

LE LIAS - DOGGER D'ISSOUKA (MOYEN ATLAS), BIOSTRATIGRAPHIE ET SEDIMENTOLOGIE

Bouazza FEDAN¹

ملخص

بوعدة فدان

لياس - دوجير « ايسوكا » (الاطلس المتوسط) بيوستراتغرافيا ورسابة. في منطقة « ايسوكا » جزأنا
رواسب اللياس - الدوجير إلى سبعة أقسام بيوستراتغرافية.
أربعة انقطاعات رسوبية تم توضيحها على المقطع.
القسم (2) أسند إلى قمة اللياس الاوسط، لذا فإن الترسب المرلي لا يدك على بداية التوارسي.

RÉSUMÉ

Dans le Lias-Dogger d'Issouka, sont distinguées sept subdivisions biostratigraphiques. Quatre discontinuités sédimentaires sont mises en évidence au niveau de cette coupe. La subdivision (2) est attribuée au sommet du Lias moyen, par conséquent la sédimentation marneuse ne marque pas la base du Toarcien.

SUMMARY

The Lias-Dogger of Issouka (Moyen-Atlas) : Biostratigraphy and sedimentology. Seven biostratigraphic subdivisions have been made in the Lias-Dogger series of Issouka. This stratigraphic section shows four main discontinuities. The second subdivision is assigned to the top of the Middle Lias. Consequently the base of the marls does not fit with the base of the Toarcian.

INTRODUCTION

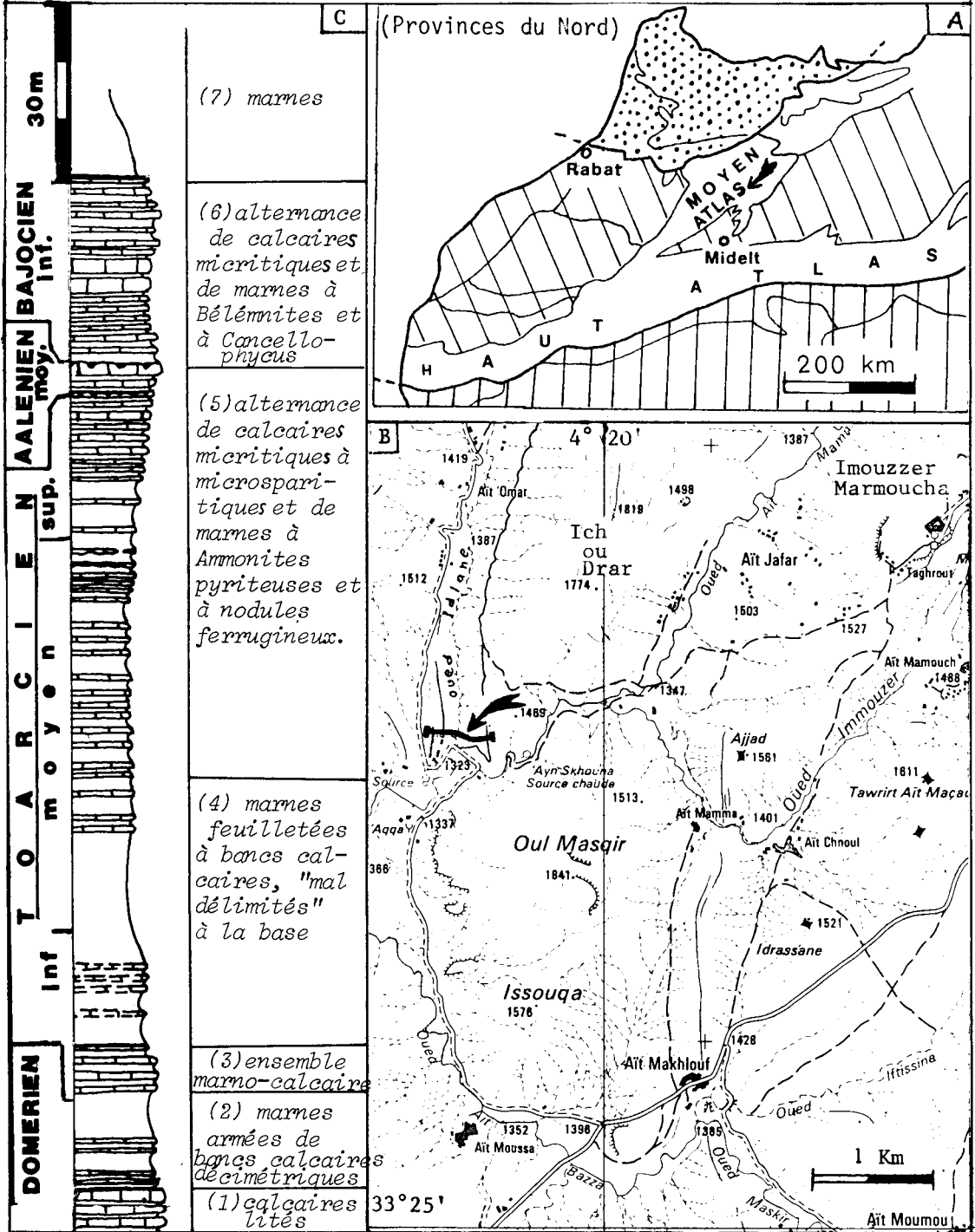
Le Moyen Atlas plissé est découpé par quatre rides anticlinales . A l'Ouest d'Imouzer des Marmoucha , la troisième ride forme un élément morpho-structural, à matériel triasico-liasique, culminant à 1921 m (Ich ou Drar) . Le piton d'Issouka(ou Issouka) fait partie de ce linéament sub-méridien(fig.IB) qui sépare le synclinal d'El Mers-Tilmirat à l'Ouest du synclinal des Marmoucha à l'Est, zones subsidentes, où s'accumulent les séries du Dogger.

Issouka est connu des géologues pétroliers depuis 1934 (indice pétrolier d'Issouka découvert par la Société Chérifienne des Pétroles-S.C.P.) . Les géologues stratigraphes se sont, eux aussi, intéressés à ce secteur du fait de la richesse des faunes pliensbachiennes et toarciennes. Dans son étude biostratigraphique, G. COLO (1961, pp.97-98) a confirmé les découvertes et résumé les conclusions de J.GUBLER (1935) et H.TERMIER (1936, p.801) (fig.2).

Nous avons repris l'étude de la série du Lias-Dogger d'Issouka(BENSHILI et FEDAN,1984).Six unités chronostratigraphiques correspondant à sept subdivisions verticales faunistiques et sédimentologiques différentes ont été distinguées.Certaines d'entre elles , caractérisées par un

¹ Département de Géologie, Institut Scientifique, Avenue Ibn Batouta, B.P. 703
RABAT-Agdal.

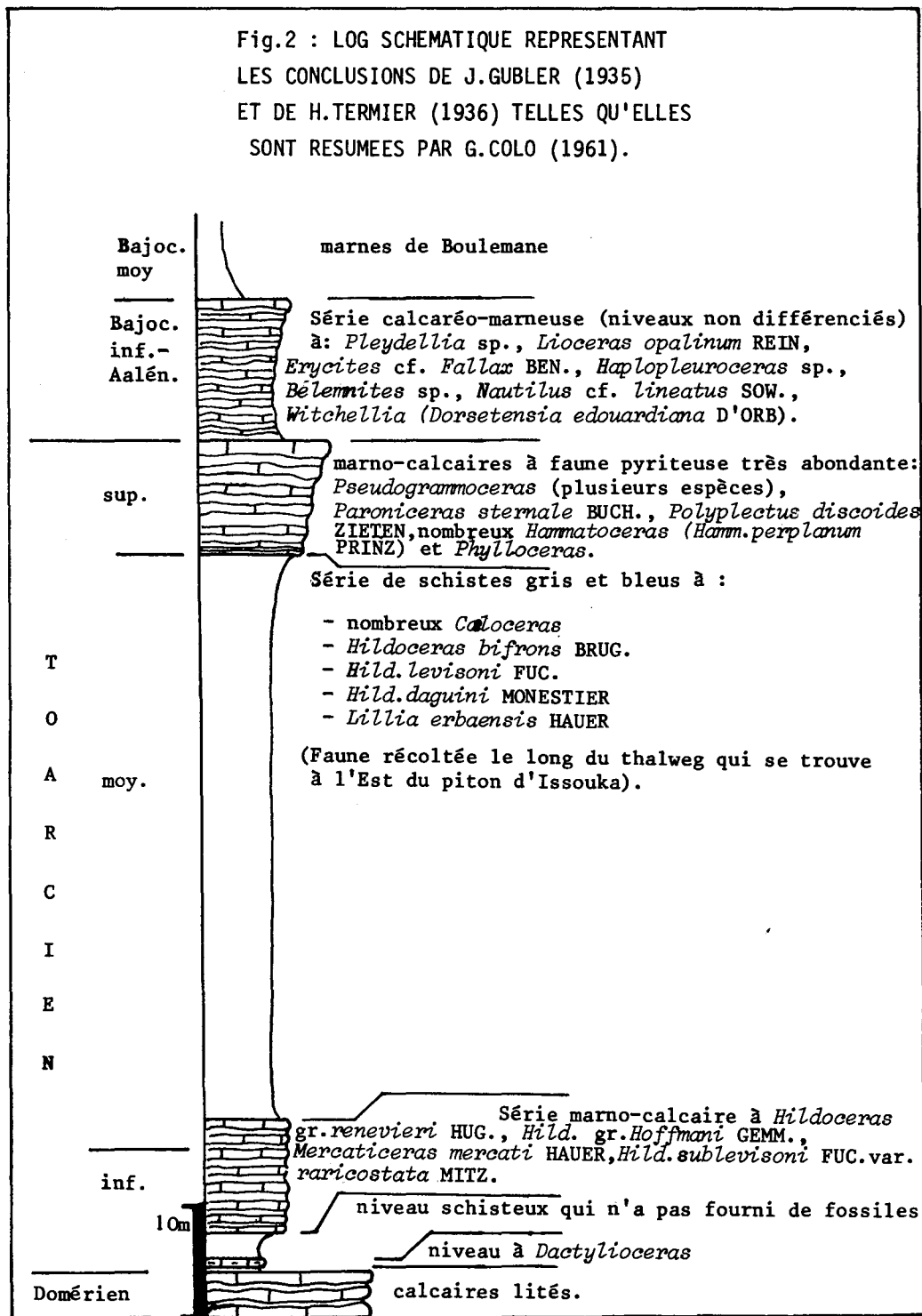
Fig.1 : LOCALISATION DE LA COUPE (B)
ET LOG SYNTHETIQUE (C)



faciès particulier et par des zones d'Ammonites, sont des séquences de comblement, de troisième ordre, délimitées par les discontinuités sédimentaires subordonnées.

BIOSTRATIGRAPHIE

De bas en haut, sept subdivisions sont distinguées.



LES CALCAIRES LITES (A) (fig. 3)

Les quelques mètres de calcaires lités levés dans cette coupe sont représentés par une alternance rythmique de calcaires micritiques bioturbés, en bancs décimétriques, à pellets, à grains de glauconie et à quartz détritique silteux, et d'interlits marneux.

La biophase, abondante et variée, est formée d'Ammonites, Bélémnites, Brachiopodes, Echinodermes, Spongiaires et de Gastéropodes.

Les calcaires lités sont couronnés par une surface durcie (hard-ground) irrégulière, pyriteuse, bioturbée et encroûtée. Cette discontinuité sédimentaire majeure fait que, plus au Sud-Ouest, les marnes de Boulemane (Bajocien inférieur-moyen) reposent directement sur les calcaires lités : dans la première ride, sur la rive gauche de l'oued Bardourah (FEDAN, 1977, p.88); dans la troisième ride, sur les deux flancs du jbel Taourirt Tamokrant et sur le versant sud-est du jbel Amrar (FEDAN, 1980, p. 16); et sur le plateau de Dwira-Anjil, sur le flanc sud-est du jbel Tikniwine (JAILLARD et FEDAN, 1981). Ces hard-grounds naissent lors d'une interruption prolongée de la sédimentation (GALL, 1976, p.32 ; H. et G. TERMIER, 1960, pp.348-349) liée à des émergences ou à des courants sous-marins (G. LUCAS, 1966). Il se produit alors une induration du sédiment qui acquiert un aspect ferrugineux caractéristique (mince croûte de limonite) tout en accumulant des colonies d'organismes lithophages et encroûtants.

LES MARNES A BANCS CALCAIRES DECIMETRIQUES (fig. 3)

Cette subdivision comprend de bas en haut :

(B).- marnes armées de calcaire micritique bioturbé, en bancs décimétriques, à grains de glauconie et à quartz détritique silteux, à Ammonites (dont certaines sont pyriteuses), Bélémnites, Brachiopodes, Echinodermes (débris d'Echinides et radioles), Lamellibranches pélagiques (à test fin) et à Gastéropodes;

(C).- marnes à grains de glauconie, à quartz détritique silteux et à Lamellibranches, qui comportent vers le sommet des lentilles de calcaire micritique. Elles sont couronnées par un banc décimétrique de calcaire micritique très riche en petits Gastéropodes;

(D).- marnes jaunâtres;

L'ENSEMBLE MARNO-CALCAIRE (E) (fig. 3).

Il consiste en une alternance régulière de calcaire micritique, bioturbé à Ostracodes, en bancs décimétriques, et d'interlits marneux. Pour COLO (1961, p.107), cet ensemble, très développé dans le SW de la chaîne, passe latéralement vers le NE à des marnes feuilletées.

LES MARNES FEUILLETEES A BANCS CALCAIRES "MAL DELIMITES" A LA BASE (fig. 3)

Elles comprennent de bas en haut :

(F).- marnes feuilletées, jaunâtres, à quartz détritique silteux et à granules ferrugineux ;

(G).- deux bancs décimétriques de calcaire micritique à quartz détritique silteux et Ostracodes,

Fig.3 :- LES SUBDIVISIONS 1,2,3 ET 4

(pour la légende voir Fig.6)

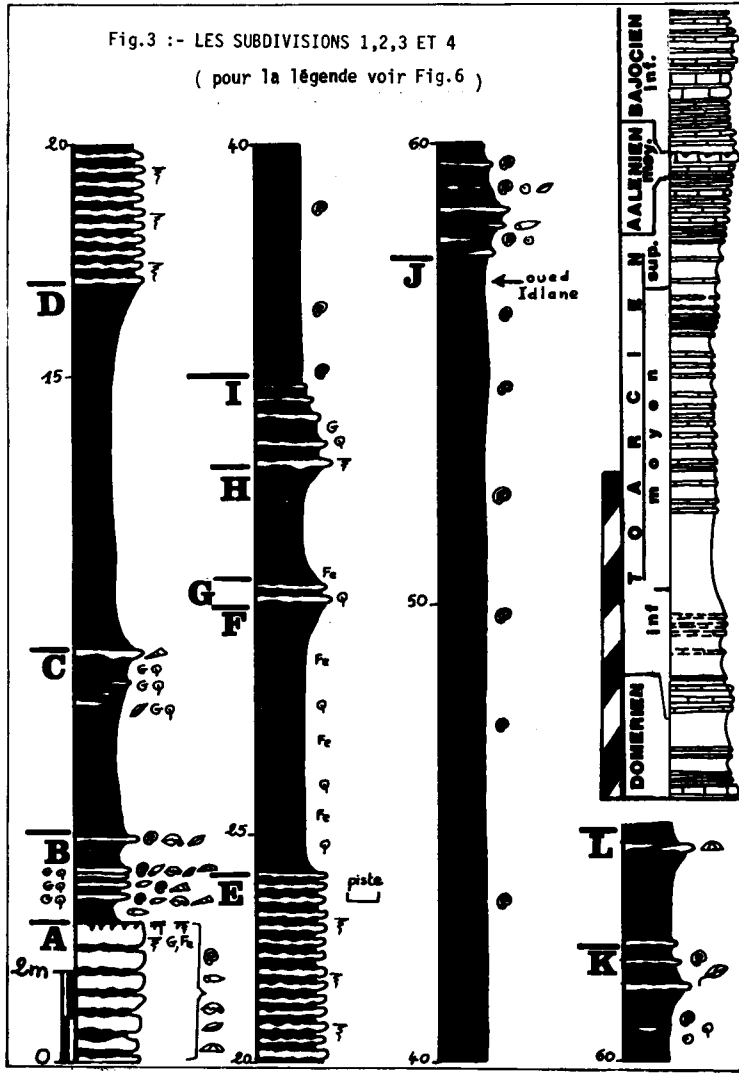
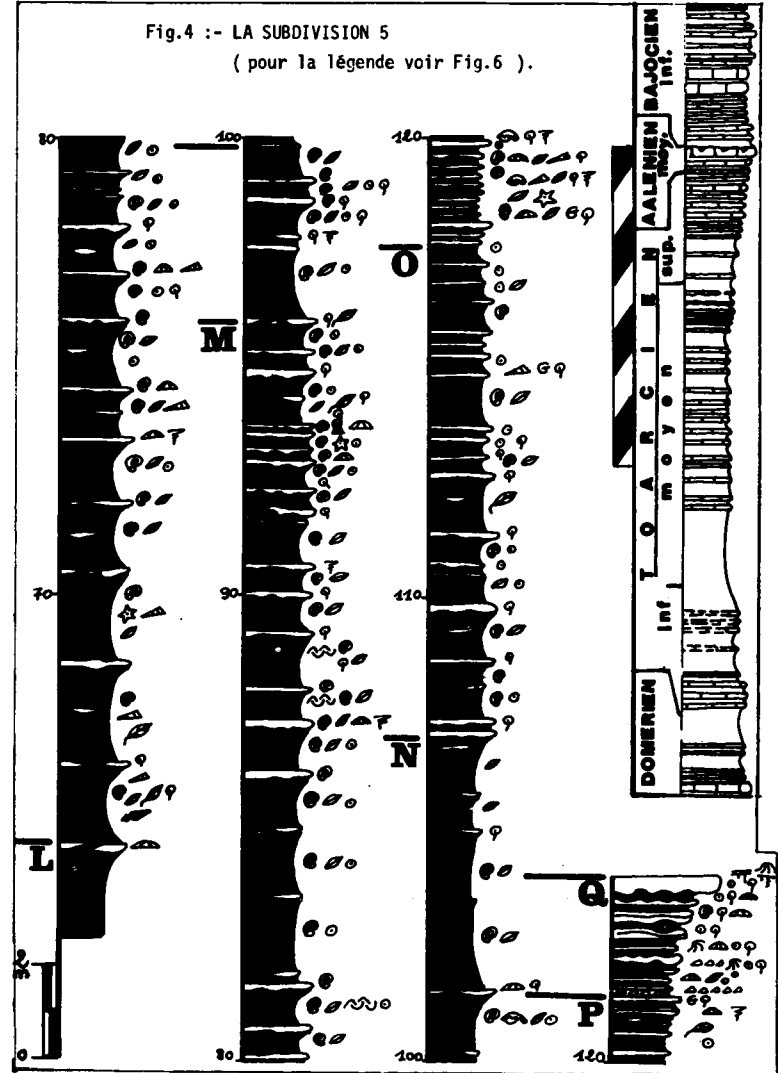


Fig.4 :- LA SUBDIVISION 5

(pour la légende voir Fig.6).



(H.)- marnes jaunâtres;

(I.)- marnes armées de bancs décimétriques de calcaire micritique , le banc situé à la base est bioturbé, à quartz détritique silteux, grains de Glauconie et Ostracodes;

(J.)- marnes feuilletées à Ammonites qui sont pyriteuses à la base;

(K.)- marnes à passées décimétriques de calcaire micritique à microsparitique renfermant des Ammonites, de rares Bélémnites, des Lamellibranches pélagiques, des nodules pyriteux , des quartz détritiques silteux et des bois fossiles (charbons);

(L.)- marnes couronnées par un banc décimétrique de calcaire micritique à Echinodermes.

ALTERNANCE DE CALCAIRES ET DE MARNES A AMMONITES PYRITEUSES ET A NODULES FERRUGINEUX. (Fig. 4).

Cinq termes y sont différenciés :

(M.)- alternance de marnes et de calcaires micritiques à microsparitiques en bancs décimétriques où on note une prédominance des marnes à niveaux lumachelliques (Posidonies) sur les calcaires. Dans ce terme, à quartz détritique silteux abondant et à nombreux nodules ferrugineux, certains bancs calcaires sont bioturbés et à filaments. La biophase est composée d'Ammonites (la majorité sont pyriteuses) d'Echinodermes (débris, radioles et encrines pentaradiées) de Lamellibranches (posidonies et Pectinidés), de Gastéropodes et de bois fossiles (charbons);

(N.)- Marnes contenant des nodules ferrugineux, des quartz détritiques silteux, des Ammonites non pyriteuses, des Brachiopodes, des Echinodermes et des Lamellibranches pélagiques. La phase calcaire est représentée par des passées micritiques à microsparitiques, dont certaines sont lenticulaires et bioturbées;

(O.)- Alternance de marnes et de calcaires, en bancs décimétriques, micritiques à microsparitiques à la base et micritiques au sommet. Ce terme, à marnes très développées, contient des quartz détritiques silteux, des grains de glauconie, des nodules ferrugineux, des Ammonites non pyriteuses, des Lamellibranches pélagiques, des Gastéropodes et des bois fossiles (charbons):

(P.)- Alternance régulière de marnes et de calcaires micritiques à microsparitiques , en bancs décimétriques, à Ammonites non pyriteuses, Brachiopodes, Echinodermes (débris d'Echinidés et encrines pentaradiées), Lamellibranches, petits Gastéropodes et bois fossiles (charbons). Ce terme contenant des nodules ferrugineux , des quartz détritiques silteux et des grains de glauconie , est couronné par un niveau de calcaire noduleux très riche en débris échinodermiques;

(Q.)- Calcaires microsparitiques à interlits marneux, bioturbés, très riches en bioclastes échinodermiques recristallisés en sparite, renfermant des Ammonites non pyriteuses, des Lamellibranches pélagiques, des Cancellophycus , des nodules ferrugineux et des quartz détritiques silteux . Ce terme , condensé et ayant l'aspect d'une encrinite , se termine par un banc calcaire à intraclastes roulés formant des poches bréchiques , sous-jacent à une surface bioturbée encroûtée à Cancellophycus.

ALTERNANCE DE CALCAIRES ET DE MARNES A BELEMNITES ET A CANCELLOPHYCUS (Fig. 5)

(R.)- Alternance de calcaires, micritiques à microsparitiques, à pellets et de marnes contenant des grains de glauconie et des quartz détritiques silteux. La biophase y est représentée par: Ammonites,

Bélémnites très abondantes, Echinodermes (débris échinodermiques et encrines pentaradiées) et Lamellibranches pélagiques. Ce terme où les marnes sont très développées se termine par un banc calcaire formant corniche (la deuxième après celle formée par le terme Q).

(S).- Calcaires micritiques bioturbés à interlits marneux, à Ammonites, Echinodermes et à quartz détritiques silteux.

(T).- Alternance de calcaires micritiques bioturbés et de marnes, à Ammonites, Bélémnites, Lamellibranches pélagiques, Cancellophycus et nodules ferrugineux.

(U).- Calcaires micritiques à filaments, à interlits marneux, se terminant par une surface bioturbée. Ce terme contient : Ammonites, Bélémnites, Echinodermes, Cancellophycus, Lamellibranches pélagiques et Gastéropodes.

(V).- Calcaires micritiques, à passées marneuses, et à nombreuses surfaces bioturbées, contenant : Ammonites, Bélémnites, Lamellibranches pélagiques et de rares nodules ferrugineux.

(W).- Alternance de calcaires micritiques et de marnes, où certains niveaux calcaires sont à filaments. Nous y avons collecté : Ammonites, Bélémnites, Cancellophycus et de rares Lamellibranches pélagiques.

(X).- Marnes armées de bancs calcaires micritiques bioturbés où nous avons récoltés : Ammonites (dont une, au sommet, est pyriteuse), Bélémnites, Cancellophycus et encrines pentaradiées. Ce terme, où la phase calcaire est micritique, est couronné par une croûte calcaire ferrugineuse : calcaire packstone-grainstone à pellets, riche en quartz détritiques silteux, avec une passée centimétrique pyriteuse. Sous-jacent à cette croûte, existe un calcaire grainstone à pellets et intraclastes, et à très rares quartz détritiques silteux.

MARNES FEUILLETEES (Y) : MARNES DE BOULEMANE (Fig. 5)

Dans ce terme, formé de marnes grises feuilletées, nous n'avons pas récolté de macrofaune.

ESSAI DE CHRONOSTRATIGRAPHIE

La détermination des Ammonites, que nous devons à Melle BENSILI Khadija, nous a permis de dater les différentes subdivisions du Lias-Dogger d'Issouka.

Dans les conclusions à son étude biostratigraphique relative au Jurassique du Moyen Atlas, G. COLO (1961, p. 206) note : "Le Lias supérieur (Toarcien) est marqué par deux variations importantes : la disparition des faunes chaudes (térébratules et zeilleries multiplissées) et l'apparition d'un faciès essentiellement schisteux, qui s'oppose très nettement aux faciès calcaires du Lias moyen" . Cela sous-entend que pour cet auteur le Lias moyen (Domérien) correspond aux " Calcaires lités", quant au Toarcien, il débute avec la sédimentation schisteuse .

Le terme (B) de la subdivision (2) (fig. 2), reposant sur les calcaires lités du Lias moyen (subdivision 1) par l'intermédiaire d'une discontinuité sédimentaire majeure et qui correspond au début de la sédimentation "schisteuse", nous a fourni : *Protogrammoceras* sp., *Lytoceras* gr. *fimbriatum*, *Arietoceras* sp., *Pleuroceras spinatum* (récolté dans le premier banc calcaire au-dessus du hard-ground). Dans le terme (C) de la subdivision (2) nous avons collecté des *Lytoceras* sp. Les *Harpoceras* et les *Dactylioceras* sont récoltés à la base de la subdivision (3). En conclusion, on peut donc dire que la base de la sédimentation "schisteuse" est à rapporter au Lias moyen

Fig.5 :- LES SUBDIVISIONS 6 ET 7
(pour la légende voir Fig.6).

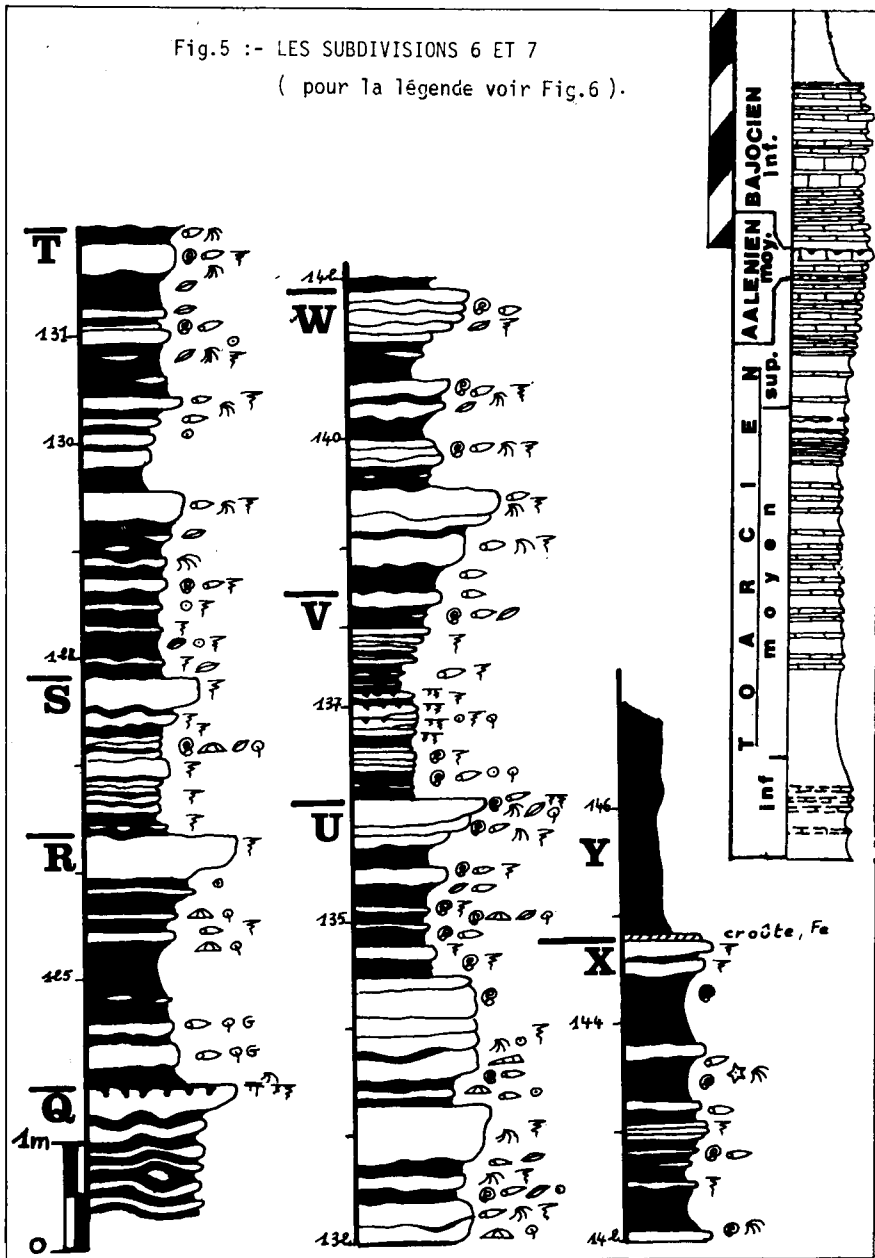
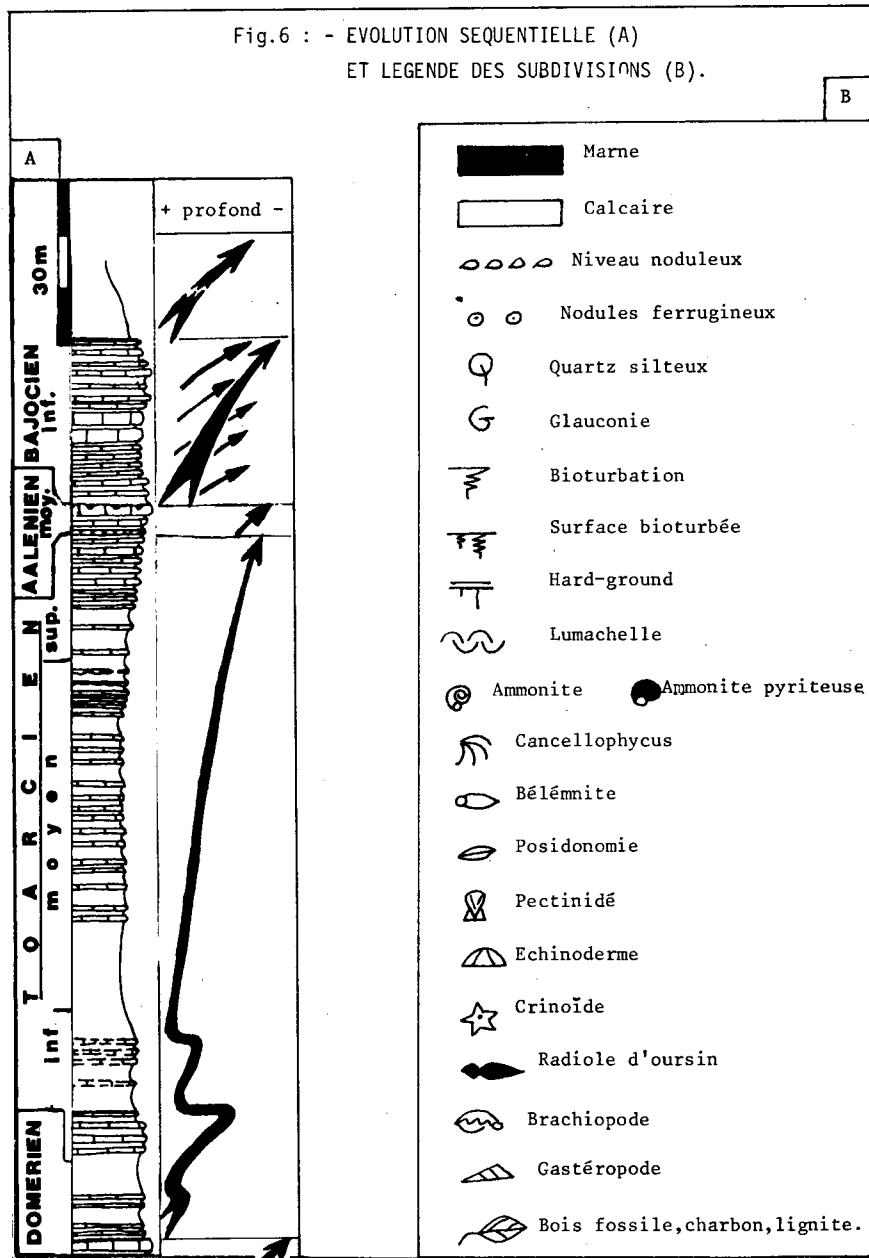


Fig.6 :- EVOLUTION SEQUENTIELLE (A)
ET LEGENDE DES SUBDIVISIONS (B).



(Domérien supérieur) et que les faciès calcaires (calcaires lités) ne marquent pas le sommet du Lias moyen.

La subdivision (3) et les termes (F), (G), (H), (I) de la subdivision(4) sont attribués au Toarcien inférieur.

Les termes (J), (K) et (L) de la subdivision (4) ainsi que le terme (M) et la base du terme (N) de la subdivision (5) sont datés du Toarcien moyen.

La partie supérieure du terme (N) et les termes (O),(P) de la subdivision(5)sont rapportés au Toarcien supérieur.

Le terme (Q) de la subdivision (5) est attribué à l'Aalénien moyen.

La subdivision (6) est d'âge : Bajocien inférieur.

La subdivision (7) correspond aux marnes de Boulemane (Bajocien moyen).

SEDIMENTOLOGIE : ANALYSE SEQUENTIELLE (Fig. 6A)

Pour G.COLO, la sédimentation dans le Moyen Atlas est continue du Toarcien au Bajocien. A ce propos, il a écrit en 1961 (p. 207) :

"Le passage Toarcien-Aalénien est progressif: faunes et faciès varient insensiblement ...",

"L'Aalénien est constant et ne présente aucun caractère sporadique ou lacunaire comme on le pensait, et la sédimentation fut continue entre l'Aalénien et le Bajocien inférieur.....".

Les dépôts du Lias-Dogger d'Issouka montrent une organisation séquentielle. Les différentes séquences sont limitées ou encadrées par des discontinuités sédimentaires (DELFAUD, 1975) dont certaines sont locales alors que d'autres ont une extension régionale :

- les calcaires lités, couronnés par la discontinuité sédimentaire de valeur régionale, correspondent à une formation de quatrième ordre (JAILLARD et coll., 1984);
- la subdivision (2) ainsi que le Toarcien couronné par un niveau noduleux correspondent à une mégaséquence klupfélienne;
- l'Aalénien moyen, niveau condensé qui se termine par une surface bioturbée est une séquence de deuxième ordre;
- le Bajocien inférieur, formé d'une alternance de marnes et de calcaires micritiques, se termine par des niveaux de haute énergie (Packstone et Grainstone à intraclastes et pellets) ainsi que par une surface de sédimentation passive (niveau pyriteux de un à deux centimètres d'épaisseur). Son évolution verticale montre une série de séquences de deuxième ordre qui, dans leur ensemble, correspondent à une séquence de comblement de troisième ordre.

CONCLUSION

Trois points essentiels sont à souligner à la suite de cette étude :

- Sept subdivisions biostratigraphiques sont individualisées dans les dépôts du Lias -Dogger d'Issouka. Chacune d'elles étant caractérisée par un faciès particulier.
- La sédimentation "schisteuse" , sus-jacente aux calcaires lités du Lias moyen , ne marque pas la base du Toarcien. La subdivision (2) est à rapporter au Domérien, quant à la limite Lias moyen - Lias supérieur elle se situe entre la subdivision(2) et la subdivision (3).

- La sédimentation au cours du Lias-Dogger dans la région d'Issouka n'est pas continue comme l'a sous-entendu COLO. Diverses discontinuités sédimentaires y sont reconnues. Elles marquent des arrêts de sédimentation d'importance locale ou régionale. A la suite de leur reconnaissance, des séquences d'échelles différentes sont distinguées. Les dépôts du Lias Dogger-d'Issouka montrent une organisation séquentielle induite par une subsidence active dans un contexte tectonique distensif.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie d'une part MM. G. DUEE et J. DELFAUD, professeurs à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, M.R. du DRESNAY géologue principal au Ministère des Mines et de l'Energie (Rabat) et M.L. JAILLARD conseiller en Exploration Minière (Rabat) pour la lecture critique du manuscrit; d'autre part Melle Kh. BENSILI pour la détermination des Ammonites et pour les fructueux échanges de vues qu'ils ont eus durant les parcours effectués ensemble sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

- BENSILI Kh. et FEDAN B. - (1984). - Coupures fauniques et sédimentologiques dans le Lias-Dogger d'Issouka (Moyen Atlas). *10^{ème} R.A.S.T.*, Bordeaux, p.50.
- COLO G. (1961). - Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen Atlas septentrional. *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, n°139, 226p.
- DELFAUD J. (1975). - Typologie scalaire des séquences sédimentaires en fonction du milieu de dépôt. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (7), 16, 6, pp.643-650.
- (1975). - Les discontinuités sédimentaires dans le Jurassique français. Réflexion méthodologique. *9th int. sédim. Congr.* (Nice 1975), thème 5, pp.163-175.
- FEDAN B. (1977). - Etude structurale d'une portion de l'accident nord moyen atlasique (Moyen Atlas Central de Boulemane). *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, Maroc, n°2, pp.87-96.
- (1980). - *Etude structurale de l'accident sud moyen atlasique entre Enjil Ikhatarn et Imouzzar des Marmoucha (Moyen Atlas)*. Thèse 3^{ème} cycle, Fac. Sci. Rabat, 148p. ronéot, 1 carte h-t.
- GALL J.C. (1976). - Environnements sédimentaires anciens et milieux de vie. Introduction à la paléoécologie. *Sci. Géol.*, Mém. n°42.
- GUBLER J. (1935). - Rapport géologique sur les travaux exécutés dans le Moyen Atlas en 1935 par W. BRUDERER, G. DELGA, M. GOUSKOV, J. GUBLER. Corrélations stratigraphiques et présentation par J. GUBLER. Rabat, *Soc. Chérifienne des Pétroles* (inédit).
- JAILLARD L. et FEDAN B. (1981). - The Enjil lead prospect (haute Moulouya). Methodological approach and preliminary results. *Rapport inédit n° MO 223/81*, sep. 1981. RioFinEx-Maroc, RioFinEx-London, BRPM-Maroc.
- JAILLARD L., FEDAN B., DRESNAY R. du et DELFAUD J. - (1984). - Subdivisions des formations de la plate-forme carbonatée du Lias de Dwira-Anjil (Moyen Atlas) *10^{ème} R.A.S.T.*, Bordeaux, p.303.
- LUCAS G. (1966). Fonds durcis, lacunes sous-marines, séries condensées et ondes marines séismiques ou "tsunamis". *C.R. Acad. Sci.*, Paris, (D), n°262, pp.2141-2144.
- TERMIER H. (1936). - Etudes géologiques sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional; les terrains post-triasiques. *Notes et Mém. Serv. Mines et carte géol. Maroc*, n°33, pp.747-1082.
- TERMIER H. et G. (1960). - *Erosion et sédimentation*, 412 p., Paris, Masson et Cie.