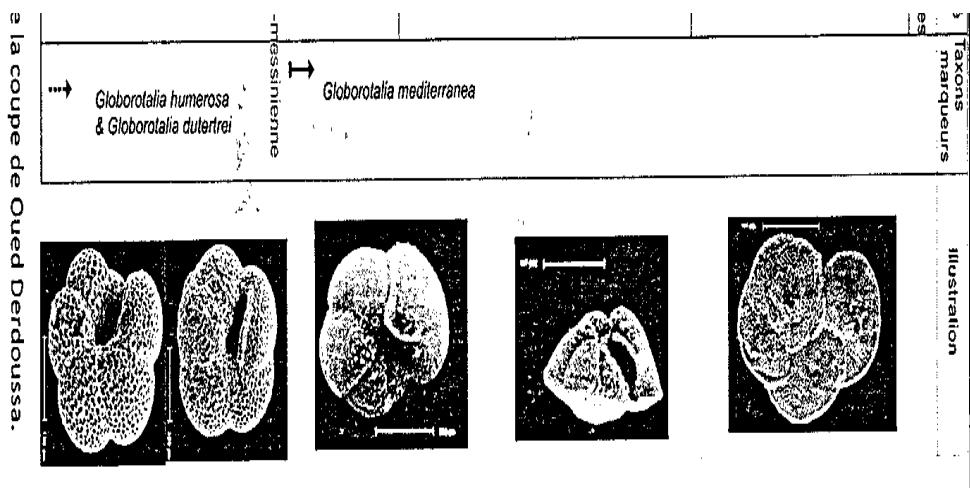
La série du Miocène supérieur du Bassin du Bas Chélif est caractérisée par la succession de trois biozones à foraminifères planctoniques:

- biozone à *Neogloboquadrina acostaensis*;
- biozone à *Neogloboquadrina dutertrei* et *Neogloboquadrina humerosa*;
- biozone à *Globorotalia mediterranea*.

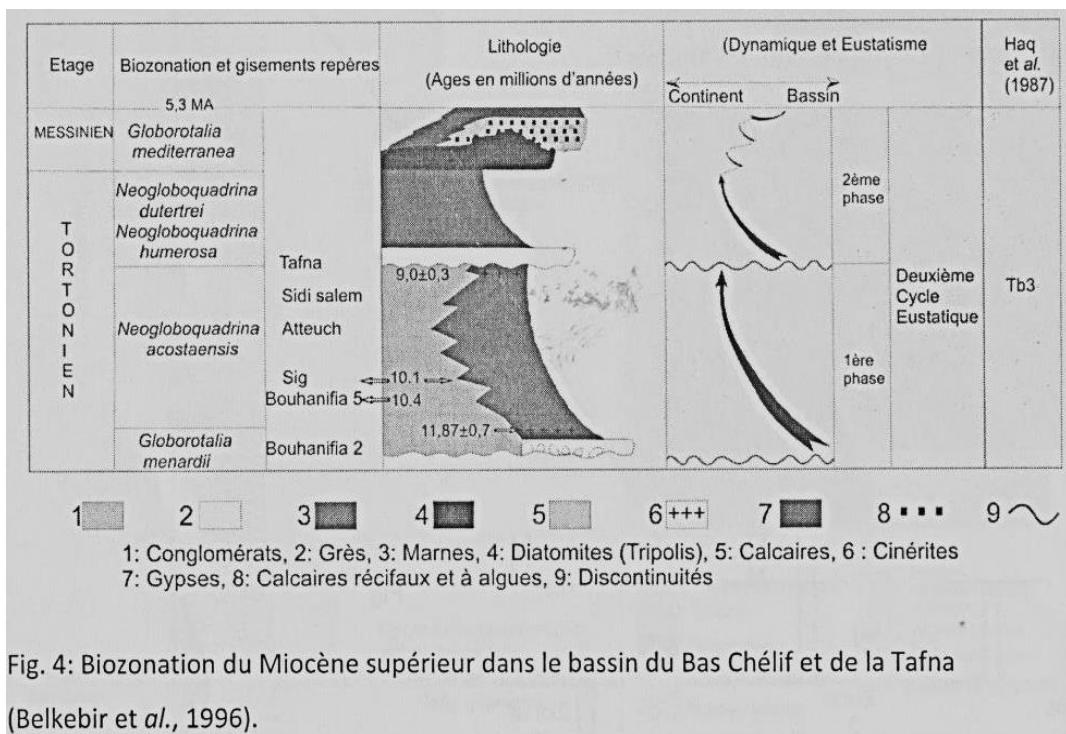
Les deux premières indiquent un âge Tortonien et correspondent aux marnes bleues (niveaux détritiques et marnes bleues s.s.). La troisième est attribuée au Messinien, elle englobe les diatomites et les gypses (et leurs équivalents latéraux).

Sur 1a marge sud du Bassin, le passage de la biozone *N. acostensis* à 1a biozone *N. dutertrei* et *N. humerosa* coïncide avec une nouvelle pulsation marine.

Celle-ci est matérialisée le plus souvent par un changement lithologique, biologique et par une discontinuité, très bien repérable. Mais difficilement observable sur la marge nord.



Ainsi, l'étude des associations microfaunistiques conjuguée aux techniques radiométriques et aux méthodes lithostratigraphiques ont permis un découpage du Miocène du bassin du Bas Chélif apportent plus de précision et proposent une subdivision du Miocène supérieur en 4 biozones à foraminifères planctoniques

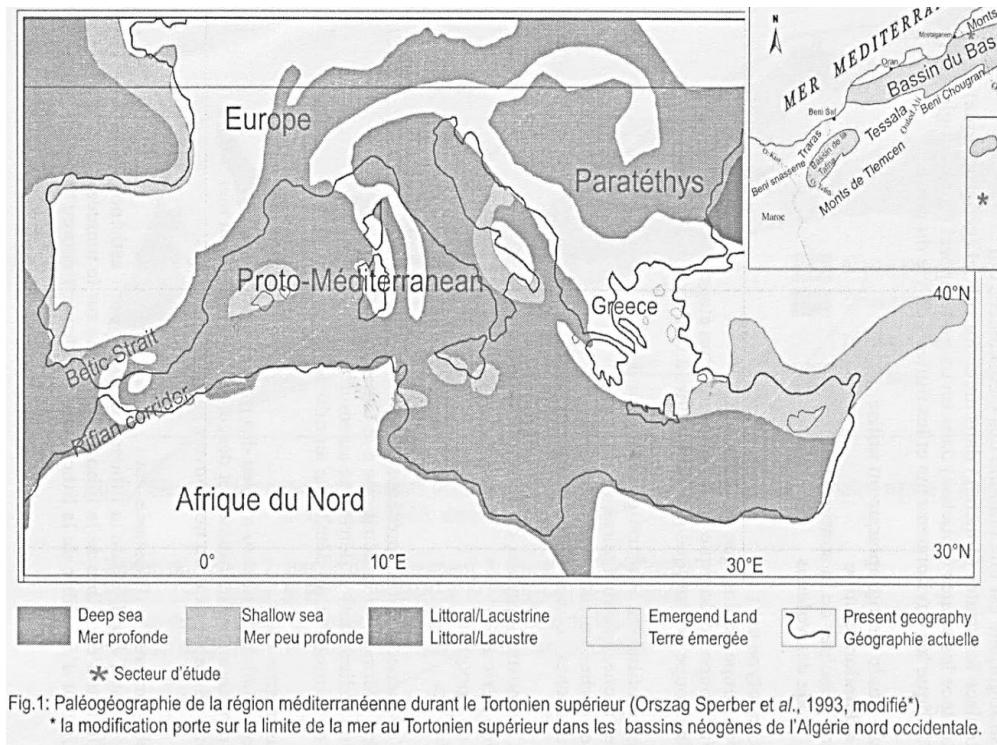


Sur le plan paléogéographique,

Ces résultats permettent de confirmer l'âge Tortonien de la transgression à l'origine de ces dépôts. L'absence de la partie supérieure de la biozone à *Globorotalia menardii* témoigne de l'arrivée tardive, sur les marges, de la mer Tortonienne et justifie la discordance progressive signalée par les auteurs

Malgré une relative courte période de sédimentation estimée à environ 15/17 ma, des dépôts sédimentaires avoisinant les 6000 mètres d'épaisseur ont été enregistrés, témoignant d'une importante subsidence.

Cependant, cette accélération des phénomènes sédimentaires et tectoniques n'est pas toujours suivie d'un changement comparable des phénomènes biologiques.



7. Conclusion générale :

Les Principaux cycles sédimentaires du bassin du Chelif :

Perrodon (1957) distingue deux cycles sédimentaires dans le Bas Chélif.

Un premier Miocène

Un second Pliocène

Le premier cycle correspond au Miocène inférieur (Burdigalien) et au Miocène supérieur (Vindobonien).

* L'auteur fait la différence entre un Miocène inférieur, continental constitué de «formations continentales rubéfiées, plus ou moins conglomératiques» reposant sur un substratum «anté-miocène»

et, un Miocène inférieur marin daté du «Burdigalien supérieur» caractérisé par une sédimentation marneuse pauvre en microfaune.

* Le Miocène supérieur est en grande partie marin.

Il correspond à une succession assez régulière de grès, de marnes bleues, de calcaires à lithothamniées, de diatomites et de gypse.

Les dépôts de diatomites et de gypse sont désignés par Perrodon (1957) par les termes ‘ série des tripolis’ et ‘série des gypses’.

Ainsi, les dépôts de diatomites et de gypses qui s'étendent sur une grande partie du bassin présente une certaine valeur stratigraphique.

Les différentes études menées pour établir un cadre stratigraphique du Néogène ont connu un essor considérable suite à l'utilisation de la microfaune planctonique et des rongeurs

La deuxième séquence majeure (2ème cycle post-nappes) est généralement contrôlée par une phase tectonique

La sédimentation est caractérisée par des dépôts marneux d'âges Tortonien et Messinien. Sur les marges méridionales et orientales du bassin du Chélif, s'organisent au même moment d'importants épandages continentaux contemporains