

Dynamique de la plate-forme carbonatée du Carbonifère du bassin de « Béchar - Mézarif » : paléoenvironnements, bioconstructions

Amina SEBBAR* et Rachid AIT OUALI**

* Institut National des Hydrocarbures et de la Chimie - *Département de Géologie,
Avenue de l'Indépendance 35000 Boumerdès, Algérie.*

** Université des Sciences et Technologie Houari Boumediène - *Institut des Sciences de la Terre.
Laboratoire de Stratigraphie-Paléontologie , BP. n° 32 El Alia 16111 Bab Ezzouar, Algérie.*

Résumé: L'étude pétrographique de la série carbonatée «récifale» du Carbonifère inférieur et moyen du bassin de «Béchar-Mézarif» permet de reconnaître 16 microfaciès allant depuis le domaine littoral jusqu'à la plate-forme externe et incluant des mudmounds, de reconstituer les paléoenvironnements et, d'établir un découpage lithostratigraphique fondé sur des unités séquentielles. Ce travail montre l'apparition des premières bioconstructions au Viséen supérieur - Bashkirien inférieur au Sud-Ouest, édifiées par des Bryozoaires, des Algues rouges, associées à des Echinodermes. Au Bashkirien supérieur-Moscovien inférieur s'installent à l'extrémité orientale des mudmounds à Algues. Il s'agit donc d'un diachronisme des formations «récifales» qui sont de plus en plus récentes vers le Nord-Est, migration déjà signalée par Pareyn (1961).

Mots clefs: Plate-forme carbonatée - Carbonifère - "Béchar-Mézarif" - Microfaciès - Paléoenvironnements - Séquences - Mudmounds - Bryozoaires - Algues - Diachronisme.

Dynamic evolution of the Carboniferous carbonate platform in « Béchar - Mézarif » Basin : paleoenvironments and bioconstructions

Abstract: The petrographical analysis of the lower and mid-Carboniferous reef formations in «Béchar-Mézarif» basin leads to recognize 16 microfacies, extending from coastal deposits to external-open platform and including mudmounds.

It also permits the paleoenvironmental reconstruction and a new sequential lithostratigraphy is established. This study shows the appearance of the first bioconstructions at Upper Viséan-Lower Bashkirian in the South- West; they were built by Bryozoan and Red algae, associated with Echinids and further, at Upper Bashkirian-Lower Moscovian, Algal-mudmounds settle in the eastern part. This is to argue for the diachronism of the reef-formations which were later towards the North-East. This migration has been yet observed by Pareyn (1961).

Key-words: Carbonate platform - Carboniferous - "Béchar-Mézarif" - Microfacies - Paleoenvironments - Sequences - Mudmounds - Bryozoan - Algae - Diachronism.

I - INTRODUCTION

Le bassin de «Béchar-Mézarif» (Fig. 1a,b) est un bassin varisque situé en bordure de la marge téthysienne, au Nord-Ouest du craton saharien.

Le contexte géodynamique résulte d'une cinématique de collision Europe-Afrique du Nord au Paléozoïque supérieur. L'érosion des chaînes varisques, dès le Carbonifère inférieur, et la flexure lithosphérique induite par la "subduction" continentale ont abouti à la formation au cours du Viséen de bassins mobiles de l'avant-fosse varisque qui s'étend du Maroc jusqu'à la Tunisie. Pendant le Dévonien supérieur et le Carbonifère supérieur le bassin de Béchar est un élément de cette avant-fosse (Nedjari, 1991).

L'histoire tectonique a débuté au Viséen inférieur, de type compressif, elle se déroule à la confluence de trois directions structurales majeures anciennes SSW-NNE à l'Est, NW-SE à l'Ouest, E-W au Nord, avec installation d'un orobilic de subsidence (Kazi-Tani *et al.*, 1991).

Le remplissage carbonifère montre le passage progressif des faciès marins à des terrains continentaux: le Viséen est caractérisé par des sédiments marins relativement profonds dans le bassin ou de plate-forme carbonatée généralement récifale sur les bordures; c'est sur la faille de Méharez que sont développés les "récifs" de Ioucha. Il est suivi de dépôts carbonatés moins profonds perturbés par des apports deltaïques et par de fréquentes émergences au Serpukhovien-Bashkirien. Le Moscovien correspond à des assises carbonatées marines à la base et à des dépôts deltaïques, fluvio-lacustres au sommet, le bassin de Mézarif connaît encore et partiellement une sédimentation "périorécifale".

Ce remplissage comporte trois mégaséquences (I à III) qui s'inscrivent dans un cycle complet allant de l'ouverture (stade de creusement : phases d'initiation et de maturité) au comblement (stade de sénescence) du bassin.

Ces ensembles ont fait l'objet de nombreux travaux biostratigraphiques et sédimentologiques (Pareyn, 1961; Semenoff-Tian-Chansky, 1974; Legrand-Blain, 1985; Weyant, 1985; Lys, 1986; Nedjari, 1982, 1991; Kazi-Tani, 1986; Madi, 1994; Mamet *et al.*, 1995).

Cette étude se propose d'analyser les séries carbonatées "récifales" du Carbonifère inférieur et moyen des affleurements et des sondages du bassin de "Béchar-Mézarif". Elle est basée sur la description des microfaciès de 7 coupes de terrain levées par la S.N. Repal (1960 - 1962) : Zousfana SW 29; Téniet El Aoudja A 39 bis, B 15; Chabet el Oubeur B 16; Mézarif SW 45, SW 46, SW 47 et de deux sondages pétroliers (1970, 1971) Nek 2, Nek 3; et a pour objectifs :

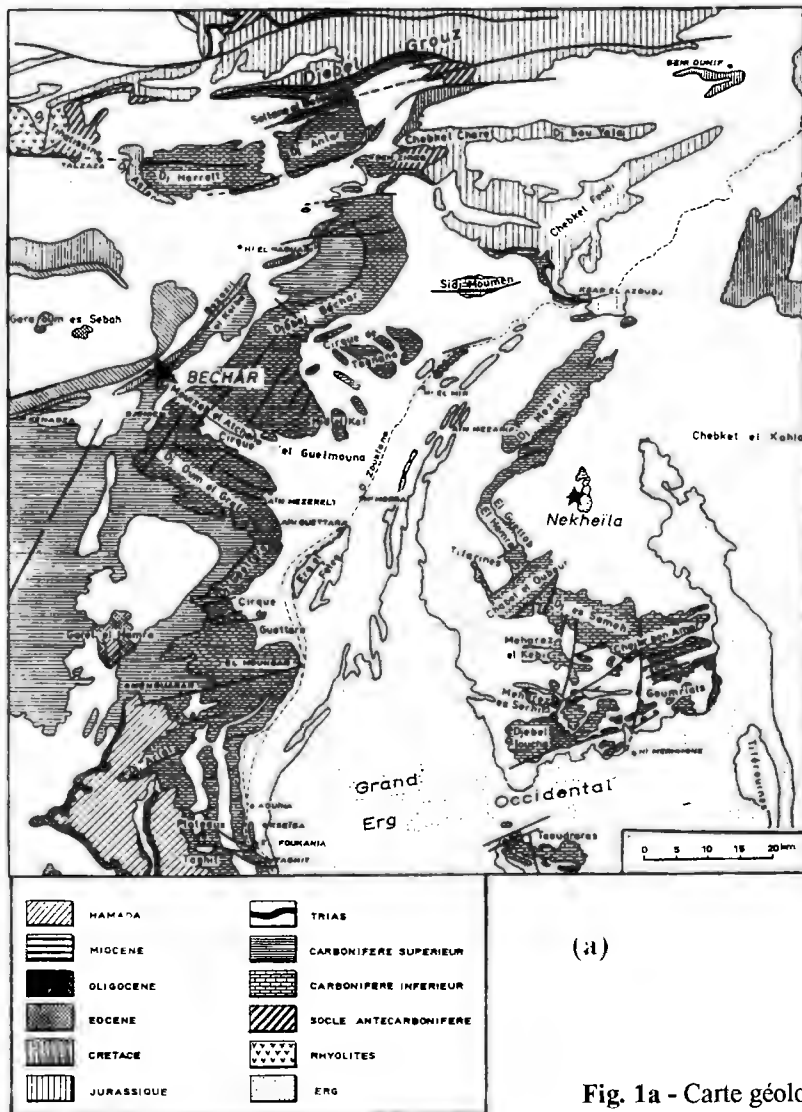
- de reconstituer les milieux de dépôts;
- d'établir et de comprendre leur évolution verticale;
- et de caractériser les bioconstructions et leur dynamique.

II - INVENTAIRE ET DESCRIPTION DES MICROFACIÈS

Les microfaciès cités ci-dessous sont une synthèse d'observations effectuées sur plus de 850 lames minces. Seize microfaciès ont été reconnus, certains sont bioconstruits ou bioaccumulés, d'autres sont les faciès classiques des plates-formes carbonatées. Ils sont décrits par référence à un paysage de plate-forme, depuis le rivage jusqu'à la zone externe.

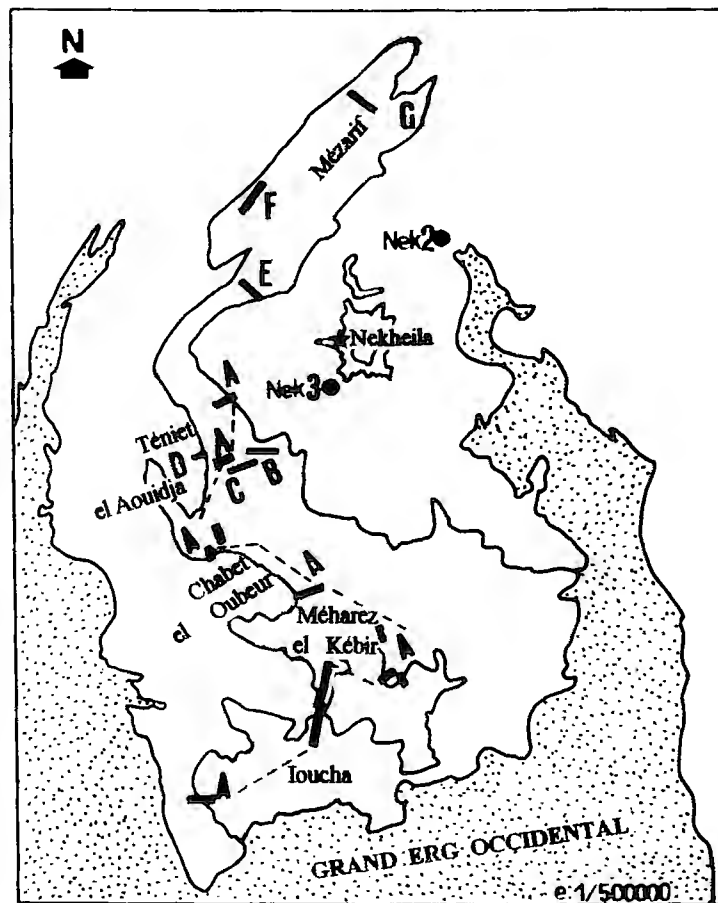
1. Dolosparite gréseuse (planche I, photo 5): c'est un calcaire wackestone/packestone gréseux et bioclastique dolomitisé. Les grains de quartz sont fins et représentent jusqu'à 30% du matériel. Les éléments biogènes sont de rares débris d'Echinodermes, de Bivalves, d'Algues (*Girvanella*, *Donezella*) et des Foraminifères.

Ce faciès montre de nombreuses structures d'émergence, des cavités de dissolution remplies de



(a)

Fig. 1a - Carte géologique du bassin de Béchar (Pareyn, 1961)
Geologic map of the Bechar basin (Pareyn, 1961)



(b)

Fig. 1b - Situation des coupes et des sondages
Setting of sections and boreholes

A : coupe de Zousfana (SW 29) (Zousfana section SW29); B, D : Coupes de Téniet el Aouidja (A 39 bis, B 15) (Téniet el Aouidja section - A 39 bis, B 15 -); C : coupe de Chabet el Oubeur (B 16) (Chabet el Oubeur section - B 16 -); E, F, G : coupes de Mézarif (SW 45, SW 46, SW 47) (Mezarif section - SW 45, SW 46, SW 47)

dolomie secondaire et des brèches minéralisées en sulfures.

2. Marnes silteuses rougeâtres : c'est une boue carbonatée rougeâtre à petits grains de quartz subarrondis localement pyriteuse. Les Foraminifères et les Echinodermes y sont rares. Ce microfaciès est parfois azoïque, et affecté de lamines obliques correspondant probablement à des rides de courants soulignées par des oxydes de fer.

3. Calcaires à dessiccation (planche I, photos 2,6,7) : ce faciès de texture mudstone à wackestone, contient de rares Echinodermes, des Bivalves souvent recristallisés, des Stromatolithes, des Foraminifères (Archaeodiscidés, Fusulinidés), des Algues rouges (recristallisées probablement des Stachéines, *Ungdarella*) et des Cyanobactéries (*Girvanella*). Il est caractérisé par de nombreuses figures de dessiccation, traces de racines et un réseau de dissolution karstique.

4. Calcaires wackestones/packestones gréseux à pellets : ce faciès présente en faible proportion des grains de quartz anguleux associés à des pellets, intraclastes, rares oncolithes et bioclastes : Echinodermes, Foraminifères micritisés (Archaeodiscidés, *Eostaffella*, Bisériamminidés). Il est caractérisé par de nombreuses structures d'émersion, fentes de dessiccation et des cavités de dissolution ou de dessiccation.

5. Calcaires packestones oolithiques (planche I, photo 4) : les oolithes micritisées représentent 40 à 50% du matériel. Elles sont associées à des oncolithes, des pellets et des bioclastes : Echinodermes, Bryozoaires, Foraminifères (Archaeodiscidés), parfois (Nek3) à des agrégats et à quelques intraclastes.

Tous ces éléments sont liés par une matrice micritique (30 à 35%) affectée par une forte dissolution et une bréchification par dessiccation. Ces éléments sont caractéristiques des chenaux tidaux.

6. Calcaires wackestones/grainstones à Algues

vertes et Foraminifères (planche I, photo 8) : la microfaune (25 à 30%) et la microflore (10 à 15%) sont riches et diversifiées, représentées respectivement par de petites Pseudostaffelles, des Bisériamminidés, des Archaeodiscidés, des grandes Bradyinidés, des Profusulinidés et des Palaéosiphonocladales (*Donezella*, *Beresella*, *Anthracoporellopsis*). La macrofaune est composée d'Echinodermes (7 à 10%), de Bryozoaires, de Brachiopodes (moins de 1%) et de Coraux associés à des pellets et à des intraclastes.

7. Calcaires wackestones à bioclastes variés, intraclastes et «Stromatactis» : les bioclastes Echinodermes, Bryozoaires, Bivalves, Brachiopodes, Foraminifères, Algues, sont associés à des intraclastes de taille et de forme variées et à des pellets. La dessiccation se traduit par de larges poches de recristallisation évoquant les «Stromatactis» à remplissage calcitique ou dolomitique.

8. Calcaires wackestones/packestones à oncolithes, agrégats et pellets : les éléments sont des oncolithes de grande taille à filaments algaires de diverses natures (*Fasciella*, *Claracrusta*, *Girvanella*) associées à des agrégats (7 à 10%), pellets (environ 3%), intraclastes (5 à 7%) et à des rares oolithes (1 à 2%). Les éléments biogènes sont très micritisés : Echinodermes, Bryozoaires, Bivalves, Brachiopodes, Ostracodes, Algues (*Fasciella*, *Asphaltina*, *Nostosites*), Foraminifères (Bisériamminidés, Lasiodiscidés).

9. Calcaires grainstones oolithiques (planche I, photos 1,3) : les oolithes arrondies ou allongées, fibroradiées, sont associées à des intraclastes (5 à 7%), oncolithes et à des bioclastes : Foraminifères 8 à 10% (Bisériamminidés, Pseudostaffelles, Archaeodiscidés), Algues 8 à 10% (vertes : *Donezella* et rouges), Echinodermes. Ce microfaciès oolithique de haute énergie caractérise un environnement de «barrière».

10. Calcaires wackestones/grainstones à Echinodermes, Bryozoaires et Algues rouges *Fasciella* (planche II, photos 1,2) : ils sont caractérisés par une proportion importante de plaques

d'Echinodermes de grande taille (20 - 25%) et d'abondants fragments de Bryozoaires (15 à 20%) micritisés partiellement, dolomitisés associés à des Brachiopodes, Bivalves recristallisés, rares Foraminifères et Algues (*Fasciella* abondante). Les éléments non biogènes sont représentés par des pellets de petite taille (environ 10%), intraclastes (5 à 7%) et par de rares oolithes (1%) entièrement recristallisées.

11. Calcaires bafflestones à Palaéosiphonocladales *Donezella* : ce sont des calcaires bioconstruits constitués essentiellement d'Algues branchues, tubulaires. Les plus fréquentes sont les Palaéosiphonocladales, les *Donezella* représentent 30 à 35% et forment des accumulations associées souvent à *Anthracoporellopsis*. Les accumulations à *Beresella* s'observent également. Les Foraminifères (10 à 15%) sont diversifiés : Bradyinidés, Fusulinidés. La macrofaune (5 à 7%) comprend des Bryozoaires, Echinodermes, Mollusques et Coraux.

12. Calcaires bindstones à Algues rouges *Fasciella* : ces calcaires bioconstruits sont édifiés par des Algues rouges lamellaires encroûtantes : *Fasciella* 30 à 35% associée parfois à *Clara crusta* et à des Algues rouges perforées ou recristallisées (Stachéines) dans le Nek2. Ces Algues sont associées à des pellets, intraclastes, oncolithes et à des débris d'Echinodermes, Bivalves, Foraminifères. Ces grains sont liés par une matrice micritique (30 à 35%) parfois très dolomitisée.

13. Calcaires wackestones bréchifiés à pellets et Bryozoaires (planche II, photo 3) : les bioclastes fortement micritisés sont des Bryozoaires 10 à 15%, Brachiopodes, Ostracodes, Echinodermes, associés à d'abondants pellets (20 à 50%) donnant l'aspect d'une boue pelletoidale à ce microfaciès. Il est caractérisé par une forte dissolution et bréchification.

14. Calcaires rudstones ou packestones/grainstones à Algues rouges (planche III, photos 3,4) : ils contiennent une microflore abondante : Algues rouges 20 à 25% (*Ungdarella*, *Komia*), Algues rouges

perforées, *Fasciella*, Stachéines. Les Foraminifères sont peu abondants (Bradyinidés, Fusulinidés). La macrofaune est représentée par des Echinodermes, des Brachiopodes de grande taille, des Coraux et des Bivalves.

Les pellets et les intraclastes sont rares (1 à 2%). La phase de liaison (35%) est essentiellement micritique.

15. Calcaires rudstones à Echinodermes : ce faciès montre une proportion importante de débris grossiers de plaques d'Echinodermes (70 à 80%) jointives, parfois bien articulées. Ils sont associés à des Bryozoaires brisés et micritisés. La microfaune et la microflore sont absentes.

16. Calcaires wackestones/ packestones à spicules de Spongiaires, Radiolaires, Echinodermes et Ostracodes (planche II, photo 6) : ce microfaciès est caractérisé par des éléments de petite taille et par une proportion importante de boue.

Les spicules de Spongiaires et les Radiolaires sont abondants, ils sont accompagnés d'Ostracodes à carapace fine, Echinodermes, Bryozoaires de petite taille, rares Foraminifères, Algues rouges parfois recristallisées (*Fasciella*). Ces éléments biogènes sont associés à d'abondants pellets, à de rares intraclastes et à des oolithes entièrement recristallisées. Dans le NEK2 les Radiolaires et les Echinodermes sont dominants tandis que dans le Nek3 les spicules de Spongiaires et les Ostracodes sont plus fréquents.

En conclusion, les faciès 1 à 7 appartiennent à des environnements de plate-forme interne, plus ou moins confinés, les faciès 8 à 12 correspondent à une barrière, parfois "récifale" et les faciès 13 à 16 caractérisent une plate-forme ouverte, à bathymétrie moyenne.

Les faciès 1 à 11 indiquent la zone euphotique caractérisée par l'apparition des Chlorophycées (*Issinella*, *Palaeoberesella*, *Donezella*...).

Les faciès 12 à 16 se situent dans la zone dysphotique marquée par la présence des Rhodophycées.

La profondeur limite des Algues vertes actuelles est de 70 - 80 m (Bourque *et al.*, 1995).

III - UNITES SEQUENTIELLES

L'évolution verticale des microfaciès permet d'identifier des ensembles lithologiques présentant des significations bathymétriques. Ce découpage est réalisé grâce aux discontinuités marquées par du matériel détritique : marnes silteuses rougeâtres et grès dolomités. Il représente la fin de chaque épisode «récifal». Ces séquences sont exclusivement carbonatées à organismes benthiques et à faciès bioconstruits évoluant vers des dépôts plus internes infratidaux puis intertidaux; elles montrent toutes, à petite et à grande échelle, une tendance régressive. Signalons que les textures wackestones, packestones des intervalles bioconstruits correspondent probablement à des bafflestones ou à des bindstones.

Coupe de la Zousfana (fig. 2) : la série stratigraphique de la Zousfana a été subdivisée en trois séquences (I, II, III).

- La séquence I (250 m, Viséen supérieur) est caractérisée essentiellement par des faciès de barrière, parfois récifaux, avec une intercalation de calcaires

infratidaux à Bryozoaires et à Echinodermes. Elle s'achève par des marnes silteuses rougeâtres non fossilifères puis des grès dolomités de milieu intertidal. Les faciès bioconstruits sont édifiés essentiellement par des Fenestelles, enrobés dans une boue pellétoïdale, associés à des Algues rares et à des Echinodermes.












- La séquence II (710 m, Viséen supérieur) débute par des faciès infratidaux suivis par des calcaires oolithiques, évoluant vers des faciès "récifaux". La succession se termine par des dépôts intertidaux (marnes silteuses rougeâtres, grès dolomités). Cette séquence est représentée par les mêmes bioconstructeurs cités précédemment, avec cependant l'apparition de bindstones à Algues rouges (*Fasciella*) au sommet.









- La séquence III (880 m, Viséen supérieur à Serpukhovien) est caractérisée par une alternance de faciès bioconstruits et de faciès oolithiques, surmontés par du matériel détritique de milieu intertidal. Les bioconstructions représentent la suite logique de la formation précédente. Les faciès à Bryozoaires sont dominants associés à des bindstones à Algues rouges bien développés.

L'évolution sédimentologique de la série de la

Légende des figures 2 à 7

M: Mudstone; W : Wackestone; P : Packestone; G : Grainstone; Bf : Bafflestone; Fr : Framestone; Bd : Bindstone; R : Rudstone; Ff: Floastone.
 BIO : Bioclastes (*Bioclastics*); INTR : Intraclastes (*Intraclasts*); OOL : Oolithes (*Oolites*); PEL : Pellets (*Pellets*).

	Grès (<i>Sandstones</i>)
	Dolosparites gréseuses (<i>Sandstone dolosparits</i>)
	Marnes (<i>Marls</i>)
	Marnes silteuses (<i>Silty marls</i>)
	Calcaires (<i>Limestones</i>)
	Calcaires construits (<i>Boundstones</i>)
	Calcaires à Algues rouges (<i>Red Algae limestones</i>)
	Bindstones à Algues rouges (<i>Red Algae bindstones</i>)
	Calcaires gréseux (<i>Cornstones limestones</i>)
	Calcaires marneux (<i>Marly limestones</i>)
	Calcaires dolomitiques (<i>Dolomic limestones</i>)

	Calcaires bioclastiques (<i>Bioclastic limestones</i>)
	Calcaires oolithiques (<i>Oolitic limestones</i>)
	Calcaires à dessiccation (<i>Dessication limestones</i>)
	Bryozoaires (<i>Bryozoa</i>)
	Echinodermes (<i>Echinoderm</i>)
	Spongiaires (<i>Porifera</i>)
	Radiolaires (<i>Radiolaria</i>)
	Algues vertes (<i>Green Algae</i>)

DYNAMIQUE DE LA PLATEFORME CARBONATEE DU CARBONIFERE DU BASSIN DE " BECHAR-MEZARIF "

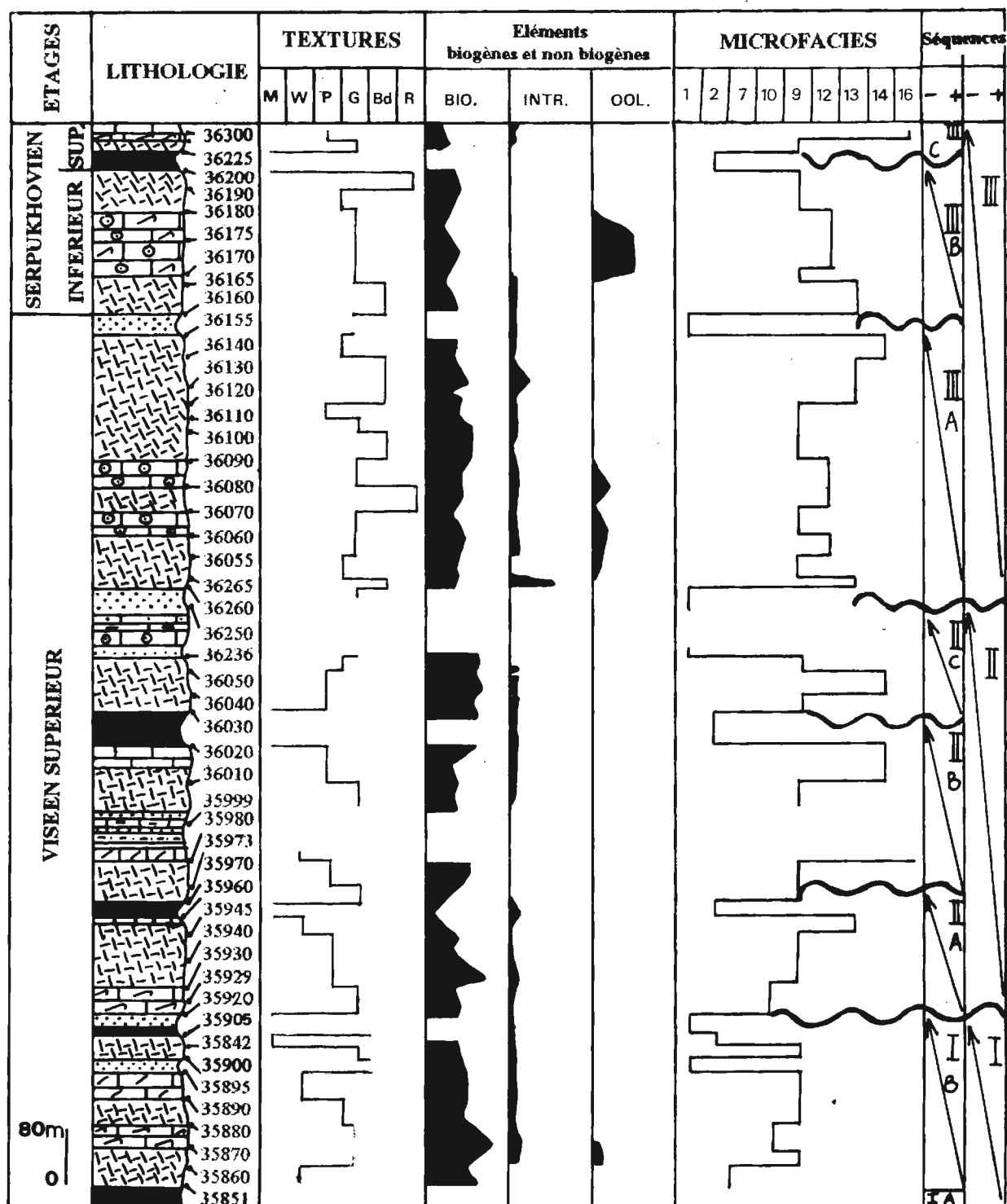


Fig. 2 - Analyse sédimentologique du Carbonifère de la coupe de la Zousfana
Sedimentologic analysis of the Carboniferous of Zousfana section

Zousfana montre au Viséen supérieur des bioconstructions à Bryozoaires associés ultérieurement à des bindstones à Algues rouges. Cet assemblage se retrouve au Serpukhovien, il est surmonté par des calcaires à Algues vertes et Foraminifères. L'installation successive de ces faciès indique une évolution régressive qui traduit une diminution de la bathymétrie.

Coupe de Mézarif (fig. 3) : le découpage séquentiel a été difficile à réaliser en raison du manque d'échantillons au niveau de certains intervalles. Néanmoins on peut reconnaître deux séquences (III sommet, IV) incomplètes.

- La séquence III (140 m, Serpukhovien) est marquée à la base par des bindstones à Algues rouges (*Fasciella*) intercalés de faciès infratidaux et de faciès oolithiques. Des dépôts de chenaux oolithiques intertidaux, puis des grès dolomitiques annoncent la fin de cette séquence. Signalons que cette séquence III a été identifiée dans la Zousfana. La différence entre les deux coupes est l'abondance de faciès bioconstruits à Bryozoaires, au Sud dans la coupe de la Zousfana, et leur remplacement par des bindstones à Algues rouges, au Nord dans la coupe du Mézarif.

- La séquence IV (480 m, Serpukhovien supérieur à Moscovien inférieur) débute par une alternance de faciès de barrière et de dépôts infratidaux, surmontée par des bindstones à Algues rouges (*Fasciella*, *Maslovioporidium*). La succession se poursuit par des bafflestones à Algues vertes (*Donezella*) suivis de faciès oolithiques avec une intercalation de calcaire à Spongiaires et Radiolaires de plate-forme externe. Cette formation est caractérisée par un enrichissement important en Algues et, par une alternance de bafflestones à *Donezella* et de calcaires à Algues vertes et Foraminifères.

L'évolution verticale des paléoenvironnements montre des faciès infratidaux avec des tendances à la construction "récifale" par des Algues. Le Serpukhovien est caractérisé par des bindstones à Algues rouges encroûtantes relayés au sommet, à partir du Bashkirien par des bafflestones à Algues

vertes. Au Moscovien inférieur la microflore est relativement moins abondante, liée probablement à l'arrivée importante du matériel détritique matérialisé par des grès au sommet de la série.

La succession lithologique de la coupe du Mézarif témoigne d'une diminution de la bathymétrie au Serpukhovien-Bashkirien, les derniers niveaux gréseux du Moscovien inférieur traduisent le maximum de cette régression.

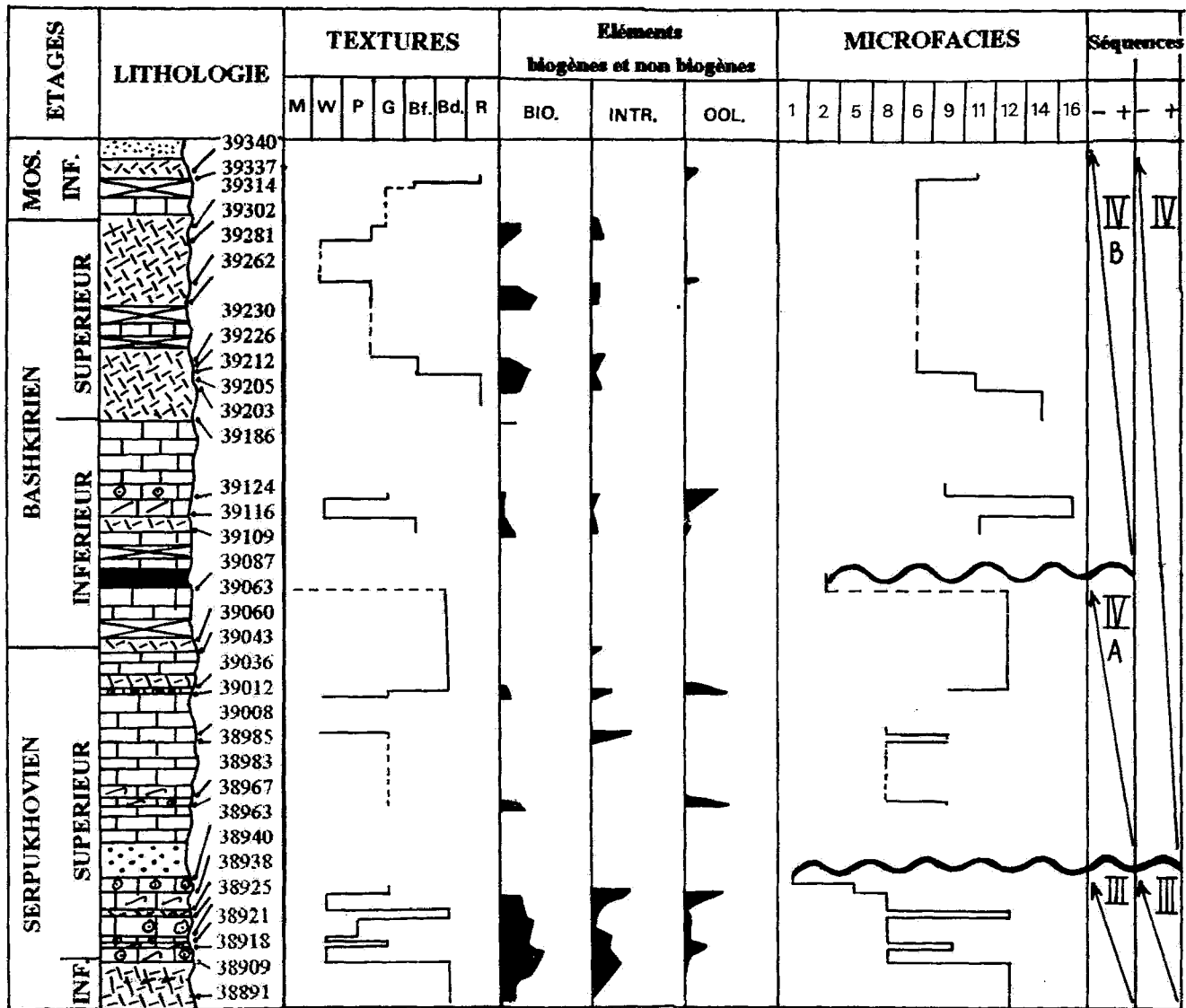
Sondage Nek 3 (fig. 4) : Seul le Serpukhovien Bashkirien a fait l'objet d'une analyse séquentielle. Les niveaux inférieurs rapportés au Viséen supérieur ont été décrits par Madi (1994).

L'intervalle étudié correspond à une seule séquence (I) 240 m, caractérisée essentiellement par des faciès "récifaux" bien développés dans l'unité IA', précédés parfois par de rares intercalations de calcaire de plate-forme externe et surmontés par des calcaires à dessiccation du milieu intertidal. La succession se poursuit par des calcaires oolithiques alternant avec des faciès "récifaux". Cette séquence évolue ensuite vers les mêmes dépôts intertidaux cités précédemment. Les bioconstructions sont édifiées par des Fenestelles et des Algues rouges (*Fasciella*).

Ainsi, la série du sondage Nek 3 est caractérisée par des faciès "récifaux" à Bryozoaires et Algues rouges du Serpukhovien-Bashkirien. Au Moscovien inférieur s'installe une sédimentation silicoclastique. Cette succession traduit une évolution régressive.

Sondage Nek 2 (fig. 5) : Le découpage séquentiel du sondage Nek 2, situé à l'extrémité orientale, a permis de distinguer deux ensembles (I', II').

- La séquence I' (110 m, Serpukhovien supérieur à Bashkirien inférieur) débute par des faciès de plate-forme externe évoluant vers des calcaires "récifaux" alternant avec des faciès infratidaux et, avec parfois de rares intercalations de calcaires oolithiques. Cette formation s'achève par des calcaires à dessiccation, des dolosparites puis des marnes rouges.



40m
0

Fig. 3 - Analyse sédimentologique du Carbonifère de la coupe de Mézarif (SW 47)
Sedimentologic analysis of the Carboniferous of Mezarif section (SW 47)

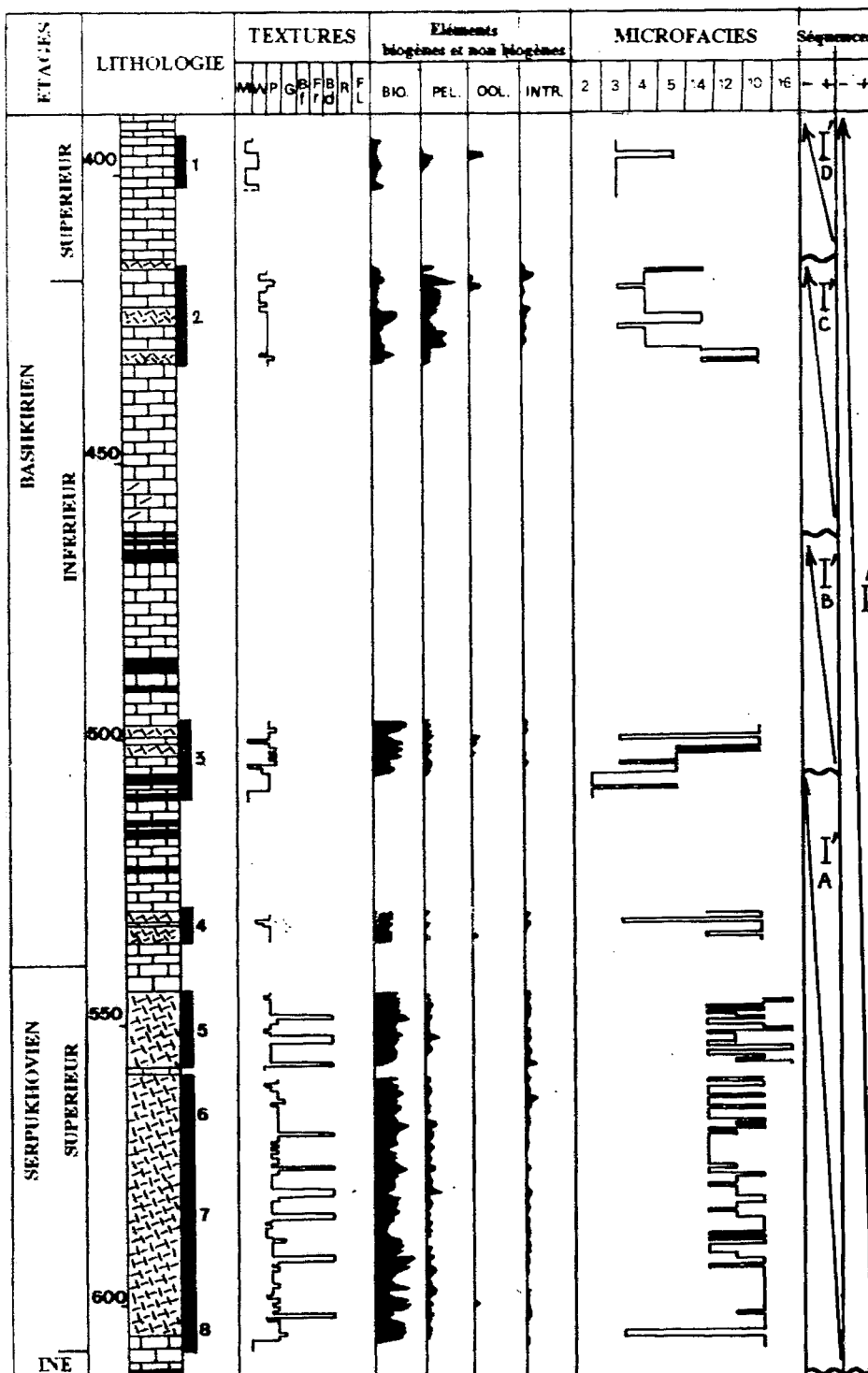


Fig. 4 - Analyse sédimentologique du Carbonifère du sondage Nek 3
Sedimentologic analysis of the Carboniferous from borehole Nek 3

DYNAMIQUE DE LA PLATEFORME CARBONATEE DU CARBONIFERE DU BASSIN DE " BECHAR-MEZARIF "

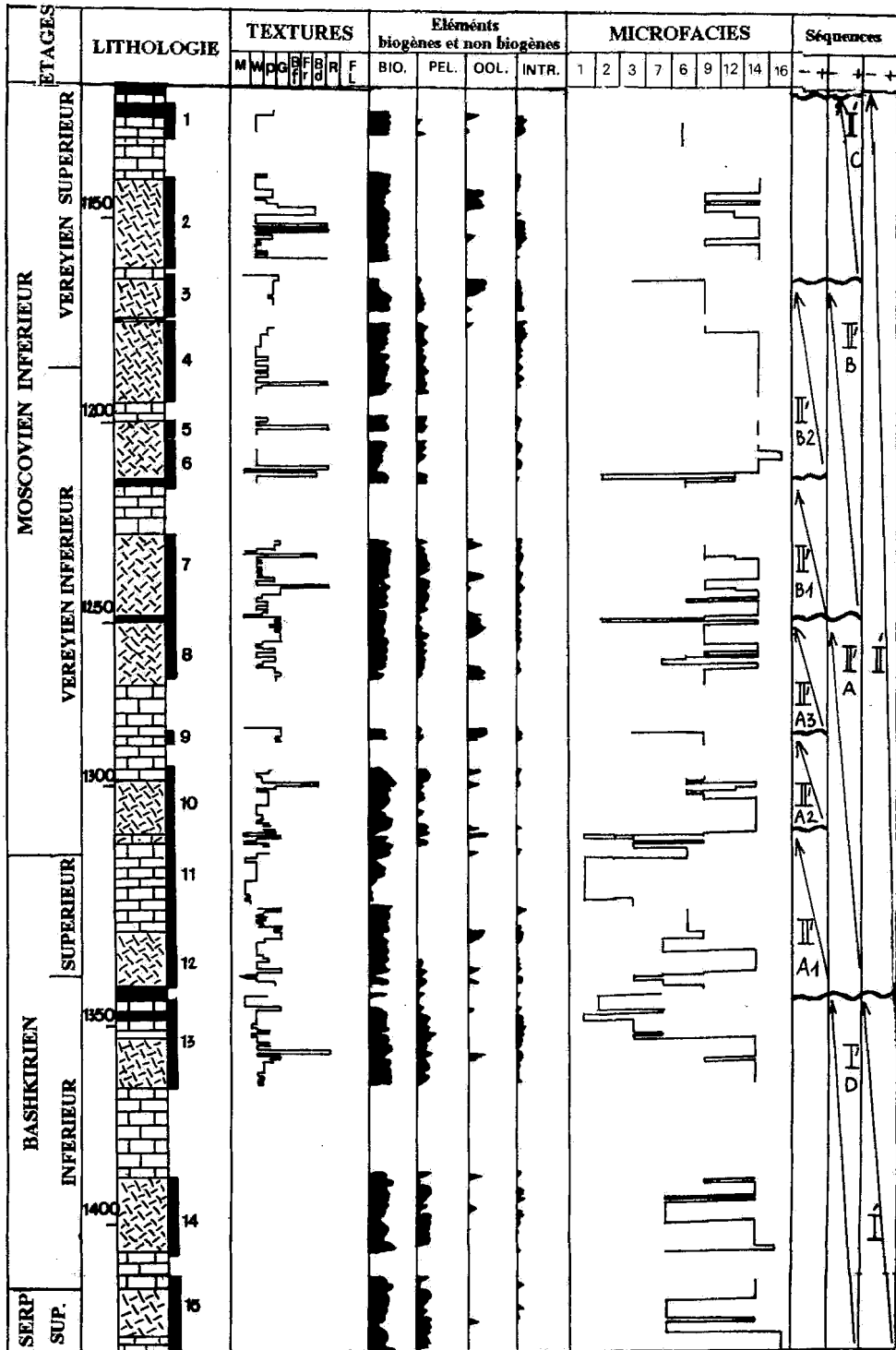


Fig. 5 - Analyse sédimentologique du Carbonifère du sondage Nek 2
Sedimentologic analysis of the Carboniferous from borehole Nek 2

Les bioconstructions sont édifiées essentiellement par des Algues rouges (*Ungdarella*).

- La séquence II' (310 m, Bashkirien supérieur à Moscovien inférieur) montre à la base des calcaires "récifaux" relayés par des faciès infratidaux alternant avec des calcaires oolithiques (II A'), surmontés par des dépôts intertidaux (calcaires à dessiccation, dolosparites gréseuses ou des marnes silteuses). Les bioconstructions à *Ungdarella* dominent au Moscovien.

La série du sondage Nek 2 traduit une évolution régressive. Elle débute par des faciès de plate-forme externe au Serpukhovien supérieur, se poursuit au Bashkirien par des calcaires à Algues rouges et s'achève par des dépôts intertidaux. Le Moscovien est représenté par des calcaires à *Ungdarella*, à Algues vertes puis par des marnes; la séquence s'achève par une sédimentation détritique à argilo-calcaire annonçant l'arrivée des apports deltaïques du Moscovien supérieur.

IV - BIOCONSTRUCTIONS

Au Carbonifère apparaissent sur les plates-formes peu profondes des monticules érigés par des organismes fragiles (Spongiaires, Bryozoaires, Algues) dans les milieux de basse énergie, souvent sous la zone photique, offrant des faciès calcaires qui correspondent aux mudmounds, appelés par Pareyn (1959, Bourque *et al.*, 1995) des «récifs waulsortiens».

Le bassin de Béchar offre des édifices calcaires biogéniques reconnus dans le Viséen supérieur et le Namurien.

L'analyse des microfaciès et des diagraphies a permis de caractériser les épisodes bioconstruits et de proposer des modèles de monticules (Fig. 6). Les successions débutent par des calcaires à spicules de Spongiaires associés à des Radiolaires (Zousfana), à des débris de Bryozoaires (Nek 3) et à des Radiolaires et Echinodermes (Nek 2), permettant de supposer que les bioconstructions se sont installées dans un milieu

calme, relativement profond.

Les Bryozoaires, les Algues, associés aux Echinodermes jouent un rôle déterminant dans l'édification de ces monticules.

Au Viséen supérieur, les bioconstructions sont édifiées par des Bryozoaires et des Algues rouges. Elles apparaissent dans la zone dysphotique représentée par l'apparition des Rhodophycées.

Rappelons que ces observations ne concernent qu'une seule coupe, celle de la Zousfana qui s'étend du djebel Ioucha jusqu'à Téniet El Aouidja; et où seulement 40 plaques minces ont été étudiées. Nous n'avons pas retrouvé tous les bioconstructeurs reconnus par Madi (1994) : Eponges, Bryozoaires et Echinodermes.

Dans la coupe de la Zousfana les Spongiaires situés à la base des monticules ne constituent pas un élément majeur de la bioconstruction. Ils s'observent dans le microfaciès de plate-forme externe : de texture wackestone/packestone à débris d'Eponges mal conservés, les spicules sont associés souvent à des Radiolaires, à quelques fragments de Bryozoaires, d'Algues rouges recristallisées et à de rares Foraminifères. D'après les caractères texturaux et paléontologiques ce microfaciès est probablement intermédiaire entre les faciès «b» et «a» de Madi (1994). Ils correspondent respectivement à des boundstones/wackestones massifs à Eponges-Fénestelles et à des bafflestones/wackestones foncés à Eponges. Le faciès «a» est marqué par l'absence des microfossiles et par la présence de Porifères empilés les uns sur les autres, déformés par la compaction. Dans le faciès «b» les Eponges sont mieux conservées, la microflore et la microfaune sont présentes.

Le nombre insuffisant de plaques minces et l'absence de données de terrain ne nous permettent pas de discuter ces observations en relation avec les faciès viséens décrits par Madi (1994) et publiés par Bourque *et al.*, (1995).

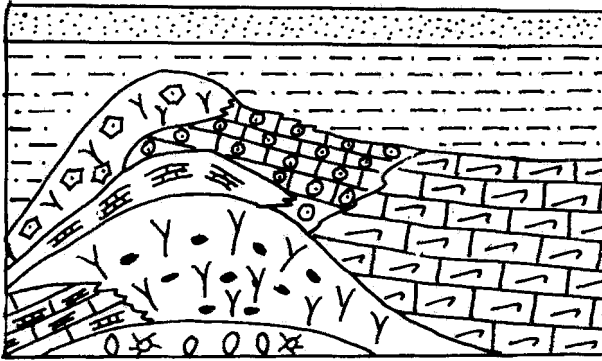


Fig. 6 a - Mudmounds à Bryozoaires et Algues rouges du Viséen supérieur de la Zousfana
Bryozoa and Red Algae mudmounds of the upper Viséan in Zousfana

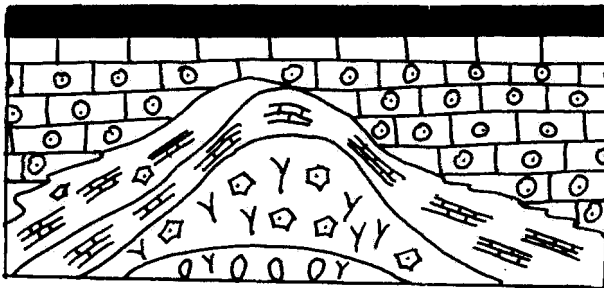


Fig. 6 b - Mudmounds à Bryozoaires et Algues rouges du Serpukhovien supérieur et du Bashkirien du sondage Nek 3
Bryozoa and Red Algae mudmounds of the upper Serpukhovian and Bashkirian in Nek 3

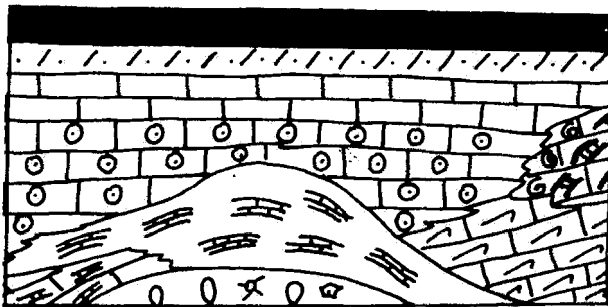


Fig. 6 c - Mudmounds à Algues Bashkirien supérieur et du Moscovie inférieur du sondage Nek 2
Algae mudmounds of the upper Bashkirian and lower Moscovian in Nek 2 borehole

Au Serpukhovien supérieur - Bashkirien inférieur, les mêmes bioconstructions à Bryozoaires, Algues rouges se retrouvent au Nord-Est (Nek 3) ce qui impliquerait que les faciès "récifaux" ont migré à cette époque du SSW au NNE.

Au Bashkirien supérieur- Moscovien inférieur, dans le Nek 2 apparaissent des communautés à Algues, caractérisées à la base par des bindstones à Stachéines, calcaires à *Ungdarella*, situées dans la zone dysphotique, la succession se poursuit par des calcaires à Algues vertes (prolifération de *Donzella*) permettant d'identifier la zone euphotique, témoignant ainsi d'une diminution de la bathymétrie.

La disparition des bioconstructions à l'Ouest (Mézarif, Zousfana) et à l'Est (Nek 3) s'accompagne de leur migration vers l'extrémité orientale dans le Nek 2, au Bashkirien supérieur où elles persistent jusqu'au Moscovien inférieur. Elles sont ensuite envahies par une sédimentation détritique à argilo-carbonatée annonçant l'arrivée du delta au Moscovien inférieur.

A travers l'étude comparative établie entre les bioconstructions du Carbonifère inférieur (Viséen supérieur) du Sahara et celles de Grande Bretagne (Derbyshire, Sud de L'Ecosse), d'Amérique du Nord (Alberta, Arctique, Sacramento Mountains, Nouveau Mexique, Montana, Tennessee) et les monticules du Carbonifère supérieur (Moscovien), Permien inférieur du Canada, Madi (1994) remarque que le lithofaciès est globalement le même, soit un wackestone dominé par l'association Fécistes- Eponges- Echinodermes. D'après cet auteur ce faciès est spécifique aux bioconstructions de l'intervalle Carbonifère- Permien inférieur, l'attribution du complexe waulsortien à un âge limité au Tournaisien supérieur- Viséen inférieur est inappropriée et il doit être remplacé par le terme «monticules à Fécistes, Eponges, Echinodermes».

Nous rappelons que cet assemblage a été identifié en partie dans le Serpukhovien supérieur - Bashkirien inférieur du Nek 3, où les Bryozoaires et les Algues rouges sont abondants pour qu'ils aient un rôle dans

l'édification des mudmounds, et que dans le sondage Nck 2 apparaissent des communautés à Algues.

L'influence des Eponges est beaucoup plus faible. La micrite, associée à des pellets..., parfois très dolomitisée, pourrait contenir des spicules de Spongiaires. Si cette hypothèse s'avérait exacte, le rôle de ces organismes serait plus important.

Rappelons également que dans les monticules waulsortiens quatre faciès se succèdent verticalement, I. *faciès à Bryozoaires* (Fécnestellidés), II. *faciès à Spongiaires* (principalement), III. *faciès à Cyanobactéries, Calcimicrobes et Spongiaires*, IV. *faciès à Algues calcaires, Cyanobactéries, Calcimicrobes* (d'après Lees et Miller 1985, in Bourque, 1992).

Les mudmounds viscéns du bassin de Béchar présentent des similitudes avec les monticules waulsortiens classiques du Carbonifère inférieur mais ils diffèrent par l'aspect et la zonation verticale des Eponges. En effet, ces biohermes montrent des Spongiaires massifs, abondants dès la base des bioconstructions (Bourque *et al.*, 1995)

Les biohermes carbonifères du bassin de "Béchar et Mézarif" ne permettent pas d'identifier toute la succession verticale des faciès typiques des monticules waulsortiens. Notre étude a permis de reconnaître les faciès I et IV dans l'intervalle Serpukhovien - Moscovien inférieur des sondages (Nck 2, Nck 3).

La tectonique et l'eustatisme paraissent être deux paramètres importants dans la répartition latérale et verticale des faciès. La part de ces deux facteurs doit donc être précisée ainsi que leur interaction.

V - EVOLUTION SEDIMENTAIRE ET CORRELATIONS STRATIGRAPHIQUES

La zonation par Foraminifères de la séquence carbonatée du bassin de "Béchar - Mézarif" étudiée en affleurements et en sondages a fait l'objet de deux

publications (Mamet *et al.*, 1995; Sebbar à paraître). Elles ont permis de définir une succession complète de dix biozones (15 à 23) couvrant l'intervalle Viséen supérieur à Moscovien inférieur. Cette succession est parfois interrompue par des terrigènes définissant des discontinuités entre les séquences et étouffant les bioconstructions.

La figure 7 illustre les corrélations chronostratigraphiques des deux coupes de terrain et des sondages.

Au Viséen supérieur (équivalents des formations d' Ioucha à Oubeur) : les dépôts sont essentiellement caractérisés par des faciès bioconstruits à Bryozoaires (Fécnestelles), Algues rouges (*Fasciella*), associés aux Echinodermes. Cette microflore forme d'importants encroûtements contribuant à la formation des bindstones, les Algues vertes sont omniprésentes. Signalons que les bioconstructions existent également sur la marge sud-est, latéralement dans le Nck 3, elles ont été étudiées par Madi (1994).

Au Serpukhovien (équivalents des formations d' Aouidja à Bent el Goumi) : au Sud, dans la coupe de la Zousfana, les bioconstructions observées sont édifiées par les mêmes organismes que ceux du Viséen. Au Nord, dans la coupe de Mézarif, le Serpukhovien est caractérisé par des faciès bindstones à Algues rouges (*Fasciella*); à l'Est dans le Nck 3 par des faciès «récifaux» à Fécnestelles et *Fasciella*. A l'extrémité orientale dans le Nck 2, où seul le Serpukhovien supérieur a été identifié car le reste de la série n'a pas été traversé par le forage, apparaissent à la base des dépôts carbonatés riches en spicules de Spongiaires, Radiolaires, Echinodermes, associés à quelques débris de Bryozoaires.

Au Bashkirien (équivalents des formations de Bent el Goumi et de "Mézarif" proparte) : les dépôts sont variés et différents de ceux observés au Viséen et au Serpukhovien. Ils sont caractérisés par un épanouissement important d'Algues vertes.

Dans la coupe de Mézarif, dès la base du Bashkirien, les Algues vertes prolifèrent rapidement dans les faciès

DYNAMIQUE DE LA PLATEFORME CARBONATEE DU CARBONIFERE DU BASSIN DE " BECHAR-MEZARIF "

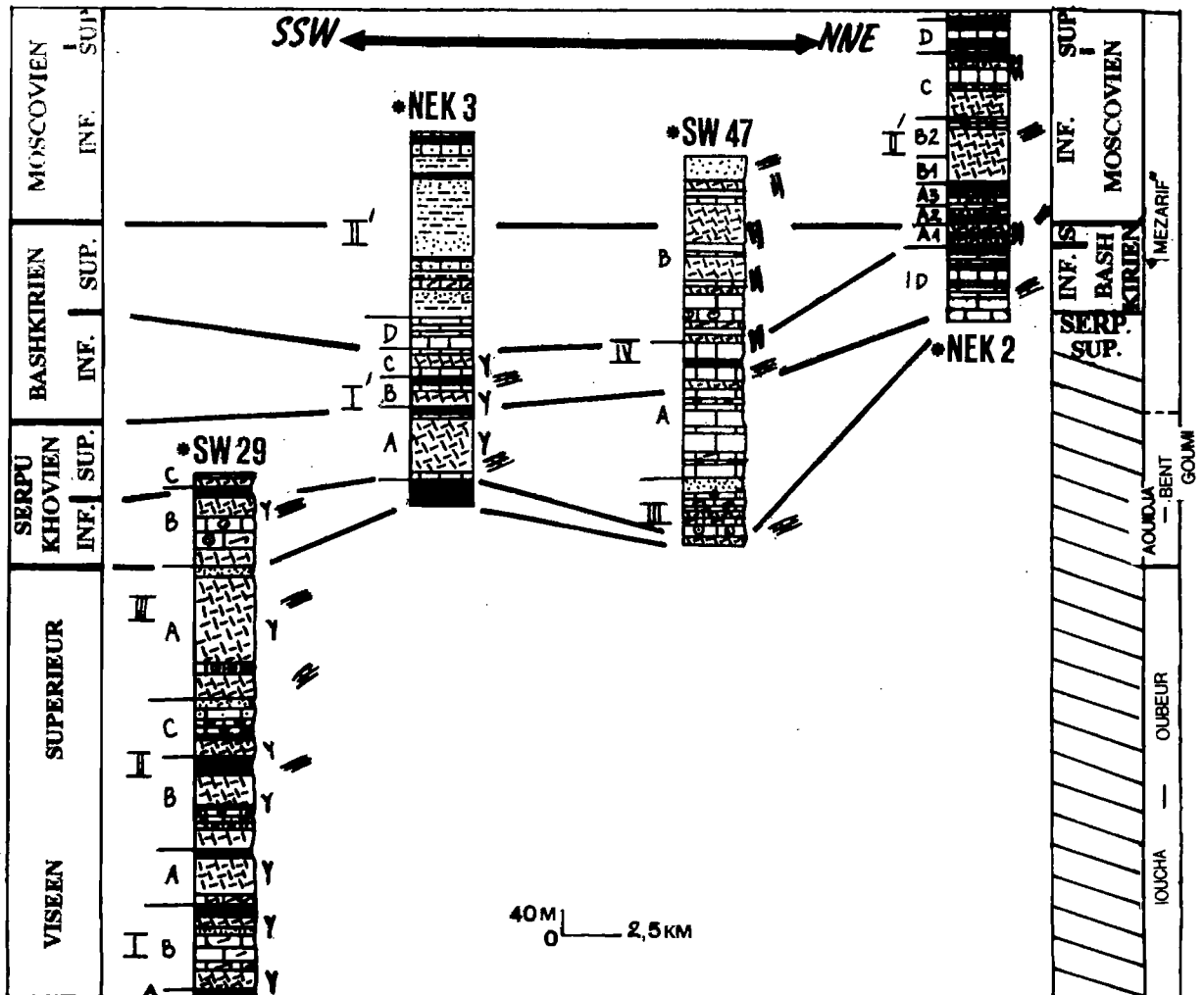


Fig. 7 - Corrélations chronostratigraphiques entre les coupes de Zousfana, Mézarif et les sondages Nek2, Nek3
Chronostratigraphic correlations between sections of Zousfana, Mezarif and Nek2, Nek3 boreholes

bafflestones à *Donezella* et à *Anthracoporellopsis*, associées à d'abondants Foraminifères très diversifiés. Le Bashkirien supérieur est marqué par une alternance de faciès riches en Algues vertes et Foraminifères de grande taille et de faciès riches en Algues rouges (*Ungdarella*, *Komia*). Les bioconstructions sont donc essentiellement édifiées par les Algues.

A l'Est, dans le Nek 3, les faciès bioconstruits à Bryozoaires, Algues rouges se retrouvent au Bashkirien inférieur, marqué par une microflore extrêmement

abondante avec de nombreux encroûtements et oncolithes. Ils sont ultérieurement envoyés par des dépôts silicoclastiques au Bashkirien supérieur-Moscovien inférieur. A l'extrémité orientale, dans le Nek 2, le Bashkirien inférieur est représenté par l'apparition des *Donezelles* et des *Issinelles* associées à des Foraminifères peu diversifiés. Ces Algues vertes s'épanouissent au Bashkirien supérieur.

Les corrélations des formations bashkiricques qui paraissent plus complètes par rapport aux

séquences des niveaux inférieurs et supérieurs montrent une diminution d'épaisseur vers l'extrémité orientale.

Au Moscovien inférieur (équivalent de la formation de "Mézarif" pro parte) : les bafflestones à Algues vertes et les rudstones à Algues rouges se poursuivent. La microflore est moins abondante que celle du Bashkirien, en raison sans doute de l'arrivée importante du matériel détritique matérialisée par des grès au sommet de la "formation de Mézarif", traduisant le maximum de la régression.

A l'Est dans le Nek 3, les faciès carbonatés sont totalement absents, remplacés par des assises silicoclastiques. A l'extrémité orientale, dans le Nek 2, se déposent des calcaires à *Ungdarella* alternant avec un bindstone à Algues rouges suivi de calcaires oolithiques de haute énergie et s'achevant par des marnes intertidales.

Cette étude montre que l'apparition de ces monticules est diachrone, ils ont migré du SSW vers le NNE, et confirme les conclusions de Pareyn (1961) relatives au déplacement de ces édifices.

L'évolution sédimentaire régressive et la migration centripète des bioconstructions sont contrôlées par la tectonique : les sondages et la coupe de Mézarif sont situées respectivement sur et à proximité de l'une des failles majeures du bassin de «Béchar-Mézarif» : la faille de Méharez. Les accidents NE-SW dominants ont probablement été réactivés successivement de manière centripète. La diminution de la bathymétrie vers le NNE est locale et semble bien s'insérer dans l'évolution du bassin marquée au cours du Serpukhovien-Moscovien par des basculements et des émergences des blocs vers le Nord.

VI - CONCLUSIONS

1. la série du Viséen supérieur-Moscovien inférieur est caractérisée par une sédimentation de plate-forme

carbonatée marquée par l'installation des mudmounds surmontés systématiquement par des dépôts silicoclastiques.

2. le découpage séquentiel conduit à distinguer des unités lithologiques à évolution régressive, séparées par des discontinuités matérialisées par des marnes ou des grès.

3. l'étude des bioconstructions a permis de distinguer des monticules à Bryozoaires, Algues rouges au Viséen supérieur-Bashkirien, au SSW dans la coupe de Zousfana et, au NNE dans le sondage Nek 3 où ces faciès sont surmontés par des apports prodeltaïques au Moscovien inférieur. Des monticules à Algues au Bashkirien supérieur-Moscovien inférieur s'observent à l'extrémité orientale (Nek 2), ils sont ensuite envahis par une sédimentation détritico-argilo-carbonatée annonçant l'arrivée du delta au Moscovien supérieur.

4. les corrélations stratigraphiques montrent que les "formations récifales" sont diachrones, elles ont mis en évidence la migration du SSW vers le NNE des monticules, installés probablement sur les apex de blocs faillés, depuis le Viséen supérieur jusqu'au Moscovien inférieur. Cette migration est centripète et correspond à un bassin dont le contexte est compressif ou de fermeture (Nedjari, 1991) et où les failles NE-SW dominantes ont probablement été réactivées successivement de manière centripète.

Remerciements : Nous remercions bien vivement la Sonatrach pour nous avoir confié les documents et les plaques minces des coupes de terrain levées par la S.N. Repal et des sondages, Monsieur A. Nedjari (Université de Bab Ezzouar, Alger) et Madame M. Legrand-Blain (Université de Bordeaux) pour avoir lu et corrigé cet article.

BIBLIOGRAPHIE

Belhout, L., 1965. Etude pétrographique du Carbonifère du bassin de Mézarif (Colomb-Béchar). *Rapport S.N.Repal*, Dépt. Labo. Géol., n°L.1297. (déposé à la SONATRACH).

Bourque, P.A., 1992. Sédimentologie, diagenèse et porosité des carbonates. *G.I.R.G.A.B.*, Université de Laval, 77p.

DYNAMIQUE DE LA PLATEFORME CARBONATÉE DU CARBONIFÈRE DU BASSIN DE " BECHAR-MEZARIF "

- Bourque, P.A., Madi, A. et Mamet, B.L., 1995.** Waulsortian-type bioherm development and response to sea - level fluctuations : Upper Visean of Béchar basin, Western Algeria. *Journal of sedimentary Research*, vol. B 65, n°1, p. 80-95.
- Conrad, J. et Lemosquet, Y., 1984.** Evolution sédimentaire et structurale du bassin de l'Ahnet-Timimmoun-Béchar (Sahara algérien) au cours du Carbonifère. *Bull. Soc. géol. France*, Paris, vol. 26, n°6, p. 987-994.
- Kazi-Tani, N., 1986.** Evolution géodynamique de la bordure Nord-africaine: le domaine intraplaque Nord-algérien. Approche mégaséquentielle. *Thèse Doct. ès-Sciences*, Univ. Pau, 871p.
- Kazi-Tani, N., Nedjari, A. et Delfaud, J., 1991.** Modalités de fonctionnement d'un bassin d'avant-fosse: l'exemple du Carbonifère de Béchar (Sud oranais, Algérie). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 313, n°II, p. 579-586.
- Legrand-Blain, M., 1985.** Dynamique des Brachiopodes carbonifères sur la plate-forme carbonatée du Sahara algérien. Paléoenvironnements, paléogéographie, évolution. *Thèse Doct. ès-Sciences*, Univ. Bordeaux I, 315p.
- Lys, M., 1986.** Biostratigraphie du Carbonifère et du Permien en Mésogée (Espagne, Afrique du Nord, régions égéennes, Proche Orient). Etude micropaléontologique (Foraminifères) et paléogéographie. *Thèse Doct. ès-Sciences*, Univ. Orsay, 239p.
- Madi, A., 1994.** Les bioconstructions carbonifères du bassin de Béchar, Sahara algérien : sédimentologie, diagenèse et potentiel pétrolier. *Thèse Ph.D.*, Univ. Laval, 312p.
- Mamet, B., Madi, A., Bourque, P.A. et Sebbar, A., 1995.** Foraminifères carbonifères du Grand Erg occidental, bassin de Béchar, Algérie. *Bull. Soc. Belge Géol.*, Bruxelles, tome 103, n° 1-2, p. 51-61.
- Nedjari, A., 1982.** Les formations permo-carbonifères du bassin du Mézarif- Nekheila (Sud- Ouest oranais, Algérie). *Bull. Serv. géol. Algérie*, Alger, Nlle. Sér., n° 49, 118p., *Thèse Doct. 3è cycle*, Univ. Orsay.
- Nedjari, A., 1983.** Une cinérite à modifications pédologiques dans le bassin du Mézarif du Sud-Ouest oranais. *Géosciences Bull. Inst. Sci. Terre*, Alger, vol.2, n°1, p. 13-21.
- Nedjari, A., 1991.** Dynamique du remplissage littoral et continental moscovo-permien du bassin d'avant fosse de Béchar (Algérie) : Electroséquences, modèles sédimentaires, paléopédogenèses. *Thèse Doct. Etat*, USTHB., Alger, 289p.
- Nedjari, A., 1994.** Images et événements fini hercyniens de l'Ouest du Maghreb (Algérie, Maroc). *Mém. Serv. Géol. Algérie*, Alger, n° 6, p. 13-40.
- Pareyn, C., 1959.** Les récifs carbonifères du Grand Erg occidental. *Bull. Soc. Géol. France*, Paris, vol.7, n°1, p. 347-364.
- Pareyn, C., 1961.** Les massifs carbonifères du Sahara Sud- oranais. I : Stratigraphie et tectonique. II : Paléontologie stratigraphique. *Mém. Centre Rech. Sahariennes, n°1, Ed. CNRS*, Paris, vol.I : 326p., vol.II : 224p.
- Sebbar, A.** Biostratigraphie (Foraminifères) du Carbonifère moyen, bassin de "Béchar - Mézarif", Algérie. (*à paraître*).
- Semenoff-Tian-Chansky, P., 1974.** Recherches sur les Tétracoralliaires du Carbonifère du bassin de Béchar. *Ed. CNRS*, Paris, 342p.
- SONATRACH, 1970 - 1972.** Rapports de fin de sondages Nck 2 et Nek.3.
- Weyant, M., 1985.** Conodontes. In : The Carboniferous of the world. *Ed. par Wagner, R. H., Winkler-Prins, C.F. et Granados, C. F.* Madrid, vol. 2, p. 358-360.
- Wray, J.L., 1977.** Calcareous Algae. Developments in Paleontology and stratigraphy, 4. *Elsevier Scientific publishing company*, Amsterdam, Oxford, New York, 199p.

Planche I (Plate I)

- 1 : Calcaire grainstone à sphérulithes à cortex décollé, et à cimentation en stalactites et en ménisques. (microfaciès 9)
Grainstone with unsticked-cortex spherulites, stalactitic and meniscus cementation.
 Moscovien inférieur
(Lower Moscovian)
 - carotte 9, éch. 1261,50m , X40.
- 2 : Calcaire mudstone à fentes et cavités de dessiccation. (microfaciès 3)
Mudstone with dessication cracks and cavities.
 Moscovien inférieur
(Lower Moscovian)
 - carotte 9, éch. 1280m, X40.
- 3 : Calcaire grainstone à oolithes et Foraminifères (*Pseudostaffella*). (microfaciès 9)
Grainstone with ooliths and Foraminifera (Pseudostaffella).
 Moscovien inférieur
(Lower Moscovian)
 - carotte 9, éch. 1282,50m, X40.
- 4 : Calcaire packestone-grainstone à oolithes, dolomitisées, remaniées, à cortex parfois décollé, oxydé. (microfaciès 5)
Packestone-Grainstone with reworked, dolomitized high-energy ooliths, sometimes with oxidized unsticked-cortex.
 Bashkirien supérieur
(Upper Bashkirian)
 - carotte 11, éch. 1308,50m, X40.
- 5 : Dolosparite bréchifiée, imprégnée de bitume, d'oxydes, et de rares grains de quartz. (microfaciès 1)
Brecciated dolosparite with oxides, impregnations bitume and scarce quartz grains.
 Bashkirien supérieur
(Upper Bashkirian)
 - carotte 11, éch. 1315m, X40.
- 6 : Calcaire mudstone à cavités de dessiccation et de dissolution (réseau karstique). (microfaciès 3)
Mudstone with dessication and dissolution cavities (karstic network).
 Bashkirien supérieur
(Upper Bashkirian)
 - carotte 11, éch. 1317,50m , X40.
- 7 : Calcaire mudstone à nodules pédogénétiques à perforations et traces de racines. (microfaciès 3)
Mudstone with pedogenetic nodules, perforations and root-marks.
 Bashkirien supérieur
(Upper Bashkirian)
 - carotte 12, éch. 1333m, X40.
- 8 : Calcaire packestone-grainstone à Algues vertes (*Donezella*), Foraminifères et intraclastes. (microfaciès 6)
Packestone-Grainstone with Green-Algae (Donezella), Foraminifera and intraclasts.
 Bashkirien inférieur
(Lower Bashkirian)
 - éch. 39635, X25.

1,2,3,4,5,6,7 : Sondage Nek 2, *Nek 2 borehole*

8 : Coupe de Mézarif (SW 45), *Mezarif section (SW 45)*

DYNAMIQUE DE LA PLATEFORME CARBONATEE DU CARBONIFERE DU BASSIN DE " BECHAR-MEZARIF "

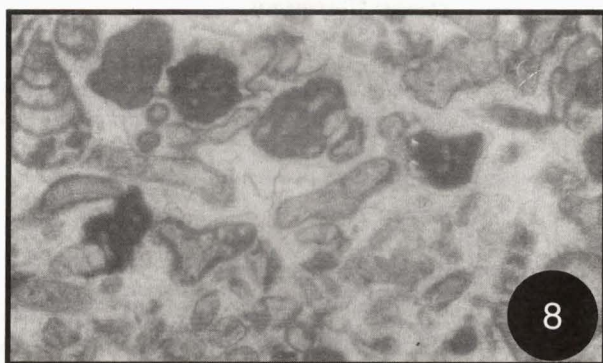
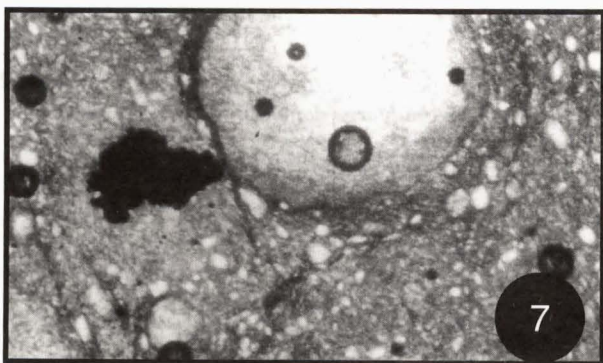
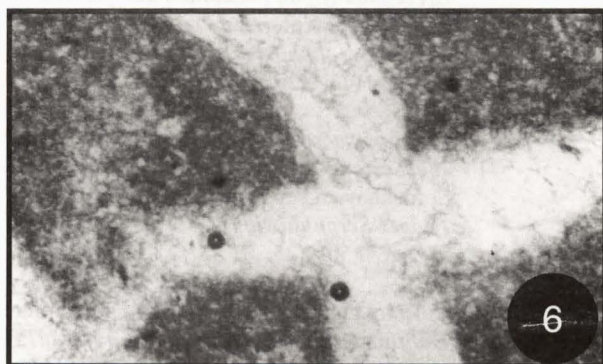
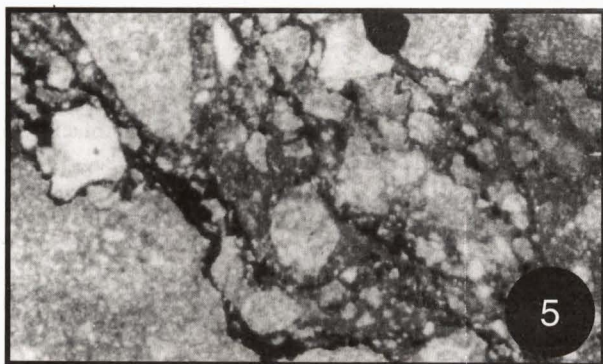
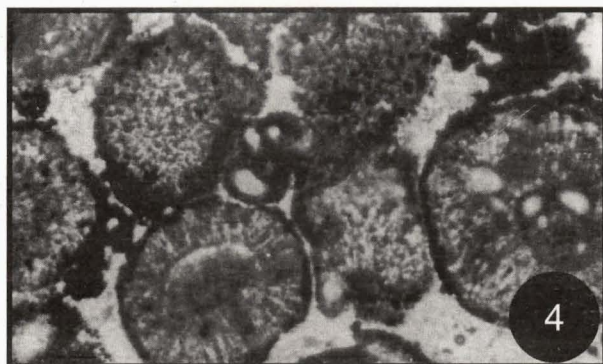
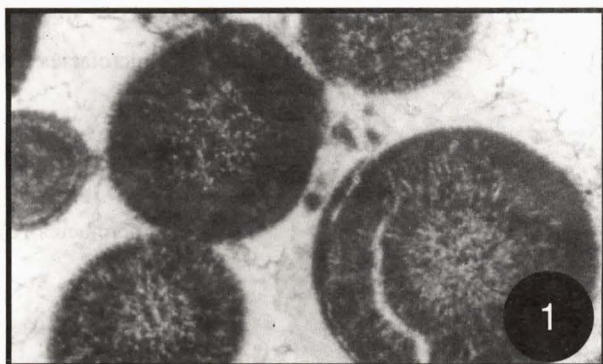


Planche II (Plate II)

- 1 : Calcaire grainstone à Echinodermes et Bryozoaires. (microfaciès 10)
Grainstone with Echinoids and Bryozoa.
 Viséen supérieur
 (*Upper Viséan*)
 - éch. 35999, X 25.
- 2 : Calcaire wackestone-packestone à Echinodermes et Bryozoaires. (microfaciès 10)
Packestone-Grainstone with Echinoids and Bryozoa.
 Bashkirien inférieur
 (*Lower Bashkirian*)
 - carotte 3, éch. 497,50m, X 25.
- 3 : Calcaire wackestone bréchifié à Echinodermes et Bryozoaires à matrice formée de micrite pelletoidale. (microfaciès 13)
Brecciated Wackestone with Echinoids and Bryozoa. Pelletoidal micritic matrix.
 Viséen supérieur
 (*Upper Viséan*)
 - éch. 35945, X25.
- 4 : Calcaire grainstone à Foraminifères (*Profusulinella, Pseudostaffella, Millerella, Endothyra*). (microfaciès 6)
Grainstone with Foraminifera (Profusulinella, Pseudostaffella, Millerella, Endothyra).
 Moscovien inférieur
 (*Lower Moscovian*)
 - éch. 39915, X20.
- 5 : Micrite algale pelletoidale bréchifiée à intraclastes. (microfaciès 13)
Brecciated Algal, pelletoidal micrite with intraclastes.
 Serpukhovien inférieur
 (*Lower Serpukhovian*)
 - éch. 64143, X25.
- 6 : Calcaire wackestone-packestone à spicules de Spongiaires, Radiolaires et Echinodermes. (microfaciès 16)
Wackestone-Packestone with Sponge spicules, Radiolarian and Echinoids.
 Serpukhovien supérieur
 (*Upper Serpukhovian*)
 - éch. 64150, X25.
- 7 : Calcaire grainstone oolithique à Foraminifères (*Profusulinella, Pseudostaffella*). (microfaciès 9)
Oolithic Grainstone with Foraminifera (Profusulinella, Pseudostaffella).
 Moscovien inférieur
 (*Lower Moscovian*)
 - éch. 39918, X20.
- 8 : Calcaire wackestone-packestone à Algues rouges perforées. Dolomie porphyroïde en grands cristaux. ***Wackestone-Packestone with Red Algae; Porphyroid large dolomite crystals.*** (microfaciès 12)
 Serpukhovien supérieur
 (*Upper Serpukhovian*)
 - éch. 64213, X40.

1,3 : Coupe de Zousfana (SW 29), *Zousfana section (SW 29)*.

2 : Sondage Nek 3, *Nek 3 borehole*.

4,7 : Coupe de Mézarif (SW 45), *Mezarif section (SW 45)*.

5,6,8 : Coupe de Chabet el Oubeur (B 16), *Chabet el Oubeur section (B 16)*.

DYNAMIQUE DE LA PLATEFORME CARBONATEE DU CARBONIFERE DU BASSIN DE " BECHAR-MEZARIF "

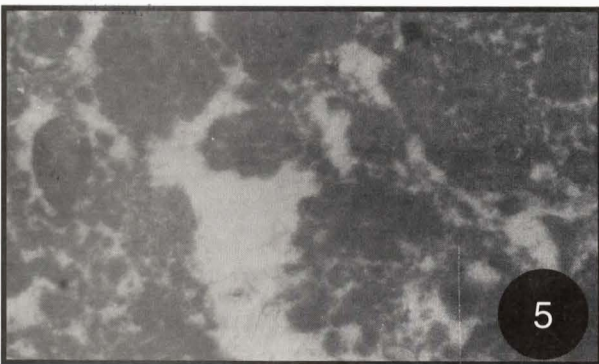
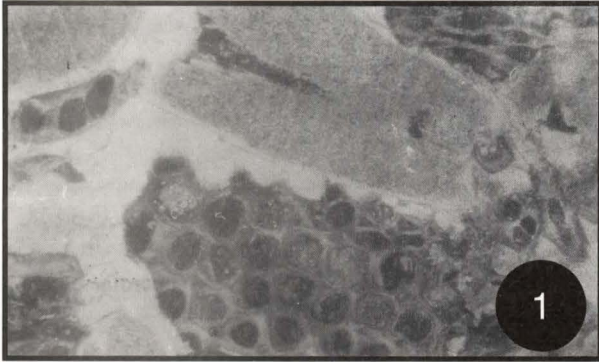


Planche III (Plate III)

- 1 : Brèches de dessiccation - dissolution. (microfaciès 13)
Dessication - dissolution breccia.
 Serpukhovien inférieur
(Lower Serpukhovian)
 - éch. 39517, X25.
- 2 : Calcaire wackestone à Foraminifères (?*Parathurammina*). (microfaciès 76)
Wackestone with Foraminifera (? Parathurammina).
 Bashkirien inférieur
(Lower Bashkirian)
 - carotte 13, éch. 1344,50m, X40.
- 3 : Calcaire packestone à Algues rouges (*Ungdarella*). (microfaciès 14)
Packestone with Red Algae (Ungdarella).
 Moscovien inférieur
(Lower Moscovian)
 - carotte 3, éch. 1172m, X40.
- 4 : Calcaire grainstone à Algues rouges (*Ungdarella*). (microfaciès 14)
Grainstone with Red Algae (Ungdarella).
 Moscovien inférieur
(Lower Moscovian)
 - carotte 8, éch. 1253m, X40.
- 1 : Coupe de Mézarif (SW 45), *Mézarif outcrop (SW 45)*.
 2,3,4 : Sondage Nek 2, *Nek 2 section*.

DYNAMIQUE DE LA PLATEFORME CARBONATEE DU CARBONIFERE DU BASSIN DE " BECHAR-MEZARIF "

