

LES FORMATIONS CARBONATEES LIASIQUES DU PLATEAU DE DWIRA - ANJIL (MOYEN ATLAS) EVOLUTION SEDIMENTOLOGIQUE ET PALEOGEOGRAPHIQUE

Bouazza FEDAN¹

ملخص

بوعزة فداف

تشكيلات نجد « ادويرة - انجيل » الكربوناتية (الاطلس المتوسط) تطور رسابي وباليوجيوغرافي خلال اللياس. خلال اللياس، ترسبت على نجد « ادويرة انجيل » طبقات كربوناتية قسمناها إلى التشكيلات التالية : « L1 » مكونة من الدولوميت، وتتميز بشعب إكوان المرجاني وبكثرة المعديات. في أعلى « L1 » قنوات مملوءة برواسب رضحية. « L2 » و « L3 » تتميزان بظهور « طبقات مصفحة » (لامينيت) وحيوانات دوات المصراعين المكونة من « الميكالودونتي » والصفحيات السمكة القشرة. هاتان التشكيلتان تتعاقب فيهما طبقات جيرية ودكات طفلية في منطقة تماس « L2 » و « L3 » تتجمع حصى سوداء. حيوانات « L4 » مختلفة : نشابيات، مسرجانيات، يكتنيدي وقرصانيات. الحجر الجيري المكون لهذه التشكيلة سباري، رضيخي ذو لون وردي ضارب إلى البنفسجي، ويكون سحنة غير عضوية.

إن التدرج الذي تعرضت له رواسب المنطقة هو عملية لاحقة للترسب.

RÉSUMÉ

Les dépôts carbonatés liassiques du plateau de Dwira-Anjil sont subdivisés en séquences tidales : - L1, formée de dolomies, est caractérisée par le récif d'Igounane et par un grand développement de Gastéropodes, elle se termine par des niveaux chenalisés; - L2 et L3 marquées par l'apparition des laminites et par une faune de Bivalves à Mégalodontidés et à Lamellibranches à test épais, elles sont formées de calcaires à interlits marneux, des cailloux noirs se développent au sommet de L2; - L4 a une faune différente (Bélémnites, Brachiopodes, Pectinidés et Entroques), un calcaire sparitique rose violacé, localement détritique, forme la phase inorganique. La dolomitisation qui a affecté ces dépôts liassiques est secondaire.

SUMMARY

The liassic carbonate formations of Dwira-Anjil plateau (Moyen-Atlas) : sedimentologic and paleogeographic evolution. The liassic limestones of the Dwira-Anjil plateau have been divided in tidal sequences : - L1, made of bedded dolomies shows a reef (reef of Igounane) associated with numerous Gastéropods, it is ended by channelized layers; - L2 and L3 show laminites and a Bivalvia fauna (especially Lamellibranchiata with thick teste). They are formed of limestones, black pebbles occurred at the top of L2, - L4 shows a different fauna (Belemnites, Brachiopods, Pectens and Entrochs), a pink to reddish. There was a secondary dolomitization of these deposits.

INTRODUCTION

En 1981 (JAILLARD et FEDAN, rapport inédit), RioFinEx-Maroc a entrepris des travaux de prospection minière (Pb, Zn) dans le Plateau de Dwira-Anjil Aït Lahsene, au Sud-Est de Boulemane. La zone d'étude forme la terminaison nord-orientale du plateau d'Aouli-Dwira, couverture méso-cénozoïque du massif paléozoïque de la haute Moulouya. Cette plate-forme carbonatée liasique est située à la jonction entre deux bassins : au Nord-Ouest le Moyen Atlas central de Boulemane, à dépôts mésozoïques très épais, et au Sud-Est la moyenne Moulouya, à dépôts méso-cénozoïques très développés.

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

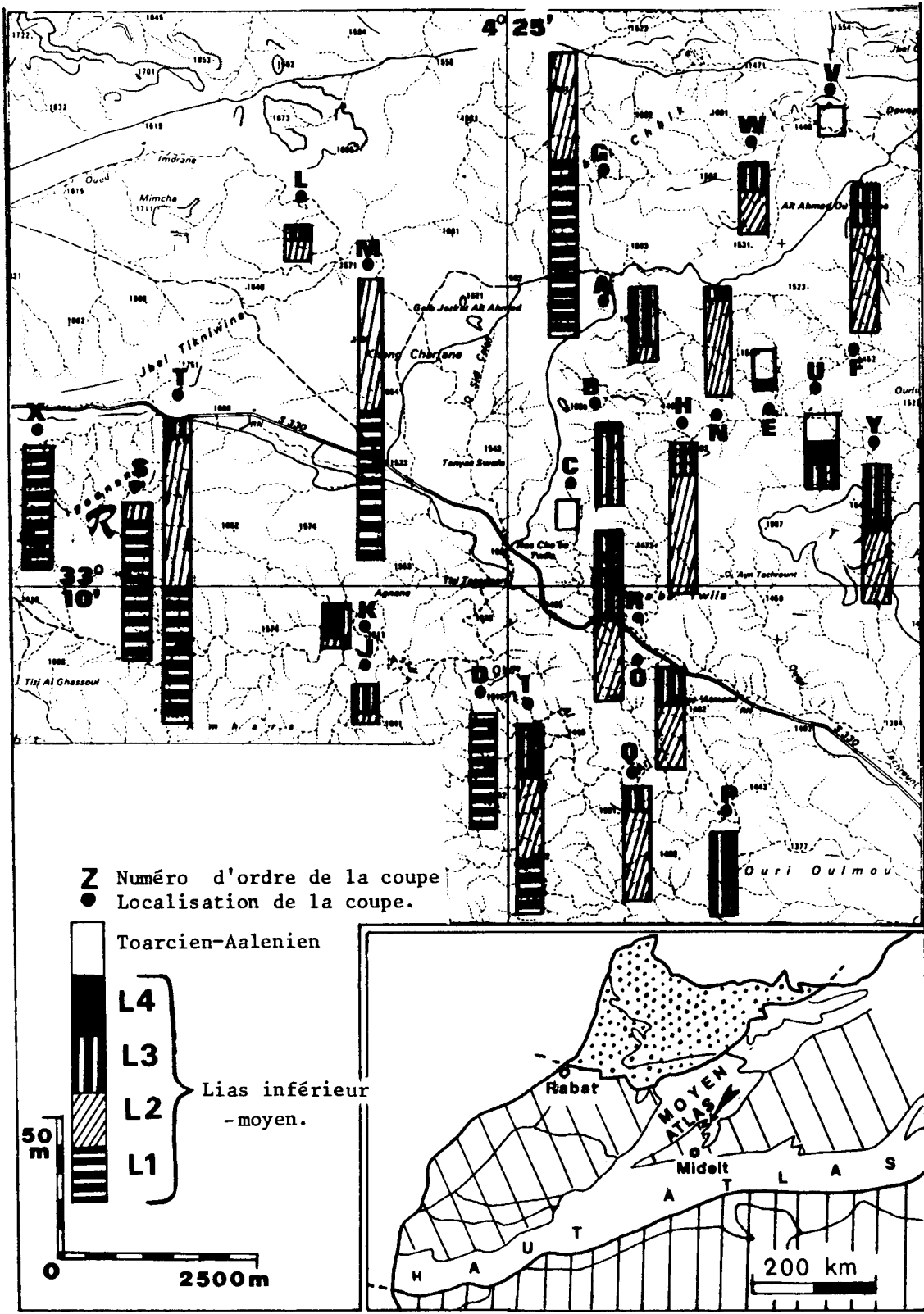


Fig.1: Localisation des coupes.

Les permis de recherche couvraient une région d'une superficie approximative de 250 km² (fig.1). Une cartographie fine au 1/10.000, 25 coupes stratigraphiques au 1/100 ainsi qu'un échantillonnage géochimique (sédiments de ruisseaux) ont été effectués.

Dans la présente note nous ne nous intéresserons qu'aux résultats obtenus après le dépouillement des coupes stratigraphiques, à savoir : les évolutions latérale et verticale des dépôts, leur subdivision en formations séquentielles,....

LITHOSTRATIGRAPHIE

Les terrains qui affleurent dans la zone d'étude sont d'âges très variés: Jurassique (Lias, Bajocien), Crétacé et Cénozoïque indifférencié (dépôts épicontinentaux).

D'après les données de la géophysique le Trias supérieur, non connu à l'affleurement, serait constitué de basaltes doléritiques, argiles et silts rouges. Il peut subir des variations latérales : absence de basalte au sondage HM 1 et développement d'évaporites au forage TT 1^{***} (sur une puissance cumulée de 1200 m on note 670 m de sel).

Le Lias dolomitique est très riche en Gastéropodes. Ses affleurements très réduits sont dus au fait que sur le plateau de Dwira-Anjil, à climat semi-aride à aride, les cours d'eau sont peu surimposés. Le Lias calcaire est le mieux représenté avec des dolomies calcareuses ou une alternance de calcaires et de marnes à faune variée: Mégalodontidés et Lamellibranches à test épais pouvant former localement des "trottoirs", rares Brachiopodes et rares Gastéropodes. Le Toarcien comporte des marnes jaunes à verdâtres sous-jacentes à un calcaire sparitique rose, rouge, brun ocre à l'altération, à intercalations de niveaux marneux rouges. Ce calcaire est à macrofaune variée et mélangée : Ammonites, Bélémnites, Brachiopodes lisses et costulés, Pectinidés et Pholadomies.

L'Aalénien est représenté par un calcaire argileux gris à Ammonites, Bélémnites et Cancellophycus. Lui font suite des marnes bleues, jaunes à l'altération, à Ammonites (*Cadomites* à Aïn Lkhatam et sur le flanc sud du jbel Taouariit Tamokrant) et à Posidonomies, dites "marnes de Boulemane" d'âge Bajocien inférieur-moyen.

Des marnes versicolores couronnées par un calcaire argileux jaune friable à moules creux sont rapportées au Crétacé. La faune récoltée dans ces niveaux est représentée par : des Ammonites, des Bélémnites, des Crinoïdes, des Brachiopodes et des Polypiers solitaires et coloniaux.

Les dépôts cénozoïques, indifférenciés, se présentent sous diverses formes géomorphologiques : plateaux (plateau de Tachrounte), plaines (plaine de Khang Chartane) et buttes-témoins. La lithologie est variée : marnes gypsifères, calcaires lacustres, grès et conglomérats, ... Quant à la faune, elle est rare : les calcaires roses de la plaine de Khang Chartane ont livré des Gastéropodes limniques.

CADRE STRUCTURAL

Le trait structural majeur de la région est la faille d'Enjil-Aït-Lahsene dont la zone de passage est soulignée par la ligne de reliefs correspondant aux Jbels Tikniwine - Chbik qui se prolonge jusqu'à Taghramt.

Sur cette bordure subtabulaire méridionale du Moyen Atlas, la distension toarcienne (FEDAN, 1978, 1980; FEDAN et coll., 1984) s'est manifestée par l'individualisation de grabens et de demi-

grabens, par basculement de blocs, à remplissage de Lias supérieur-Bajocien-inférieur moyen. Cette structuration anté-bajocienne appuyée par la présence du hard-ground à Nérinées du Jbel Tikniwine, est fossilisée par les marnes de Boulemane.

Les dépôts crétacés sont conservés dans des demi-grabens.

Au cours du Cénozoïque, certaines structures, déjà formées au Mésozoïque, sont accentuées; alors que certains accidents sont remobilisés. Cette activité tectonique est contemporaine de la sédimentation.

INTERPRÉTATION EN TERMES D'ENVIRONNEMENTS

Le Lias inférieur-moyen, essentiellement carbonaté (dolomies, dolomies calcareuses, calcaires et marnes), riche en Bivalves et Gastéropodes, et à rares Brachiopodes, a été subdivisé en séquences de plate-forme tidale de quatrième ordre (JAILLARD et coll., 1984) et cela après la reconnaissance de discontinuités sédimentaires qui leur sont subordonnées. La réalisation de

	Calcaire		Stratifications obliques
	Calcaire argileux		Herringbones structures
	Calcaire détritique		Hard-ground
	Marne		Surface bioturbée
	Dolomie argileuse		Bioturbation
	Dolomie calcareuse		Laminites
	Dolomie		Stromatolithes
	Niveau noduleux		Ammonite
	Niveau pisolithique		Cancellophycus
	Niveau oolithique		Bélemnite
	Niveau bréchiq		Brachiopode
	\"Cailloux noirs\"		Crinoïde
	Brèche à éléments laminitiques		Polypier
	Niveau détritique à silico-clastiques.		Mégalodontidé
	Stylolithes diagénétiques.		Lamellibranche à test épais.
			Pectinidé

Fig.2: Légende des coupes.

cartes de faciès, la corrélation de plusieurs profils verticaux et la répartition de la faune sont la base des reconstitutions paléogéographiques relatives aux différentes séquences définies.

EVOLUTION VERTICALE : TYPE DE SEQUENCES

Les relations entre les diverses formations liasiques (Lias inférieur et moyen) du plateau de Dwira-Anjil montrent une organisation en quatre séquences tidales de quatrième ordre (fig.12): L1, L2, L3, et L4.

La formation L1 : (fig.3).

Suivant les coupes, on note trois types de faciès :

- Des dolomies grises à gris-rosées, bioturbées, en bancs métriques à décimétriques séparés par des joints argileux localement cargneulisés ou ferrugineux. Elles peuvent être grossières (dolosparites), calcareuses (faible réaction à HCL N/10) ou argileuses friables et mouchetées de manganèse.

- Des calcaires gris, bioturbés, en bancs métriques, à passées noduleuses et bréchiques ; contenant des intraclastes, des oncolites et de rares nodules pyriteux. Ils sont couronnés par des dolomies grossières en bancs métriques.

- Des calcaires gris en bancs métriques, riches en pellets ; à niveaux détriques (contenant des grains de quartz), noduleux ou bréchiques. Ils comportent, en intercalation, des passées de dolomie grossière grise.

La formation L1 est caractérisée par l'installation du récif à polypiers d'Igounane et par le grand développement des Gastéropodes. Le reste de la biophase est représenté par des Crinoïdes, des Polypiers, de rares Lamellibranches à test épais et de très rares Brachiopodes.

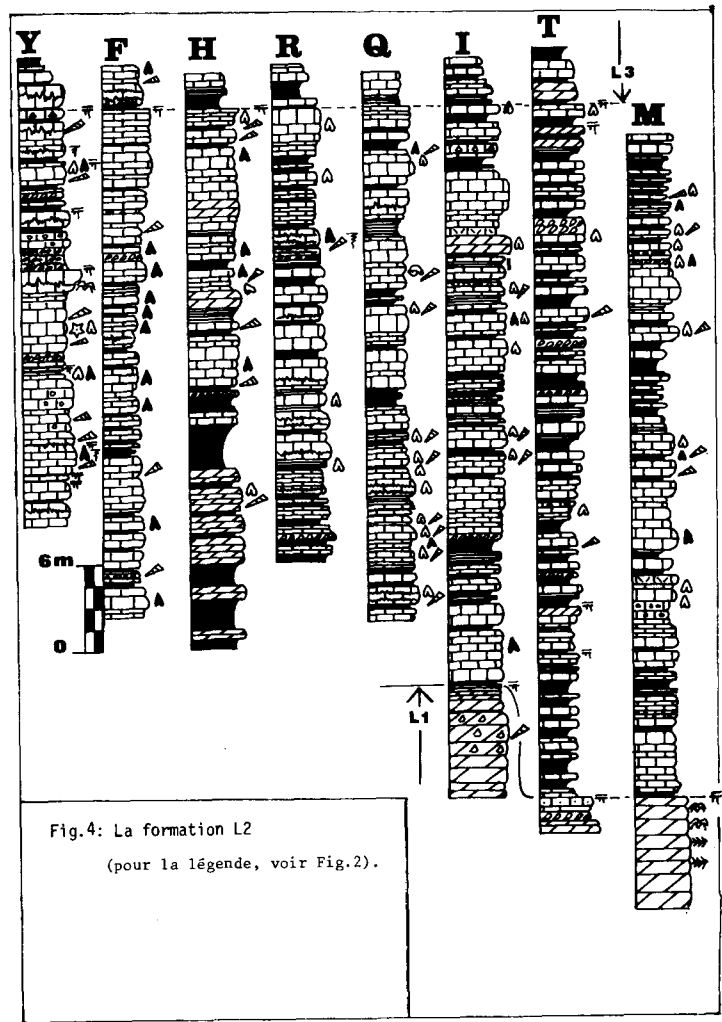
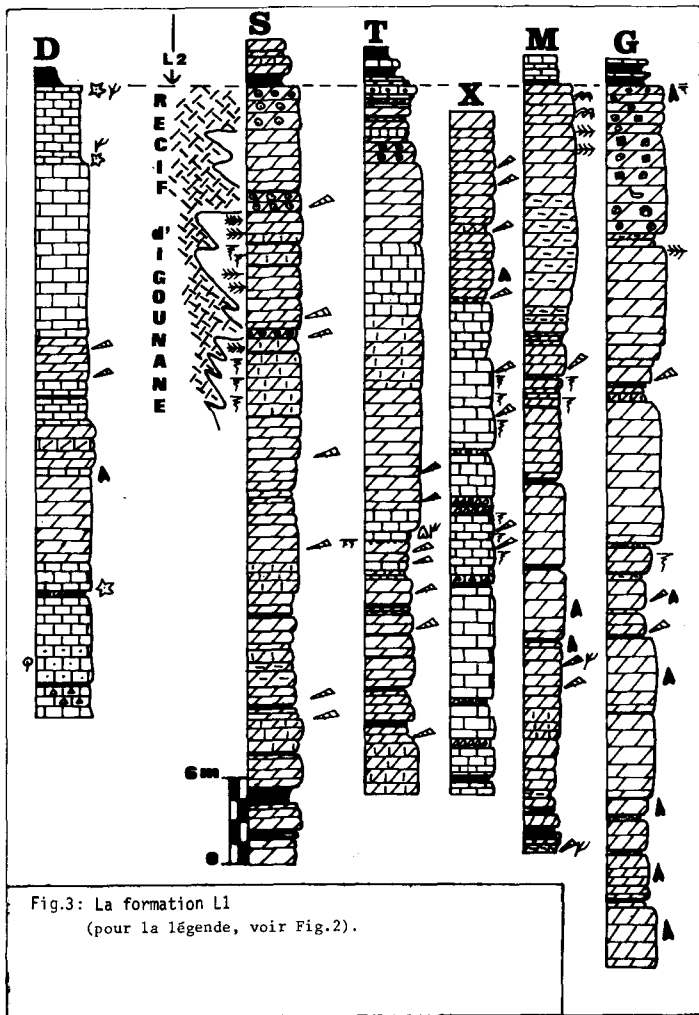
Dans le Jbel Igounane, le sommet de la formation L1 est marqué par l'émergence du récif et par son altération, de même que par le développement de zones pisolithiques à stratifications entrecroisées dans son proche voisinage. Ailleurs, elle est couronnée par des niveaux bréchiques, des joints ferrugineux ou par des niveaux stromatolithiques à "herringbone structures" chenalisés (galets roulés de quartz et de dolomies litées dont la taille peut varier du mm au dm, des débris coquillers et des cristaux de pyrite).

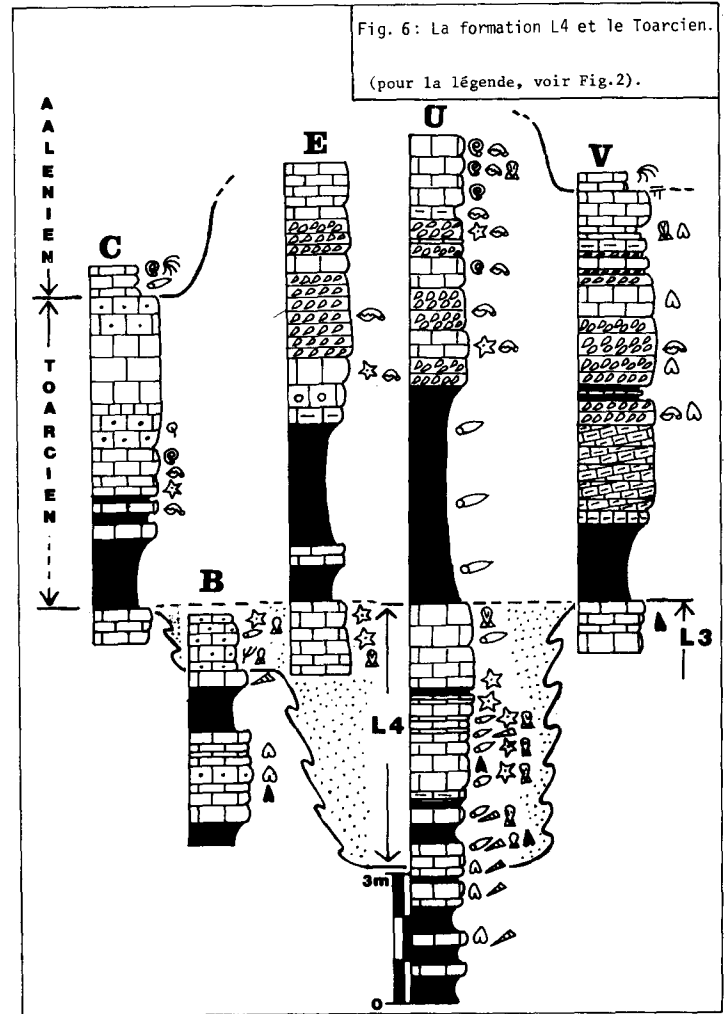
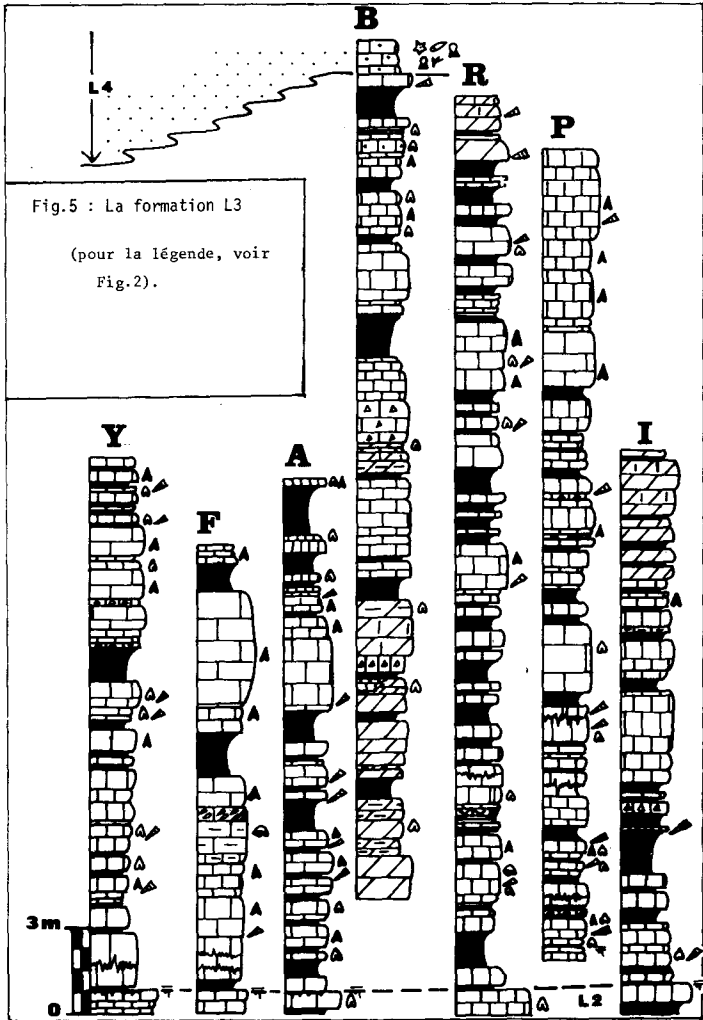
La formation L2 : (fig.4).

Elle est représentée par des calcaires micritiques ou microsparitiques gris, ou par des calcaires argileux gris à rosé, bioturbés, en bancs décimétriques à métriques. Ces calcaires stylolithisés, à passées noduleuses, bréchiques ou gravelleuses, contiennent des intraclastes, des oolithes, des pellets et des oncolites. La puissance des marnes peut varier de celle du joint jusqu'au mètre.

On note l'apparition des laminites qui sont soit planaires (calcaires en plaquettes) soit festonnées (stromatolithes). Lorsqu'elles sont remaniées, elles forment des brèches à éléments laminitiques interprétées comme "brèches de tempête".

La formation L2 comporte des niveaux dolomités. Ceux-là peuvent se présenter en bancs décimétriques à joints argileux, ou alterner avec des bancs calcaires; comme ils peuvent être lenticulaires ou passer latéralement à des calcaires.





La faune, abondante, est variée : grands Lamellibranches à test épais-la taille des valves peut varier de 10 à 35 cm-(*Cochlearites*), Mégalodontidés, Crinoïdes, Gastéropodes et de rares Brachiopodes.

Le sommet de cette formation est marqué par des "cailloux noirs" (brèche calcaire à éléments micritiques noirs) ou par des surfaces ferrugineuses encroûtées. Il peut être aussi souligné par : une brèche à ciment rouge ravinante, un niveau calcaire rouge-violacé riche en débris coquillers ou par une dolosparite calcaireuse gris-rosée à silicoclastiques. Au Nord de la limite des laminites, cette formation est couronnée par des silicifications (Chert).

La formation L3 : (fig. 5)

Elle est formée essentiellement de calcaires micritiques gris, stylolithés, à passées noduleuses et bréchiques, à intercalation de marnes bleuâtres dont la puissance peut être métrique. Ces calcaires, à stromatolithes, à laminites planaires et à structures ocellées, contiennent des pellets et des gravelles.

Une dolomie à gros grains, grise à noirâtre, fossilifère, forme des bancs décimétriques à métriques à joints argileux ou à intercalations de niveaux marneux. Elle peut être calcaireuse ou argileuse, comme elle passe latéralement à des calcaires micritiques.

La biophase est formée de Mégalodontidés, de Lamellibranches à test épais, de Gastéropodes et de rares Brachiopodes.

La formation L4 : (fig. 6)

La formation L4, lenticulaire, est représentée par un calcaire microconglomératique rose ou rouge, ou par un calcaire sparitique rose à rouge violacé, en bancs décimétriques, riche en quartz détritique. Des niveaux marneux peuvent s'intercaler dans ces calcaires.

La faune, différente de celle des formations précédentes, est composée de Bélémnites, Brachiopodes, Péctinidés et Crinoïdes.

Les marnes toarciennes, à Ammonites et Bélémnites, recouvrent cette formation.

VARIATION LATÉRALE

La formation L1 : (fig.7)

La carte de répartition des faciès montre l'individualisation de trois milieux paléogéographiques bien distincts: une zone occidentale, centrée sur le récif d'Igounane, bioturbée à stratifications entrecroisées et à pisolithes ; une zone centrale, chenalisée, riche en sédiments silicoclastiques et une zone orientale à Polypiers et Crinoïdes.

La formation L2 : (fig.8)

Il faut noter, d'abord, l'apparition des laminites (planaires et festonnées), dont la fréquence augmente du Nord au Sud, et le développement des Mégalodontidés qui est lié à la présence des laminites.

Trois milieux sont distingués : un milieu infratidal sans laminites, au NE, à Gastéropodes et à Lamellibranches à test épais, qui correspond en partie à la zone où des silicifications (Chert) ont été notées ; un milieu intertidal à laminites, Mégalodontidés, Lamellibranches à

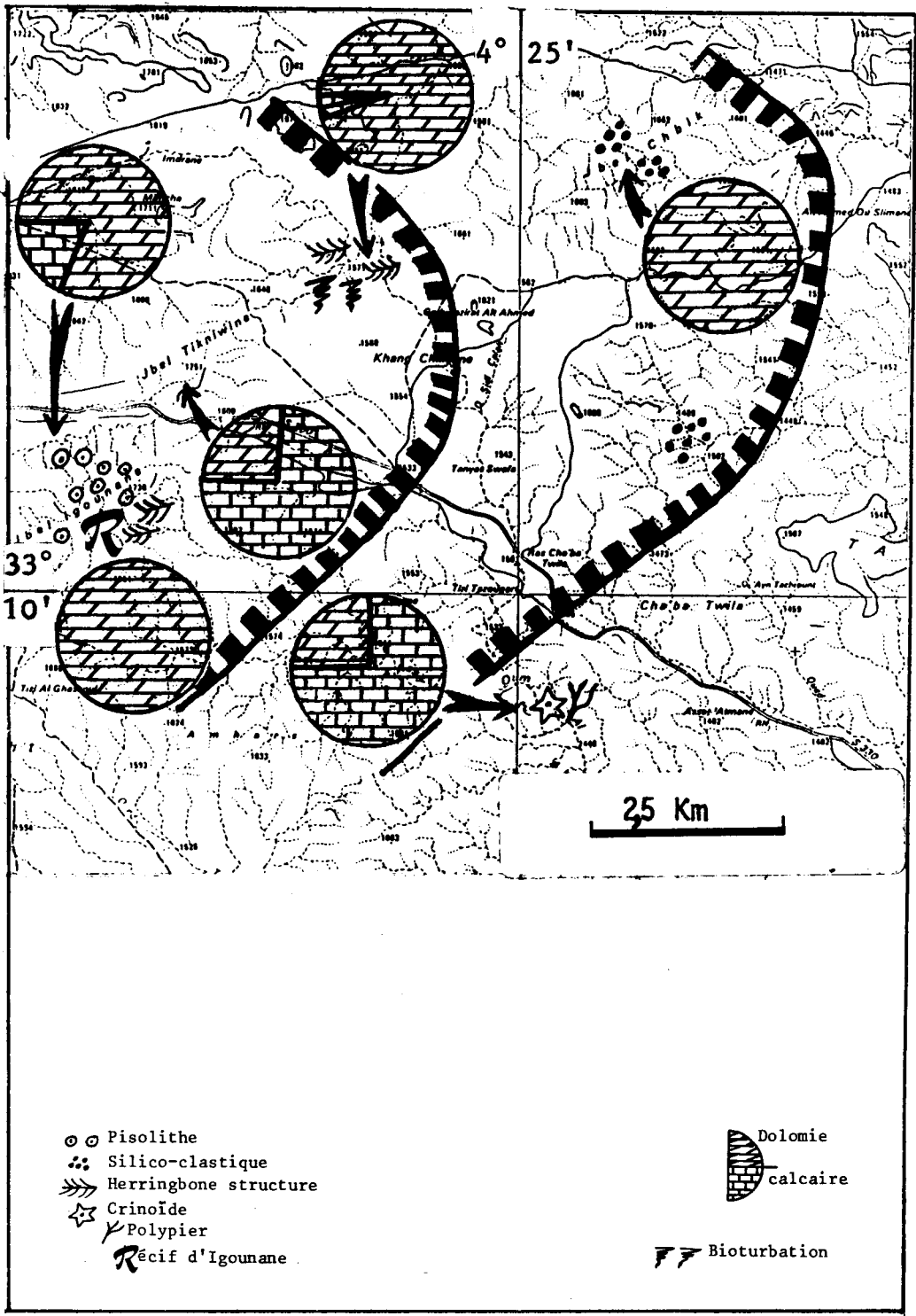


Fig. 7: La formation L1
 (Carte de répartition des faciès).

test épais, Gastéropodes et rares Brachiopodes ; et la vasière de Tikniwine (34% de marnes au niveau de la coupe T) qui a pris naissance à la suite d'un approfondissement local.

Une zone dolomitisée, subméridienne, se développe au Nord du plateau de Tachrounte . Elle recoupe les structures tectoniques de la région et les milieux paléogéographiques ainsi définis.

La formation L3 : (fig.9)

Du Nord au Sud trois milieux de dépôt sont différenciés : Un milieu à Lamellibranches à test épais, Brachiopodes et Gastéropodes ; un milieu à laminites, Mégalodontidés, Lamellibranches à test épais et Gastéropodes et la zone évaporitique supratidale d'Ouri Oulmou (marnes salées dans la coupe P).

Comme on l'a déjà noté, dans la formation L2, le développement des Mégalodontidés est lié à la présence des laminites.

A cheval sur ces trois milieux, et recoupant les structures tectoniques de surface, se développe une bande dolomitisée subméridienne.

La formation L4 : (fig.10)

Les marnes toarciennes reposent soit sur la formation L3 soit sur la formation L4 , de par le caractère "localisé" de cette dernière.

Son affleurement dessine une bande Est-Ouest préfigurant le graben toarcien de Tachrounte.

Le milieu de dépôt de la formation L4 est agité (ciment sparitique, apports détritiques...), et plus profond (faune plus pélagique) que ceux des formations L1, L2 et L3.

Le Toarcien : (fig.11)

Trois zones paléogéographiques peuvent être distinguées: Un milieu à Ammonites, Brachiopodes lisses peu nombreux et Pholadomies abondantes; un milieu à Brachiopodes lisses et costulés mélangés aux Ammonites ("faciès de Mibladen" typique) et une zone émergée (la ride de Tikniwine) où le Bajocien inférieur-moyen repose sur le Lias inférieur-moyen par l'intermédiaire d'un hard-ground.

DOLOMITISATION

Au niveau de la zone d'étude, les dolomies se présentent sous différents faciès : des dolomies à gros grains (dolosparites), des dolomies argileuses ou des dolomies calcareuses (faible effervescence à HCL, N/10). De stratonomie très variée (du dm au dam), ces dolomies fossilifères se présentent en bancs à joints argileux, alternent avec des niveaux marneux ou passent latéralement à des calcaires.

A l'affleurement, la formation L1 est la plus dolomitisée. Au sein des formations L2 et L3, les dolomies forment des bancs interstratifiés dans les faciès calcaires . Les cartes de répartition des faciès de L2 et L3 mettent en évidence une zone dolomitisée subméridienne qui recoupe de façon indifférente les structures tectoniques de surface et les plans de stratification de couches.

En lame mince (exemple pris dans les dolomies de la coupe X, fig. 1) un calcaire grainstone oolithique est envahi par des rhomboédres de dolomite zonée: les cristaux de dolomite se développent sur les éléments figurés (oolithes) et sur le ciment sparitique.

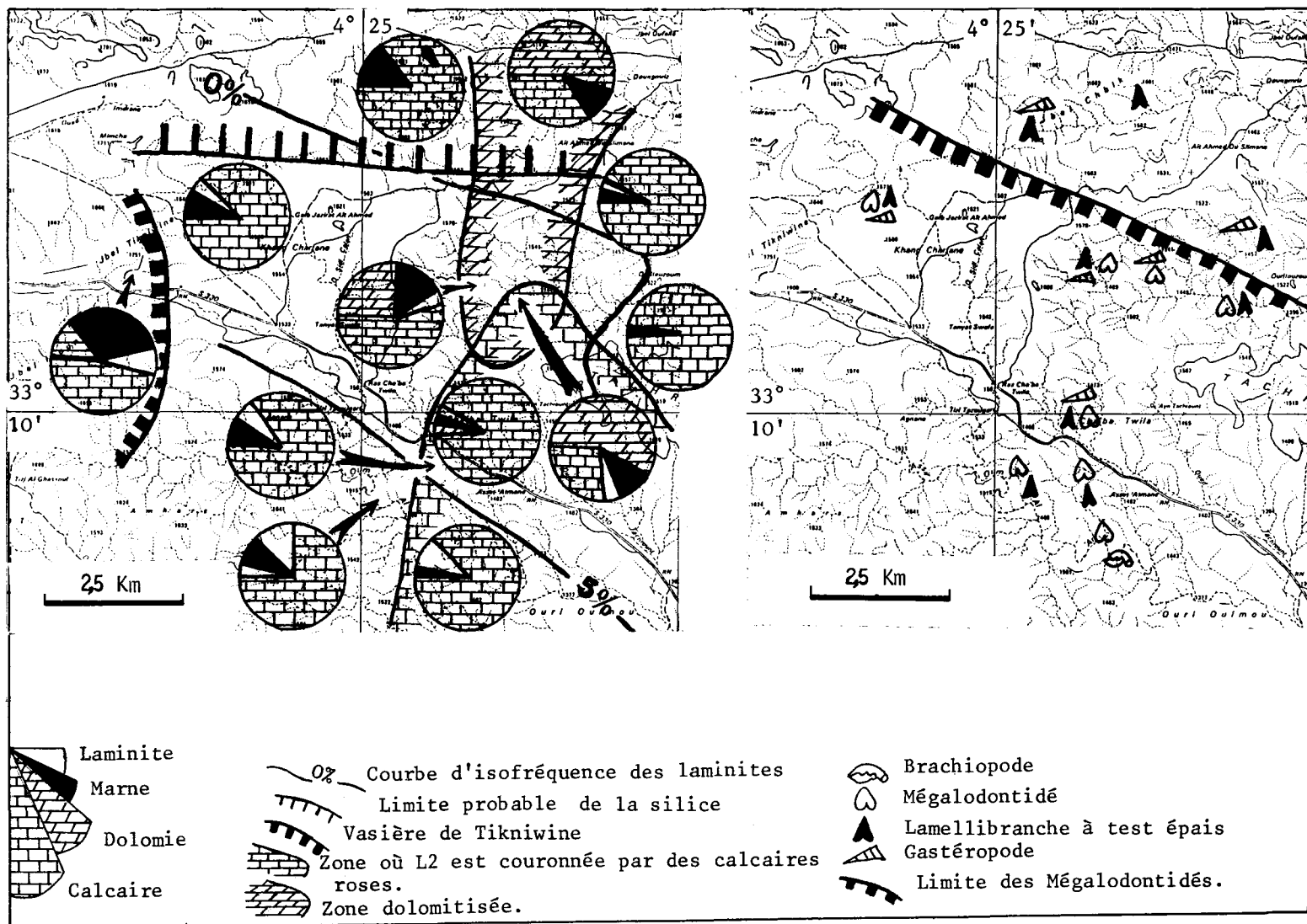


Fig.8 : La formation L2
(Cartes de répartition des faciès).

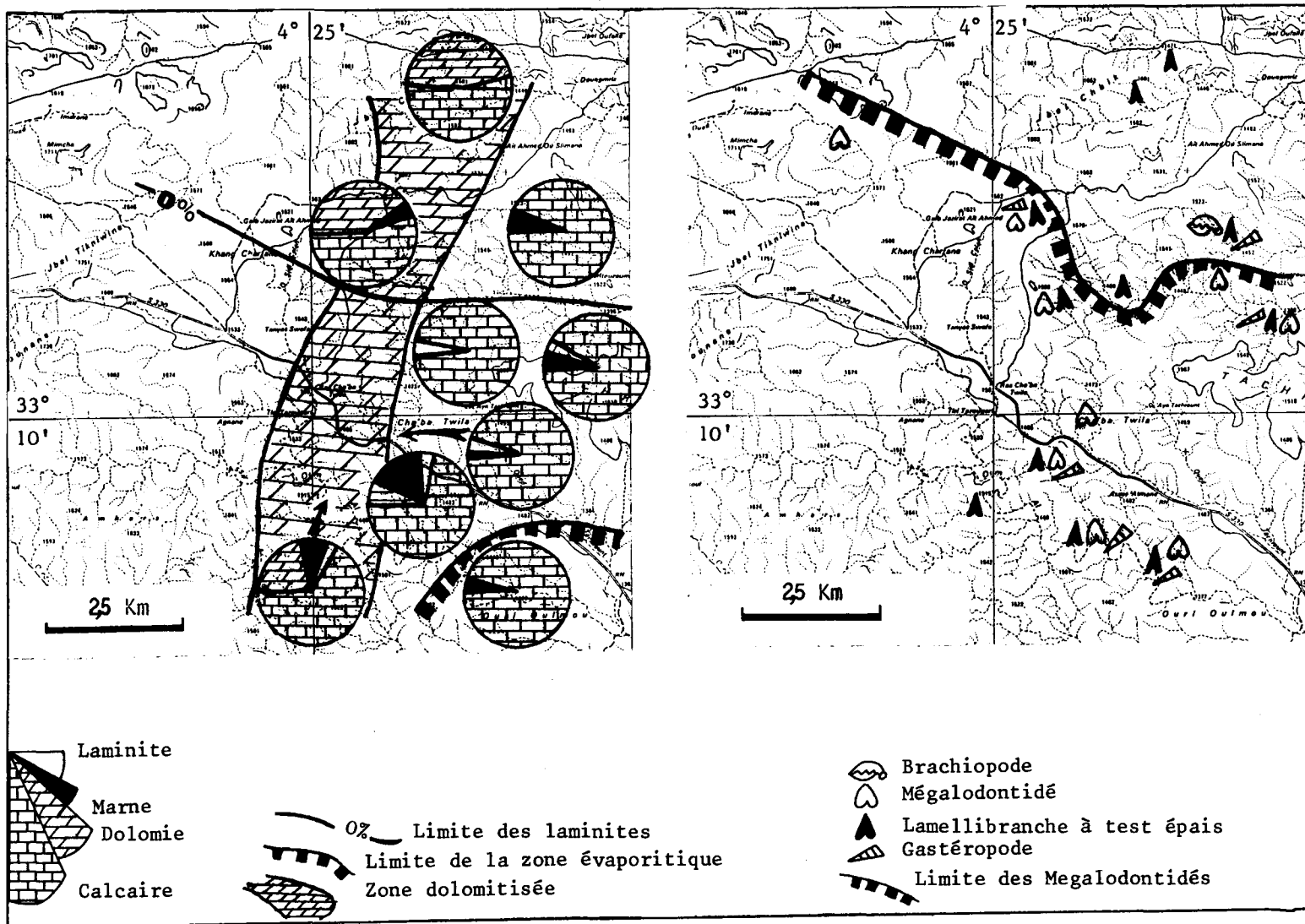


Fig. 9: La formation L3
(Cartes de répartition des faciès).

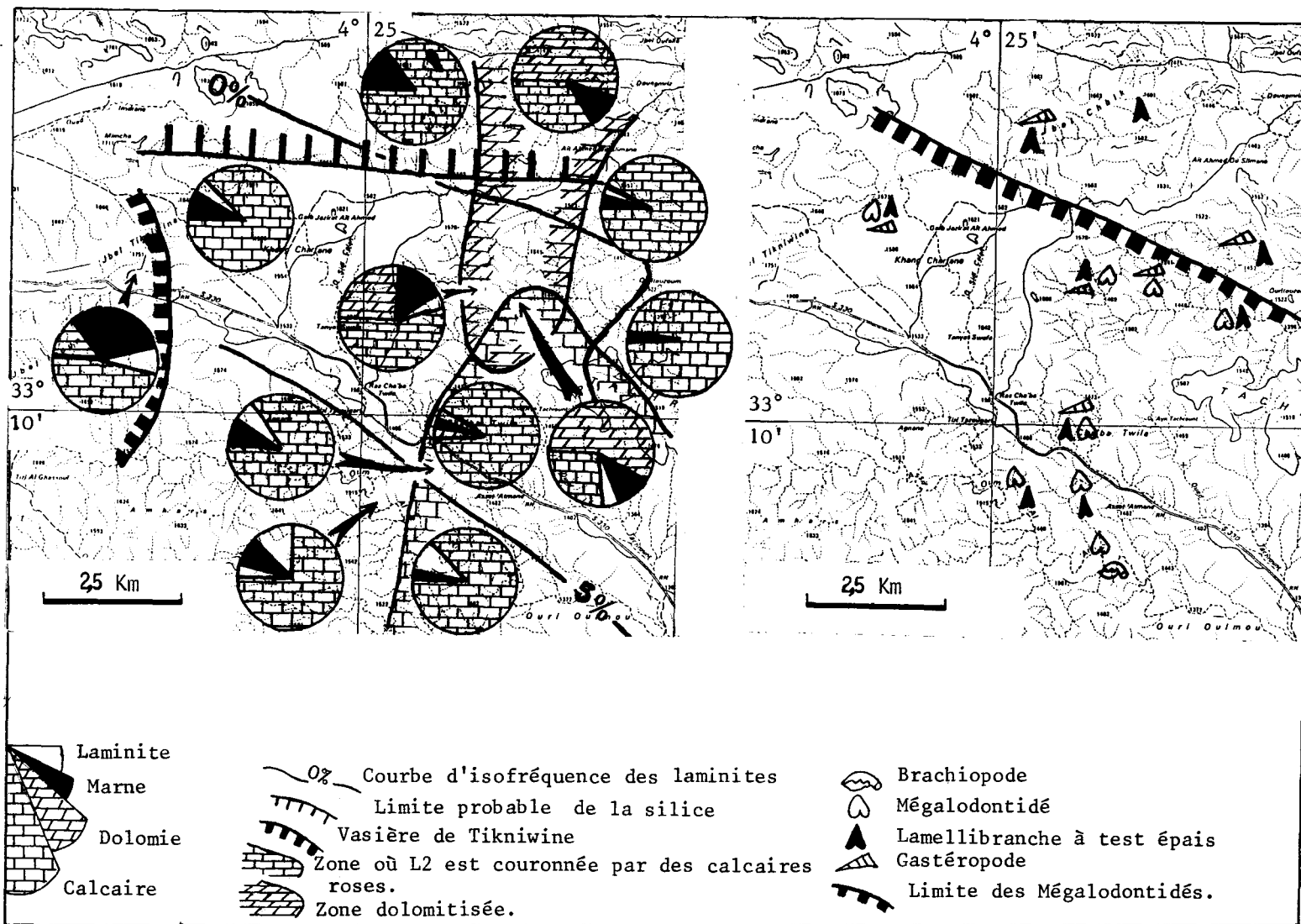


Fig.8 : La formation L2
(Cartes de répartition des faciès).

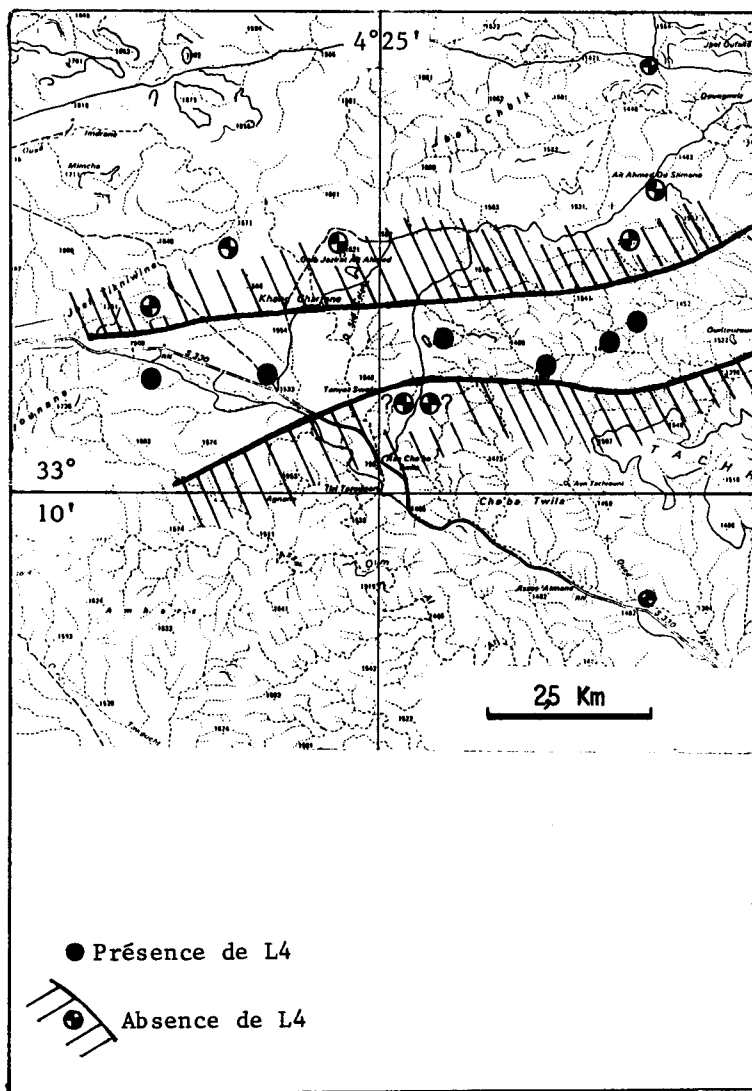


Fig. 10: La formation L4

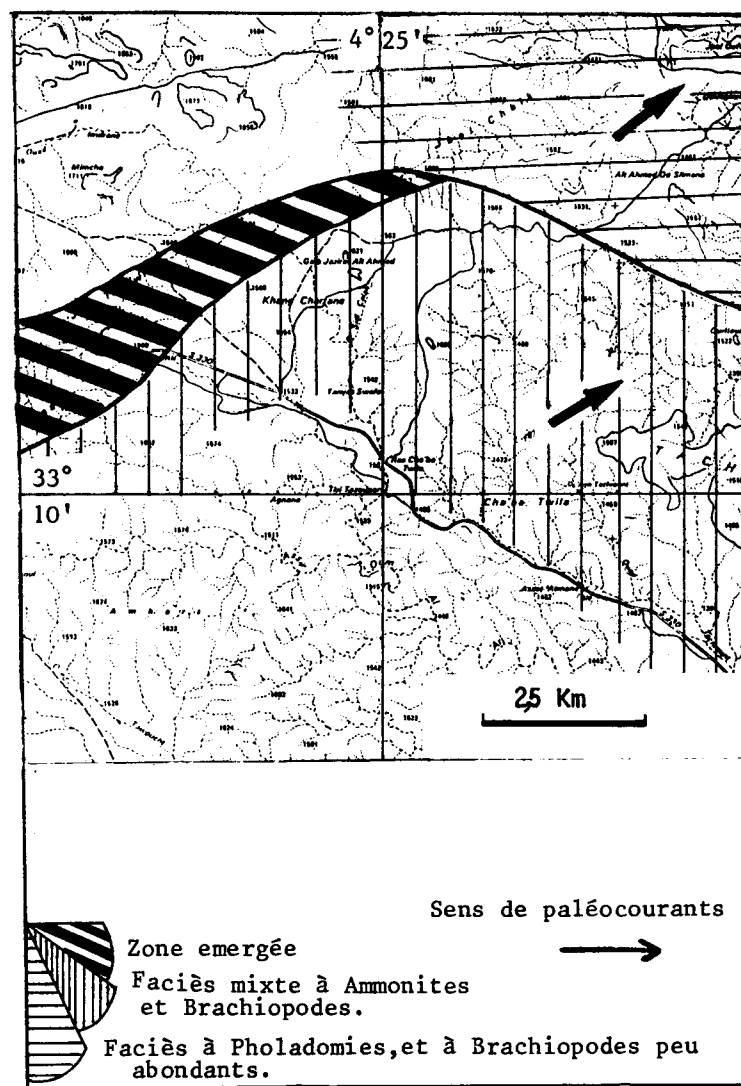


Fig.11: Le Toarcien
 (Carte de répartition des faciès)

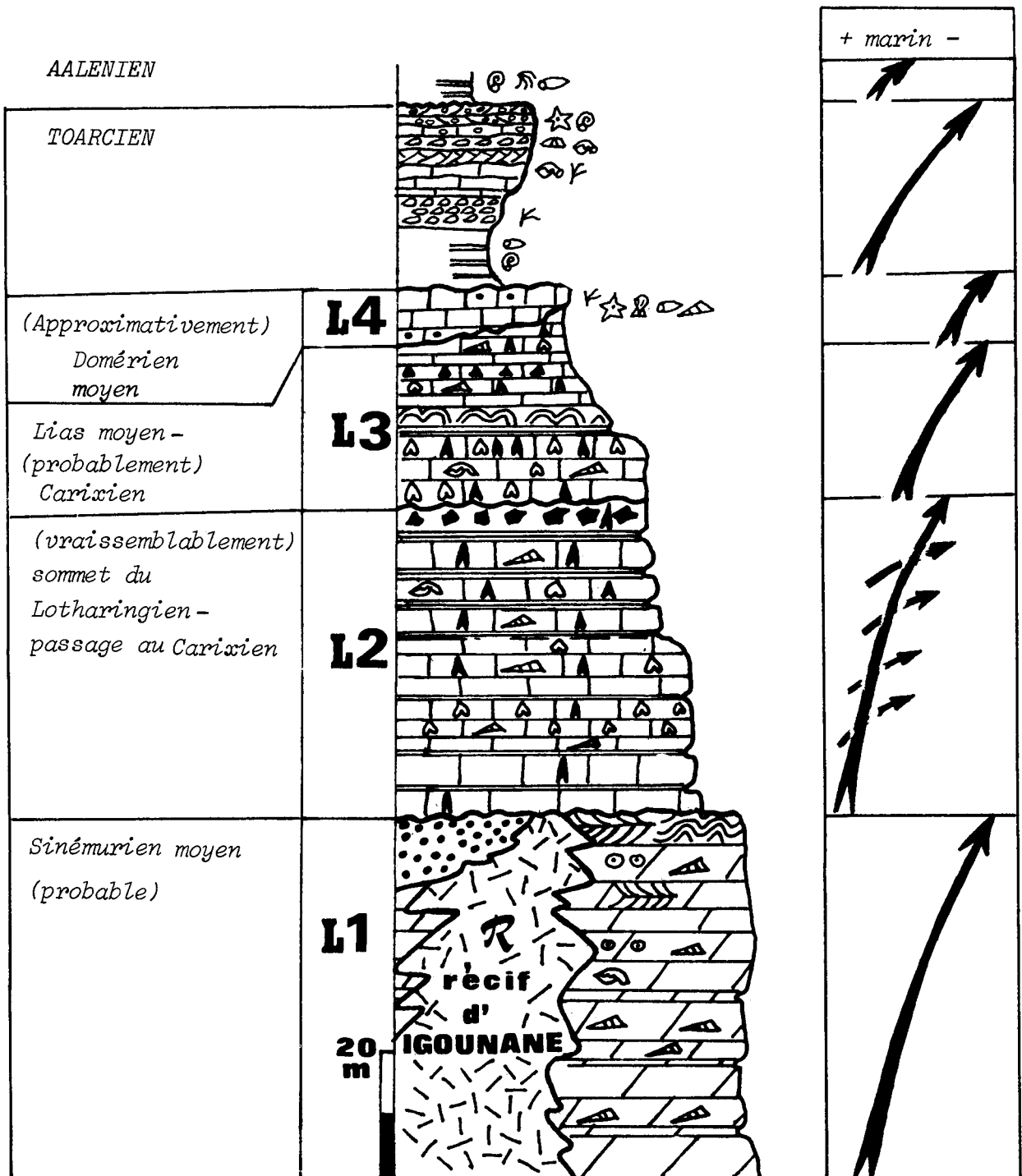


Fig.12: Evolution séquentielle du Lias du plateau de Dwira-Anjil (pour la légende, voir Fig.2).

Les niveaux pisolithiques associés au récif d'Igounane (formation L1) sont dolomitisés. Les sédiments silico-clastiques qui remplissent les chenaux marquant le sommet de la formation L1 le sont eux aussi.

En conclusion, ces dolomies grossières, fossilifères et dont les limites d'affleurements sont différentes de celles de la stratification, sont des dolomies secondaires.

CONCLUSION

Au cours du Lias inférieur-moyen s'est développée, dans la région de Dwira-Anjil Aït Lahsene, une plate-forme carbonatée. Les dépôts de cette région s'organisent en quatre séquences de quatrième ordre L1, L2, L3 et L4 (Fig.12).

La sédimentation liasique débute par des dolomies massives en bancs métriques à décamétriques très riches en Gastéropodes. Ces dolomies clôturées par des faciès de haute énergie, sont relayées par un faciès calcaire (alternance de calcaires et de marnes en bancs décimétriques à métriques) à laminites, Mégalodontidés et Lamellibranches à test épais. Au sein de cette sédimentation calcaire, une discontinuité sédimentaire matérialisée par une brèche à cailloux noirs marque le passage de la formation L2 à la formation L3. La sédimentation se poursuit par des dépôts de milieux plus profonds (faune pélagique) et agités (quartz roulés).

Ces dépôts tidaux, de plate forme, ont subi ultérieurement à leur dépôt, une dolomitisation secondaire.

REMERCIEMENTS

D'une part à MM. G. DUEE et J. DELFAUD, professeurs à l'Université de Pau et des Pays de L'Adour, et d'autre part à M. R. du DRESNAY géologue principal au Ministère des Mines et de l'Energie (Rabat) et à M. L. JAILLARD conseiller en Exploration Minière (Rabat) pour la lecture critique du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- FEDAN B. (1978).- Etude structurale de l'accident sud moyen-atlasique entre Enjil Ikhatarn et Imouzzar des Marmoucha (Moyen Atlas). *Bull. Inst. Scient.* Rabat, Maroc, n°3, p.169-184.
- FEDAN B. (1980).- *Etude structurale du versant sud du Moyen Atlas d'Enjil des Ikhatarn à Imouzzar des Marmoucha*. Thèse 3ème cycle, Fac. Sci., Rabat, p.148, ronéot., 1 carte h-t.
- FEDAN B., DUEE G. et LAVILLE Ed. (1984).- Mise en évidence de structures distensives toarciennes dans le Moyen Atlas. *10ème R.A.S.T.*, Bordeaux, p.219.
- JAILLARD L. et FEDAN B. (1981).- The Enjil lead prospect (haute Moulouya). Methodological approach and preliminary results. *Rapport inédit* n° MO 223/81 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). *10ème R.A.S.T.*, Bordeaux, p.303.