

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DES SCIENCES
MARRAKECH

THESE

présentée à la Faculté des Sciences pour obtenir
LE DIPLOME DE SPECIALITE DE TROISIEME CYCLE
(Option : STRATIGRAPHIE-PALEONTOLOGIE)

LE VALANGINIEN DE L'ATLAS ATLANTIQUE (MAROC) : STRATIGRAPHIE ET AMMONITOFAUNE

par

Mohssine ETTACHFINI
(C.E.U.S)

Soutenue le 06 Juillet 1991 devant la Commission d'Examen :

Président : K. TAJ-EDDINE, Maître de Conférences Univ.Cadi Ayyad, MARRAKECH.

Porteurs : J. REY, Professeur Univ. Paul Sabatier, TOULOUSE.
K. TAJ-EDDINE, Maître de Conférences Univ.Cadi Ayyad, MARRAKECH.
J.P.THIEULOUY, Maître de Conférences Univ. Joseph Fourier,GRENOBLE.

Examinateurs : M. BOUABDELLI, Maître de Conférences Univ.Cadi Ayyad, MARRAKECH.
L. BULOT, Chercheur associé Univ.de Bourgogne, DIJON.
O. WITAM, Maître-Assistant Univ.Cadi Ayyad, MARRAKECH.

**Je dédie ce travail
à la mémoire de mon père**

A ma mère

A mon frère

A mes soeurs

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, il m'est très agréable d'écrire ces quelques lignes destinées à remercier toutes les personnes sans lesquelles ce travail ne serait jamais arrivé à son terme.

Tout d'abord, j'exprime ma profonde et respectueuse reconnaissance envers Monsieur K. Taj-Eddine qui m'a confié ce sujet. Je n'oublierai jamais la confiance et le soutien amicaux qu'il m'a témoignés tout au long de mon travail. Qu'il trouve dans ces lignes ma grande gratitude pour l'honneur qu'il me fait en présidant ce jury.

Je ne saurais suffisamment remercier Monsieur J. Rey, qui a toujours su me consacrer de son temps précieux, aussi bien au laboratoire que sur le terrain. Je le remercie également d'avoir accepté de juger ce travail.

A Monsieur J.P. Thieuloy, je voudrais lui exprimer ma profonde gratitude pour avoir accepté de diriger une partie de mon travail. Sa disponibilité et son soutien sans faille m'ont permis de profiter de sa très grande expérience des Ammonites du Crétacé inférieur. Je tiens à le remercier chaleureusement d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

Une pensée toute particulière s'adresse à Monsieur L. Bulot, qui a mis à ma disposition l'ensemble du matériel de sa thèse lors de mon passage à Digne, ainsi que de nombreuses données inédites sur les Olcostephaninae. Je tiens à le remercier d'avoir accepté de juger ce travail.

Monsieur M. Bouabdelli, par sa gentillesse et sa disponibilité a bien voulu juger ce travail, je lui suis très reconnaissant.

Monsieur O. Witam, m'a toujours témoigné une amitié sans faille, je sais qu'il trouvera dans ce travail le souvenir des longues journées passées ensemble au laboratoire. Je tiens à le remercier d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

Je n'oublierai jamais l'aide précieuse que Mademoiselle M. Argot m'a apportée durant mes séjours à Grenoble surtout pour les réalisations photographiques, qu'elle trouve dans ces lignes mes sincères remerciements.

Ma reconnaissance va à tous les spécialistes qui m'ont déterminé la faune.

- Monsieur J. Rey pour les Echinides.
- Monsieur M. Aoutem pour les Brachiopodes .

- Monsieur Ph. J. Hoedemaeker pour certaines formes d'Ammonites berriasiennes

A mes collègues du département de Géologie (enseignants et techniciens) qui ne m'ont jamais refusé une demande. Qu'ils acceptent dans ces lignes mes sincères remerciements.

Je suis, en particulier, redevable à mes amis, Mme S. Sebbane, Mlles N. Feddi, N. El kamali et K. El hariri, MM. R. Ben Abbes Taarji, A. Rossi, M. Ibnoussina, A. Naciri, N.E. Laftouhi et A. Soulaïmani, je les remercie chaleureusement de la confiance et du soutien qu'ils m'ont toujours témoignés tout au long de mon travail.

A tous ceux dont les noms ne sont pas cités dans ces quelques lignes, je les remercie tous et leur témoigne ma profonde gratitude en leur disant que cette citation n'est pas nominative, mais qu'elle est exhaustive.

Je ne saurais conclure sans remercier et exprimer ma profonde reconnaissance envers ma famille, en particulier ma mère qui n'a jamais cessé de m'encourager, et mon frère El Mostafa, à qui je dois beaucoup dans la réalisation de ce travail.

AVANT-PROPOS

Avant de présenter cet avant-propos, je tiens à remercier vivement Messieurs les Professeurs M. KNIDIRI (Rècteur de l'université Cadi Ayyad), A. MOKHLISSE (Doyen de la faculté des Sciences) et O. BOUAB (Vice-doyen de la faculté des Sciences) pour leur soutien matériel et moral.

Le présent travail- conduit sous la direction de Monsieur le Professeur J. REY de l'université Paul Sabatier, Toulouse avec la collaboration étroite de Monsieur J.P. THIEULOUY de l'Université Joseph Fourier, Institut Dolomieu(Grenoble)- a été réalisé dans le cadre de l'action intégrée 86/210 entre le laboratoire de géologie sédimentaire et paléontologie de l'Université Paul Sabatier(Toulouse) et le laboratoire de paléontologie et stratigraphie de l'Université Cadi Ayyad (Marrakech).

Ce travail, composé de deux parties, a été effectué pour la partie "Paléontologie" à l'Institut Dolomieu (Grenoble) auprès de Monsieur J.P. THIEULOUY, tandis que la partie "Stratigraphie" a été réalisée d'une part à l'Université Cadi Ayyad (Marrakech), laboratoire de stratigraphie et paléontologie sous la direction de Monsieur K. TAJ-EDDINE; et d'autre part à l'Université Paul Sabatier (Toulouse) auprès de Monsieur le Professeur J. REY.

L'excellente relation que nous entretenons avec Monsieur L.BULOT (Centre Saint Benoit, Digne et Université de Bourgogne, Dijon) m'a permis de comparer ma faune d'Olcostephaninae à sa riche collection conservée à la réserve géologique de Digne. Sa compétence dans les Olcostephaninae m'a été d'une grande utilité.

Je ne saurai terminer cet avant-propos sans mentionner les Professeurs M. COMPANY, Université de Granada (Espagne); M. COOPER de l'Université de Durban Westville (Afrique du sud) et J. WIEDMANN de l'Université de Tübingen (R.F.A) pour la précieuse documentation qu'ils m'ont fait parvenir et l'intérêt qu'ils ont montré envers mon travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

RESUME

Ce travail entrepris dans le Haut Atlas Occidental correspond à une étude stratigraphique très fine de l'étage valanginien. Un découpage en niveaux de la formation de Sidi Lhousseine vient compléter celui réalisé par TAJ-EDDINE et *al* 1990 pour la formation d'Agroud Ouadar. Le contenu litho- et biostratigraphique de chaque niveau a été étudié et l'analyse en termes de stratigraphie séquentielle effectuée. Des schémas de corrélation ponctuels à l'échelle de la biozone ont été réalisés.

Quant à la biostratigraphie, constituant la partie la plus importante de ce travail, la distribution verticale des Ammonites dans chacune des onze coupes étudiées nous a permis de suivre l'évolution verticale des taxons recensés et de caractériser le schéma zonal valanginien dans l'Atlas Atlantique.

Enfin, une première dans le Valanginien marocain est la description et la figuration des taxons les plus importants.

MOTS-CLES: Ammonites - Valanginien - Sidi Lhousseine - Stratigraphie
Schéma zonal - Atlas Atlantique (Maroc).

CHAPITRE I : GENERALITES

INTRODUCTION.

I - OBJECTIFS.

II - CADRE GEOGRAPHIQUE.

III - CADRE GEOLOGIQUE.

IV - HISTORIQUE.

INTRODUCTION

Rassembler et condenser en quelques pages les multiples données accumulées sur les coquilles très variées d'ammonites du Valanginien, dégager les caractères essentiels de chaque taxon, montrer l'intérêt qu'elles présentent comme indicateurs paléoécologiques et marqueurs stratigraphiques, tel est le propos de ce travail.

I - OBJECTIFS:

Le présent travail, réalisé pour la première fois au Maroc, a pour but de décrire, figurer et montrer l'évolution spatio-temporelle des associations ammonitofauniques rencontrées dans l'Atlas Atlantique⁽¹⁾ à l'aube du Crétacé.

Loin d'être exhaustif, ce travail entrepris dans le Haut Atlas Occidental⁽²⁾, constituera une ébauche pour la caractérisation du schéma zonal Valanginien à cachet typiquement "atlasique".

Nous reconnaissons que le matériel récolté, malgré son état défectueux, est rendu aisément déterminable grâce à l'étude des collections marocaines conservées à l'Institut DOLOMIEU (GRENOBLE) en particulier celles de R. AMBROGGI, d'E. ROCH, L. GENTIL, ... dont les déterminations reviennent à M. BREISTROFFER, ainsi qu'à l'œil bienveillant de J. P. THIEULOY, spécialiste des formes Valanginiennes.

De ce fait, 18 genres ont été reconnus avec 43 espèces dont certaines, berriasiennes, sont uniquement citées. Pour les formes valanginiennes, seuls les taxons qui nous ont semblé les plus intéressants et les plus représentatifs dans le schéma zonal seront étudiés.

Ce mémoire comprend quatre volets:

- * Généralités sur le secteur étudié
- * Description bio et lithostratigraphique des coupes levées avec répartition verticale des ammonites.
- * Paléontologie avec étude systématique des taxons fondamentaux recensés.

(1) Terme utilisé par WEISROCH, 1980.

(2) Terme utilisé par ROCH, 1930 et AMBROGGI, 1963

• Conclusions générales avec mise en relief des nouveautés apportées au cours de ce travail.

II - CADRE GEOGRAPHIQUE:

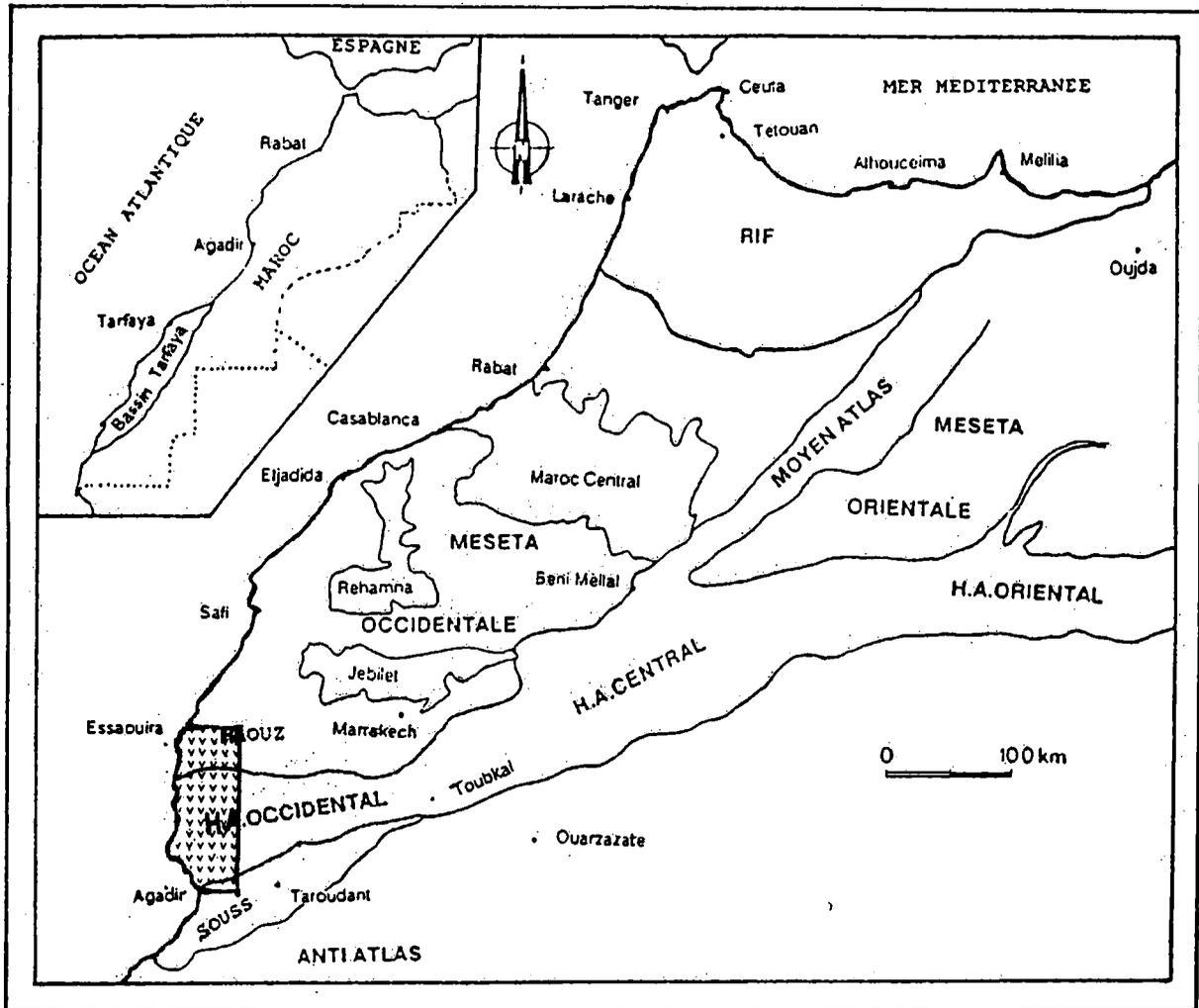


Fig. 1: - Localisation du secteur étudié dans le contexte structural.

La zone étudiée (Fig. 1) correspond à la terminaison Ouest de la chaîne intracontinentale Haut-Atlasique. Roch, 1930; Michard, 1976 subdivisent le Haut Atlas en Oriental, Central et Occidental. L'étude entreprise concerne uniquement la bordure Ouest du Haut Atlas Occidental.

Notre secteur d'étude s'étend depuis la plaine du Haouz au Nord jusqu'à la plaine du Souss au Sud suivant une bande côtière large d'une vingtaine de kilomètres.

La géomorphologie du Haut Atlas a été bien étudiée (DRESCH et *al*, 1952; RISER et CHARDON, 1981; OUAHMAN, 1988); le versant Sud

beaucoup plus abrupt confère à ce domaine une dissymétrie Nord-Sud bien accusée.

Du point de vue climatique, les positions altitudinales (relief très fort) et latitudinales (zone présaharienne) ainsi que l'ouverture sur l'océan Atlantique confèrent à notre secteur d'étude un climat complexe (DIJON, 1968).

III - CADRE GEOLOGIQUE :

A-Histoire géologique sommaire du bassin étudié: (Fig.2)

Le bassin d'Agadir-Essaouira fait partie du bassin secondaire du Sud-Ouest marocain défini par DUFFAUD et *al* 1966, sa naissance a commencé au Trias avec le "Rifting" continental selon la géosuture potentielle de Tizi n' Test (PROUST et *al* 1977); son alimentation essentiellement détritique provenait des domaines adjacents (Meseta et Anti-Atlas), exception faite pour les dépressions peu profondes qui voient naître des évaporites (THOMPSON, 1976; LE PICHON et *al* 1977).

Au Crétacé inférieur et moyen, et suite à une élévation du niveau marin et une subsidence accrue, débutant au Jurassique, la sédimentation marine s'étend loin vers l'Est formant ainsi une structure en "doigts de gant" d'où la locution de "Golfe atlasique" mentionnée successivement par ROCH, 1930; CHOUBERT & FAURE MURET, 1962; BEHRENS et *al*, 1978 et STETS & WURSTER, 1982.

Au Cénozoïque, et après des phases transgressives et regressives d'âge crétacé, intervient la tectonique de bloc (Michard et *al* 1975) associée aux mouvements latéraux (LAVILLE et *al*, 1977) qui vont permettre la surrection de la chaîne atlasique.

A noter que ce rift continental n'est pas sans relation avec le rift Atlantique: Ainsi, le synchronisme des deux rifts (rift Atlantique d'âge Trias supérieur "COUSMINER et MANSPEIZER, 1977") laisse supposer une interdépendance des deux systèmes (STETS et WURSTER, 1982).

Du point de vue lithologique, la distribution des faciès dans le Haut Atlas Occidental est contrôlée par les variations eustatiques associées à la tectonique en blocs et à la subsidence (WURSTER et STETS, 1982, REY et *al* 1986, 1989; REY et TAJ-EDDINE 1989; TAJ-EDDINE 1991) .

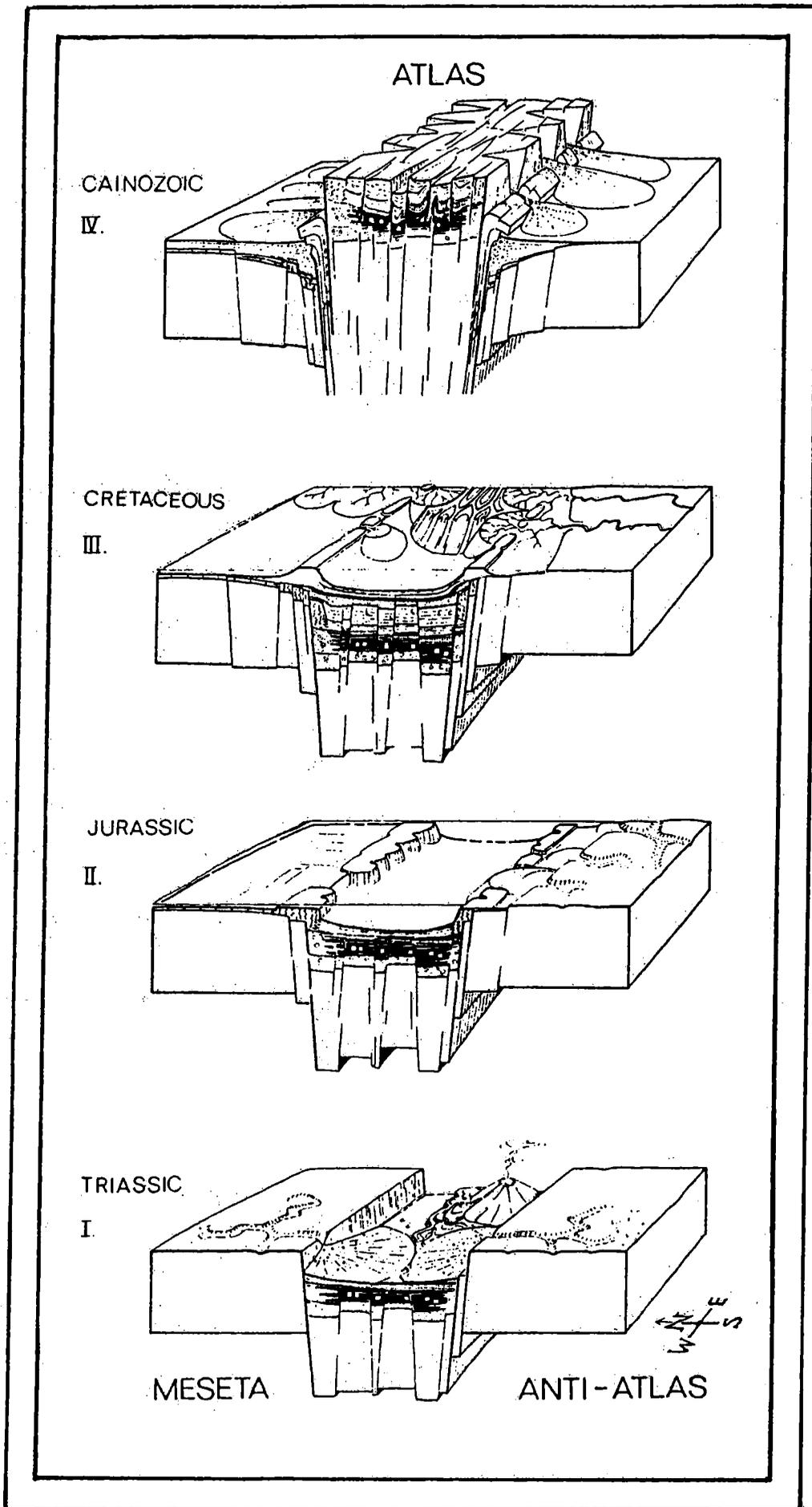


Fig. 2: Blocs diagrammes illustrant l'évolution géologique du Haut-Atlas (d'après WURSTER et STETS, 1982).

B - Esquisse structurale succincte du Haut Atlas Occidental:

Le secteur étudié correspondant au Haut Atlas Occidental a été divisé par AMBROGGI, 1963 en 3 zones (Fig. 3):

Zone axiale:

Elle correspond au prolongement Occidental de la chaîne alpine du Haut Atlas où ne subsistent que les terrains anciens.

Zone pré-atlasique méridionale:

Constituant les monts au Nord d'Agadir.

Zone pré-atlasique septentrionale:

Plus étendue que la précédente à structure plutôt tabulaire à larges ondulations.

IV - HISTORIQUE:

Depuis la fin du XIX siècle, POMEL⁽³⁾ (1876), l'explorateur anglais THOMSON⁽³⁾ (1889) ainsi que le géographe allemand THEOBALD FISCHER⁽³⁾,

ont signalé la présence de terrains crétacés dans le Haut Atlas Occidental sans aucune précision et surtout sans preuve paléontologique; et c'est aux géologues français qu'on doit les premières tentatives de l'étude stratigraphique proprement dite des terrains crétacés dans l'Ouest marocain.

Entre 1902 et 1921, A. BRIVES, L. GENTIL, W. KILIAN et P. LEMOINE ont fait état de quelques reconnaissances géologiques éparées dans le Maroc Occidental.

ROCH (1930), conscient des difficultés pour dater rigoureusement les séries, employa la dénomination imprécise de "Jurassico-crétacé" pour désigner les couches "peu fossilifères" comprises entre une base vraisemblablement Kimméridgienne et un sommet à céphalopodes berriasiens.

(3) *In* KILIAN et GENTIL (1907)

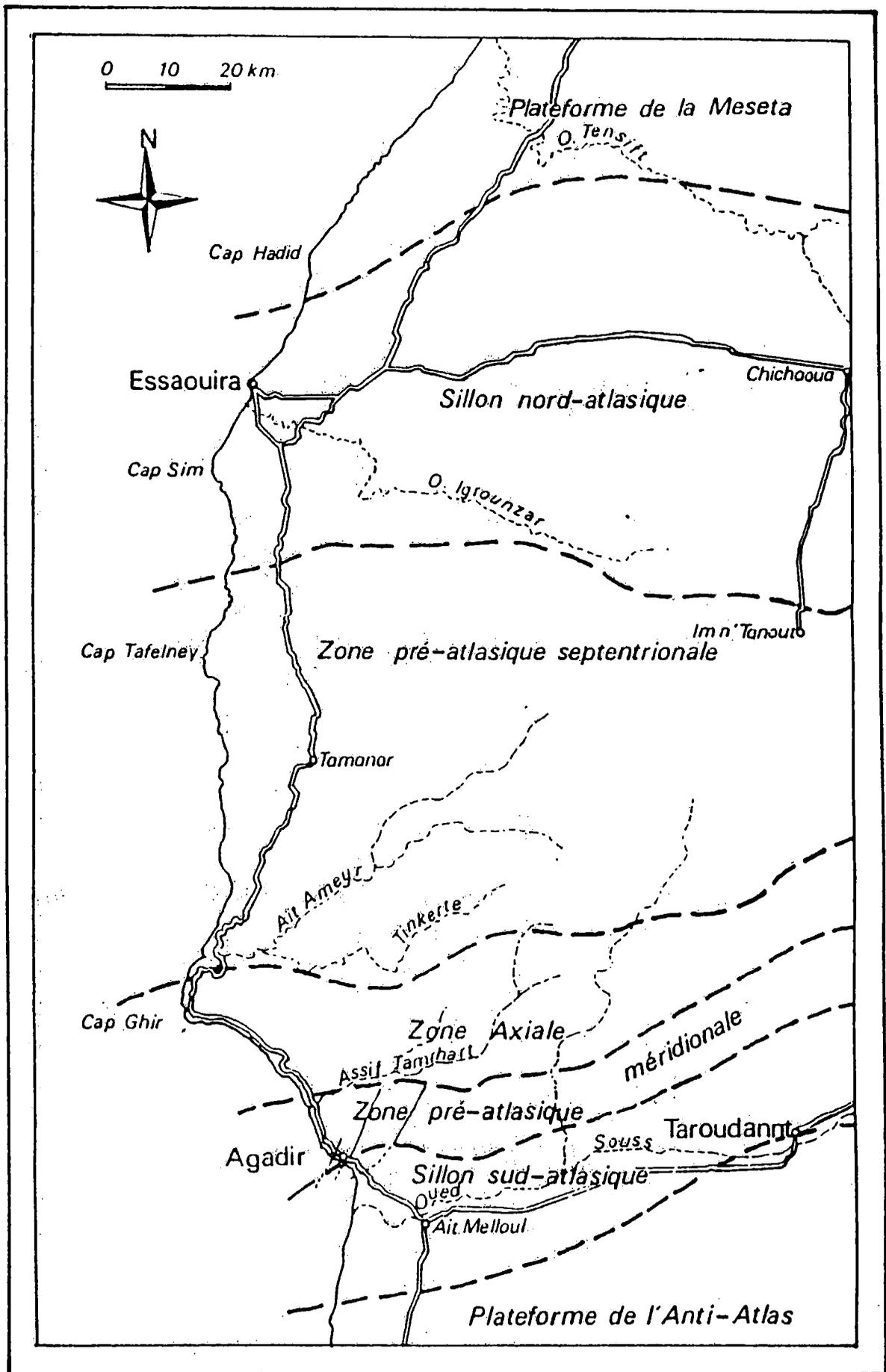


Fig. 3: Schéma illustrant les grandes unités structurales du Haut-Atlas Occidental (d'après AMBROGGI, 1963).

AMBROGGI (1963) a pu résoudre partiellement ce problème grâce à des découvertes paléontologiques, et a individualisé ainsi le Kimmeridgien, le Portlandien et le Berriasien.

Par la suite, DUFFAUD et *al* (1966) proposèrent un découpage en trois unités lithostratigraphiques pour les bassins d'Essaouira et d'Agadir:

- Les calcaires de Timsilline (Portlandien-Berriasien)
- Les calcaires marneux d'Agroud Ouadar (Valanginien)
- Les marnes gréseuses de Sidi Lhousseine (Hauterivien inférieur)

ADAMS et *al* (1980), lors d'une étude stratigraphique dans la région d'Imouzzer des Ida ou Tanane, ont adopté une nouvelle subdivision du Jurassique supérieur-Crétacé basal différente de celle proposée par DUFFAUD et *al* (1966).

Sans faire référence aux noms de formations, WIEDMANN et *al* (1982) citèrent des Ammonites permettant de dater les calcaires marneux d'Agroud Ouadar du Berriasien moyen et supérieur, les marnes gréseuses de Sidi Lhousseine du Valanginien et de l'Hauterivien.

TAJ-EDDINE et *al* (1985); REY et TAJ-EDDINE (1989) grâce à l'étude systématique des associations de calpionelles, ont pu différencier le Tithonique terminal du Berriasien, ce qui leur a permis de créer une nouvelle unité lithostratigraphique: la formation du Cap Tafelney d'âge tithonique terminal-Berriasien surmontée par les formations d'Agroud Ouadar (Valanginien inférieur) et de Sidi Lhousseine (Valanginien supérieur).

TAJ-EDDINE et *al* 1990, trouvèrent d'une part que les limites de formations ainsi proposées offraient l'inconvénient de trop s'écarter des unités naturelles, aisément identifiables et cartographiables, établies par DUFFAUD et *al* (1966), et d'autre part, la découverte de nouveaux gisements d'ammonites (dont les déterminations reviennent à Ph. HOEDEMAEKER pour les formes berriasiennes et à moi même pour les formes valanginiennes), leur a permis de reprendre les successions temporelles des diverses formations (Tab. 1).

Dans le présent travail, nous tenterons d'affiner le découpage de l'étage Valanginien (sommet de la formation d'Agroud Ouadar et formation de Sidi Lhousseine) et d'essayer, à l'aide de la répartition verticale des Ammonites de proposer des associations d'Ammonites caractérisant le schéma zonal valanginien dans l'Atlas Atlantique.

AGES	DUFFAUD et al. 1966	ADAMS et al. 1980	REY et al. 1989	TAJ-EDDINE et al. 1990	Zones à Calpionelles	Zones à Ammonites	
HAUTERIVIEN	MARNES GRENEUSES DE SIDI LHOUSSEINE			FORMATION DE TAMANAR		H1	
VALANGINIEN	CALCAIRES MARNEUX D'AGROUD- OUADAR		FORMATION DE SIDI LHOUSSEINE	FORMATION DE SIDI LHOUSSEINE	Niveaux 9 8 7 6	V6	
						V5	
						V4	
						V3	
			FORMATION D'AGROUD- OUADAR			V2	
BERRIASIEN	CALCAIRES DE TARHRAT	FORMATION DE TARHRAT	FORMATION DU CAP TAFELNEY	Membre supérieur	FORMATION D'AGROUD-OUADAR	Niveaux 5 4 3	D3
							D2
							D1
TITHONIQUE	TMSILLINE	FORMATION DE TSMEROURA pro-parte	FORMATION DE TMSILLINE	Membre inférieur	FORMATION DU CAP TAFELNEY	Niveaux 2 1	C
							B
							B3
							B2
							B1
							A

Tab. 1 : Evolution des unités lithostratigraphiques dans la région étudiée (Atlas- atlantique). (d'après TAJ-EDDINE et al. 1990, modifié.)

Une étude systématique largement illustrée des taxons fondamentaux de la faune recensée sera réalisée.

CHAPITRE II : STRATIGRAPHIE

- I - INTRODUCTION**
- II - DESCRIPTION DES COUPES**
- III - SYNTHESE STRATIGRAPHIQUE**
- IV - CORRELATIONS**

I- Introduction:

A- Stratigraphie générale du secteur étudié au passage Jurassique-Crétacé : (Fig. 4 & Tab. 3)

1- Formation du Cap Tafelney(1):

D'âge essentiellement Tithonique terminal, cette formation est constituée par une alternance de marnes noduleuses, de calcaires micritiques à Algues, Foraminifères et Spongiaires, de calcaires oolithiques et graveleux et de calcaires à structures algo-laminaires, organisés en séquences élémentaires de comblement. Elle est limitée à sa base par une mince croûte jaunâtre (discontinuité D1) et à son sommet par une surface durcie (discontinuité D4) (In TAJ-EDDINE, 1991).

2- Formation d'Agroud Ouadar(1):

Faisant suite à la précédente et coiffée à son sommet par la discontinuité D9, cette formation est composée de marnes, calcaires marneux et calcaires gréseux riches en Calpionelles.

Au sein de cette formation, TAJ-EDDINE (1991) remarque la disparition brutale de la microfaune et de la microflore citées dans la formation sous-jacente (exception faite des Calpionelles) et son remplacement par un nouveau peuplement (Brachiopodes, Echinides et de rares Ammonites).

Sur la base de données paléontologiques (Calpionelles et Ammonites) cette formation est d'âge Berriasien à Valanginien basal.

3- Formation de Sidi Lhousseine(2) :

Définie pour la première fois par DUFFAUD et al (1966) et rapportée à l'Hauterivien inférieur (Tab. 1), cette formation fait suite, dans l'Atlas Atlantique, à la Formation d'Agroud Ouadar (Berriasien-Valanginien basal) et renferme dès sa base une riche faune d'Ammonites d'âge Valanginien non basal (TAJ-EDDINE et al, 1990). Composée à sa partie

(1) Pour de plus amples renseignements sur les différentes formations, le lecteur peut consulter avec profit le mémoire de thèse d'état, Taj-Eddine, 1991.

(2) la quasi-totalité des Ammonites ont été récoltées au sein de cette formation d'où son intérêt dans le présent travail.

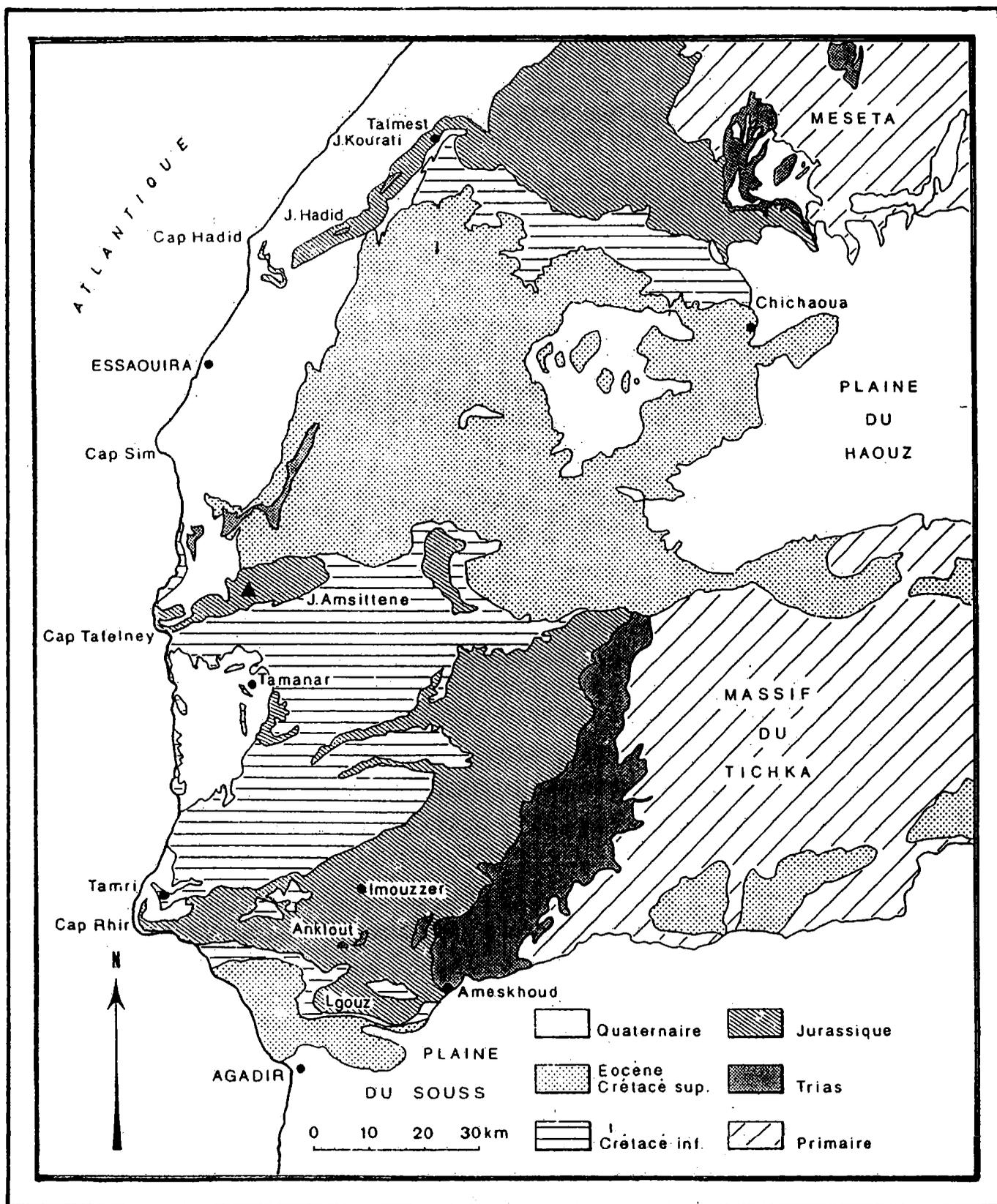


Fig.4 : Contexte stratigraphique du Haut-Atlas Occidental
(in TAJ-EDDINE, 1991).

inférieure, de marnes vertes, de calcaires marneux et gréseux, intercalés avec de minces lits de grès; vers son sommet, elle acquiert un faciès nettement moins profond, plus détritique avec essentiellement des marnes silteuses et grès jaunes ocres souvent chenalisés.

Cette formation est limitée à sa base par une surface durcie et oxydée (D9) souvent à grosses Ammonites très altérées, à allure Thurmannicératidique et coiffée à son sommet par la discontinuité D11 qui, parfois ravinante, est souvent soulignée par une croûte ferrugineuse correspondant à une limite d'inversion de polarité sédimentaire, représentée sur le terrain par la superposition des dépôts carbonatés de la Formation de Tamanar aux grès chenalisés de la Formation de Sidi Lhousseine.

Pour les attributions stratigraphiques, les Ammonites recensées dans cette formation indiquent un âge Valanginien non basal (déterminations M. ETTACHFINI *in* TAJ-EDDINE 1991).

Dans le présent travail, nous essayons d'affiner le découpage stratigraphique à l'échelle de la biozone, et de proposer une association ammonitofaunique pour chaque zone.

B- Méthode d'étude :

Pour la recherche d'une plus grande exactitude biostratigraphique, onze coupes ont été levées avec échantillonnage de la faune effectué au banc par banc et de bas en haut.

Les récoltes d'Ammonites ont été réalisées minutieusement et étiquetées (chaque étiquette porte les initiales de la coupe suivies du numéro du banc (cf. logs stratigraphiques). Une fois au laboratoire, les individus sont dégagés de leur gangue, lavés, décrits et déterminés.

L'étape suivante consiste à comparer nos spécimens soit à des données bibliographiques, soit aux types conservés dans les collections (Institut Dolomieu, Université Joseph FOURIER, GRENOBLE et Centre Saint BENOIT, Réserve géologique de Haute Provence, DIGNE).

Enfin les réalisations photographiques; et afin d'homogénéiser les surfaces photographiées, deux méthodes ont été utilisées:

a- dépôt d'une mince pellicule blanchâtre de Chlorure d'Ammonium (à chaud) sur la zone à photographier.

b- dépôt d'une fine couche de "Graphite tout venant" par frottement de ce dernier sur l'Ammonite à l'aide d'un "chiffon" légèrement humide.

C- Schéma zonal adopté:

Pour nous, Naturalistes, le problème concret qui nous préoccupe le plus est l'établissement des échelles biostratigraphiques qui ne sont pas les mêmes dans les divers domaines paléogéographiques. Ainsi, les successions de faunes que nous utilisons dans ce travail pour établir les associations d'Ammonites au sein du schéma zonal valanginien, constituent des faits réels, observables sur le terrain et qui sont la matérialisation du phénomène de l'évolution.

Nous pensons que le contenu faunistique de la zone ne doit pas être défini par des espèces "inexistantes" dans un domaine paléogéographique donné, ni par des stades d'évolution d'espèces de détermination pratiquement incertaine.

Pour remédier à cet handicap, les désignations des zones sont utilisées *sensu* HOEDEMAEKER et BULOT 1990 (B1 à H1) (cf. Tab. 2).

II- DESCRIPTION DES COUPES :

Afin d'homogénéiser les descriptions des formations, nous subdiviserons ces dernières en niveaux stratigraphiques⁽³⁾. Dans le but de familiariser le lecteur avec les différents niveaux rencontrés dans nos coupes, nous proposons un tableau synthétique montrant la correspondance Niveaux, Séquences & discontinuités et Zones à Ammonites. (Tab. 3).

A-Coupe d'AKOUIGRIZ:

1- Localisation: (Fig. 5)

Cette coupe a été levée sur le flanc Ouest de la structure diapirique de Tidzi, à environ 6 Km au Nord du village de Smimou.

(3) Pour ne pas alourdir le texte, nous traiterons uniquement les niveaux productifs d'Ammonites. Pour les autres niveaux se référer à TAJ-EDDINE 1991, où les datations dans le Berriasien et le Valanginien basal ont été contrôlées, essentiellement, par les associations de Calpionelles.

		SCHEMA ZONAL		ZONATION ADOPTEE	
		Cordillères betiques Sud-Est ESPAGNE COMPANY & TAVERA 1984 COMPANY 1986	Sud-Est FRANCE HOEDEMAEKER & BULOT 1990		
VALANGINIEN	HAUT.	Castellanensis	Radiatus	H1	
	supérieur	Pachydicranus	Callidiscus	V6	
			Tinodosum	V5	
		Verrucosum	Verrucosum	V4	
	inférieur	Salinarium	Campylotoxus	V3	
		Pertransiens	Pertransiens	V2	
		Otopeta	Otopeta	V1	
	BERRIASIEN	sup.	Boissieri	Boissieri	B3
		moy.	Andrussowi	Occitanica	B2
inf.		Jacobi	Jacobi	B1	

Tab. 2 : Schéma zonal adopté (*sensu* HOEDEMAEKER & BULOT 1990)

Comparaison avec le Sud-Est de l'Espagne

AGE	FORMATIONS		Zones à Calpion. REMANE 1986	Séquences & Discontinuités		Zones à Ammonites						
Hauterivien	Tamanar (proparte)					H1						
VALANGINIEN	supérieur	SIDI LHOUSSEINE	NIVEAUX		SX	D11	V6					
						V5						
						D10	V4					
						Sc9	V3					
	inférieur					AGROUD OUADAR				SIX	ST9	V2
											D9	V1
											D8	B3
											D7	B2
											D6	B1
supérieur						D5						
						D4						
moyen												
inférieur												
Tithonique terminal	Cap Tafelney (proparte)		A									

Tab. 3 : Tableau synthétique montrant la distribution des séquences génétiques de dépôt dans les formations d'Agroud-Ouadar et de Sidi Lhousseine avec leurs calages sur les zones d'Ammonites et de Calpionelles (d'après TAJ-EDDINE 1991 modifié).

Carte du Maroc 1/100 000e , Feuille de TAMANAR.

Coordonnées: X= 87,5

Y= 84,5

2- Description: (Fig. 6)

Faisant suite à la formation d'Agroud Ouadar datée essentiellement par les associations de Calpionelles (TAJ-EDDINE 1991), la formation de Sidi Lhousseine comporte trois niveaux:

- Niveau 6 : (5,75 m)

Composé essentiellement de marnes vertes et de calcaires gréseux à *Neocomites neocomiensis subquadratus* SAYN, *N. cf. montanus* (UHLIG), "*Aspidostephanus*" *diensis*(SAYN), *Olcostephanus (Olcostephanus) sp. ind.*, *Thurmanniceras sp. ind.*, *Neocomites sp.* et *N. gr. neocomiensis subtenuis* SAYN.

Age: Valanginien inférieur non basal (Zone V2).

- Niveau 7: (4,30 m)

A dominante marneuse renfermant dans les deux premiers mètres *Neocomites gr. neocomiensis subtenuis* SAYN (Zone V2) et plus haut *Olcostephanus (Olcostephanus) aff. guebbardi* (KILIAN), *O. (O.) cf. psilostomus lateumbilicatus*(ROCH), *Valanginites dolioliformis* ROCH, *Valanginites paludensis / dolioliformis*, *Karakaschiceras biassalense*(KARAKASCH), *Neohoploceras gr. arnoldi* (PICTET et CAMPICHE), *O. (O.) guebbardi* (KILIAN) aff. *psilostomus lateumbilicatus* (ROCH) et *Valanginites gr. wilfridi* (KARAKASCH), association caractéristique de la Zone V3.

- Niveau 8:

visible sur 2 m, ce niveau voit l'apparition de *Neocomites cf. teschenensis*(UHLIG) et d' *O. (O.) guebbardi* (KILIAN) morphotype *querolensis* taxons fondamentaux de la Zone V4.

B- Coupe de TAKOUWIT:

1- Localisation: (Fig. 5)

Coupe levée sur le flanc méridional du pli-diapir de l'Oued Tidzi, 10 Km au NNE de Smimou, 1 Km au NW d'Ain Tazril

Carte du Maroc: 1/100 000e, Feuille de Tamarar.

Coordonnées: X= 94,6

Y= 85

2- Description: (Fig. 7)

- Niveau 1:

Alternance de bancs calcaires grisâtres (20 à 30 cm) avec des marnes blanchâtres à la base devenant vertes au sommet. Nous y avons récolté *Berriascella (Hegaratella) cf. chomeracensis* (TOUCAS), *Spiticeras (Proniceras) cf. profum* (OPPEL); formes caractéristiques de la zone B1 (Zone à *Euxinus sensu* HOEDEMAEKER"), ainsi que *Kutchithyris brivesi* (ROCH).

- Niveaux 2 à 5 :

La même succession lithologique est observée. Stérile en macrofaune, cette succession renferme des associations de Calpionelles (TAJ-EDDINE, 1991) indiquant un âge qui s'étale depuis le Berriasien moyen (B2) jusqu'au Valanginien basal (V1).

- Niveau 6 :

Epais de 2,8 m, délimité à sa base par la discontinuité régionale D9 et à son sommet par une surface de transgression ST9; ce niveau est constitué par une alternance de marnes vertes et de calcaires marneux, à *Neocomites neocomiensis subtenuis* SAYN, *Sarasinella trezanensis* (SAYN) et *Thurmanniceras sp. inc.*; à sa base on a récolté *Psilothyris villersensis* (de LORIO) et *Sellithyris sella* (SOWERBY).

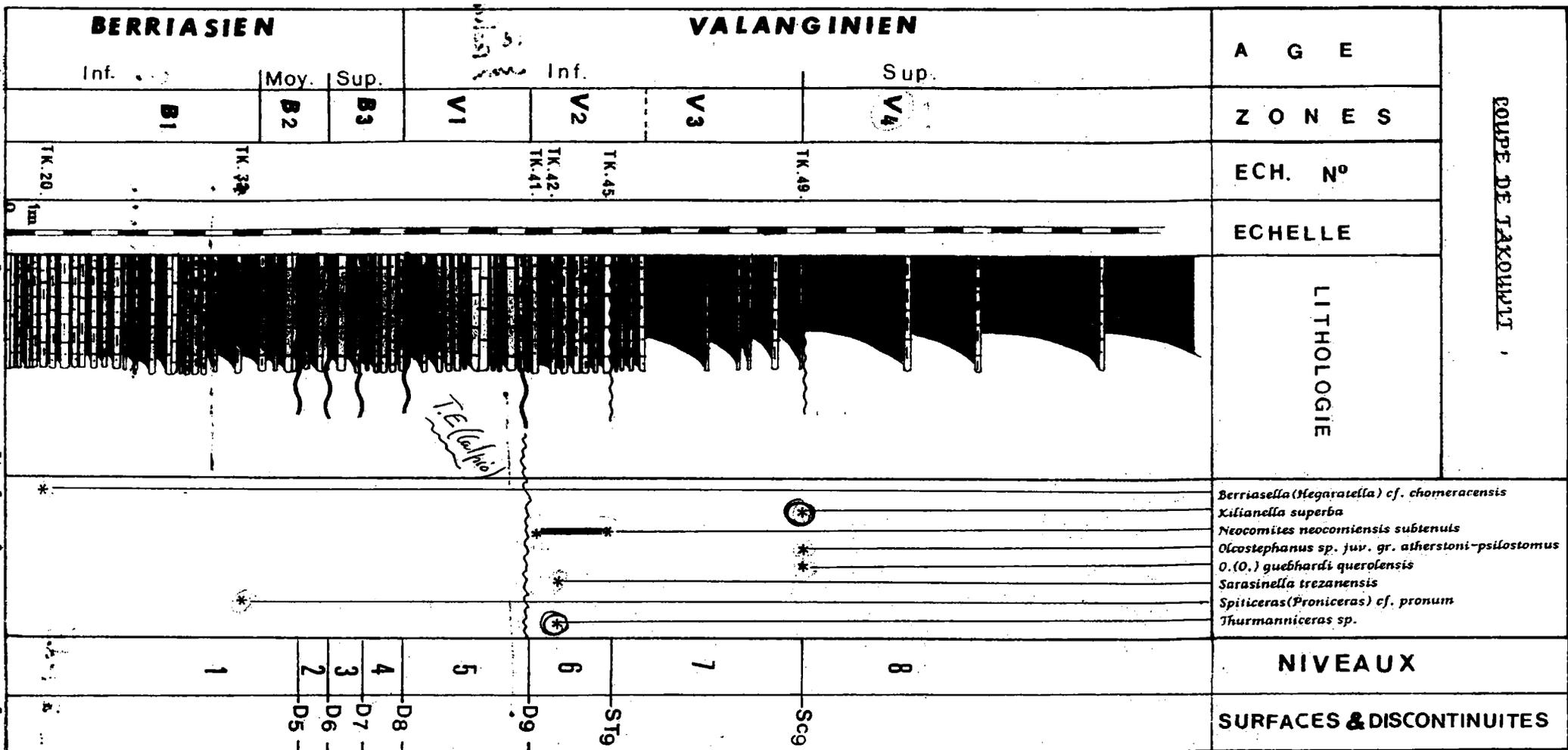
- Niveau 7 : (6,60 m)

Composé d'une alternance de marnes vertes et de calcaires marneux et gréseux stériles. Ce niveau montre une tendance transgressive.

- Niveau 8:

(4) Tous les Brachiopodes cités dans ce travail m'ont été aimablement déterminés par M. AOUTEM, Faculté des Sciences, AGADIR.

Fig. 7 : - Distribution verticale des Ammonites dans la coupe



Visible sur 14 m, délimité à la base par la surface condensée Sc9 et constitué de marnes vertes stratocroissantes intercalées de petits bancs calcaires marneux et gréseux. Au sein de ce niveau, seule la surface condensée Sc 10 correspondant au toit du banc TK 49, nous a livré *Kilianella superba* (SAYN), *O. (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morphotype *querolensis* *O. (Olcostephanus) sp. juv. gr. atherstoni psilostomus*, ainsi que *Sellithyris sella* (SOWERBY) et *Psilothyris villersensis* de LORIOL).

La faune ainsi récoltée atteste d'un âge valanginien supérieur basal: zone V4.

C- Coupe de SIDI ABDELWAHED:

1- Localisation : (Fig. 5)

Coupe levée à l'Est de Jbel Mradma, à 2 Km à l'Est de la coupe de TAKOUWIT, on a proposé la dénomination de SIDI ABDELWAHED en raison de sa proximité de ce marabout.

Carte du Maroc: 1/100 000e, Feuille de Tamanar.

Coordonnées: X= 96,4

Y= 85

2- Description : (Fig. 8)

- Niveau 6 : (6,80 m)

Alternance de marnes (0,50 à 1,50 m) et de bancs calcaires marno-silteux. L'ammonitofaune récoltée vers le sommet de ce niveau comprend "*Aspidostephanus diensis* (SAYN), *Kilianella gr. lucensis* (SAYN), *Kilianella sp. ind* et *Thurmanniceras sp. ind*

Age: Valanginien médio-inférieur: zone V2.

- Niveau 7 : (10,70 m)

Il est constitué de bancs calcaires décimétriques, marneux et silteux vers la base, devenant plutôt gréseux vers le sommet, répartis au sein de masses marneuses (1,50 à 2 m). Nous avons récolté vers la base de ce niveau (banc SA.15): *Kilianella cf. superba* (SAYN), *Olcostephanus (Olcostephanus) stephanophorus* (MATHERON), *O. (O.) aff. guebhardi lateumbilicatus* (ROCH) et *Thurmanniceras sp. inc.* ;

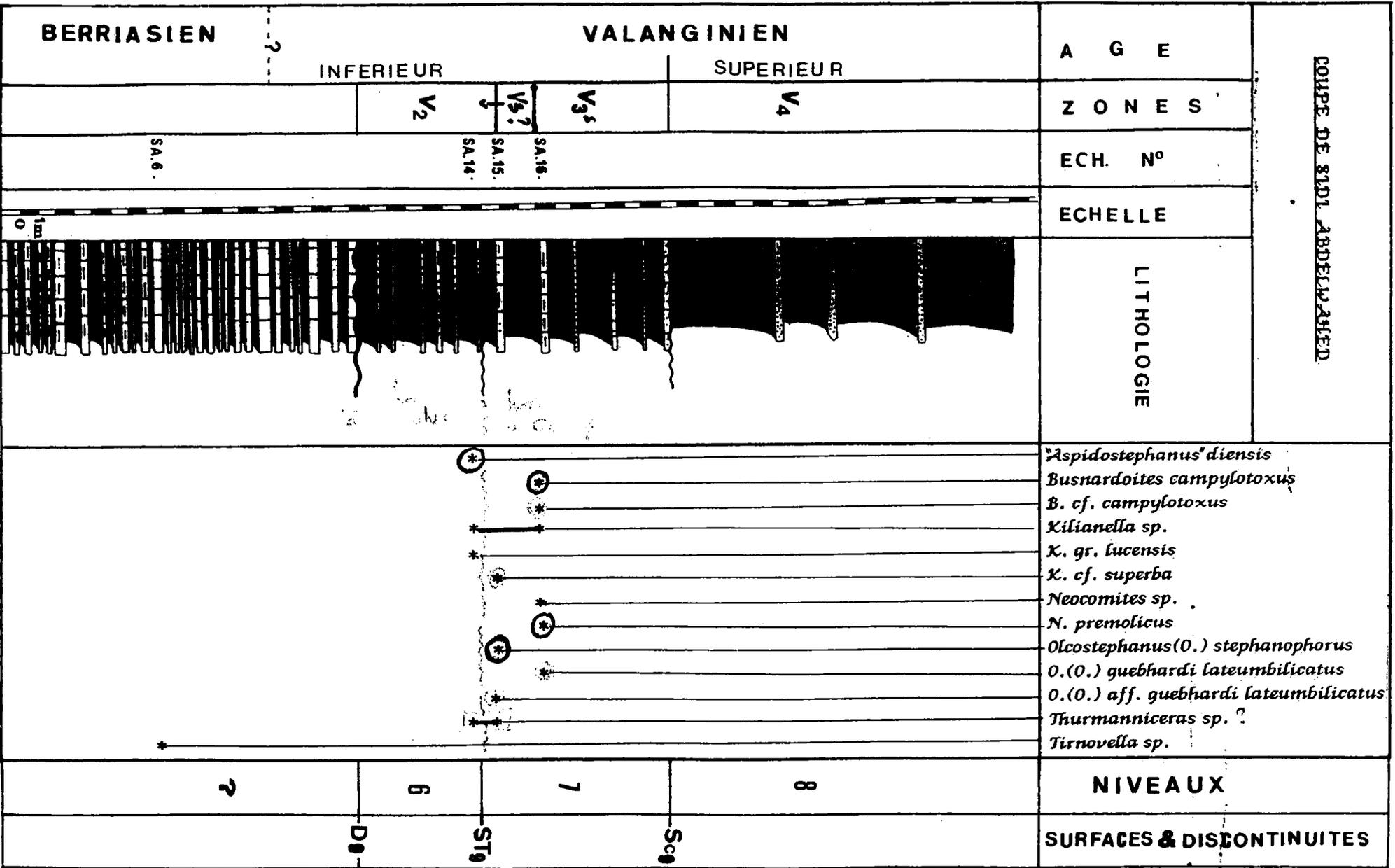


Fig. 8 : - Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Sidi Abdelwahed.

puis dans le banc suivant (SA 16): *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG), espèce indice de la zone V3, associée à *Kilianella* sp ind, *Neocomites premolicus* (SAYN), *Neocomites* sp ind et *O. (O.) guebbardi lateumbilicatus* (ROCH). Les *O. (O.) stephanophorus* et *guebbardi lateumbilicatus* sont cantonnées dans le Valanginien inférieur sommital: zone V3

- Niveau 8 :

Visible sur 19 m; il est constitué de masses marneuses métriques intercalées de bancs décimétriques franchement gréseux.

Ce niveau n'a livré aucun céphalopode. Cependant, par analogie de faciès et de géométrie des cortèges, nous attribuons ce niveau qui repose sur la surface condensée Sc 10 au Valanginien supérieur basal: zone V4.

D-Coupe de L'OUED IGOUZOULEN:

1- Localisation : (Fig. 9)

Coupe levée à 13 Km au Sud de SMIMOU, 11,5 Km au Nord de TAMANAR, et à environ 500 m à l'Ouest du marabout Si bou Lbaraka.

Carte du Maroc: 1/100 000e, Feuille de TAMANAR.

Coordonnées: X= 89,5

Y= 63,1

2- Description : (Fig. 10)

-Niveau 3 : (4,40 m)

Constitué d'une alternance de bancs calcaires gréseux et de bancs marneux décimétriques, ce niveau est délimité à sa base par la discontinuité D6 et coiffé par la discontinuité D7/8. Nous y avons récolté *Tirnovella* sp. inc, taxon berriasien. Cependant, l'association de Calpionelles trouvée dans ce niveau (TAJ-EDDINE, 1991) nous a permis d'affiner le découpage et d'attribuer à ce dernier la partie inférieure de la zone B3 (Zone D1 de Remane, 1986).

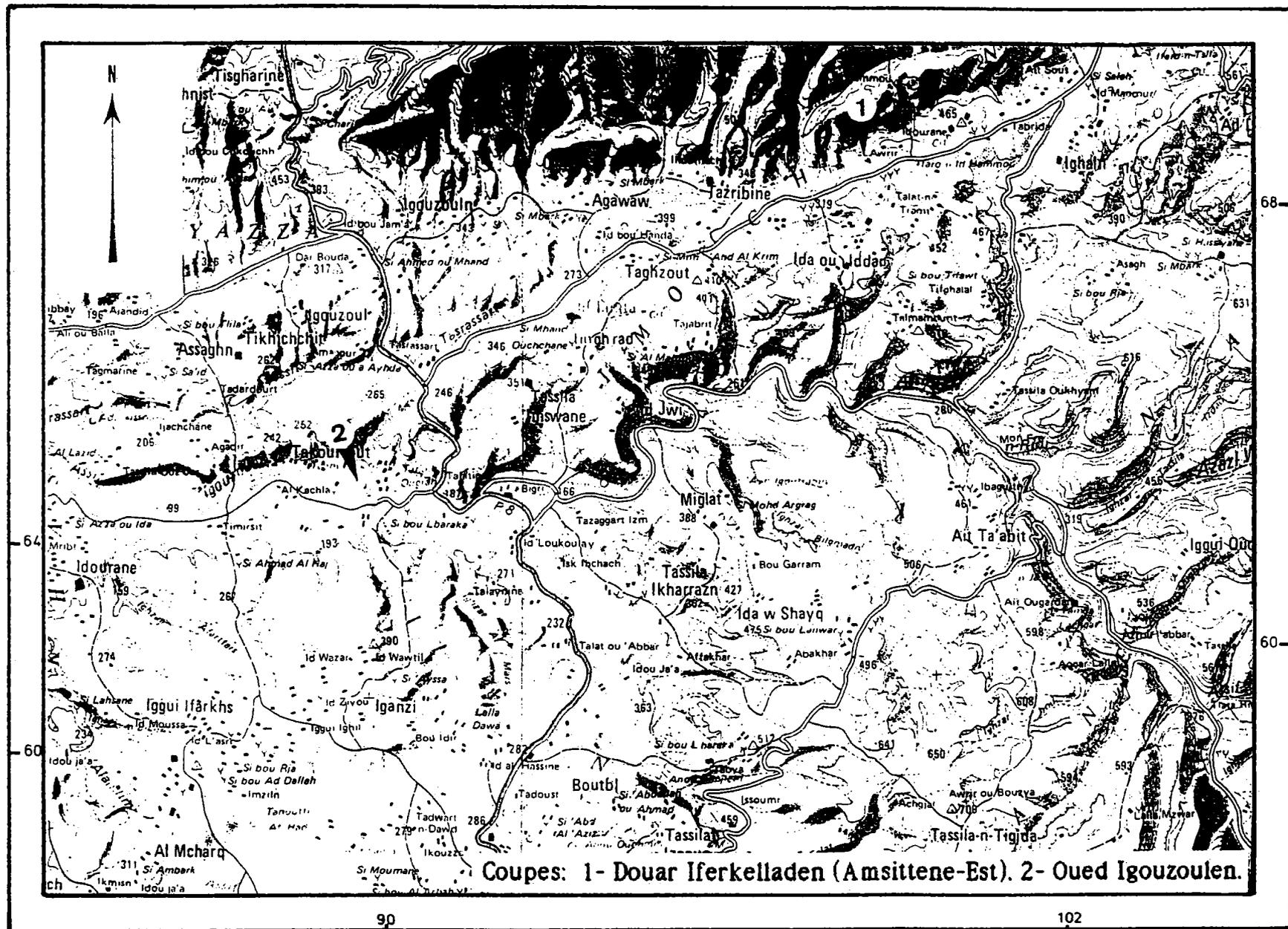


Fig.9 : Sur la feuille NH-29-XXI-1 de TAMANAR.
CARTE DU MAROC 1/100 000.

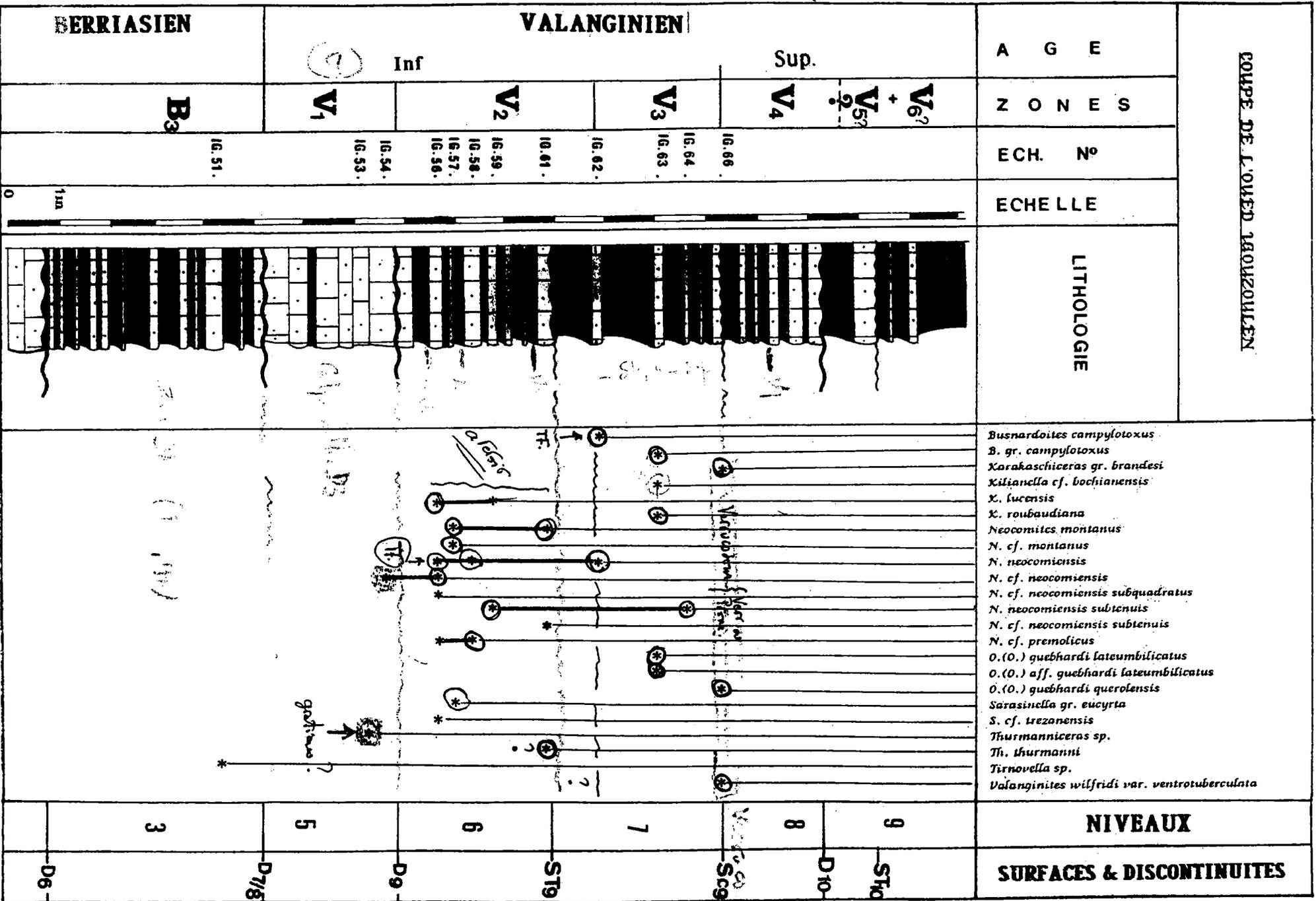


Fig. 10: - Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de l'Oued Igouzoulen.

- Niveau 5 : (2,60 m)

Reposant sur le précédent (Niveau 3), et délimité à son sommet par une remarquable surface durcie et oxydée (D9), ce niveau est constitué de calcaires gréseux grisâtres, très bioclastiques à *Neocomites* cf. *neocomiensis* (D'ORB.), *Thurmanniceras* sp. ind et *Juralina ecruensis* MIDDLEMISS, faune caractérisant le Valanginien inférieur non sommital. Cependant, l'association de calpionelles (*Calpionella alpina* LOR., *Lorenziella* sp., *Tintinnopsella carpathica* MURG. et FIL associées à de nombreux *Calpionellopsis oblonga* (CAD.) (détermination K. TAJ-EDDINE)

nous a permis d'affiner le découpage.

Ainsi, nous attribuons cet ensemble à la zone V1 (zone D3 de REMANE, 1986).

- Niveau 6 : (3,10 m):

Il est constitué d'une alternance, en séquences élémentaires de comblement, de marnes vertes et de calcaires gréseux en bancs onduleux décimétriques et délimité à sa base par la discontinuité régionale D9 et à son sommet par une surface durcie et oxydée (ST9).

Nous avons recueilli dans cet ensemble *Kilianella lucensis* (SAYN), *Neocomites montanus* (UHLIG), *N. neocomiensis* (D'ORB.), *N. cf. neocomiensis subquadratus* SAYN, *N. neocomiensis subtenuis* (SAYN), *N. cf. premolicus* (SAYN), *Sarasinella* gr. *cucyrta* (SAYN), *S. cf. trezanensis* (SAYN) et *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET et CAMPICHE). Parmi les Echinides, nous mentionnons *Holactypus* aff. *afar* GAUTHIER et *Toxaster granosus* (D'ORB.) var. *holasteroides*.

L'association d'ammonites de cet ensemble caractérise le Valanginien médio-inférieur. Zone V2.

- Niveau 7 : (3,40 m)

Délimité à sa base par la surface de transgression ST9 et au sommet par la surface condensée Sc10, ce niveau est composé par une alternance de masses marneuses vertes (0,20 à 1 m) et de bancs calcaires gréseux décimétriques.

La faune recensée dans ce niveau est *Kilianella roubaudiana* (D'ORB.), *K. cf. bochianensis* (SAYN), *Neocomites neocomiensis* (D'ORB.), *N. neocomiensis subtenuis* SAYN, *Busnardoites campylotoxus* (UHL.), *B. gr. campylotoxus* (UHL.) et *Olcostephanus* (*Olcostephanus*)

guebhardi lateumbilicatus (ROCH), ainsi que *Juralina eccruensis* MIDDLEMISS et *Disaster subelongatus* (D'ORB.).

Nous remarquons dans cette faune, un mélange de taxons relevant des Zones V2 et V3. Nous pensons que lors de la transgression du Valanginien inférieur sommital, la faune de la Zone V2 a été remaniée et reprise dans les premiers dépôts de la Zone V3.

- Niveau 8:

Faisant suite au niveau 7 et épais de 2 m, ce niveau est constitué par des marnes vertes intercalées de bancs calcaro-gréseux jaunâtres décimétriques.

Seule la base de ce niveau correspondant à la (Sc9) nous a livré des ammonites dont: *Karakaschiceras* gr. *brandesi* (KOENEN), *Olcostephanus* (*Olcostephanus*) *guebhardi* (KILIAN) morphotype *querolensis* et *Valanginites wilfridi* (KARAK.) var. *ventrotuberculata* NIKOLOV, taxons fondamentaux de la Zone V4.

- Niveau 9 :

Visible sur 3 m, ce niveau est constitué par une alternance de marnes silteuses verdâtres et de calcaires gréseux jaunes ocres. Par corrélation avec les autres coupes et par sa position géométrique, ce niveau pourrait être attribué au Valanginien supérieur sommital (Zones V5/V6).

E-Coupe d'IMSOUANE:

1- Localisation : (Fig. 11)

Coupe levée à 6,5 Km au Nord d'Aftas Imsouane, près du Marabout de Sidi Mohamed Ou Brahim.

Carte du Maroc: 1/100 000e, Feuille de TAGHAZOUT.

Coordonnées: X= 77,2

Y= 439,6

2- Description: (Fig. 12)

- Niveau 5 : (2,90 m)

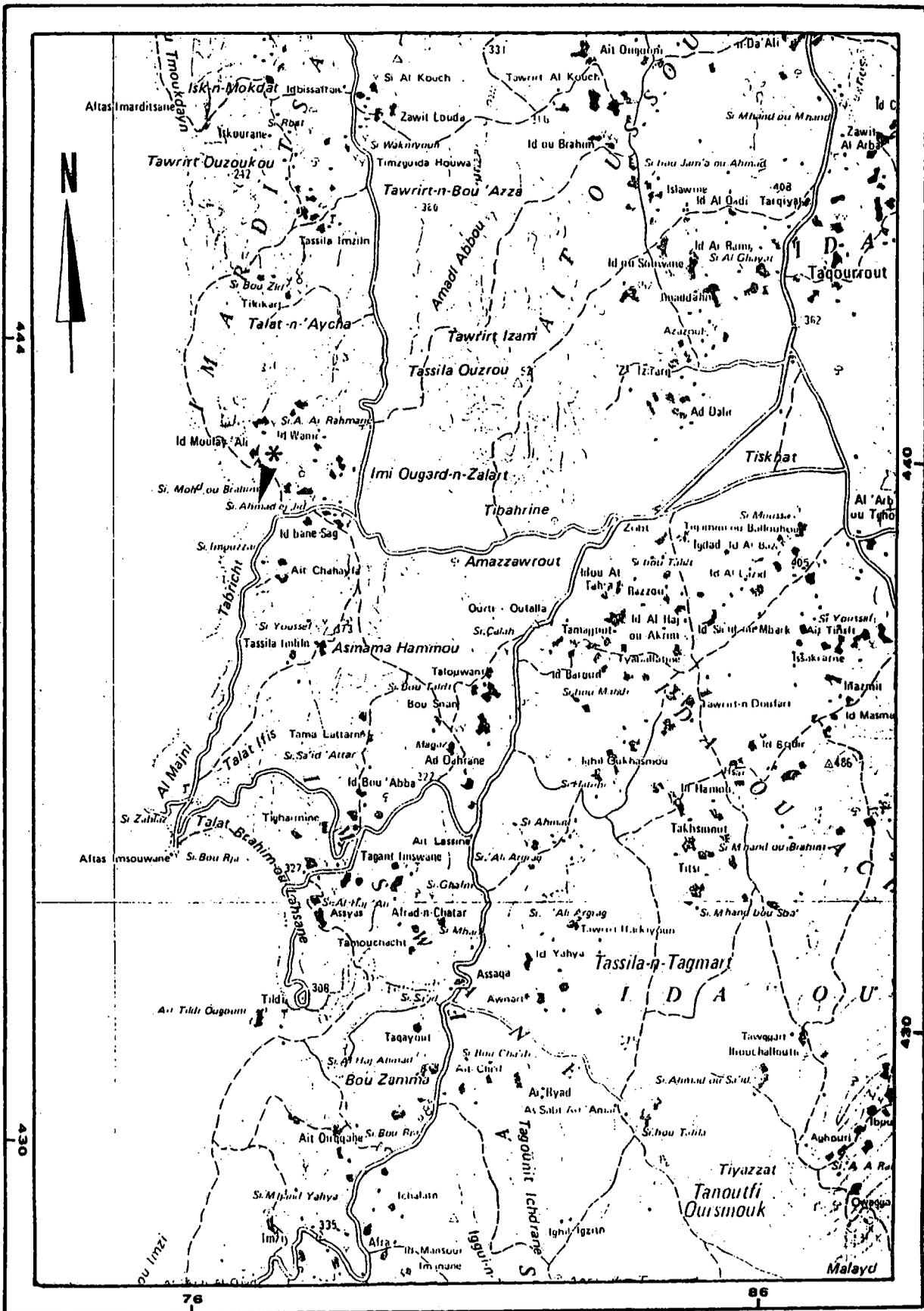


Fig.11: Sur la feuille NH-29- XV- 3 de TAGHAZOUT.
 CARTE DU MAROC 1/100 000.
 *: Coupe d'Imsouane

Limité à sa base par la discontinuité D7/8 et coiffé à son sommet par une surface durcie correspondant à la discontinuité D9, ce niveau est constitué par une alternance de marnes grisâtres et de bancs calcaires gréseux (10 à 30 cm).

TAJ-EDDINE (1991) a pu reconnaître dans ce niveau *Tintinnopsella carpathica* MURG. & FIL.; *T. longa* (COLOM); *Calpionellopsis oblonga* (CAD.); *Calpionella aff. alpina* LOR. et une forme qui rappelle *Lorenziella hungarica* KNAUER & NAGY.

De notre part, nous avons récolté dans ce niveau des *Spiticeras* de détermination spécifique incertaine ainsi que des Echinides: *Toxaster granosus* (D'ORB.); *Disastersubelongatus* (D'ORB.) et des Brachiopodes: *Kutchithyris brivesi* (ROCH) et *Loriolithyrismelaitensis* MIDDLEMISS.

L'association de Calpionelles citée ci-dessus relève de la zone D3 de REMANE 1986. (Zone V1 à Ammonites).

A noter que les *Spiticeras* taxons très fréquents dans le Berriasien ont été cités dans l'extrême base du Valanginien inférieur du Sud-Est de la France (LE HEGARAT, 1973).

Nous pensons que ce taxon recensé dans ce niveau pourrait correspondre aux derniers représentants berriasiens des *Spiticeras* probablement des formes de passage entre les vrais *Spiticeras* et les premiers *Olcostephanus*.

- Niveau 6 : (2 m)

Faisant suite au précédent et coiffé par la surface de transgression ST9, ce niveau est essentiellement composé de marnes vertes et de calcaires marneux et gréseux à *Kilianella lucensis* (SAYN) et *Sarasinella cf. bedoti* (SAYN) attestant d'un âge valanginien médio-inférieur. Zone V2.

- Niveau 7 : (2,20 m)

Compris entre les deux surfaces ST9 et Sc9, cet ensemble est composé de marnes vertes bioturbées intercalées de calcaires marneux vers la base et de grès jaunes ocres au sommet.

Aucun céphalopode n'a été recensé dans ce niveau. Cependant, par sa position géométrique et par analogie de faciès, nous rapportons ce niveau au sommet de la Zone V2 et à la Zone V3.

- Niveau 8 : (11,20 m)

Délimité à sa base par la Sc9 et au sommet par la D10, ce niveau est formé exclusivement de marnes vertes intercalées de bancs décimétriques de calcaires gréseux jaunâtres.

Ce niveau n'a livré aucune ammonite. Cependant, nous nous sommes référés à l'évolution séquentielle ainsi qu'à la position géométrique de ce cortège sédimentaire, ce qui nous a permis d'attribuer ce niveau au Valanginien supérieur basal: Zone V4.

- Niveau 9 : (3,80 m)

Il est formé par une alternance, en séquences élémentaires de comblement, de marnes silteuses vertes et de bancs calcaires gréseux jaunes ocres stratocroissants.

Au sein de ce niveau, le banc IM.7 nous a livré *Lytoceras gr. subfimbriatum* (D'ORB.); *Neolissoceras grasianum* (D'ORB.), espèces sans grande valeur stratigraphique et *Himantoceras sp.*, taxon caractéristique de la zone V5.

F - Coupe de DOUAR IFERKELLADEN (AMSITTENE EST)

1 - Localisation : (Fig. 9)

Coupe localisée sur le bord de la piste qui longe le flanc Sud de l'anticlinal de l'AMSITTENE, à environ 7 Km au Sud-Ouest de la maison forestière d'Imin Tlit.

Carte du Maroc: 1/100 000e, Feuille de Tamanar.

Coordonnées: X= 98,5

Y= 69

2 - Description : (Fig.13)

Dans cette localité, la base de la formation de Sidi Lhousseine (partie non sommital de la zone V2) est non visible à l'affleurement.

- Niveau 7 : (3,10 m)

Reposant sur une surface structurale correspondant à la surface de transgression ST9 qui est plaquée de grosses ammonites très altérées probablement du groupe *campylotoxus*, et coiffé par une surface

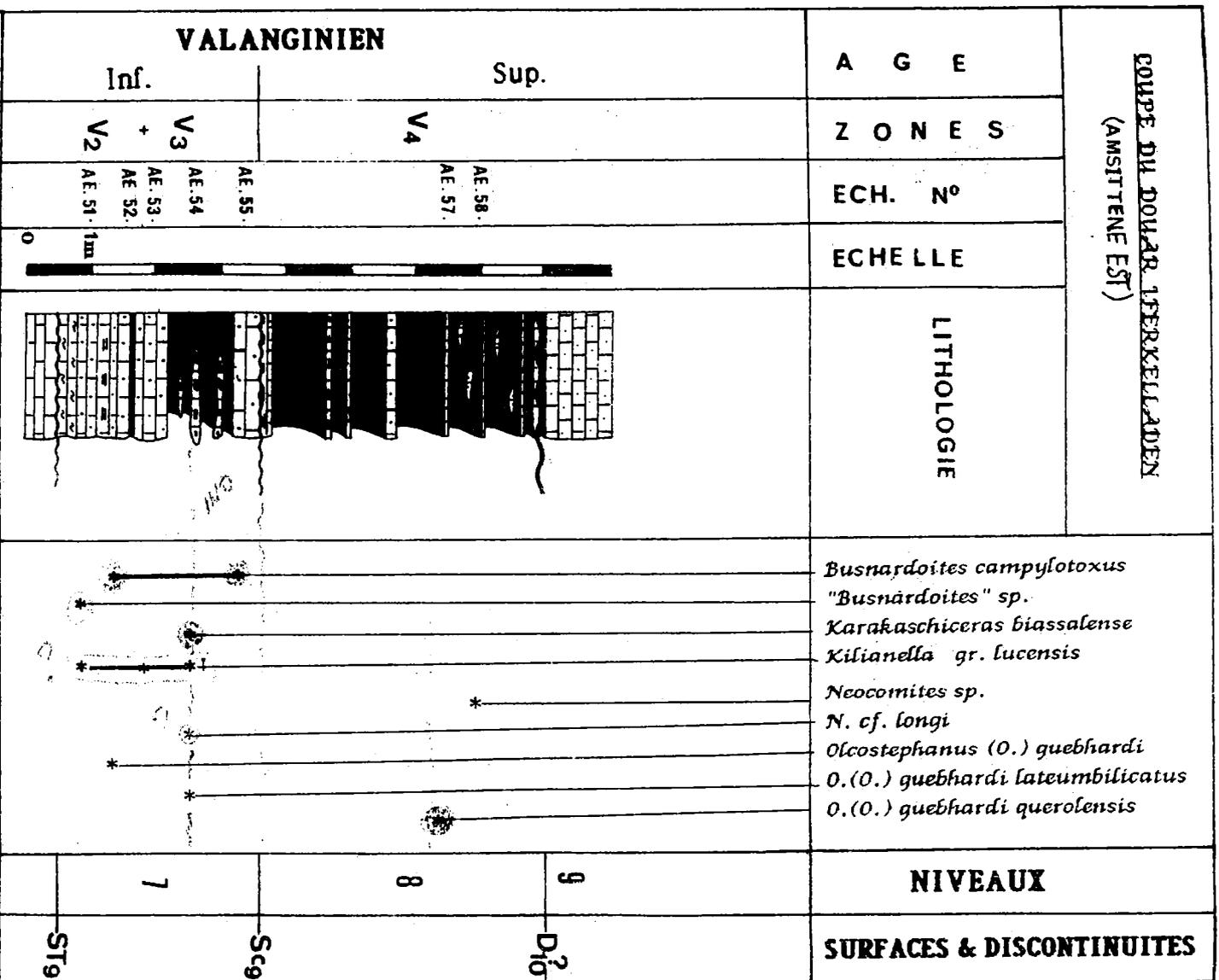


Fig. 13: - Distribution verticale des Ammonites dans la coupe du Douar 1jekelladen (Amsittene Est).

fortement oxydée et bioturbée (Sc9); ce niveau est constitué de bancs calcaires lumachelliques à la base devenant gréseux massifs vers le sommet, et de marnes vertes intercalées de lentilles de calcaires marneux riches en faune (AE.54).

Au sein de ce niveau, nous avons recueilli *Kilianella* gr. *lucensis* (SAYN), *Neocomites* cf. *longi* (SAYN), "*Busnardoites*" sp., *Busnardoites campylotoxus* (UHL.), *Olcostephanus* (*Olcostephanus*) *guebhardi* (KILIAN), *O. (O.) guebhardi lateumbillicatus* (ROCH) et *Karakaschiceras biassalense* (KARAK.).

Age : Sommet de la zone V2 et Zone V3.

- Niveau 8 : (4,30 m)

Faisant suite au niveau 7, ce niveau est essentiellement composé de marnes vertes intercalées de bancs calcaires gréseux décimétriques. Les bancs AE.57 et AE.58 nous ont livré respectivement *Neocomites* sp ind. et *Olcostephanus* (*Olcostephanus*) *guebhardi* (KILIAN) morphotype *querolensis* associés à *Duvalia emerici* (RASPAIL); taxons relevant de la Zone V4. Au sommet de ce niveau nous avons récolté des Brachiopodes dont *Loriolithyris valdensis* (DE LORIOU).

- Niveau 9 :

Limité à sa base par la discontinuité régionale D10, ce niveau, visible sur 1,10 m, est composé exclusivement de calcaires gréseux massifs.

Aucun Céphalopode n'a été récolté dans ce niveau. Cependant, quelques Brachiopodes dont *Nekvasilovella magransi* CALZADA ont été recensés.

G - Coupe d'AÏT ILLOUL (Tamanar):

1 - Localisation : (Fig. 14)

Coupe levée à environ 5 Km à l'Est du village de Tamanar, à peu près 1 Km à l'Est du Douar d'Aït Illoul.

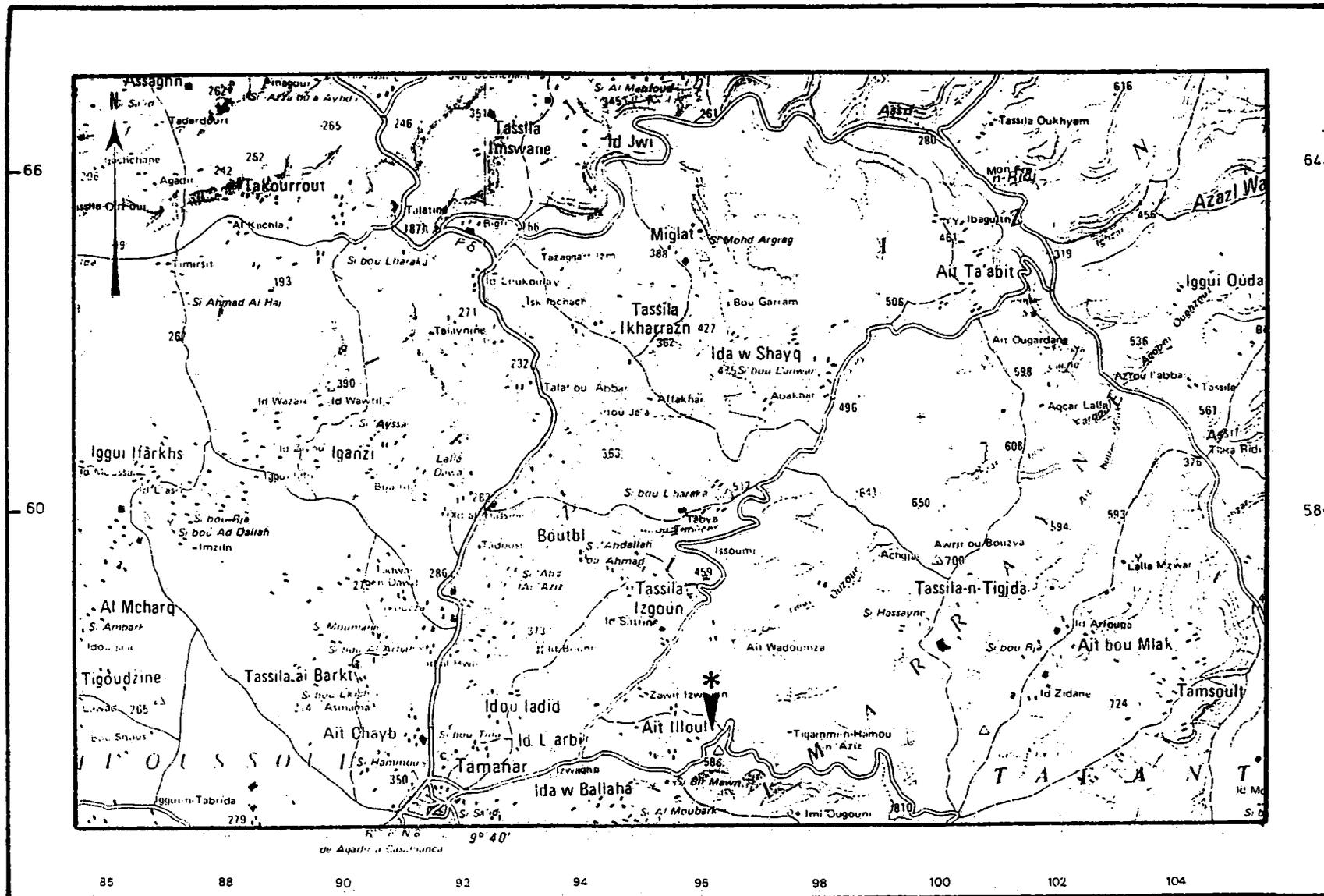


Fig.14: Sur la feuille NH-29-XXI-1 de TAMANAR.
 CARTE DU MAROC 1/100 000.
 * : Coupe d'Ait Illoul (TAMANAR).

Carte du Maroc: 1/100 000e, Feuille de TAMANAR.

Coordonnées : X= 96,2

Y= 54,2

2- Description : (Fig. 15)

- Niveau 3 :

Visible sur 4,10 m et coiffé à son sommet par la discontinuité D7/9; ce niveau est constitué par une alternance de calcaires marneux, parfois massifs, et de marnes beiges.

Quelques spécimens berriasiens ont été récoltés dans ce niveau dont des *Fauriella* et des *Spiticeras*. Nous pensons que ce niveau, par analogie de faciès et par sa position géométrique dans la série étudiée, ainsi que par la présence des deux formes berriasiennes, pourrait correspondre à la partie inférieure de la Zone B3 (Berriasien supérieur).

- Niveau 6 : (1,60 m)

Faisant suite au niveau 3 et coiffé par une surface durcie et oxydée (ST9), ce niveau est constitué par la même succession lithologique que le niveau précédent.

Au niveau des bancs calcaires, nous avons récolté *Sarasinella* gr. *eucyrtus* (SAYN); *S.* cf. *longi* (SAYN); *Kilianella* sp. ind.; *Neocomites* cf. *premollicus* (SAYN); *N.* cf. *neocomiensis subtenuis* (SAYN) et *Neocomites* sp. ind. Cette association d'ammonites atteste d'un âge Valanginien médio-inférieur: Zone V2.

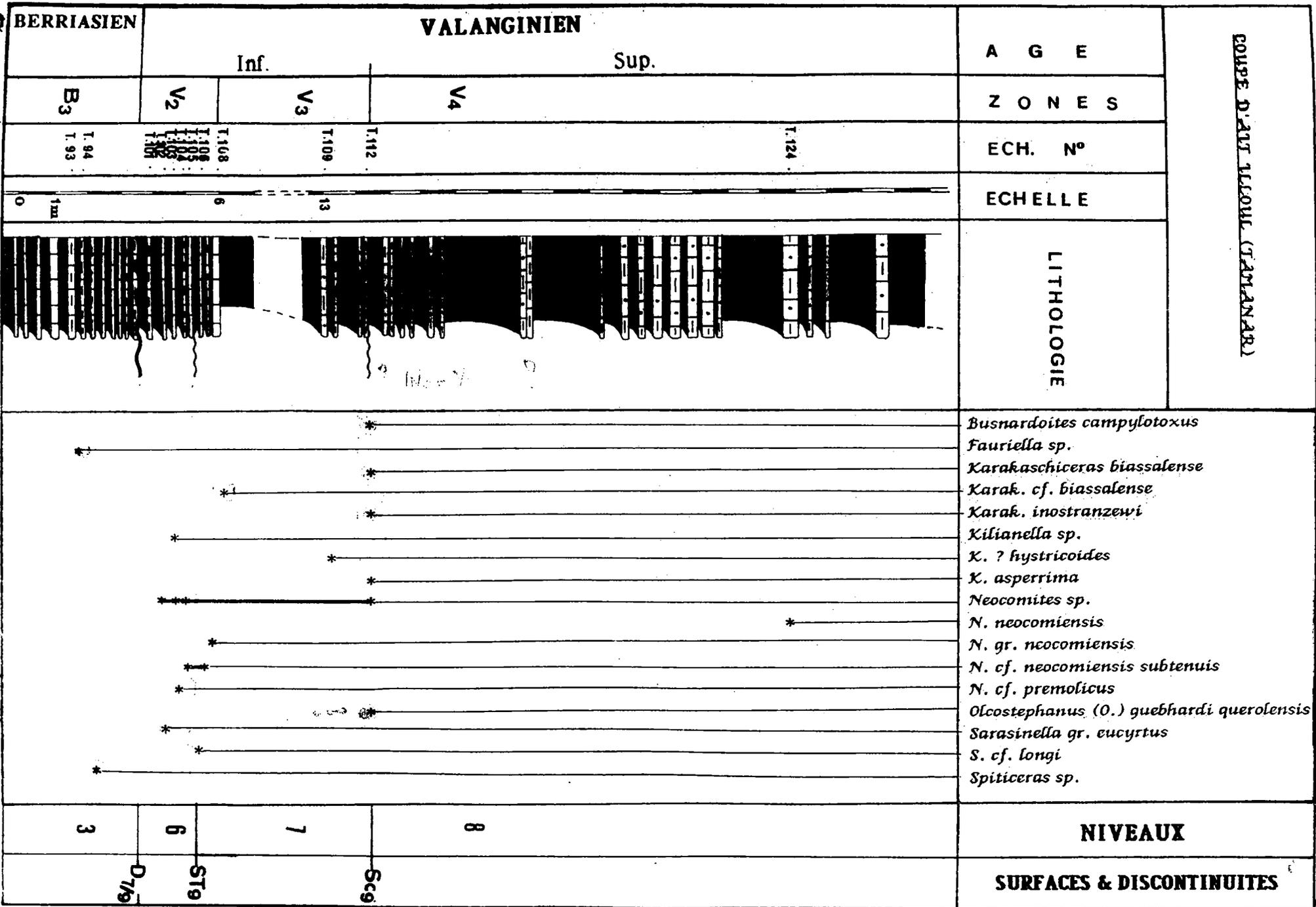
- Niveau 7 : (9,10 m)

Encadré par la surface de transgression ST9 à la base et la surface condensée Sc9 au sommet, ce niveau est composé de marnes verdâtres intercalées de bancs calcaires marno-gréseux décimétriques.

L'ammonitofaune recensée dans ce niveau est : *Neocomites* gr. *neocomiensis* (D'ORB.); *Kilianella?* *hystricoides* (UHLIG) et *Karakaschiceras* cf. *biassalense* (KARAK.). Cette dernière espèce voit son apparition dans la Zone V3.

Age : Sommet de la Zone V2 et Zone V3.

Fig.15: - Distribution verticale des Ammonites dans la coupe



- Niveau 8 :

Visible sur 16 m et limité à sa base par la surface condensée Sc9, très oxydée et recouverte d'une riche faune d'ammonites.

Du point de vue lithologique, ce niveau est formé d'une alternance de marnes silteuses intercalées de petits bancs décimétriques de calcaires marno-gréseux.

La surface condensée Sc9 nous a livré une riche faune d'ammonites dont *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG); *Karakaschiceras inostranzewi* (KARAK.); *K. biassalense* (KARAK.); *Kilianella asperrima* (D'ORB.) et *Neocomites sp. ind.*, association caractéristique de la Zone V3. Cependant, la présence d'*Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morphotype *querolensis* atteste d'un âge Valanginien supérieur basal: Zone V4.

Ainsi, nous attribuons ce niveau à la zone V4 tout en pensant que la faune de la Zone V3 a été remanié et reprise par les tout premiers sédiments de la Zone V4.

H- Coupe de TAMRI OUEST :

1- Localisation : (Fig. 16)

Coupe levée sur le flanc Nord de l'anticlinal de Cap Rhir, à environ 2 Km au WSW du village de Tamri.

Carte du Maroc: 1/100 000e, Feuille de TAGHAZOUT.

Coordonnées : X= 73,6

Y= 417,2

2- Description : (Fig.17)

- Niveau 3 :

Constitué de 1 m de calcaires gréseux jaunes massifs, délimité à la base par la discontinuité D6 et au sommet par la discontinuité D7/8.

TAJ-EDDINE (1991) a cité au sein de cet ensemble une association de Calpionelles (*Calpionella aff. alpina* LOR.; *Tintinnopsella carpathica* MURG. & FIL. et de rares *Calpionellopsis simplex* (COLOM.))

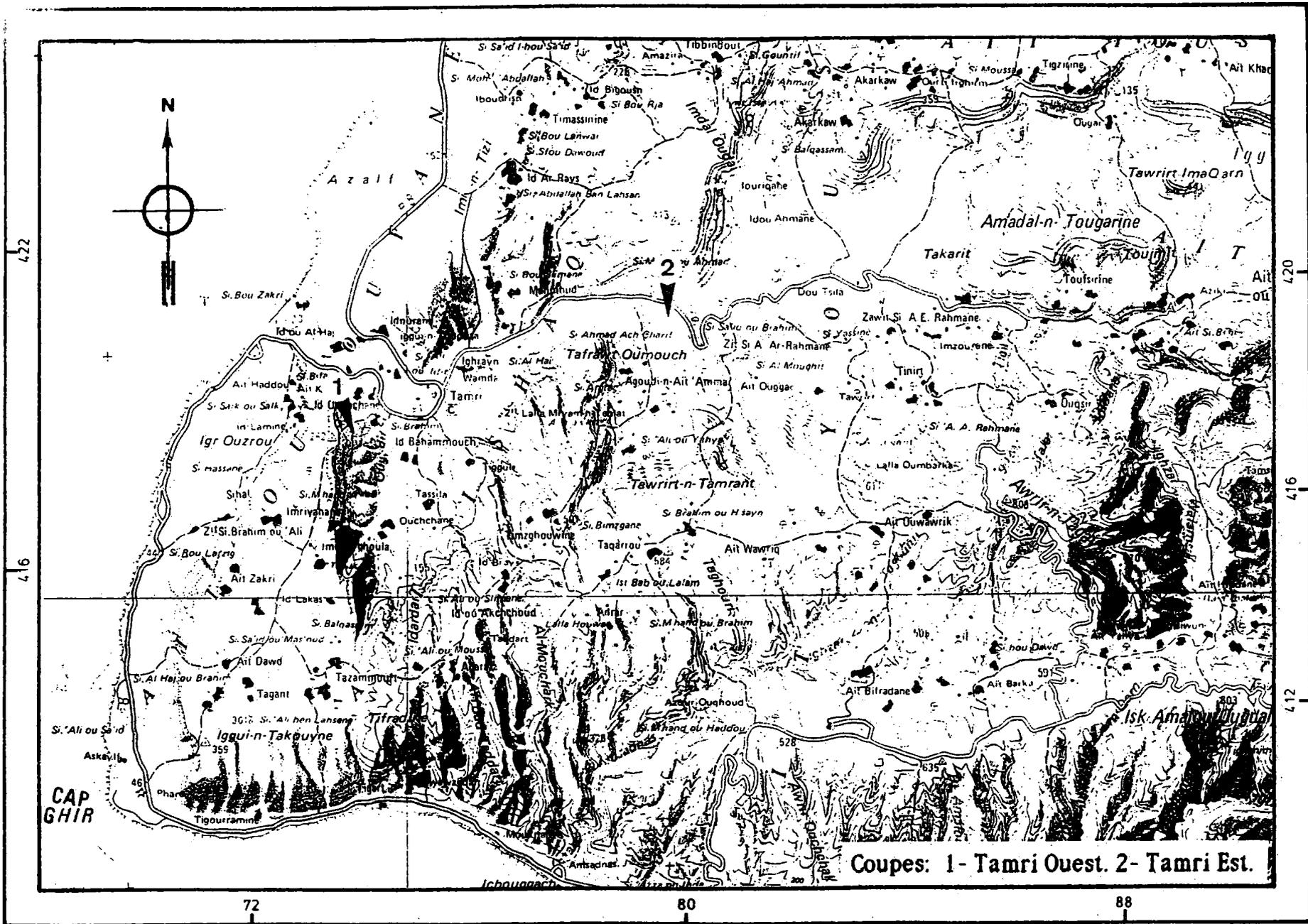


Fig.16: Sur la feuille NH-29- XV- 3 de Taghazout.
 CARTE DU MAROC 1/100 000.

qui atteste d'un âge Berriasien supérieur basal: Zone D1 de REMANE 1986 (Base de la Zone B3 *sensu* HOEDEMAEKER et BULOT 1991).

- Niveau 5 :

0,80 m de calcaires gréseux sombres bioclastiques en bancs massifs dont le dernier est plaqué de grandes *Thurmanniceras* et *Spiticeras* dont la détermination spécifique est incertaine.

TAJ-EDDINE (1991) a pu déterminer dans ce niveau d'abondante *Calpionella* aff. *alpina* LOR. associées à de rares *Calpionellopsis oblonga* (CAD.). Cet assemblage de Calpionelles associé aux *Thurmanniceras* taxons typiquement Valanginiens, et aux *Spiticeras* formes très fréquentes dans le Berriasien, pourrait indiquer un âge Valanginien basal: Zone V1.

A noter que ce niveau est coiffé par une remarquable surface durcie (D9), fortement oxydée et tapissée par de grosses ammonites du groupe *campylotoxus*

- Niveau 7 : (0,50 m)

Formé exclusivement de bancs calcaires gréseux et noduleux délimités à la base par la discontinuité D9 et au sommet par la surface condensée Sc9. L'ammonitofaune récoltée à sa base est : *Kilianella* gr. *lucensis* (SAYN); *Neocomites* cf. *longi* (SAYN); *Neocomites* sp. ind.; *Thurmanniceras* cf. *pertransiens* (SAYN) et *Thurmanniceras* sp. ind.

Age: Valanginien médio-inférieur: Zone V2.

Tandis qu'à son sommet, nous avons récolté *Karakaschiceras* gr. *inostranzewi* (KARAK.); *Olcostephanus* gr. *sayni* (KILIAN); *Olcostephanus* sp. ind et *Valanginites* aff. *dolioliformis* (ROCH) association caractéristique de la Zone V3.

Nous pensons qu'au sein de ce niveau, la faune de la zone V2 a été remaniée dans l'intervalle transgressif (IT) correspondant à la zone V3.

- Niveau 8 : (2,20 m)

Reposant sur le précédent et coiffé par la limite de séquence D10, ce niveau est essentiellement composé de marnes vertes, riches en Brachiopodes et Oursins, intercalées d'un banc gréseux à ammonites. Le banc (TW.3) a fourni *Neolissoceras grasianum* (D'ORB.) et *Olcostephanus* gr. *astieri* (D'ORB.).

- Niveau 9 : (1,80)

Limité à sa base par la discontinuité D10 et fossilisé à son sommet par des dépôts quaternaires, ce niveau est constitué d'une alternance de marnes vertes intercalées de petits bancs calcaro-gréseux jaunâtres. Les bancs (TW.4 et TW.6) ont livré *Neocomites cf. neocomiensis* (D'ORB.); *Neolissoceras grasianum* (D'ORB.); *Olcostephanus gr. sayni* (KILIAN); *O. gr. astieri* (D'ORB.); *Olcostephanus sp ind.*; *Lytoceras cf. subfimbriatum* (D'ORB.); *Sarasinella hystricoides* (UHLIG); *Oosterella cf. cultrata* (D'ORB.) et *Teschenites sp inc.* Ces deux derniers taxons apparaissent très haut dans le Valanginien supérieur.

Aucune espèce caractéristique de la Zone n'a été livrée par ce niveau. Cependant, par la position géométrique des différents cortèges, le niveau 8 pourrait correspondre à la Zone V4 non sommital, tandis que le niveau 9 correspondrait au Valanginien supérieur non basal.

I- Coupe de Tamri Est :

1- Localisation : (Fig. 16)

Cette coupe a été levée à environ 4 Km au NE du village de Tamri le long de l'Assif n'Aït Amer, 1 Km à l'Ouest du Douar Igourar n'Sidi Abderrahmane.

Carte de Maroc: 1/100 000, feuille de TAGHAZOUT.

Coordonnées: X= 79,6

Y= 419,4

2- Description : (Fig. 18)

Dans cette localité, la Formation de Sidi Lhousseine, visible sur 9,20 m, présente les niveaux suivants:

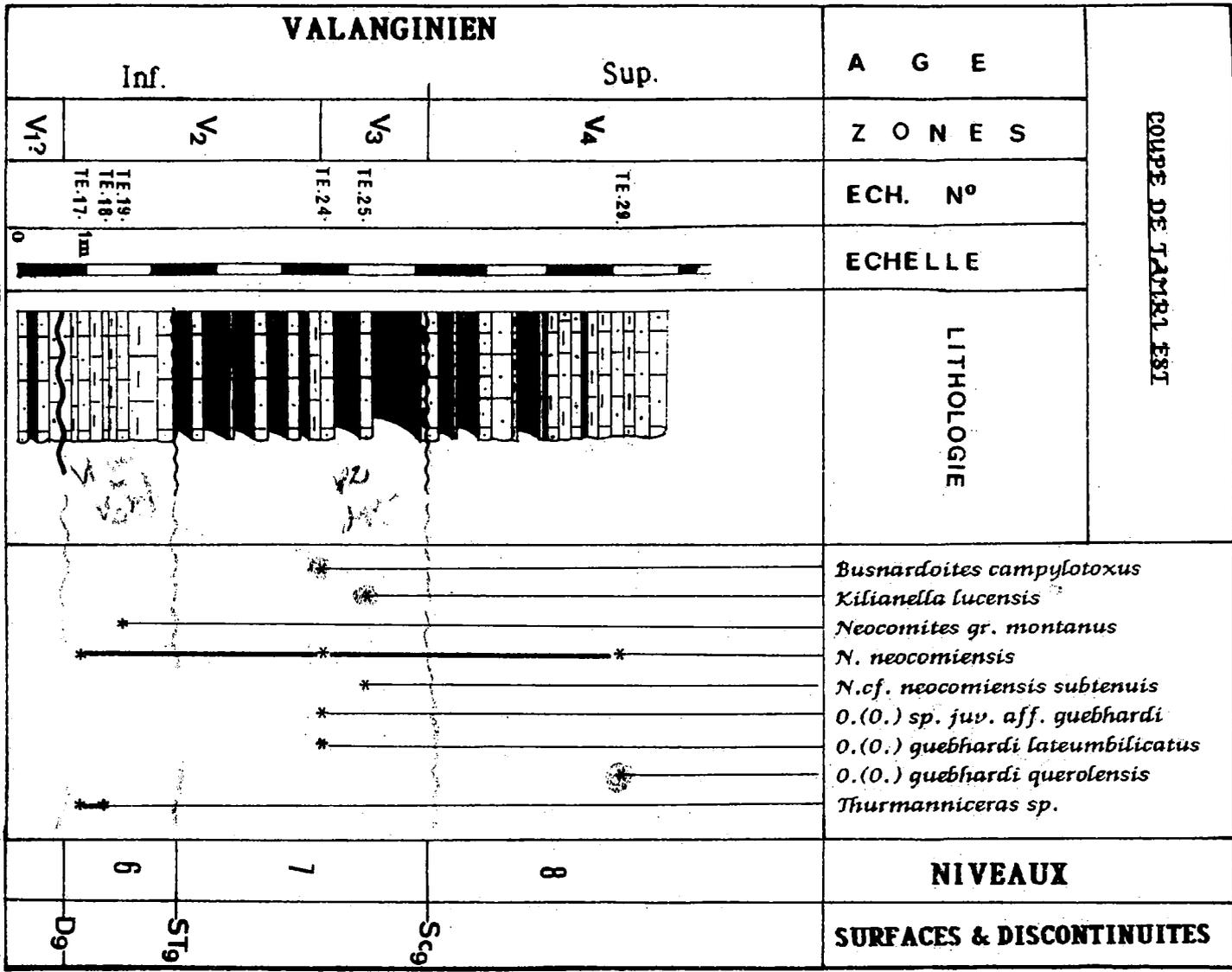


Fig.18 : - Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Tarni Est.

- Niveau 6 :

Épais de 1,80 m et délimité à sa base par la discontinuité régionale D9 et à son sommet par la surface de transgression ST9, ce niveau est formé exclusivement de calcaires marneux et gréseux roux à *Neocomites neocomiensis* (D'ORB.); *Thurmanniceras* sp. ind et *Neocomites* gr. *montanus* (UHLIG).

Age: Valanginien médio-inférieur: Zone V2.

- Niveau 7 : (3,80)

Coiffé par une surface fortement bioturbée et oxydée (Sc9), ce niveau est constitué essentiellement de marnes vertes intercalées de bancs calcaires marneux et gréseux. L'ammonitofaune reconnue à partir de la moitié supérieure de ce niveau (TE.24) est : *Neocomites neocomiensis* (D'ORB.); *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi lateumbilicatus* (ROCH); *O. (O.)* sp. juv. aff. *guebhardi* (KILIAN) et *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG) espèce indice de la Zone V3, ainsi que *Neocomites* cf. *neocomiensis subtenuis* SAYN et *Kilianella lucensis* (SAYN)

Age: Sommet du Valanginien inférieur : Zone V3.

Cependant, la partie inférieure de ce niveau, par sa position géométrique et par corrélation avec les autres coupes pourrait correspondre à la deuxième moitié de la Zone V2.

- Niveau 8 :

Visible à l'affleurement sur 3,70 m, il est constitué de quelques intercalations marneuses vertes au sein d'une masse calcaire gréseuse en bancs stratocroissants renfermant *Neocomites neocomiensis* (D'ORB.) et *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morphotype *querolensis*; taxon cantonné dans la base du Valanginien supérieur: Zone V4.

J-Coupe de Sidi Bouskri :

1- Localisation : (Fig. 19)

Cette coupe a été levée à une trentaine de Km au Nord d'Agadir, aux environs du Douar d'Aghoud.

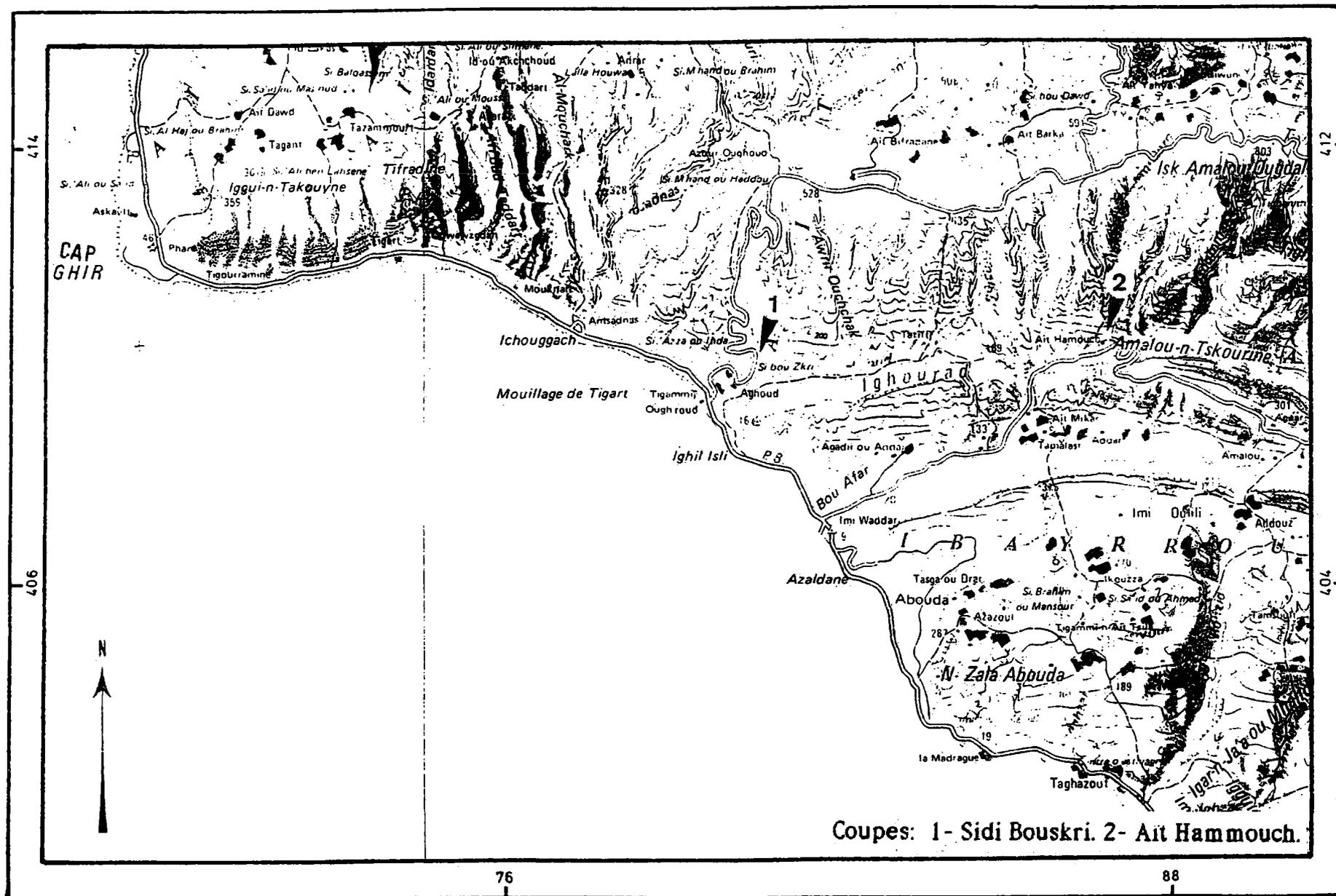


Fig.19 Sur la feuille NH-29- XV- 3 de Taghazout.
CARTE DU MAROC 1/100 000.

Carte du Maroc: 1/100000e, feuille de TAGHAZOUT.

Coordonnées: X= 80,7

Y= 408,4

2- Description : (Fig. 20)

- Niveau 6 : (2 m)

Seul le niveau 6 nous a livré des Ammonites. Il est limité à sa base par la discontinuité D9 et au sommet par la surface de transgression ST9. Ce niveau est constitué d'une alternance de marnes vertes fossilifères et de bancs calcaires marneux jaunes ocres agencés en séquences élémentaires de comblement. Nous y avons recueilli *Neocomites sp ind;* *N. neocomiensisubtenuis* SAYN; *Sarasinella gr. cucyrtus* (SAYN) et *Karakaschiceras gr. inostranzewi* (KARAK.) ainsi que *Toxaster granosus* (D'ORB.) var. *holasteroides*

Mis à part *Karakaschiceras gr. inostranzewi* dont la détermination générique est incertaine, l'association d'Ammonites est caractéristique de la Zone V2.

- Niveau 7 :

De composition exclusivement marneuse, ce niveau n'a livré aucun Céphalopode. Cependant, par analogie de faciès avec les autres coupes et par analyse séquentielle, ce niveau pourrait correspondre au Valanginien inférieur sommital: Zone V3.

K- Coupe d'Ait Hammouch:

1- Localisation : (Fig. 19)

Coupe levée dans le flanc Sud de l'anticlinal de Cap Ghir, à une dizaine de Km à l'Est de l'Océan, 20 Km au Nord d'Agadir.

Carte du Maroc: 1/100 000e, Feuille de TAGHAZOUT.

Coordonnées: X= 87.

Y= 408,8.

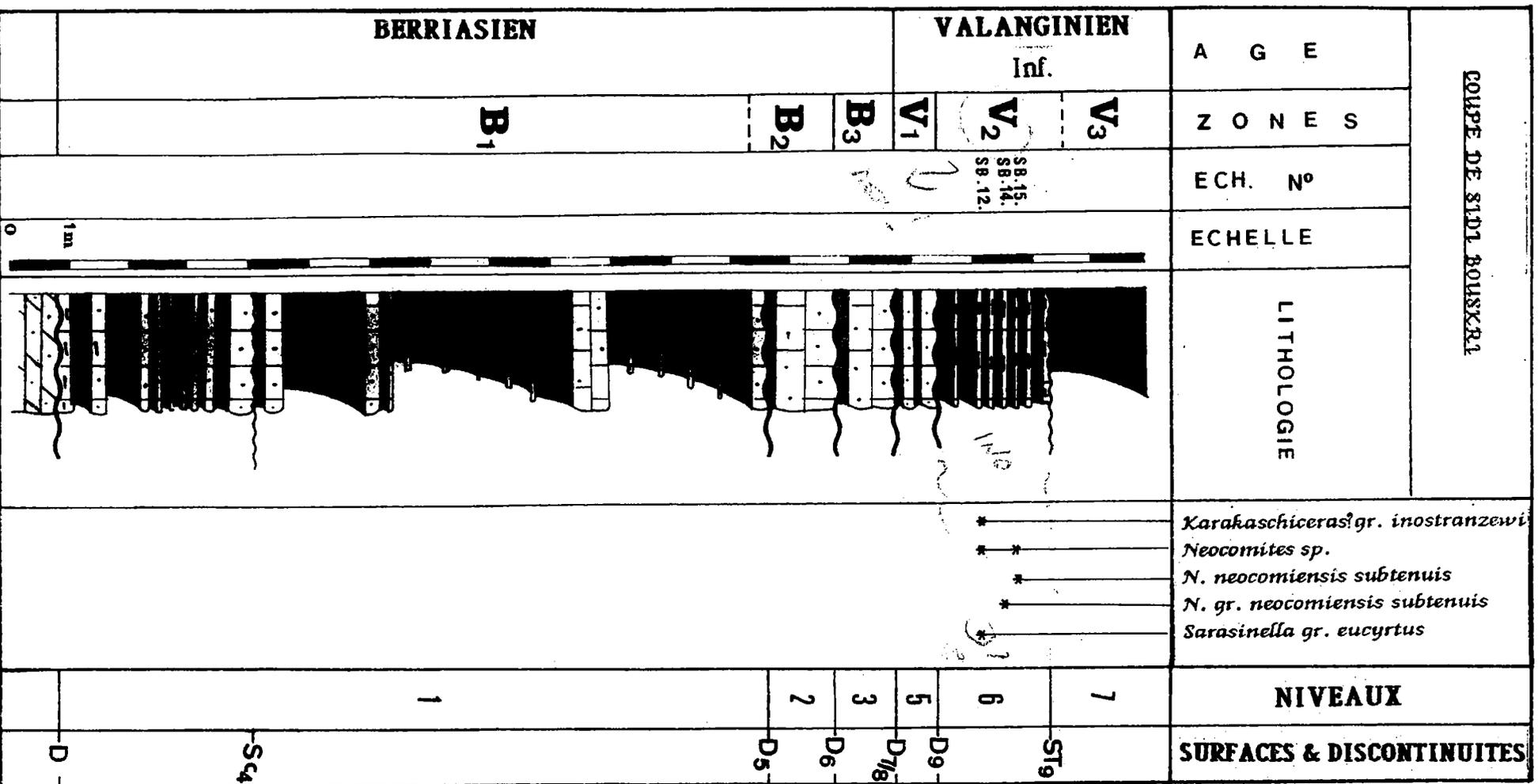


Fig.20: - Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Sidi Bouskri.

2- Description : (Fig. 21)

Seuls les niveaux 3 et 5 nous ont livré des Ammonites.

- Niveau 3 :

Epais de 2,70 m et délimité à sa base par la discontinuité D6 et à son sommet par la discontinuité D7/8, ce niveau est constitué d'une alternance de bancs calcaires noduleux massifs ou gréseux et de marnes.

Nous y avons reconnu des Echinides : *Holcotypus aff aler* GAUTHIER, *Toxaster granosus* (D'ORB.) et des Ammonites: *Spiticeras* gr. *killani* DJANELIDZE, *Spiticeras sp inc* et *Tirnovella* gr. *alpillensis* (MAZENOT). Ce dernier taxon est cantonné dans le Berriasien supérieur: Zone B3 (LE HEGARAT, 1973)

- Niveau 5 : (2,50 m)

Délimité à sa base par la discontinuité D7/8 et à son sommet par la discontinuité D9, ce niveau est constitué d'une alternance de marnes vertes et de calcaires gréseux agencés en séquences élémentaires de comblement et renfermant *Kilianella roubaudianætrocostata* (SAYN); *Neocomites neocomiensis* (D'ORB.); *Sarasinella sp inc*; *Thurmanniceras sp inc*; *Thurmanniceras gratianopolitense* (SAYN) formes valanginiennes, associées à *Spiticeras (Kilianiceras)damesiforme* DJANELIDZE, taxon très fréquent dans le sommet de la Zone B3 (Sous-zone à Callisto; LE HEGARAT, 1973).

Nous pensons que la coexistence des derniers représentants berriasiens et des premières formes valanginiennes, pourrait indiquer l'extrême base du Valanginien inférieur: Zone V1.

III- Synthèse stratigraphique :

Les analyses stratigraphique et séquentielle nous ont permis de mettre en évidence les différents cortèges sédimentaires, les discontinuités et surfaces qui les séparent.

En se basant sur ces données et sur la distribution verticale des Ammonites, nous avons pu dresser une coupe synthétique (Fig. 22) montrant la correspondance entre les éléments constitutifs des séquences de dépôt et

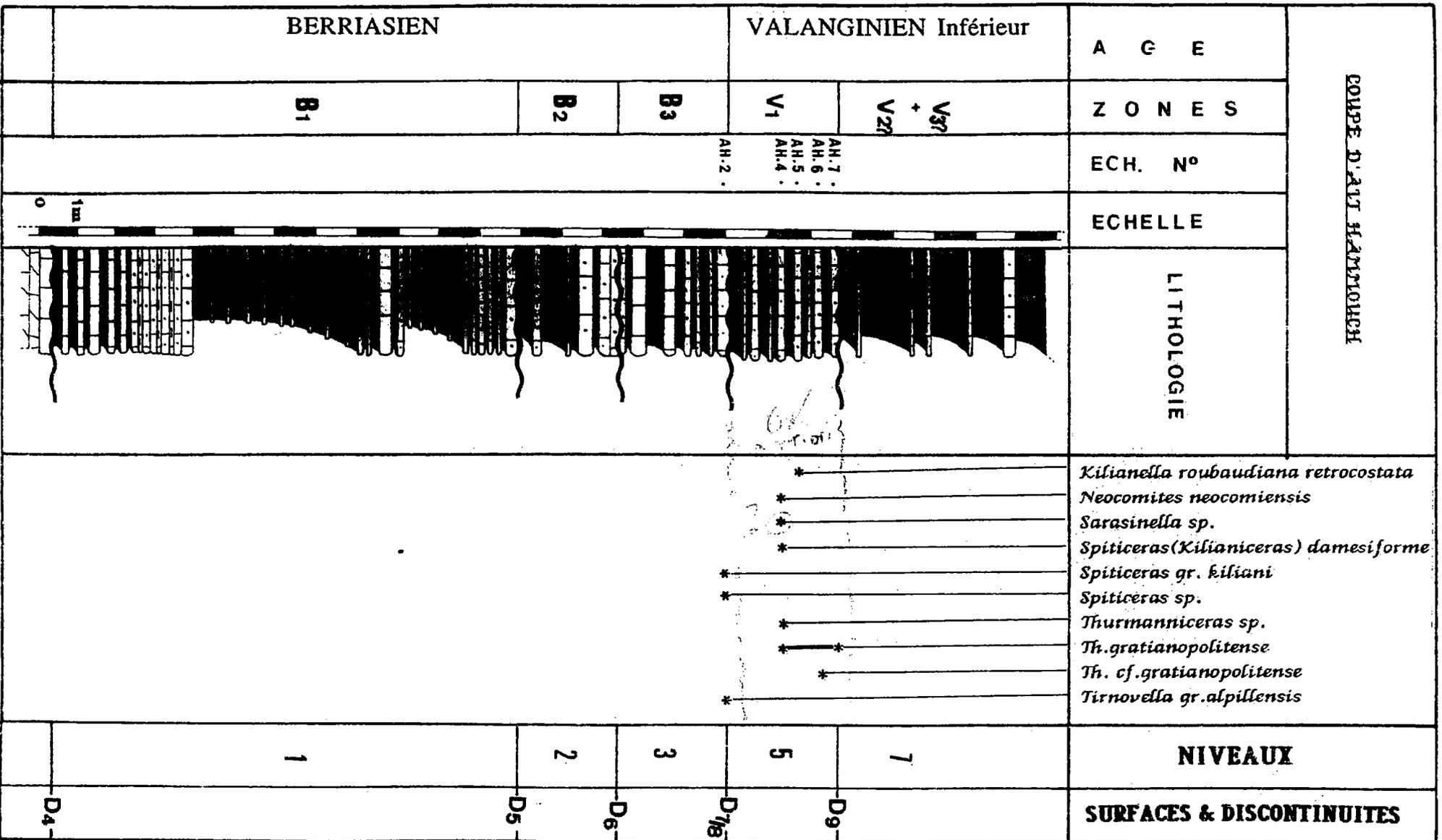


Fig. 21 : - Distribution verticale des Ammonites dans la coupe d'Ait Hammouch.

les Zones d'Ammonites. Seules les séquences SIX et SX seront décrites en détail.

A - Séquence SVIII⁽¹⁾

Seul le sommet du **prisme de haut niveau marin** est représenté sur la coupe synthétique; il correspond à la base du Valanginien inférieur (Zone V1 p.p). Aucune faune d'Ammonites caractérisant cette Zone n'a été reconnue.

B - Séquence SIX :

Composée par les cortèges sédimentaires suivants:

- Prisme de bas niveau marin (PBN):

Correspond à un cortège de comblement, limité à sa base par la limite de séquence D9 et à son sommet par la surface de transgression ST9. L'association d'Ammonites recensées dans ce cortège atteste d'un âge Valanginien médio-inférieur: 1ère moitié de la Zone V2.

- Intervalle transgressif (IT):

Correspond à un cortège d'approfondissement, limité à sa base par la ST9 et à son sommet par la surface de condensation Sc9. L'Ammonitofaune récoltée à ce niveau atteste d'un âge Valanginien inférieur non basal: 2ème moitié de la Zone V2 et Zone V3.

- Prisme de haut niveau marin (PHN):

Il s'agit d'un cortège de comblement limité à sa base par la surface condensée Sc9 et au sommet par la limite de séquence D10. Les Ammonites récoltées au sein de ce cortège indiquent un âge Valanginien supérieur basal: Zone V4 (non sommital ?).

C - Séquence SX:

Constituée par les cortèges sédimentaires suivants:

(1) La séquence SVIII, dans sa totalité, datée par les associations de Calpionelles, a été largement décrite par K. TAJ-EDDINE (1991).

FORMATIONS	NIVEAUX	ZONES	LOG SYNTHETIQUE	SURFACES & DISCONTINUITES	SEQUENCES de DEPÔT	CORTEGES SEDIMENTAIRES
SIDI LHOUSSEINE	9	H1		D11	S_X	PHN
		V6		Sc 10		
		V5		ST10 D10		PBN
	8	V4		Sc 9	S_{IX}	PHN
		V3		IT		
	7	6		V2	ST9	PBN
V1(p.p)			D9	PHN		
AGROUD- OUADAR (p.p)	5				S_{VIII} (P.P.)	

Fig.22: - Coupe synthétique montrant la correspondance Niveaux-Zones à Ammonites & cortèges sédimentaires au sein de la formation de Sidi Lhousseine.

- Prisme de bas niveau marin (PBN):

Cortège de comblement limité à sa base par la limite de séquence D10 et à son sommet par la surface transgressive ST10. Aucun Céphalopode n'a été récolté dans cet ensemble.

- Intervalle transgressif (IT):

Il s'agit d'un cortège d'approfondissement limité à sa base par la surface de transgression ST10 et à son sommet par la surface condensée Sc10. Ce cortège n'a livré aucune Ammonite.

- Prisme de haut niveau marin (PHN):

Correspond à un dépôt de comblement limité à sa base par la surface condensée Sc10 et à son sommet par la limite de séquence D11. Seules les coupes d'Imouane et de Tamri Ouest nous ont livrés des spécimens attestant d'un âge valanginien supérieur non basal (Zone V5 et probablement la Zone V6).

Cependant, par leur position géométrique vis-à-vis du PHN de la séquence SX et du PHN de la séquence SIX, le PBN et l'IT de la séquence SX pourraient être attribués au sommet de la Zone V4 et à la base de la Zone V5.

IV - CORRELATIONS:

A partir des datations réalisées, il a été possible de corréler, avec une bonne précision, les différentes Zones d'Ammonites reconnues dans l'Atlas atlantique.

A - Zone B3 : (Fig. 23)

Excéptés à Tamri Est, Akoui Griz, Sidi Abdelwahed et Ifekelladen (Amsittene Est), la Zone B3 a été reconnue dans tout le secteur étudié. Son épaisseur varie de 7,8 m (Imouane) à 1 m (Tamri Ouest et Sidi Bouskri).

B - Zone V1 : (Fig. 24)

Individualisée dans tout le secteur étudié, à l'exception de Tamri Est, Ait Illoul (Tamanar), Iferkelladen (Amsittene Est) et Sidi

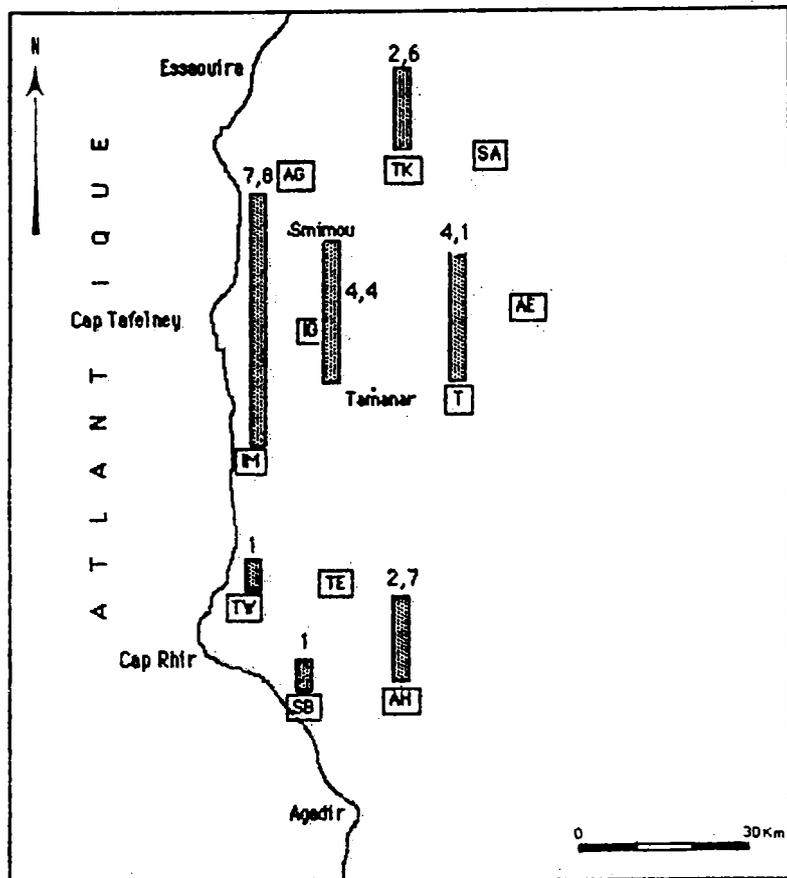


Fig. 23.-Distribution de la Zone B3 reconnue dans l'Atlas Atlantique.
(les valeurs citées sont exprimées en mètres)

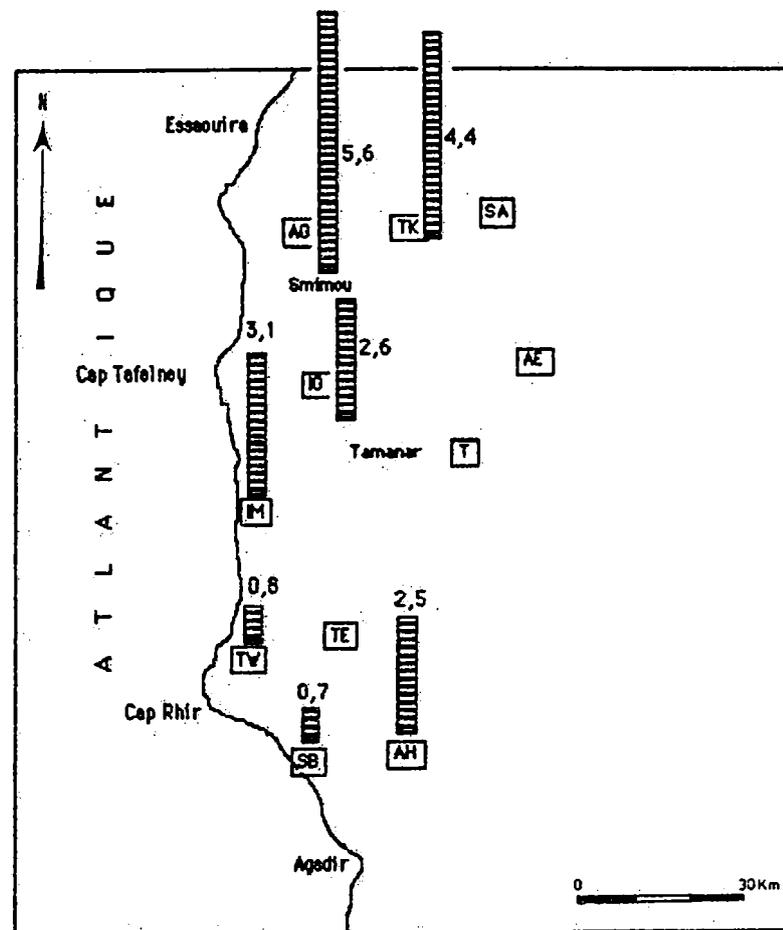


Fig. 24.-Distribution de la Zone VI reconnue dans l'Atlas Atlantique.
(les valeurs citées sont exprimées en mètres)

Légendes communes aux schémas de corrélations:

- | | | |
|--------------------|--|-----------------------|
| AG = Akoui Griz. | TK = Takouwit. | SA = Sidi Abdelwahed. |
| IG = Igouzoulen. | AE = Douar Iferkelladen (Amsittene Est). | |
| IM = Imsouane. | T = Ait Illoul (Tamanar). | |
| TV = Tamri Ouest. | TE = Tamri Est. | |
| SB = Sidi Bouskri. | AH = Ait Hammouch. | |

Abdelwahed. Sa puissance est comprise entre 5,6 m (Akoui Griz) et 0,7 m (Sidi Bousekri).

C - Zone V2: (Fig. 25)

Cette Zone a été reconnue dans toutes les coupes sauf à Aït Hammouch et Iferkelladen (Amsittène Est). Son épaisseur varie de 0,3 m (Tamri Ouest) à 7,5 m (Sidi Abdelwahed).

D - Zone V3: (Fig. 26)

La Zone V3 a été reconnue au Nord de Cap Rhir (Bassins de Haha et d'Essaouira; In TAJ-EDDINE, 1991). Son épaisseur est comprise entre 0,2 m (Tamri Ouest) et 9,6 m (Sidi Abdelwahed).

E - Zone V4: (Fig. 27)

Comme pour la Zone V3, la Zone V4 n'a été reconnue qu'au Nord de Cap Rhir. Son épaisseur est plus importante par rapport aux autres Zones. Celle-ci est comprise entre 2 m (Akoui Griz) et 19 m (Sidi Abdelwahed).

F - Zone V5/V6: (Fig. 28)

En absence d'espèces caractéristiques (exceptée la coupe d'Imsouane dans laquelle la Zone V5 a été individualisée), les Zones V5 et V6 n'ont pu être traitées séparément.

Dans leur répartition géographique, les Zones V5 et V6 n'ont pu être reconnues que dans les coupes de Tamri Ouest (1,5 m), Imsouane (3,6 m) et Igouzoulen (3 m).

G-Essai d'interprétation:

Nous remarquons que la distribution spatiale des différentes Zones ainsi que la variabilité des épaisseurs au sein de la série berriaso-valanginienne montre une relation étroite entre la sédimentation, la tectonique et les variations relatives du niveau marin.

Impact de la tectonique :

En ce qui concerne cette partie, elle a été largement développée par K. TAJ-EDDINE, 1991. Nous nous permettons ici de donner un résumé très succinct de l'impact de la tectonique sur la sédimentation. En effet, l'existence de Zones hautes (séries réduites) et de Zones affaissées

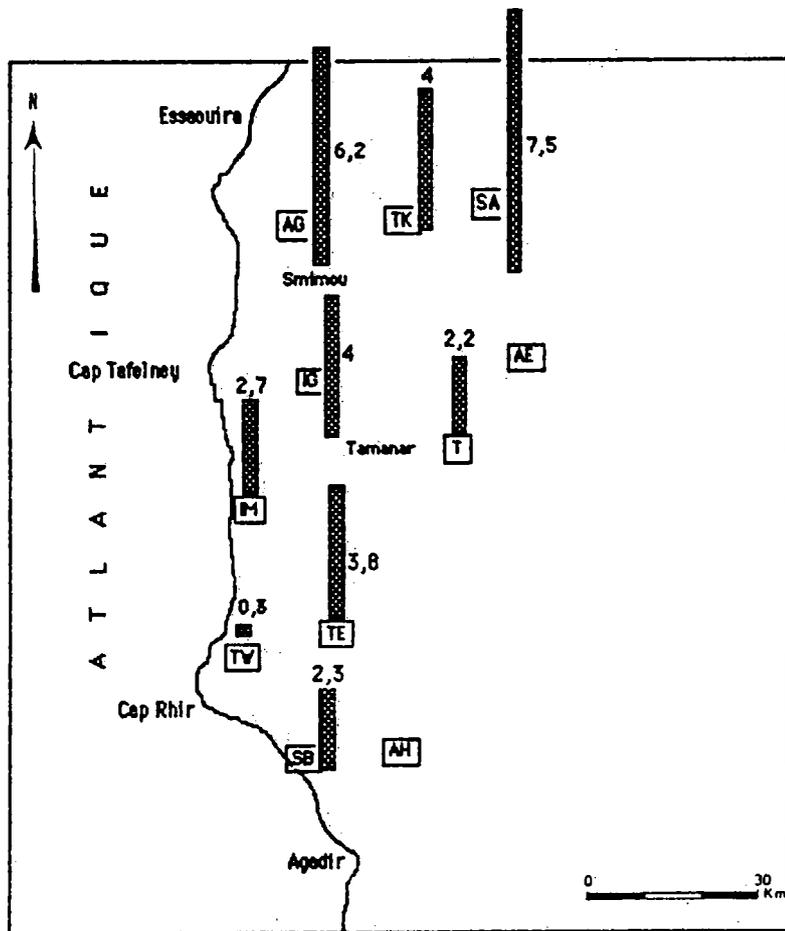


Fig.25.-Distribution de la Zone V2 reconnue dans l'Atlas Atlantique.
(les valeurs citées sont exprimées en mètres)

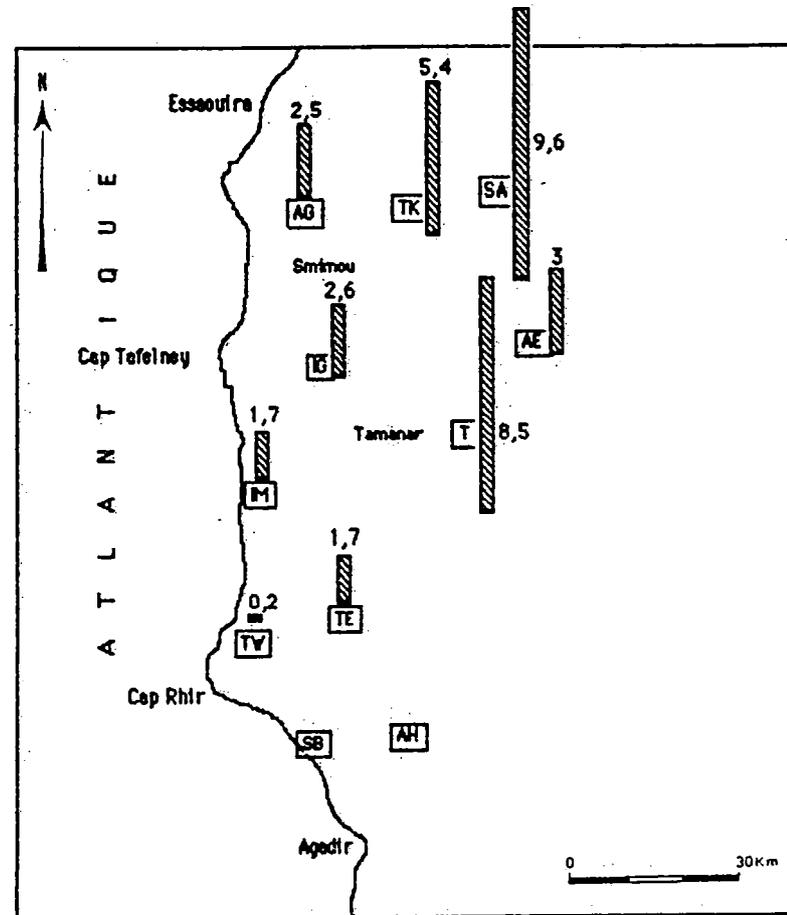


Fig. 26.-Distribution de la Zone V3 reconnue dans l'Atlas Atlantique.
(les valeurs citées sont exprimées en mètres)

Légendes communes aux schémas de corrélations:

- | | | |
|--------------------|--|-----------------------|
| AG = Akoui Griz. | TK = Takouwit. | SA = Sidi Abdelwahed. |
| IG = Igouzoulen. | AE = Douar Iferkelladen (Amsittene Est). | |
| IM = Imsouane. | T = Ait Illoul (Tamanar). | |
| TW = Tamri Ouest. | TE = Tamri Est. | |
| SB = Sidi Bouskri. | AH = Ait Hammouch. | |

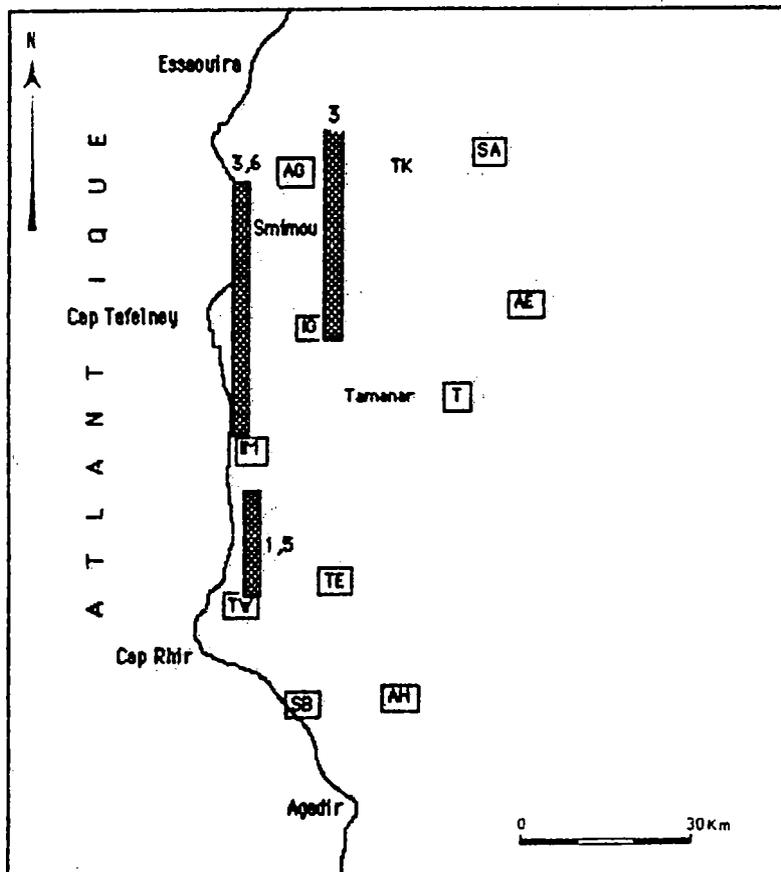


Fig.28:-Distribution des Zones V5/V6 reconnues dans l'Atlas Atlantique (les valeurs citées sont exprimées en mètres)

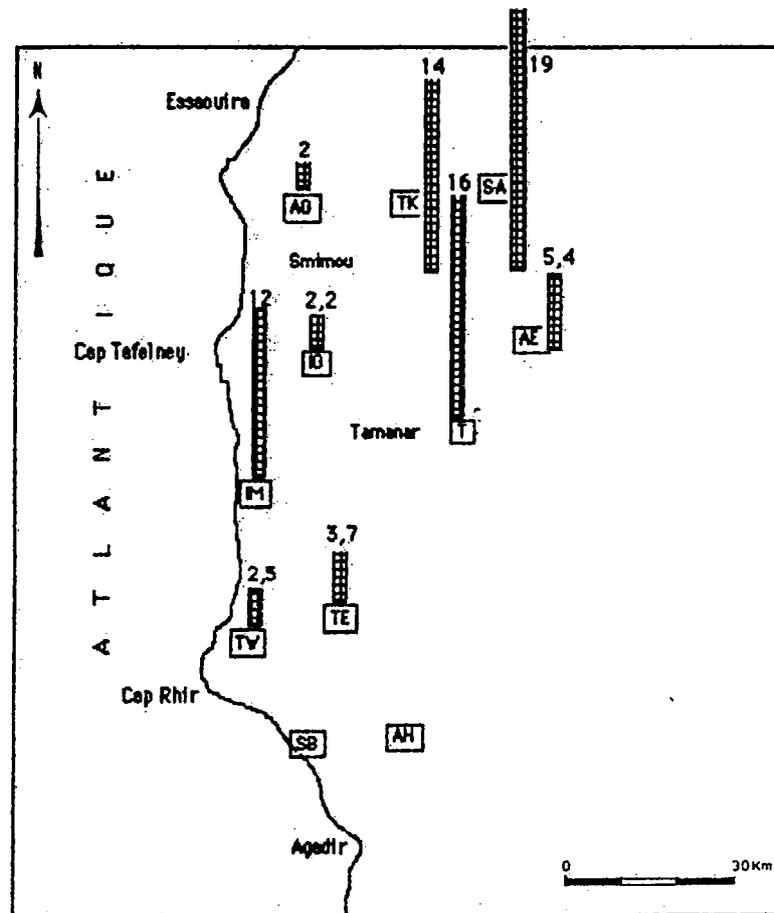


Fig.27:-Distribution de la Zone V4 reconnue dans l'Atlas Atlantique. (les valeurs citées sont exprimées en mètres)

Légendes communes aux schémas de corrélations:

- | | | |
|--------------------|--|-----------------------|
| AG = Akoul Griz. | TK = Takouwit. | SA = Sidi Abdelwahed. |
| IG = Igouzouien. | AE = Douar Iferkelladen (Amsittene Est). | |
| IM = Imsouane. | T = Ait Illoul (Tamanar). | |
| TW = Tamri Ouest. | TE = Tamri Est. | |
| SB = Sidi Bouskri. | AH = Ait Hammouch. | |

(séries dilatées) pourrait être liée à des phénomènes tectoniques (tectonique de blocs).

Influence de l'eustatisme :

L'évolution séquentielle majeure montre que la série sédimentaire berriaso-valanginienne a été sujette à un contrôle eustatique. En effet, l'organisation en séquences de dépôt montre une influence de variations relatives du niveau marin sur l'extension spatio-temporelle des différents cortèges sédimentaires.

CHAPITRE III : PALEONTOLOGIE

- I - INTRODUCTION**
- II - ORIGINE DU MATERIEL**
- III - HISTORIQUE**
- IV - DIMORPHISME MICROCONCHE-MACROCONCHE**
- V - METHODES DESCRIPTIVES UTILISEES**
- VI - ETUDE SYSTEMATIQUE**

I- INTRODUCTION:

La faune valanginienne de l'Atlas atlantique a depuis longtemps attiré l'attention des paléontologistes. Ainsi dès la fin du XIX^e siècle, maints auteurs (A. BRIVES, L. GENTIL, E. ROCH, R. AMBROGGI, F. DUFFAUD et *al*, J. WIEDMANN et *al*, ...etc) ont cité des ammonites dans les sédiments éocétacés sans toutefois les figurer ou les décrire à l'exception d'E. ROCH, 1930, qui a figuré une vingtaine de spécimens dont deux seulement appartenant à son "Valanginien", et M. ETTACHFINI 1988.

Depuis, et sans cesse, s'accumulent les documents objectifs sur l'ammonitofaune propre aux bassins d'Agadir-Essaouira (REY, TAJ-EDDINE et Coll.*) avec des résultats stratigraphiques de plus en plus affinés, sans aucune étude ammonitofaunique.

Ainsi pour combler cette lacune, nous avons entamé ce travail dans le but d'apporter une contribution à l'étude paléontologique des Ammonites ayant vécu dans l'Atlas atlantique à l'aube du Crétacé.

II- ORIGINE DU MATERIEL:

Aux vestiges des anciennes récoltes, un matériel nouveau est venu s'ajouter, riche d'une "centaine" d'individus juvéniles et adultes. La faune d'ammonites étudiée résulte de mes collectes effectuées au banc par banc, mais aussi des fructueuses et patientes recherches fauniques de mes collègues du Laboratoire de Stratigraphie et Paléontologie de Marrakech. L'essentiel de leurs récoltes est parfaitement utilisable, puisqu'elles proviennent de gisements dont j'ai pu aisément contrôler la position stratigraphique et que j'ai exploité à mon tour sur la base de leurs précieuses indications, orales et manuscrites.

III- HISTORIQUE:

A- TRAVAUX ANTERIEURS:

Au début de ce siècle (1902-1921), A. BRIVES, et L. GENTIL étaient les premiers à récolter dans l'Atlas atlantique des ammonites

* Equipe travaillant dans le cadre de l'action intégrée Marrakech-Toulouse (210/86) avec la collaboration, entre autres, de J.P. THIEULOY (Institut Dolomieu, Grenoble).

valanginiennes, mais qui par suite d'erreurs de déterminations ou d'omissions n'avaient jamais été mentionnées comme valanginiennes.

En 1926, E. ROCH fût le premier à découvrir le Valanginien dans l'Atlas atlantique. Le même auteur en 1930, a cité une liste d'ammonites valanginiennes tout en mentionnant les espèces les plus typiques de l'étage.

Ce n'est qu'en 1959, que R. AMBROGGI et M. BREISTROFFER ont pu, grâce à de nouvelles découvertes d'ammonites, subdiviser le Valanginien du Haut Atlas Occidental en inférieur et supérieur.

En 1963, R. AMBROGGI reprenait la même faune d'ammonites citée en 1959, sans aucun autre apport.

1978-1982 : J. WIEDMANN et *al* ont subdivisé le Valanginien de la région d'Agadir en trois "parties":

- une partie basale à *Thurmanniceras thurmanni*.
- une partie médiane à *Sarasinella longi* et *Oosterella cultrata*.
- une partie sommitale à *Olcostephanusbeticus*

B - TRAVAUX RECENTS:

Il a fallu attendre 1986 pour que le découpage en Zones du Valanginien du Haut Atlas Occidental voit le jour. Ainsi J.P. THIEULOY (*in* J. REY et *al* 1986) a pu déterminer dans le Jbel MRADMA (flanc méridional du pli-diapir de l'Oued Tidzi) une faune d'ammonites matérialisant les Zones V1 (*Otopeta*), V2 (*Pertransiens*) probable, et V3 (*Campylotoxus*) pour le Valanginien inférieur puis les Zones V4 (*Verrucosum*) et probablement V6 (*Callidiscus*) pour le Valanginien supérieur.

A noter que la Zone V5 (*Trinodosum*) n'a jamais été citée dans l'Atlas atlantique.

En 1988, nous avons étudié le contenu ammonitofaunique de quatre coupes dans le Valanginien inférieur, ainsi nous avons pu mettre en évidence les trois Zones du Valanginien inférieur. Nous reconnaissons que la Zone V1 (*Otopeta*) est mal caractérisée au Maroc (ni l'espèce indice, ni l'espèce fondamentale de cette Zone n'ont été reconnues). Cependant les associations de calpionelles, très fréquentes, dans cette Zone ont permis de surmonter cet handicap.

C - EVOLUTION DU SCHEMA ZONAL VALANGINIEN DANS LE SUD-EST DE LA FRANCE ET ZONATION ADOPTEE:

Depuis le début du siècle, certains auteurs se sont penchés sur le découpage zonal de l'étage Valanginien (Tab. 4). Nous parlerons brièvement du schéma zonal proposé par BUSNARDO et THIEULOY 1979, avant de décrire d'une façon détaillée la zonation adoptée.

Le schéma zonal élaboré par BUSNARDO et THIEULOY 1979, suite aux recommandations du colloque sur le Crétacé inférieur (Lyon, 1963) concernant l'investigation d'hypostratotypes pour les étages du Crétacé inférieur, a été largement discuté dans les travaux de R. BUSNARDO, J.P. THIEULOY, M. MOULLADE et coll (1979) pour l'étage Valanginien.

Ce schéma zonal repris par le "Working group : Céphalopodes du Crétacé inf." P.I.C.G. 262, n'a subi aucune modification à l'échelle de la Zone pour l'étage Valanginien (HOEDEMAEKER et BULOT, 1990).

Dans notre travail, nous avons estimé "incorrecte" de nommer une Zone par une espèce indice inexistante dans notre province paléogéographique.

Ainsi, sans avoir recours aux termes spécifiques, nous avons adopté dans ce travail la terminologie zonale *sensu* HOEDEMAEKER et BULOT (1990) avec trois Zones dans le Berriasien (B1 à B3) et six Zones dans le Valanginien (V1 à V6) (Tab. 2) en essayant de caractériser chaque Zone de l'étage Valanginien, grâce à la répartition verticale des taxons recensés (Fig. 29), soit par l'espèce indice, soit par un assemblage d'ammonites caractéristique de la Zone (Tab. 5).

- ZONE V1:

Individualisée par BUSNARDO et THIEULOY (1979), cette Zone correspond à la base du Valanginien.

Paléontologiquement, elle est caractérisée par l'apparition des premiers représentants du genre *Thurmanniceras* (l'espèce indice de cette Zone au SE de la France et au SE de l'Espagne "*Thurmanniceras otopeta* THIEULOY" n'a jamais été recueilli dans l'Atlas atlantique) et du genre *Kilianella* (*K. roubaudiana*), associés à des formes reliques du Berriasien supérieur telles les *Spiticeras* (*S. (Kilianiceras) damesiforme*)

- ZONE V2:

Faisant suite à la première, elle est caractérisée par l'"explosion" des genres *Thurmanniceras* et *Sarasinella*.

AGE	KILIAN 1910	MAZENOT 1939	COLLOQUE CRETINF. 1965	MOULLADE & THIEULOUY 1967	LE HEGARAT 1968	THIEULOUY 1973	BUSNARDO & THIEULOUY 1979	HOEDE- MAEKER & BULOT 1998	ZONATION ADOPTÉE
HAUT.	H (Acanthodiscus) radiatus & L. cesablenensis		Acanthodiscus radiatus	Radiatus		Radiatus	Radiatus	Radiatus	H1
			Lyticoceras sp. (n.l.)	Neocornites aff. scitopychus		Testherites callidiscus	Callidiscus	Callidiscus	V6
VALANGINIEN SUP.	Seynocoeras			Himantocoeras trinodosum		Trinodosum	Trinodosum	Trinodosum	V5
	verrucosum	Neocornites neocornites	Seynocoeras verrucosum	Verrucosum		Verrucosum	Verrucosum	Verrucosum	V4
VALANGI. INF.	Th. (Kilianella) roubaudiana		Kilianella roubaudiana	Roubaudiana		Neocornites campylotoxus	Campylotoxum	Campylo- toxum	V3
					Thurmannia ceres pertransiens	Roubaudiana	Pertransiens	Pertransiens	V2
BERRIAS	Hoplites boissieri	Kilianella aff. periptycha & Thurmannia aff. pertransiens	E. boissieri			Pertransiens	Otopeta	Otopeta	V1
									B3

Corrélation de la biozonation du Valanginién dans le Sud-Est de la France.
Corrélation avec la biozonation adoptée.

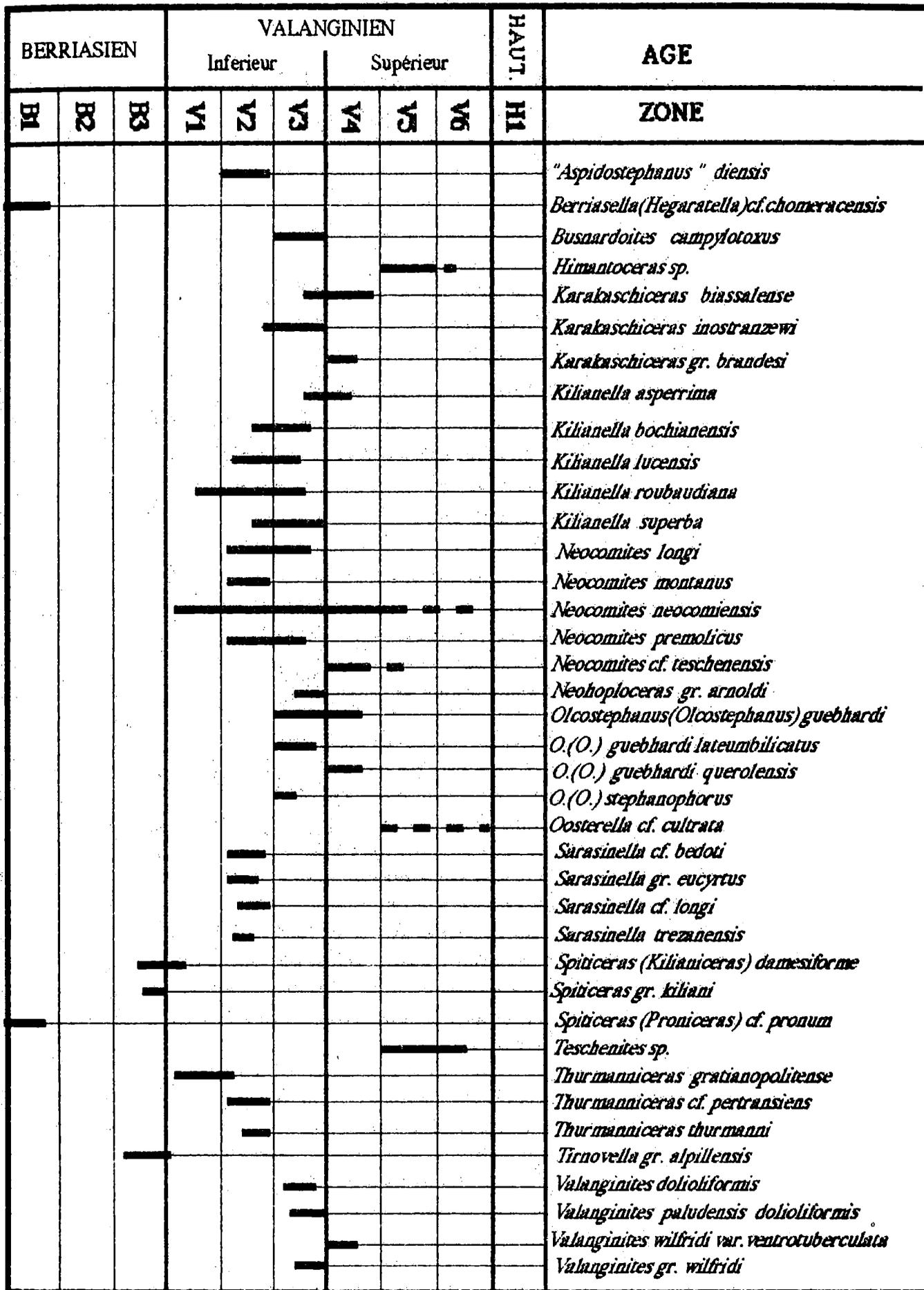


Fig 29-Distribution verticale des Ammonites recensées dans l'Atlas Atlantique.

FORMATIONS	NIVEAUX	Séquences de dépôt et cortèges sédimentaires		Cycle: eustatiques HAQ et al (1987)	Associations d'Ammonites les plus communes	Zones à Ammonites
SIDI LHOUSSEINE	9	SX	PHN	Z.B.2.2.b	Oosterella cf. cultrata - Teschenites sp	V6
			IT		Himantoceras sp	V5
			PBN			
	8	D10	PHN	Z.B.2.2.a	Karakaschiceras biassalense O. (Olcostephanus) guehardi querolensis Valanginites wilfridi ventrotuberculata	V4
			IT		<u>Busnardoites campylotoxus</u> O. (Olcostephanus) guehardi lateumbilicatus Valanginites dolioliformis	V3
6	D9	PBN		Neocomites sp. Sarasinella sp. Thurmanniceras sp.	V2	
ACROUD-OUADAR Pro-perte	5	SVIII	PHN	Z.B.2.2.1	Thurmanniceras sp. Spiticeras sp. Kilianella roubaudiana	V1

Tab. 5 : Tableau récapitulatif montrant les associations d'ammonites caractérisant le schéma zonal valanginien dans l'Atlas atlantique.

Les *Neocomites* voient leur apparition à la base de cette Zone (exception faite de *N. neocomiensis* qui apparait à la base de la Zone V1).

-ZONE V3:

Elle est caractérisée par le développement de *Busnardoites campylotoxus* espèce indice de cette Zone, associée aux genres *Karakaschiceras*, *Kilianella* et *Neohoploceras*. D'autres taxons sont cantonnés dans cette Zone tels *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi lateumbilicatus*, *O. (O.) stephanophorus*, *Valanginites dolioliformis* et *V. gr. wilfridi*.

Outre ces apparitions, le genre *Thurmanniceras* s'éteint avant l'extrême base de la Zone V3.

-ZONE V4:

Paléontologiquement, cette Zone est caractérisée par la "radiation adaptative" des genres *Neocomites* et *Karakaschiceras*, tous issus du sommet de la Zone V3. Pour les *Olcostephanus*, seule *O. (O.) guebhardi* poursuit son développement dans cette Zone.

-ZONE V5/V6:

A partir du sommet de la Zone V4, on assiste à une extinction brutale de la quasi-totalité des taxons recensés. Nous pensons que cette disparition brusque est essentiellement liée au biotope, les Zones V5/V6 correspondent dans notre secteur d'étude à des faciès de comblement, silteux à la base devenant franchement gréseux au sommet. Ces milieux de dépôt se prêtent mal au développement et à la fossilisation des céphalopodes.

Cependant, le gisement d'Imsouane nous a livré *Himantoceras sp. inc.* taxon caractéristique de la Zone V5, et très aisément reconnaissable même à l'état fragmentaire; tandis que le gisement de Tamri Ouest nous a livré *Oosterella cf. cultrata* associée à des *Neocomites* évolués (sous genre *Teschenites*) taxons très fréquents dans le Valanginien sommital (Zones V5?/V6).

En fin de compte, les Zones V5 et V6, mis à part les deux fragments d' *Himantoceras sp. inc.* recueillis dans le gisement d'Imsouane (un

fragment en ma possession et l'autre est conservé à l'institut Dolomieu, Grenoble), sont mal personnalisées dans l'Atlas atlantique.

D-CORRELATION AVEC D' AUTRES PAYS : (Tab. 6)

Dans ce tableau , nous donnons la corrélation du schéma zonal adopté avec quelques pays voisins (inspiré de COMPANY, 1987). Nous tenons à signaler que le schéma zonal (à l'échelle de la Zone) retenu dernièrement par le "Working group of I. G. P. C. Project 226" (1990) pour la province méditerranéenne est celui élaboré par BUSNARDO et THIEULOUY (1979).

Pour la province sud-boréale (NW Allemagne, KEMPER et *al* 1981), la présence d'éléments téthysiens a facilité les corrélations entre les deux domaines paléogéographiques.

Quant au schéma zonal adopté, les éléments de la faune récoltée sont plutôt proches de la faune téthysienne. Cependant, la présence de *K. aff brandesi* (REY et *al* 1986, et ce travail), taxon jamais cité dans la région méditerranéenne, pourrait témoigner d'une influence boréale dans l'Atlas atlantique.

IV- DIMORPHISME MICROCONCHE - MACROCONCHE :

Le dimorphisme chez les ammonites fût envisagé depuis la première moitié du XIXe siècle, mal argumenté, cette idée fût assez vite abandonnée. Il a fallu attendre le XXe siècle, vers les années soixantes, pour que cette éventualité soit reprise à partir de faits indiscutables (MAKOWSKI, 1962; CALLOMON, 1963; TINTANT, 1963 et WESTERMANN, 1964). Ces auteurs mettent en évidence la coexistence dans les mêmes niveaux fossilifères, des formes de petites taille (microconches) et des formes de grande taille (macroconches) dont les tours internes sont comparables et les répartitions géographiques sont identiques.

Actuellement, l'existence du dimorphisme est admise par l'ensemble des ammonitologues mais son interprétation varie d'un auteur à l'autre. L. BULOT 1990 a regroupé ces divergences en deux tendances principales.

* Le dimorphisme est exclusivement d'origine sexuelle (MAKOWSKI, 1962). Une telle opinion conduit à appliquer rigoureusement les règles de la

AGE	ZONATION ADOPTÉE	CORDILLERES BÉTIQUES COMPANY (1986)	SUD-EST FRANCE BUNNARDO & THIEULOY (1979)	BULGARIE NIKOLOV(1969) MANDOV(1976)	N W ALLEMAGNE KEMPER et al. (1981)			
HAUT	H1	Breistrofferella castellanensis	Acanthodiscus radiatus	Spitidiscus meneghini & Lyticoceras cryptoceras	Endemoceras amblygonium			
VALANGINIEN supérieur	V6	Neocomites pachydicanus	N.(Teschinites) callidiscus		Saynoceras verrucosum	"Astieria" tuberculata		
	V5		Himantoceras trinodosum	bidichotomoides triptychoides crassus				
	V4	Saynoceras verrucosum	Saynoceras verrucosum	polytomus hollwedensis				
	V3	H.(Neolissoceras) salinarium	Thurmanniceras campylotoxum	Sphaeroidalis clarkei multicostatus pavlowi				
						Thurmanniceras pertransiens	Thurmanniceras pertransiens	heteropleurum
								robustum
V1	Thurmanniceras otopeta	Thurmanniceras otopeta						
BERR	B3	Fauriella boissieri	Fauriella boissieri	Subthurmannia boissieri	"Wealden" (p.p.)			

Tab. 6 : - Corrélation de la zonation adoptée avec celles d'autres pays (d'après COMPANY 1987, modifié)

nomenclature zoologique en regroupant microconques et macroconques au sein de la même espèce et donc du même genre.

* Les deux individus d'un couple dimorphe sont interprétés comme faisant partie de deux lignées évolutives parallèles (CALLOMON, 1963) d'où leur rangement dans deux sous-genres différents au sein d'un même groupe.

V- METHODES DESCRIPTIVES UTILISEES:

Dans sa conception biologique, l'espèce est définie à partir d'une population ou d'un ensemble de populations au sein desquelles régissent des échanges interféconds. Cependant, le facteur d'interfécondité est impossible à contrôler directement sur du matériel fossile d'où le recours aux méthodes biométriques pour remédier à cet handicap. Malheureusement comme toute méthode statistique, la démarche biométrique présente des limites parmi lesquelles je citerai:

- Accès facile des variables à la mesure afin de permettre une normalisation qui rende cette mesure reproductible d'un individu à l'autre.
- Avoir une signification morphologique ou anatomique réelle afin que leurs variations puissent être comprises et interprétées en termes simples.
- Validité des effectifs: l'échantillon pour être retenu doit avoir un effectif dépassant la trentaine.

Nous reconnaissons que notre matériel se prête mal à une étude biométrique, ceci est dû essentiellement au nombre, non représentatif, d'individus "complets" pouvant être accessibles aux mensurations. (Fig. 30)

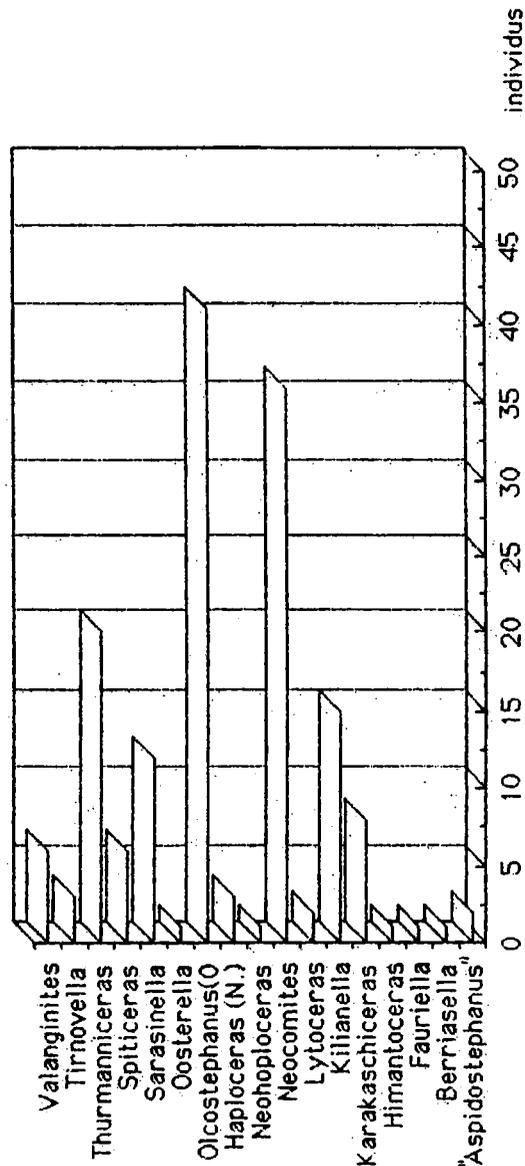


Fig. 30 :- Abondance des genres identifiés.

Ainsi, dans cette étude, on se bornera aux descriptions typologiques. On se limitera aux caractères morphologiques externes; la taille, la forme des tours, l'ouverture de l'ombilic, l'ornementationetc.

Pour l'ornementation, le style de la costulation et son développement au cours de l'ontogenèse seront largement employés en tant qu'éléments essentiels; les variations de certains éléments de l'ornementation, par comparaison aux types, consultés à l'institut Dolomieu, du SE de la France et du Maroc ont été considérées comme des phénomènes intraspécifiques.

Pour les mensurations des spécimens, on a mesuré, quand il a été possible, les paramètres suivants: (Fig. 31)

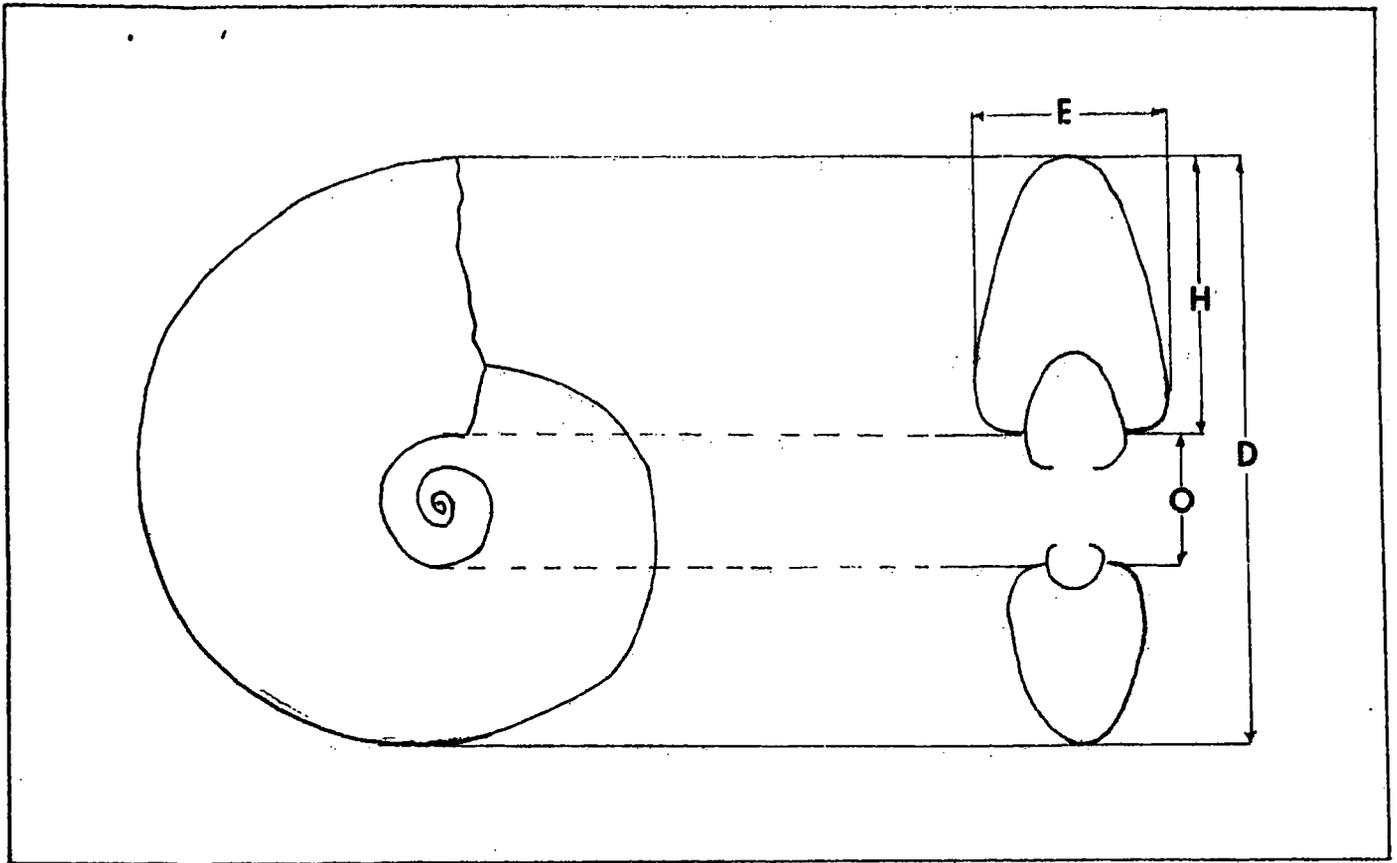


Fig. 31 : -Paramètres de mesures

- * **D** : Diamètre de la coquille.
- * **E** : Epaisseur du dernier tour.
- * **O** : Diamètre de l'ombilic.
- * **H** : Hauteur du dernier tour.

En fonction des caractères cités ci-dessus ont été évalués les rapports suivants:

- * **O/D** : Diamètre relatif de l'ombilic.
- * **H/D** : Hauteur relative du dernier tour.
- * **E/D** : Epaisseur relative du dernier tour.
- * **E/H** : Indice d'aplatissement.

Quant à la ligne de suture, certains auteurs attribuaient une grande importance à l'ontogenèse de la ligne de suture dans la systématique. Selon d'autres, la ligne de suture ne doit intervenir que pour l'établissement de taxa de rang supérieur. Concernant notre matériel, la difficulté apparaît lors de la reproduction de la ligne de suture:

- Impossibilité quasi-générale de retrouver les éléments antisiphonaux.
- Inégalités de conservation de la ligne de suture à la surface d'un même spécimen... ce qui nous a conduit à reconnaître que l'utilisation de très petits caractères de la cloison est très délicate, voire "dangereuse" en systématique.

Une liste synonymique, aussi complète que possible est dressée, ce qui permettra au lecteur d'avoir une idée nette sur l'ampleur du volume de l'espèce adoptée par l'auteur.

Enfin, le fait le plus important réalisé pour la première fois dans le Néocomien marocain est la liaison étroite entre la taxinomie et la biostratigraphie détaillée des coupes étudiées.

ETUDE SYSTEMATIQUE

VI - ETUDE SYSTEMATIQUE :

- Embranchement : ***MOLLUSCA*** LINNE, 1758
- Classe : ***CEPHALOPODA*** LEACH, 1817
- Ordre : ***AMMONOIDEA*** ZITTEL, 1884
- Sous-Ordre : ***ANCYLOCERATINA*** WIEDMANN, 1960
- Super-famille : ***ANCYLOCERATAE*** MEEK, 1876
- Famille : ***ANCYLOCERATIDAE*** MEEK, 1876
(= ***HIMANTOCERATIDAE*** DIMITROVA, 1970).
- Sous-famille : ***CRIOCERATTINAE*** WRIGHT, 1952.

GENRE ***HIMANTOCERAS*** THIEULOUY, 1964

Espèce-type : ***Himantoceras trinodosum*** THIEULOUY, 1964; par désignation originale.

Ethymologie : du grec Himas (Himantos) = lanière pour rappeler l'accroissement très lent de la hauteur du tour.

DIAGNOSE GENERIQUE :*

Céphalopode typiquement enroulé en une spire très ouverte. Tours minces dont la hauteur s'accroît si lentement que les bords dorsal et ventral sont à peine divergents. Section ovale, comprimée latéralement, à région siphonale arrondie. Phragmocône orné de côtes fines, atuberculées, par groupe de trois à quatre et de côtes périodiques plus fortes et trituberculées. Habitable d'ornementation plus variable, caractérisée par l'espacement des côtes tuberculées ou l'uniformisation de la costulation. Suture de type criocératitide à large lobe latéral trifide.

* *in* THIEULOUY, 1964, p. 206.

RAPPORTS ET DIFFERENCES :

Par son enroulement en une spire largement ouverte et sa croissance très lente de la hauteur du tour, ce taxon rappelle *Protancyloceras* dont les représentants sont peu fréquemment rencontrés dans les dépôts Tithoniques et Berriasiens. Par contre, la présence de fortes côtes périodiques trituberculées, séparées par des côtes atuberculées beaucoup plus fines confèrent à ce taxon un cachet crioceratitide incontestable.

En plus, les éléments suturaux sont comparables à ceux de *C. (Crioceratites) nolani* (KILIAN) *In* d'ORBIGNY, 1840, PL CIII, fig. 4 et de *C. woeckeneri* (V. KOENEN) 1902, PL XX, fig. 2 (*In* THIEULOUY 1964, p. 209).

Himantoceras sp. inc.

PL 9 , fig. 2

MATERIEL ET PROVENANCE :

Un seul fragment de test en ma possession, de conservation médiocre sur un seul flanc.

Gisement : Imsouane.

DESCRIPTION :

Ammonite à spire particulièrement ouverte, à section ovale, avec des flancs à convexité peu prononcée et ventre faiblement arrondi.

La hauteur du tour - très développée par rapport à l'épaisseur - s'accroît très lentement.

L'ornementation consiste en côtes fines au nombre de huit à neuf, droites, légèrement proverses et atuberculées, séparées par des côtes principales fortes à trois séries de tubercules : margino-ventraux, latéraux et margino-dorsaux. Toutes les côtes franchissent la ligne siphonale.

Suture non visible.

MENSURATIONS (en mm) :

Vu l'état fragmentaire et défectueux de notre spécimen, aucun paramètre n'a pu être mesuré.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE :

Valanginien médio-supérieur : Zone V5.

REMARQUE:

La rareté de ce taxon (deux fragments recensés dans les coupes étudiées) peut s'expliquer par sa répartition verticale très étroite et sa particularité biotopique.

Sous-Ordre : ***AMMONTINA*** HYATT, 1889

Super-Famille : ***PERISPINCTACEAE*** STEINMANN, 1890

Famille : ***NEOCOMITIDAE*** SALFELD, 1921
 (= ***BERRIASSELLIDAE*** SPATH, 1922;
PALAEHOPLITIDAE ROMAN, 1938; pro-parte;
ENDEMO CERATIDAE SCHINDEWOLF, 1966;
LEOPOLDIINAE THIEULOUY, 1971)

Genre ***KILIANELLA*** UHLIG, 1905

Espèce-type : ***Hoplites pexiptychus*** UHLIG, 1882 par désignation postérieure, ROMAN (1938).

DIAGNOSE GÉNÉRIQUE:

Formes petites à grandes, évoluées à ombilic large et peu profond; section de tour d'abord subcirculaire dans les tours internes devenant comprimée avec l'âge; région siphonale plate, étroite, occupée par une bande lisse.

L'ornementation consiste en côtes fortes, légèrement flexueuses simples ou bifurquées dont le point de bifurcation peut porter un tubercule plus ou moins marqué. Les constrictiones sont assez fréquentes surtout dans les tours internes et moyens, pouvant être bordées latéralement par une côte plus épaisse.

La ligne de suture est relativement simple avec un lobe L trifide et symétrique.

REMARQUES:

* Certains auteurs, SAYN (1901) et plus récemment HOEDEMAEKER (1981, 1982) ont cité *Kilianella* comme taxon d'ordre inférieur du genre *Thurmanniceras* ceci peut être expliqué par le fait que les deux taxons ont des stades juvéniles comparables.

* Du point de vue phylétique, nous rejoignons l'idée d'UHLIG (1905) et de MAZENOT (1939). Ces auteurs font dériver *Kilianella* des formes costulées de *Berriasella* telles que *B. privasensis* et *B. picteti*

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

Kilianella rappelle beaucoup, dans ses tours juvéniles, *Thurmanniceras* qui se distingue facilement dans ses tours moyens et externes par une plus forte involution et par la présence de côtes fasciculées.

Un autre genre *Sarasinella* présente également des stades initiaux, analogues, mais la présence de tubercules ombilicaux, ainsi que la différenciation costale en côtes principales et secondaires séparent *Sarasinella* de *Kilianella*.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GEOGRAPHIQUE:

Dans la littérature (KILIAN (1910); SIMIONESCU (1900); COLLOT (1889); ROMAN (1897,1938)...etc) *Kilianella* a été citée dans le Berriasien voire le Tithonique supérieur. MAZENOT (1939) a cité *Kilianella* dans le Berriasien du SE de la France et dans le Valanginien de Schellenberg (Saxe). Pour ne citer que les derniers travaux (THIEULLOY (1979); CANEROT et al (1986); COMPANY (1987); TAJ-EDDINE et al. (1990)), *Kilianella* est

recensée dans le Valanginien inférieur du SE de la France, du SE de l'Espagne et de l'Atlas atlantique; nous l'avons aussi récoltée dans les mêmes niveaux.

Kilianella roubaudiana (D'ORBIGNY, 1850)

Pl 1, Fig. 1

- 1850 *Ammonites Roubaudianus* D'ORBIGNY- D'ORBIGNY, p. 64.
 1888 *Hoplites Roubaudi* D'ORB.- KILIAN, p. 679, Pl 17, Fig. 2.
 1901 *Thurmannia (Kilianella) Roubaudi* D'ORB.- SAYN, pp. 47-49,
 Pl 6, Fig. 9?, 10 et 14.
 non 1939 *Kilianella* sp. cf. *K. Roubaudi* (D'ORB)- MAZENOT, p. 201, Pl
 32, Fig. 2.
 1982 *Thurmanniceras (Kilianella) aff. Th. (K.) lucense* SAYN -
 HOEDEMAEKER, Pl 5, Fig. 5.
 1982 *Thurmanniceras (Kilianella) roubaudianum* (D'ORBIGNY)-
 HOEDEMAEKER, Pl 5, Fig. 13; Pl 6, Fig. 10.
 1987 *Kilianella roubaudiana* (D'ORBIGNY)- COMPANY, p. 121, Pl 8,
 Fig. 3-8, 5?

LECTOTYPE:

Exemplaire de Saint-Julien-en-Bôchaine (SE France) appartenant à la collection D'ORBIGNY, décrit et figuré par W. KILIAN (1888), Pl 17, Fig. 2.

MATERIEL ET PROVENANCE:

Un seul exemplaire.
 Gisement: Oued Igouzoulen.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1850.- ORBIGNY, A. D'.
 Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. t. II, n° 41, p. 64..

DESCRIPTION:

Coquille discoïdale à tours peu embrassants, à ombilic large dont le rebord est légèrement arrondi et le mur abrupt. Section plus haute que large dans le dernier tour, apparemment subcylindrique dans les tours internes.

L'ornementation consiste en côtes falciformes, proverses, près de l'ombilic et à partir de la moitié des flancs; simples ou naissant par deux d'un petit renflement périombilical. Au voisinage de la moitié externe des flancs, certaines côtes bifurquent. Constrictions nettes dans les tours internes, moins prononcées dans le dernier tour sur notre échantillon. Dans les tours internes et moyens, les côtes sont d'abord minces du côté ombilical, elles s'épaississent et s'aplatissent à partir de la moitié des flancs.

Vers la partie externe du dernier tour, les côtes s'espacent, deviennent plus fortes et plus saillantes.

Du côté ventral, toutes les côtes se terminent par des renflements infléchis en avant dégageant ainsi une bande siphonale lisse.

Ligne de suture non visible.

MENSURATIONS (en mm):

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
IG 63 (Oued Igouzoulen)	55,5	18,7	0,34	15	0,27	21,5	0,89	0,80

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

K. roubaudiana peut être rapprochée de *N. neocomiensis* par ses côtes et ses tubercules périventrax; elle s'en distingue entre autres par ses tours qui s'accroissent plus lentement, ses côtes plus grosses et la présence de constrictions.

D'autres taxons voisins de *K. roubaudiana* sont *K. pexiptycha* et *K. lucensis*; cette dernière espèce, dans les stades jeunes, est pratiquement identique à *K. roubaudiana*, qui diffère dans les stades avancés par l'aplatissement des tours.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien inférieur sommital; Zone V3.

REMARQUE:

Cette espèce a été citée par THIEULOUY (1979) et COMPANYY (1987) dans le Valanginien inférieur non basal du SE de la France et du SE de l'Espagne.

Kilianella roubaudiana retrocostata (SAYN, 1907)

Pl 1, Fig. 2

Un seul exemplaire (AH5) recueilli dans le gisement d'Aït Hammouch, correspondant à une variété de *K. roubaudiana* qui est caractérisée par des côtes plus fortes dirigées en arrière à partir du tiers interne des flancs, tours arrondis, étranglements peu accusés et accroissement des tours moins rapide. Vers la partie terminale du dernier tour, les côtes sont très espacées, fortes, avec la présence vers le tiers externe des flancs de tubercules latéraux portés en général par le point de bifurcation costale.

MENSURATIONS (en mm):

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
AH. 5	48,7	19	0,39	15	0,31	17	0,35	0,79
Aït Hammouch								

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien médio-inférieur, Zone V2.

Kilianella lucensis (SAYN, 1907)

Pl 1, fig. 3-6; Pl 2, fig. 1

1889 *Hoplites asperrimus* D'ORB- SAYN, p. 684, Pl 17, Fig. 8 ab.

1907 *Thurmannia (Kilianella) lucensis* nov. sp. - SAYN, p. 50, Pl. 5, Fig. 18; Pl. 6, Fig. 13, 17-20.

1982 *Thurmannicears (Kilianella) aff. Th. (K.) lucense* SAYN-HOEDEMAEKER, Pl. 5, Fig. 5.

1987 *Kilianella lucensis* SAYN-COMPANY, p. 123, Pl. 8, Fig. 9?, 10-12.

HOLOTYPE:

SAYN (1907) prend comme type de l'espèce l'exemplaire qu'il a figuré auparavant (SAYN, 1889, Pl. 17, Fig. 8) et provenant de Luc-en-Diois (SE France).

MATERIEL ET PROVENANCE:

Huit exemplaires.

Gisements: Oued Igouzoulen, Douar Iferkelladen (Amsittène Est),
Imsouane, Tamri Est, Tamri Ouest et Sidi Abdelwahed

DIAGNOSE ORIGINALE:

1907, SAYN G.

Mém. Soc. Géol. France; XV, Fasc. 2, p. 50, Pl. V, Fig. 18, Pl. VI, Fig. 13, 17-20.

DESCRIPTION:

Kilianelle à ombilic large, assez profond; section subcylindrique dans les tours internes, devenant bien comprimée dans les stades avancés; constrictions nombreuses et bien accusées dans les tours internes. L'ornementation consiste en côtes légèrement proverses, qui naissent isolées de l'ombilic, mises à part celles localisées au voisinage des constrictions qui partent par deux. Ces côtes restent simples ou bifurquent vers la moitié ou le tiers externe des flancs; le point de bifurcation porte un petit renflement, dont les tours internes ($D < 18$ mm) sont dépourvus. Toutes les côtes se terminent du côté ventral par des renflements bordant une bande siphonale lisse. Chez les individus de grande taille (Cf. individus TE.

25 et TW. 1, Pl.1, Fig. 4 et 5) apparaissent des tubercules ombilicaux à partir desquels partent deux à trois côtes, en même temps les tubercules latéraux s'atténuent considérablement et la section devient beaucoup plus comprimée.

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

Dans leurs stades initiaux *K. lucensis* est très proche de *K. roubaudiana*, puis elle s'en distingue facilement par la rigidité de sa costulation, la section des tours, ainsi que par la présence de forts tubercules au point de bifurcation costale.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien inférieur non basal: Zones V2 et V3

Kilianella asperrima (D'ORBIGNY, 1840)

Pl. 2, fig. 2

1840 *Ammonites Asperrimus* D'ORBIGNY - D'ORBIGNY, pp. 206-207, Pl. 60, Fig. 4-6.

MATERIEL ET PROVENANCE:

Un seul exemplaire.

Gisement: Aït Illoul (Tamanar)

DIAGNOSE ORIGINALE:

1840, ORBIGNY, A. D'

Paléont. française; Terrains crétacés, I, pp. 206-207, Pl. 60, Fig. 4-6.

DESCRIPTION:

Kilianelle à tours peu comprimés, à flancs présentant deux pentes se raccordant au niveau de la bifurcation costale, section subhexagonale, ombilic large et accroissement assez lent; étranglements plus ou moins accusés pouvant être confondus avec les intervalles intercostaux sur la partie

terminale du dernier tour. La costulation consiste en côtes plus ou moins proverses dont la majorité d'entre elles naissent isolément de l'ombilic; une côte sur deux ou sur trois bifurque au niveau de la partie externe du mi-flanc à partir d'un tubercule aigu. Toutes les côtes se terminent du côté ventral par des tubercules, délimitant ainsi une bande siphonale lisse légèrement affaissée.

Cloisons non visibles sur notre individu.*

MENSURATIONS (en mm):

Pour l'unique specimen récolté (T. 112), on a pu mesurer avec certitude les paramètres suivants:

H = 11 mm	}	soit un indice d'aplatissement E/H = 0,96.
E = 10,6 mm	}	

REMARQUE :

A maturité notre Kilianelle, par ses caractères distinctifs cités ci-dessus, ne peut être confondue avec aucun autre taxon valanginien.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien inférieur sommital: Zone V3.

Kilianella superba (SAYN, 1907)

Pl 2, Fig. 3-5

1907 *Thurmannia (Kilianella) superba* nov. sp. - SAYN, pp. 51-52,
Pl 4, Fig. 18-20.

MATERIEL ET PROVENANCE:

Quatre exemplaires

Gisements: Takouwit et Sidi Abdelwahed.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1907, SAYN, G.

Mém. Soc. Géol. France. XV, Fasc. 2, pp. 51-52, Pl. 4, Fig. 18 ab, 19,20.

DESCRIPTION:

Ammonites largement ombiliquées, à section plus haute que large dans les tours internes tendant à devenir subcirculaire dans les stades avancés; mur ombilical arrondi chutant verticalement sur l'ombilic. Au stade moyen (TK. 49, Pl. 2, Fig. 3,5) l'ornementation est faite de côtes proverses naissant isolément de petits renflements periombilicaux- exception faite pour les côtes avoisinant les constrictions- les unes plus fortes bifurquent vers la partie externe des mi-flancs à partir d'un gros tubercule aplati, les autres plus atténuées en alternance avec les premières parcourent le flanc en restant simple; plus rarement certaines côtes simples prennent naissance à partir du mi-flanc, voire le tiers externe des flancs. Toutes les côtes (simples et bifurquées) se terminent par de forts tubercules périventraux assez hauts et pincés radialement (dans les stades moyens) délimitant un méplat siphonal lisse. Constrictions bien nettes dans les tours internes (cf. individu SA. 15, Pl. 2, Fig. 4) s'affaiblissant régulièrement au cours de l'ontogenèse, pouvant être confondues avec les intervalles intercostaux dans les stades avancés.

Au stade adulte (individu SA. 15, Pl. 2, Fig.4) les côtes s'espacent, deviennent irrégulières; toutes les côtes simples et bifurquées naissent d'un tubercule périombilical et portent un tubercule au tiers externe des flancs.

Ligne de suture assez découpée à lobes profonds et selles étroites, mais trop incomplète sur notre matériel pour être reproduite.

MENSURATIONS (en mm) :

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
SA. 15 (Sidi Abdelwahed)	120	44	0,37	35,8	0,30	45	0,38	0,81
TK. 49 (Takouwit)	78	27	0,37	21	0,29	28	0,38	0,78

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

Dans ses tours internes, *K. superba* est analogue à *K. asperrima* elle s'en distingue surtout par ses constrictions plus larges et ses tours plus élevés.

Un autre taxon proche de *K. superba* est *K. lucensis* qui s'en distingue par ses tours plus cylindriques, son accroissement plus lent ainsi que la persistance de l'ornementation juvénile dans les stades avancés.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien inférieur non basal: sommet de la zone V2 et Zone V3.

GENRE *THURMANNICERAS* COSSMANN, 1901

SYNONYMIE: *Thurmannia* HYATT, 1900; *Thurmannites* KILIAN et REBOUL, 1914.

Espèce-type : *Ammonites Thurmanni* PICTET et CAMPICHE, 1858, par désignation originale.

DIAGNOSE GÉNÉRIQUE :

Ammonites plutôt évolutés, à section comprimée et ventre tronqué dans les tours jeunes devenant arrondi dans les stades avancés. Côtes faibles à fortes, proverses et légèrement flexueuses se terminant du côté ventral - quand elles ne le traversent pas - par de petites bullae siphono-latérales. Ces côtes naissent simples ou par paires d'un petit renflement périombilical et bifurquent généralement sur la moitié supérieure des flancs.

Dans les stades juvéniles, les constrictions obliques par rapport aux côtes confèrent à ce taxon un aspect kilianelliforme.

Ligne de suture similaire aux taxons voisins avec un lobe L grand, trifide et symétrique.

RAPPORTS ET DIFFERENCES :

Thurmanniceras rappelle certaines formes berriasiennes telles que *Tirnovella* et *Fauriella* (en particulier *F. boissieri*). Cependant, ces dernières diffèrent de *Thurmanniceras* par leur costulation plus dense, leurs tubercules ombilicaux plus gros et l'absence des renflements péri-siphonaux et du méplat ventral.

DISTRIBUTION :

Valanginien inférieur de la province méditerranéenne. Nous l'avons recueilli dans les mêmes niveaux dans l'Atlas atlantique.

Thurmanniceras thurmanni (PICTET et CAMPICHE, 1860)

Pl 3 , fig. 1

- 1860 *Ammonites Thurmanni* PICTET et CAMPICHE - PICTET et CAMPICHE, p. 250, Pl. 34, fig. 1-3; Pl 34 bis, fig. 1-2.
- non 1901 *Hoplites Thurmanni* PICTET et CAMPICHE- SARASIN et SCHONDELMAYER, p. 67, Pl 8, fig. 4-6.
- 1907 *Thurmannia Thurmanni* PICTET et CAMPICHE - SAYN, p. 40, Pl 5, fig. 1-5, 14.
- 1907 *Thurmannia salentina* nov. sp. - SAYN, p. 45, Pl 5, fig. 6,8,9?
- 1968 *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET et CAMPICHE) - LE HEGARAT et REMANE, Pl 1, fig. 3.
- 1968 *Thurmanniceras gratianopolitensis* SAYN - LE HEGARAT et REMANE, Pl 1, fig. 5.
- 1982 *Thurmanniceras (Thurmanniceras) cf. Th. (Th.) thurmanni* (PICTET et CAMPICHE)- HOEDEMAEKER, Pl 6, fig. 4.
- non 1982 *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET et CAMPICHE) - COMPANY & TAVERA, Pl 1, fig. 9.
- 1987 *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET et CAMPICHE) - COMPANY, p. 114, Pl7, fig. 1-6.

Lectotype : Exemple figuré par PICTET et CAMPICHE (1860) Pl 34, fig. 1. (Valanginien inférieur de Sainte Croix " Jura suisse").

MATERIEL ET PROVENANCE:

Un seul exemplaire.

Gisement : Oued Igouzoulen.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1860 PICTET F.J. et CAMPICHE G.

Matér. Paléont. Suisse, 2eme Sér. Ste-Croix, 1ere partie, pp. 250-251,

Pl. 34, fig. 1 ab, 3 abc; Pl. 34 bis, fig. 1 ab, 2 ab.

DESCRIPTION :

Coquille discoïdale, à section subrectangulaire et à ombilic assez ouvert à paroi abrupte et élevée. Flancs légèrement convexes et région siphonale amincie et tronquée.

Au stade correspondant au diamètre $D = 51,6$ mm; l'ornementation est faite de côtes saillantes, larges et séparées par des intervalles plus larges qu'elles mêmes; ces côtes partent généralement isolées, plus rarement par deux d'un tubercule périombilical; vers la moitié des flancs, elles se scindent régulièrement en deux branches qui s'infléchissent en avant et atteignent la région siphonale aplatie, de chaque côté de laquelle elles se renflent en un tubercule.

En allant vers l'ouverture, les côtes deviennent un peu plus épaisses et l'espacement intercostal croît progressivement.

Le maximum d'épaisseur est mesuré sur la partie interne du mi-flanc.

Vers la fin du dernier tour, on note la présence de deux étranglements très peu prononcés et parallèles à la costulation.

MENSURATIONS (en mm) :

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
IG 61 (Oued Igouzoulen)	51,6	22	0,43	14,4	0,28	17	0,33	0,65

REMARQUE:

La description du matériel suisse de médiocre conservation, figuré après reconstitution par PICTET et CAMPICHE (1858) est de pure fantaisie,

ce qui a compromis la diagnose réelle de cette espèce. Cependant des révisions de ce taxon ont été effectuées par KILIAN (1891), LORY (1891) et SAYN (1907), ce qui leur a permis de créer une série de variétés qui postérieurement ont été élevées au rang spécifique.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE :

Valanginien médio-inférieur, Zone V2.

Thurmanniceras cf. pertransiens (SAYN)

Pl 2, fig. 6,7

- 1907 *Thurmanniceras pertransiens* nov. sp. - SAYN, p. 43, Pl. 4, fig. 14; Pl 5, fig. 10,11?, 15, 16?, 17.
- 1907 *Thurmannia gueymardi* nov. sp. - SAYN, p. 42, Pl. 5, fig. 13.
- ?1939 *Thurmannites aff. pertransiens* (Sayn) - MAZENOT, p. 205, Pl 32, fig. 16.
- 1968 *Thurmanniceras pertransiens* SAYN- LE HEGARAT et REMANE, p.30, Pl 1, fig. 1.
- 1979 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN) - THIEULOY, p. 46, Pl2 fig. 2,3.
- 1981 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN) - ARNAUD et al, Pl 1, fig. 2.
- ?1982 *Tirnovella pertransiens* (SAYN) - HOEDEMAEKER, Pl 6, fig. 5.
- 1982 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN) - COMPANY et TAVERA, Pl 1, fig. 10,11.
- 1982 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN)- COMPANY, Pl 1, fig. 12.
- 1987 *Thurmanniceras pertransiens* (SAYN)- COMPANY, p. 117, Pl 6, fig. 1-11; Pl 7, fig. 7-8.

Lectotype : Figuré par SAYN (1907), Pl 5, fig. 10; Valanginien inférieur de Prémol (Drôme) S.E France.

MATERIEL ET PROVENANCE :

COMPANY (1987), Pl 6, fig. 1-11 et Pl 7, fig. 7-8, a montré clairement le remarquable dimorphisme sexuel existant chez ce taxon.

Les deux fragments d'individus marocains correspondent, sans doute, à une portion de phragmocône d'un morphe macroconche.

Gisement: Tamri Ouest.

DIAGNOSE ORIGINALE :

1907 , SAYN G.

Mém. Soc. Géol. France, XV, Fasc. 2, pp. 43-45, Pl. IV, fig. 14; Pl. V, fig. 10-11, 15-17.

DESCRIPTION :

Ammonite de grande taille, dépassant probablement les 150 mm, à croissance en hauteur relativement rapide, à section subtrapézoïdale caractéristique et à ombilic assez ouvert à rebord arrondi et muraille abrupte. Flancs faiblement bombés à maximum d'épaisseur mesuré au tiers interne des flancs.

Costulation flexueuse faite de côtes qui partent isolément, rarement par deux, de petites bullae ombilicales proverses. Ces côtes, vers le milieu des flancs, dessinent un coude bien marqué à partir duquel elles se scindent en deux ou trois branches orientées vers l'avant, ce qui aboutit à l'allure sigmoïdale de la costulation. (Pour six bullae ombilicales, on compte vingt et une côtes sur le bord siphonal) ; au contact du méplat siphonal les côtes s'interrompent.

Deux étranglements pouvant être confondus avec les espaces intercostaux sont à noter.

Enfin, la tendance à l'effacement adoral des côtes reste le critère le plus évident pour identifier ce taxon.

MENSURATIONS (en mm) :

Vu l'état fragmentaire de notre individu (TW1), seuls les paramètres suivants ont pu être mesurés:

H = 47)

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

L'aspect caractéristique attribué à notre espèce par l'effacement médiolatéral de la costulation permet de la distinguer facilement des autres taxons du même niveau stratigraphique.

D'après THIEULOY (1979), *Th. pertransiens* n'est pas sans analogie avec *Th. otopeta* (Taxon qu'on n'a jamais rencontré dans l'Atlas atlantique). Cependant, les microconches de *Th. pertransiens* s'en distinguent par leur ombilic plus resserré, leur costulation plus fine et dense, ainsi qu'une plus grande variabilité dans les subdivisions costales.

REMARQUES :

SAYN (1907) a décrit deux variétés de *Th. pertransiens* : la "*valdrumensis*" et la "*loryi*". COMPANY (1987) interprète ces deux variétés comme des spécimens plus ou moins typiques de *Th. pertransiens* correspondant à des stades plus avancés.

COMPANY (1987) voit dans *Th. gueymardi* SAYN, par sa forte involution et la grosseur de sa costulation une forme extrême de l'ample spectre de variation de *Th. pertransiens*.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE :

Valanginien médio-inférieur, Zone V2.

GENRE *NEOCOMITES* UHLIG, 1905

Espèce-type: *Ammonites neocomiensis* d'ORBIGNY, 1841;
par désignation postérieure (ROMAN, 1938)

DIAGNOSE GÉNÉRIQUE:

- Ammonites involutes à croissance rapide.
- Section subrectangulaire à flancs très faiblement convexes et ventre tronqué.

- Costulation fine, homogène et plus ou moins flexueuse; les côtes naissent simples ou groupées par deux d'un petit tubercule periombilical; la majorité d'entre elles bifurquent à des hauteurs variables généralement vers le tiers inférieur des flancs. Toutes les côtes se terminent par de faibles tubercules marginoventraux obliques, dégageant ainsi une bande siphonale étroite et lisse.

Certaines formes - au stade juvénile - sont trituberculées et pourvues de constriction.

Enfin, selon les espèces, ce schéma ornemental et morphologique peut être modifié vers la fin du phragmocône ou sur la chambre d'habitation.

Ligne de suture caractérisée par une selle ventrale large et un lobe latéral symétrique.

REMARQUES:

Au sein du genre *Neocomites*, NIKOLOV (1966a) créa le sous-genre *Eristavites* et THIEULOUY (1971a) le sous-genre *Teschenites*. COMPANY (1987) pense que *N. platycostatus* (SAYN) subgénératype d'*Eristavites* n'est autre qu'un morphotype extrême de *N. teschenensis* (UHLIG), espèce dont les formes typiques sont intimement liées à *N. neocomiensis* (D'ORB); tandis que *N. neocomiensiformis* (UHLIG) espèce-type de *Teschenites* est très difficilement distinguable des macroconches de *N. neocomiensis* (d'ORB.).

Ainsi, COMPANY (1987) introduisait en synonymie du genre *Neocomites* les deux taxons *Eristavites* NIKOLOV (1966a) et *Teschenites* THIEULOUY (1971a).

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

Timovella, taxon berriasien, est proche de *Neocomites*. Il diffère par sa région ventrale plus arrondie, son méplat siphonal lisse généralement plus étroit et la plus grande fréquence des bifurcations costales périphériques.

Thurmanniceras se distingue de *Neocomites* par sa plus faible involution, son plus grand nombre de côtes simples dans les stades moyens ainsi que la position du point de bifurcation costale (moitié supérieure du flanc).

REMARQUES:

L'origine phylétique de *Neocomites* est assez discutée. Pour UHLIG* *Neocomites* dérive de *Berriasella* et SAYN et BURCKHARDT* précisent l'espèce souche: *B. carpathica*. MAZENOT (1939), ne voit pas comment cette espèce à fasciculation proximale tardive des côtes, a pu rétrécir son ombilic pour en ramener l'ouverture à celle des *Neocomites*, alors que la tendance générale est, au contraire, au déroulement des tours.

Pour notre part, nous rejoignons l'idée de COMPANYY (1987), qui fait dériver *Neocomites* de *T. alpillensis* (MAZENOT).

Nous soulignons que *Tirnovella* a été décrite par NIKOLOV (1966) comme sous-genre de *Berriasella*; cependant, une étude détaillée conduit LE HEGARAT (1973) à justifier l'accession de *Tirnovella* au rang générique.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien à Hauterivien basal.

***Neocomites neocomiensis* (d'ORBIGNY, 1841)**

Pl. 4, Fig. 1-12

- 1841 *Ammonites neocomiensis* d'ORBIGNY - d'ORBIGNY, p.202, pl.59, fig.8-10.
- 1901 *Hoplites neocomiensis* d'ORBIGNY.-SARASIN et SCHONDELMAYER, p.70, pl.9, fig.2,3.
- 1901 *Hoplites neocomiensis* d'ORB. -UHLIG, pl.2, fig.9.
- 1907 *Neocomites neocomiensis* d'ORB. - SAYN, p.29, pl.3, fig.6,9? 10,11 et 14.
- 1981 *Neocomites neocomiensis* (d'ORB.)- ARNAUD et al, pl.1, fig.3; pl.2, fig.2.
- 1985 *Neocomites neocomiensis* (d'ORB.)- COMPANYY, p.123, pl.2, fig.5,6.
- 1987 *Neocomites neocomiensis* (d'ORB.)- COMPANYY, p. 129, pl.9, fig.5-11; pl.10, fig.1-5.

* In G. MAZENOT, 1939

MATERIEL ET PROVENANCE:

Quinze exemplaires dont neuf à l'état fragmentaire mais relativement bien conservés.

Gisements: Oued Igouzoulen, Aït Illoul (Tamanar), Tamri Est, Tamri Ouest, Aït Hammouch et Imsouane.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1840-1842, -ORBIGNY, A. D'

Paléont. franç. Terrains crétacés, I. pp.202-204, pl.59, fig.8-10.

DESCRIPTION:

Ammonites à section d'abord subelliptique, dont les tours internes devenant de plus en plus comprimés dans les stades avancés. Omphalite assez profond, à muraille abrupte; hauteur du tour croissant rapidement.

L'ornementation est faite de côtes plus ou moins fines, légèrement flexueuses, très nombreuses et faiblement proverses, naissant généralement isolées ou par deux d'un léger renflement périomphalite.

La majorité des côtes sont bifurquées avec un point de bifurcation costale variable depuis le tiers interne jusqu'au tiers externe des flancs.

Toutes les côtes se terminent du côté ventral par un petit tubercule pincé radialement et légèrement proverse, délimitant ainsi une bande siphonale étroite et lisse. Absence de constrictions; cependant, de légers étranglements peuvent être observés dans les tours internes.(cf. IG.62, pl. 4 fig.3).

En plus d'un dimorphisme sexuel net, on peut remarquer l'existence de deux morphotypes "extrêmes" au sein de notre matériel; l'un à costulation fine et dense (IG.58, pl.4, fig.1) et l'autre à costulation forte et relativement espacée (TE.17, pl. 4, fig.7).

Cloison non visible sur notre matériel*

* Pour d'amples informations sur la ligne de suture de ce taxon, le lecteur peut consulter avec profit: ORBIGNY, 1840-42, p.203, pl.59, fig.10; SARASIN, 1897, p.764, fig.1; SAYN, 1901-1907, p.30, fig.16.

MENSURATION (en mm):

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
IG.56. (Oued Igouzoulen)	25,3	12	0,47	9,5	0,38	6,0	0,24	0,80
IG.58. (Oued Igouzoulen)	30,5	16	0,52	9,0	0,30	5,0	0,16	0,56
IG.62. (Oued Igouzoulen)	42	19	0,45	---	---	12	0,29	---

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

N. neocomiensis constitue un ensemble assez homogène malgré les multiples nuances observées quant aux traits morphologiques et ornementaux. Cependant pour traduire ces différences, SAYN (1907) décrit un ensemble de variétés correspondant à des formes du Valanginien inférieur, qui ultérieurement et selon les auteurs, seront rangées au sein de sous-espèces voire même d'espèces.

Dans ce travail, et au sein du lot récolté, nous mentionnons deux variétés: *subtenuis* et *subquadratus*. Nous estimons que les critères caractérisant ces deux variétés sont insuffisants pour élever ces taxons au rang spécifique.

Pour ce qui est de *N. neocomiensis* typique, au stade jeune, elle rappelle beaucoup *Sarasinella trezanensis*; cependant, elle en diffère par l'absence de tubercules médio-latéraux dans les tours internes.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Neocomites neocomiensis est rencontrée dans toutes les zones de l'étage Valanginien de l'Atlas atlantique.

REMARQUES CONCERNANT LES DEUX VARIETES DE *N. NEOCOMIENSIS* (D'ORB.) RECENNEES DANS NOS COUPES:

1) *N. neocomiensis subtenuis* (pl.5 , fig.1-5,7) diffère de *N. neocomiensis* typique par:

-Tours un peu plus embrassants à section en général plus comprimée avec un maximum d'épaisseur vers l'ombilic.

-Région ventral plus amincie.

-Côtes plus fines, plus nombreuses mais moins saillantes, très irrégulièrement bifurquées.

-Les tubercules périombilicaux s'atténuent ou même disparaissent au profit de côtes périombilicales qui sont parfois plus saillantes que les secondaires.

2) *N. neocomiensis subquadratus* (pl.5 , fig.6) caractérisée par:

-Tours légèrement plus trapus, à section subquadrangulaire.

-Costulation faite de côtes fortes et plus espacées avec quelques faisceaux de trois côtes à l'ombilic.

-Tubercule périombilicaux bien accusés.

-On note la présence de légers renflements au point de bifurcation costale, ainsi que de faibles traces d'étranglements.

Neocomites montanus (UHLIG, 1910)

pl.6 , fig.1-7

1910 *Hoplites (Neocomites) Montanus*, n. sp. -UHLIG, pp.249-250, pl.90, fig.1-5.

1990 *Neocomites montanus* (UHLIG) -TAJ-EDDINE & al. p.118.

MATERIEL ET PROVENANCE:

Neuf exemplaires.

Gisements: Oued Igouzoulen, Tamri Est, Akoui Griz.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1910, UHLIG, V.

Palaeont. ind. (XV), IV, fasc.2, pp.249-250, pl.XC, fig.1,5.

DESCRIPTION:

périombilicaux bien distincts et bifurquent vers la partie externe du mi-flanc. Toutes les côtes se terminent du côté ventral par de petits tubercules coniques délimitant ainsi une bande siphonale plate et lisse.

Au niveau de la chambre d'habitation, le mode ornemental subit une variation. Ainsi, la majorité des côtes secondaires fasciculées s'affaiblissent puis cessent d'être connectées à la plupart des côtes primaires plus fortes.

Au stade final, l'ornementation est faite de quelques côtes épaisses et fortes qui vers le milieu des flancs donnent naissance à trois côtes secondaires. La chambre d'habitation montre des tubercules ombilicaux bien développés.

MENSURATIONS (en mm):

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
IG.57(Oued Igouzoulen)	---	23,8	---	17	---	---	---	0,71
AG.5 (Akoui Griz)	48	18	0,38	14,1	0,29	---	---	0,78

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

N. montanus est étroitement apparentée à *Neocomites neocomiensis*. Elle s'en distingue par le grand nombre de bifurcations costales. En effet, chez *N. neocomiensis* beaucoup de côtes restent simples contrairement à *N. montanus* où toutes les côtes bifurquent, ce qui conduit à un nombre beaucoup plus élevé de côtes secondaires.

En plus, l'ouverture ombilicale plus grande et le mode ornemental de la chambre d'habitation avec ses côtes primaires plus fortes éloigne notre taxon de *N. neocomiensis*.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien médio-inférieur, Zone V2.

Neocomites premolicus SAYN, 1907.
pl. 4, fig. 15.

1907 *Neocomites neocomiensis* d'ORB. sp. var. *premolica* SAYN.-
SAYN, pp.30-31, pl.3, fig.7,8.

- ?1982 *Neocomites premolicus* SAYN. - HOEDEMAEKER, pl.5, fig.7
 ?1982 *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET & CAMPICHE)- COMPANY
 & TAVERA, pl.1, fig.9.
 1987 *Neocomites premolicus* SAYN. - COMPANY, p.127, pl.9, fig.1-4.

MATERIEL ET PROVENANCE:

Quatre exemplaires.

Gisements: Oued Igouzoulen, Aït Illoul(Tamanar) et Sidi Abdelwahed.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1907 SAYN, G.

Mém. Soc. Géol. France, XV, fasc.2, pp.30-31, pl.3, fig.7-8.

DESCRIPTION:

N. premolicus possède une coquille plus aplatie et un ombilic légèrement plus ouvert que chez l'espèce *neocomiensis*; la section est subtrapézoïdale et les flancs sont subparallèles. La costulation régulière consiste en côtes qui partent généralement par paires d'un petit renflement ombilical bien marqué; ces dernières sont légèrement sinueuses et proverses, dont la plupart bifurquent entre la moitié et le tiers externe des flancs. Cependant certaines côtes sont simples à l'ombilic et bifurquent à la même hauteur que les autres. Toutes les côtes se terminent par un petit tubercule ventral pincé radialement et caractéristiquement saillant, délimitant une bande siphonale légèrement affaissée, lisse et étroite. Cette costulation fine et dense dans les tours juvéniles tend à s'espacer progressivement. Sur les tours internes, les côtes simples à l'ombilic sont beaucoup plus nombreuses que les bidichotomes.

MENSURATIONS (en mm):

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
SA.16(Sidi Abdelwahed) (Stade juvénile)	18	7,7	0,43	6,5	0,36	5	0,28	0,84
T.102(Ait Illoul,"Tamanar") (Stade moyen)	56	22	0,39	17,3	0,31	21	0,38	0,79

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

N. premolicus est très proche des autres taxons du groupe *N. neocomiensis*. Cependant, il s'en distingue par un ombilic un peu plus large, une costulation plus rigide et un degré d'aplatissement de la coquille plus élevé.

N. premolicus peut être confondu avec *Thurmannicerasthurmanni*. Néanmoins les caractéristiques de l'ornementation dans les tours internes, l'apparition précoce des tubercules périombilicaux ainsi que la forme caractéristique des tubercules marginoventraux permettent de distinguer facilement *N. premolicus* de *Th. thurmanni*.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien inférieur non basal, Zones V2 et V3.

Neocomites cf. teschenensis (UHLIG, 1901)

pl. 4, fig. 13

- 1901 *Hoplites teschenensis* n. sp. - UHLIG, p.56, pl.3, fig.4.
 ?1901 *Hoplites Rutimeyeri* OOSTER. - SARASIN & SCHONDELMAYER, p.78, pl.9, fig.6.
 1907 *Neocomites teschenensis* UHLIG. - SAYN, p.32, pl.3, fig.13; pl.6, fig.3.
 1985 *Neocomites teschenensis* (UHLIG). - COMPANY, p.124, pl.2, fig.7.
 1985 *Eristavites platycostatus* (SAYN). - COMPANY, p.124, pl.2, fig.8-10.
 1987 *Neocomites teschenensis* (UHLIG). - COMPANY, p.133, pl.10, fig.6-14.

MATERIEL ET PROVENANCE:

Un seul exemplaire correspondant à une portion de phragmocône.
Gisement: Akoui Griz.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1901, UHLIG, V.

Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-Natw. Cl., 72, pp.56-57, pl3,
fig.4 ab.

DESCRIPTION:

Neocomites à section subrectangulaire, à ombilic assez large avec un rebord légèrement arrondi et une muraille abrupte.

La costulation est faite de côtes très rarement bidichotomes naissant d'un renflement périombilical. Certaines sont fortement épaissies et alternent avec deux ou trois côtes nettement atténuées.

Du côté ventral, les côtes s'épaississent et s'aplatissent délimitant une bande siphonale lisse et plate bordée de tubercules coniques, certaines côtes semblent prendre naissance à mi-flanc.

La ligne de suture est trop fragmentaire pour être reproduite.

MENSURATIONS (en mm):

Les seuls paramètres mesurables sont:

H=22)

) soit un indice d'aplatissement $E/H=0,77$.

E=17)

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

N. teschenensis présente une grande similitude avec certains morphes du groupe *N. neocomiensis*. Cependant, elle diffère par la grande rareté des bifurcations latérales des côtes ainsi que par l'alternance de côtes fortes et faibles.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien supérieur basal, Zone V4.

GENRE *BUSNARDOITES* NIKOLOV, 1966

Espèce-type: *Ammonites desori* PICTET et CAMPICHE, 1860 par désignation originale. Valanginien suisse.

DIAGNOSE GÉNÉRIQUE:

Ammonites de taille moyenne à grande, à section comprimée et ombilic peu profond. La coquille est régulièrement enroulée, à flancs convexes et ornée de côtes fasciculées. Les côtes naissent par deux, rarement par trois ou quatre, à partir de tubercules ombilicaux. La majorité de ces côtes bifurquent sur le milieu des flancs; entre ces dernières s'intercalent de temps à autre des côtes simples. L'ornementation des premiers tours est de type thurmannicératide.

Le dernier tour montre de forts tubercules ombilicaux et des côtes sinueuses, fasciculées bien développées.

Les côtes se terminent du côté ventral par des renflements tuberculeux dessinant ainsi une bande siphonale lisse.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES:

Ce taxon possède beaucoup d'affinités avec les genres *Thurmanniceras*, *Sarasinella* et *Neocomites*.

En effet, *Busnardoites* présente des tours internes comparables à ceux de *Thurmanniceras*. Il s'en distingue par sa costulation plus sinueuse et fasciculée, et la présence de forts tubercules ombilicaux.

Sarasinella s'en distingue par la présence de tubercules latéraux au point de bifurcation costale, tandis que *Neocomites* regroupe des formes beaucoup plus involutes.

DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE:

Sud-Est de la France, Suisse, Tchécoslovaquie, Bulgarie, Crimée,
Sud-Est de l'Espagne et Atlas atlantique (Maroc).

Busnardoites campylotoxus (UHLIG, 1901)

PL 7, Fig.1-7; PL 4, fig. 16

- 1901 *Hoplites campylotoxus* n. sp. -UHLIG, p.49, pl.4, fig.1-3.
 1907 *Thurmannia campylotoxa* UHLIG - SAYN, p.42, pl.5, fig.12.
 1960 *Thurmanniceras campylotoxus* (UHL.) - NIKOLOV, p.178,
 pl.19,fig.1,2; pl.20, fig.3.
 1967 *Thurmanniceras campylotoxum* (UHLIG) - DIMITROVA, p.110,
 pl.47, fig.6.
 1977 *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG) - NIKOLOV, p.112, fig.text.3.
 1979 *Thurmanniceras campylotoxum* (UHLIG) - THIEULOY, p.46, pl.2,
 fig.4-6.
 1981 *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG) - ARNAUD et al, pl.2, fig.1.
 1987 *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG) - COMPANY, p.145, pl.11,
 fig.12-13.

Holotype:

V. UHLIG (1901) désigna comme type de l'espèce l'individu de la figure 2 (pl.4), refiguré postérieurement par VASICEK (1975, pl.6, fig.1) et par NIKOLOV (1977, fig. text. 3).

MATERIEL ET PROVENANCE:

Douze exemplaires, pratiquement tous à l'état fragmentaire.

Gisements:

Oued Igouzoulen, Tamanar, Douar Iferkelladen (Amsittene Est),
Tamri-Est, Sidi Abdelwahed et Akoui Griz.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1901, UHLIG, V.

Denkschr. Kais. Akad. Wiss., Math.-Natw. Cl.72, pp.49-50, pl.4,

fig.1 ab,2,3.

DESCRIPTION:

Ammonites de taille moyenne, bien comprimées, modérément évolutives. Spire s'accroissant progressivement avec un recouvrement médiocre; ombilic large et profond; section subtrapézoïdale à ventre lisse et plat, flancs faiblement convexes. l'épaisseur maximale est atteinte du tiers interne des flancs jusqu'à leur milieu. Retour ombilical arrondi, chutant en pente abrupte sur l'ombilic.

L'individu TE.24 (pl. 7, fig.5) avec un diamètre D=39 mm, montre une costulation fine, sinueuse, proverse et dense composée d'éléments naissant généralement par paires de tubercules ombilicaux. Fréquemment, aux environs de la moitié des flancs, l'une des côtes bifurque.

Au delà de la moitié des flancs, les côtes simples et bifurquées sont indifférentes et se terminent sur le bord siphonal par des renflements allongés obliquement dégageant ainsi une bandelette ventrale lisse.

A un stade plus avancé (individu SA.16, pl. 7, fig.2) correspondant à un diamètre D=79 mm, la costulation falciforme à ondulation médiane est très espacée. Les côtes naissant de tubercules ombilicaux s'épaississent et s'aplatissent au niveau des rebords marginaux avant de se terminer par des tubercules orientés obliquement.

A un stade encore plus avancé et vers la fin du dernier tour, les côtes ont une faible tendance à traverser le mur siphonal (individu IG.62, pl. 7, fig.7).

Des constriction d'allure peu prononcée sont à souligner sur la majorité des individus.

REMARQUE:

L'individu IG.63 (pl. 7, fig.6) présente une costulation forte, à relief très accusé rappelant fortement l'individu figuré par V. UHLIG 1901, pl.4, fig.3.

MENSURATIONS (en mm):

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
Holotype (in NIKOLOV 1977)	70	30	0,42	21	0,30	25	0,36	0,70
IG.62 (Oued Igouzoulen)	74	27	0,36	18,4	0,25	29,5	0,40	0,68
SA.16 (Sidi Abdelwahed)	79	33	0,42	22	0,28	25,5	0,32	0,67

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

Ce taxon est très proche de *B.subcampylotoxus* NIKOLOV dont il dérive (d'après NIKOLOV 1977); cependant, il en diffère par sa coquille plus évolutive et par son ornementation composée de plusieurs côtes simples.

REMARQUES:

Parmi la population étudiée du groupe "*campylotoxus*", nous avons récolté un "morphotype" (AE 51, Pl. 9, fig.4) à côtes fortement espacées et tuberculées sur la loge d'habitation ($126 \text{ mm} < D < 160 \text{ mm}$).

Ce spécimen, par le mode ornemental de ses tours jeunes est pratiquement identifiable à *B. campylotoxus* tandis qu'à un stade avancé, et au delà du phragmocône, les côtes deviennent plus fortes, très espacées, droites depuis le rebord ombilical jusqu'au tubercule situé au tiers externe du flanc, puis proverses du côté ventral en se terminant par des tubercules pincés et projetés vers l'avant.

Les mêmes "morphotypes" ont été recueillis dans l'Arc de Castellane (Sud-Est France). S'agit-il d'un morphe sexuel de *B. campylotoxus* ? ou d'un nouveau taxon? (THIEULOY et *al.* travaux en cours).

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Sommet du Valanginien inférieur: Zone V3.

GENRE *KARAKASCHICERAS* THIEULOUY, 1971

Espèce-type: *Hoplites biassalensis* KARAKASCH, 1889; par désignation originale (pl. 1, fig. 4-5)

DIAGNOSE GÉNÉRIQUE*

Ammonite légèrement involute à involute, à section élevée, triangulaire et peu comprimée; bord ombilical abrupt; flancs faiblement convexes, parfois déprimés sur le tiers externe de la loge; ventre étroit, plat sur le phragmocône, nettement bombé sur la loge. Bullae ombilicales donnant naissance à un faisceau de deux ou trois côtes; certaines d'entre elles peuvent bifurquer assez haut sur le flanc; les renflements siphonaux sont disposés radialement sur le bord ventral.

Avec l'âge, les côtes s'affaiblissent et peuvent disparaître des flancs (souvent, bien avant la chambre d'habitation chez l'adulte).

Les bullae ombilicales, les vestiges de côtes, ainsi que les légers renflements ventro-latéraux peuvent aussi disparaître; la coquille devient alors lisse ou avec d'épars replis sur la partie inférieure des flancs.

Cloisons très découpées à lobes dissymétriques et à selles E/L creusées d'un lobule médian profond.

REMARQUE:

THIEULOUY (1971), regroupe dans ce taxon en dehors du génératype les espèces suivantes: *K. inostransewi* (KAR.), 1889; *K. pronccostatum* (FELIX), 1891 (= *Icenhardtii* (KIL.), 1895); *K. brandesi* (V. KOEN.), 1902; *K. gibbosum* (V. KOEN.), 1902; *K. quadristrangulatum* (SAYN), 1907; *K. karakaschi* (UHL.), 1901.

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

La majorité des espèces - citées ci-dessus - étaient rangées à un moment ou à un autre dans le genre *Leopoldia* mais *Karakaschicerasse* distingue de ce taxon par ses côtes ventro-latérales rangées radialement, par

un ventre étroit et une costulation forte dans les tours internes de la plupart des espèces.

Neohoploceras présente une ornementation similaire. Néanmoins, son faible degré d'involution, sa section du tour plus large et la présence de tubercules médio-latéraux dans les tours internes et moyens l'écartent nettement de *Karakaschiceras*

Karakaschiceras biassalense (KARAKASCH, 1889)

Pl 8, fig. 4-6

- 1889 *Hoplites biassalensis* n. sp - KARAKASCH, pp. 8-9, PL1, fig.4,5.
 1906a *Hoplites biassalensis* KARAKASCH-BAUMBERGER, p.48, PL10, fig.1- 4.
 1907 *Leopoldia quadristrangulata* nov. sp- SAYN, p.56, PL3, fig. 21; PL5, fig.20.
 1907 *Hoplites biassalensis* KARAK.- KARAKASCH, p.81, PL10, fig.9; PL11, fig.3; PL12, fig.2; PL24, fig.28; PL26, fig.4,10.
 1967 *Leopoldia biassalensis* (KARAKASCH) - DIMITROVA, p.125, PL62, fig.1.
 1976 *Karakaschiceras biassalensis* (KARAKASCH) - MANDOV, p.82, PL21, fig.3.
 1981 *Karakaschiceras biassalense* (KARAKASCH) - KEMPER et al p.283, PL40, fig. 1-3.
 1985 *Karakaschiceras biassalense* (KARAKASCH) - COMPANY, p.124, PL2, fig.11-12.
 1987 *Karakaschiceras biassalense* (KARAKASCH) - COMPANY, p.148, PL12, fig.4-8.

Holotype:

Exemplaire décrit et figuré par KARAKASCH, 1889, pp. 8-9, PL 1, fig. 4-5. Biassala (Crimée).

MATERIEL ET PROVENANCE:

Quatre exemplaires (deux fragments et deux individus bien conservés).

Gisements: Aït Illoul (Tamanar), Douar Iferkelladen (Amsittene Est) et Akoui Griz.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1889 KARAKASCH N.

Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Cl, 98, Abt.I, pp. 8-9,

Pl.I, fig. 4-5.

DESCRIPTION:

(individu T.112, Pl 8, fig.4)

Ammonite de taille moyenne (D=66 mm) à enroulement serré et section comprimée s'accroissant rapidement. Jusqu'au diamètre D= 49 mm (en faisant abstraction des tours internes, invisibles sur notre échantillon), l'ornementation est faite de tubercules ombilicaux allongés radialement à partir desquels prennent naissance deux à trois côtes légèrement sinueuses et proverses, certaines d'entre elles bifurquent à nouveau sur le milieu des flancs. Toutes les côtes se terminent par des renflements marginoventraux perpendiculaires à la bande siphonale plane et lisse qu'ils dessinent. Deux constrictions peu prononcées sont à signaler.

Au delà de D= 49 mm, cette ornementation se dégrade rapidement, conservant uniquement les bullae périombilicales et les terminaisons costales du rebord ventral; celles-ci disparaissent à leur tour en donnant ainsi des flancs lisses. A ce stade le ventre s'arrondit.

Suture non visible sur cet échantillon. Néanmoins, sur deux fragments de notre matériel dont AG.18 (Pl8, fig.6) la ligne de suture même incomplète est très découpée.

OBSERVATIONS:

L'échantillon AE.54 (Pl 8, fig. 5) montre les caractéristiques spécifiques de *K. biassalense* (KARAK.), Si ce n'est que les côtes traversent la ligne siphonale sans s'interrompre. S'agit-il d'un morphotype particulier de ce taxon? ou d'une forme tératologique de *K. biassalense* (KARAK.) ?

J. P. THIEULOY (comm. orale) spécialiste des formes valanginiennes et hauteriviennes est en faveur de la seconde proposition compte tenu de sa position stratigraphique.

MENSURATIONS (en mm):

Référence individuelle	D	H	H/D	E	E/D	O	O/D	E/H
AE.54°	68	25	0,67	19	0,28	---	---	0,76
Douar Iferkelladen (Amsittene Est)								
T.108	---	44	---	25,9	---	---	---	0,59
Aït Illoul (Tamanar)								
T.112	64,5	---	---	22,4	0,35	---	---	---
Aït Illoul (Tamanar)								

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

Par sa forte involution et son ornementation typique, *K. biassalense* se distingue parfaitement des autres espèces de ce taxon.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Sommet du Valanginien inférieur: Zone V3 et base du Valanginien supérieur: Zone V4.

Karakaschiceras inostranzewi (KARAKASCH, 1889)

Pl 8, fig.1- 3.

1889 *Hoplites Inostranzewi* n. sp. - KARAKASCH, pp. 7-8, Pl1, fig.1-3.

1902 *Hoplites (Hoplites) Inostranzewi* KARAK. - KILIAN, p.865, Pl57, fig.3.

1981 *Karakaschiceras* cf. *inostranzewi* (KARAKASCH). - KEMPER et al, p.283, Pl40, fig.2,4.

1987 *Karakaschiceras inostranzewi* (KARAKASCH). - COMPANY, p.150, Pl12, fig.1-3.

Holotype:

Exemplaire décrit et figuré par KARAKASCH, 1889, Pl1, fig.1-3, puis refiguré par le même auteur en 1907, Pl26, fig.11. Néocomien de Mangusch (Crimée).

MATERIEL ET PROVENANCE:

Trois fragments.

Gisements : Sidi Bouskri, Aït Illoul (Tamanar) et Tamri-Est.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1889 KARAKASCH N.

Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Cl, 98, Abt.I, pp. 7-8,

Pl.I, fig. 1-3.

DESCRIPTION:

(individu T.112)

Karakaschiceras (diamètre D= 27,5 mm), à tours fortement costulés s'accroissant rapidement et à section plus haute que large.

L'ornementation consiste en côtes naissant par paires à partir de tubercules ombilicaux; nombreuses sont celles qui bifurquent sur la moitié des flancs; des côtes simples intercalaires bifurquent parfois elles aussi vers la moitié des flancs conférant ainsi à l'ornementation un aspect fasciculé. Toutes les côtes, légèrement falciformes et proverses, se terminent par des renflements ventrolatéraux légèrement écrasés caractéristiques, délimitant un méplat siphonal lisse.

MENSURATIONS (en mm):

Vu l'état fragmentaire des individus, seuls les paramètres suivants ont pu être mesurés:

T.112 :	H= 18,7	E= 14;	soit E/H= 0,75
TW.1 :	H= 22	E= 15;	soit E/H= 0,68.

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

K. inostransawi rappelle *K. biassalense*; cette dernière diffère par son plus grand degré d'involution, sa costulation plus fine et la disparition plus précoce et complète de l'ornementation.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Valanginien inférieur sommital: Zone V3 et base du Valanginien supérieur: Zone V4.

Karakaschiceras gr. *brandesi* (Koenen, 1902)

Pl. 8, fig.7

1902 *Hoplitides brandesi* KOENEN, p.226, Pl.7, fig.1-3; Pl.30, fig.4?

MATERIEL ET PROVENANCE:

Un seul fragment assez bien conservé.

Gisement: Oued Igouzoulen.

DIAGNOSE ORIGINALE:

1902 KOENEN A. VON.

Abh. Kön. Preuss. Geol. Landesanst., 24. pp. 226-229; Pl. VII, fig.1, 2 ab, 3 ab; Pl. XXX, fig. 4 ab. (refiguré et rediscuté *In* KEMPER et al 1981, pp. 283-284, fig-text. 7 c,d. "Hoheneggelsen, Nord de l'Allemagne").

DESCRIPTION:

KARAKASCHICERAS à enroulement modérément involute, à section plus haute que large et flancs relativement lisses, subparallèles qui convergent vers l'extérieur en donnant un ventre arrondi. Ombilic à paroi verticale et rebord légèrement courbe.

Au diamètre D= 76 mm, correspondant à l'unique fragment qu'on a récolté dans nos coupes, l'ornementation est faite de deux à quatre côtes larges naissant d'un tubercule periumbilical; ces côtes forment des "replis" sur la presque totalité des flancs avant de s'atténuer sur la partie perisiphonale.

Vu l'état de conservation des côtes sur la région ventrale, il semble que ces dernières la traversent. Suture non visible.

MENSURATIONS (en mm):

Vu l'état fragmentaire, seuls ont pu être mesurés :

H= 34)

) Soit un indice d'aplatissement E/H= 0,75.

E= 25)

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

K. brandesi se rapproche de *K. gibbosum* mais en diffère par son degré d'involution plus grand et par ses flancs lisses dès les tous premiers stades ontogéniques.

Comparée à *K. biassalense*, *K. brandesi* est moins involute et moins comprimée, mais lisse avec un ventre arrondi; les côtes dorso-latérales sont plus visibles que chez *K. biassalense*.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE:

Base du Valanginien supérieur: Zone V4

REMARQUE:

D'après KEMPER, RAWSON et THIEULOUY (1981) aucun exemplaire n'a jusqu'alors été recueilli dans le domaine téthysien, ce qui a été confirmé dernièrement (J.P. THIEULOUY, communication personnelle, 1991)

GENRE *NEOHOPLOCERAS* SPATH, 1939

SYNONYMIE: *Arnoldia*, STOLLEY, 1937

DIAGNOSE GNERIQUE:

Néocomitide à tours internes déprimés, tuberculés, à constrictions profondes et ornementation assez régulière faite de côtes ramifiées à partir de tubercules ombilicaux et médiolatéraux, et de côtes atuberculées intercalaires; les côtes précédant les constrictions sont différenciées et peuvent se terminer par un fort tubercule ventrolatéral. La région siphonale est occupée par une étroite bande lisse ou un sillon. Aux stades les plus avancés, la section se comprime et s'élève avec atténuation, voire disparition, des tubercules et des constrictions.

Ligne de suture relativement simple avec un lobe latéral assymétrique.

REMARQUE:

SAYN (1907) fût le premier à identifier le groupe d' *HL submartini* qu'il rapporte au sous-genre *Hoplitides* (genre *Leopoldia*) valanginien. Cette idée fût maintenue par divers auteurs (KILIAN, 1910; SPATH, 1930; ROMAN, 1938) jusqu'à ce que SPATH (1939) place ce taxon dans le genre *Neohoploceras*.

RAPPORTS ET DIFFERENCES:

Par son allure ornementale, *Sarasinella* rappelle *Neohoploceras*. Cependant, l'absence de constriction, la régularité de l'ornementation ainsi que les caractéristiques suturales la distinguent nettement de *Neohoploceras*.

Karakaschiceras à un stade avancé, peut évoquer *Neohoploceras*. Elle s'en distingue par son degré d'involution plus grand, par sa section plus comprimée et par l'absence de tubercules médiolatéraux.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GEOGRAPHIQUE:

Valanginien (Sommet de la Zone V3 et Zone V4) de la province méditerranéenne, N.W de l' Europe, Madagascar et Pakistan.

Ce taxon a été cité dans l'Hauteriviien inférieur de la Tunisie (Dj. Ouest) (MEMMI, 1973).

Neohoploceras gr. *arnoldi* (PICTET et CAMPICHE, 1860)

PL 9, fig. 1

1860 *Ammonites arnoldi* PICTET et CAMPICHE - PICTET et CAMPICHE, p. 252, PL XXXV, fig. 1,2.

1907 *Leopoldia (Hoplitides) provincialis* nov. sp. - SAYN, p. 58, PL 4, fig. 10.

?1981 *Sarasinella* gr. *eucyrta-longi* (SAYN) (= *Hoplites Arnoldi* PICTET et CAMPICHE *In* KILIAN 1895) - ARNAUD et *al*, PL 2, fig. 7.

Lectotype: Désigné par SAYN (1907) et correspond à l'exemplaire figuré par PICTET et CAMPICHE (1860), PL XXXV, fig.1.

MATERIEL ET PROVENANCE :

Un seul exemplaire à l'état fragmentaire.

Gisement: Akouli Griz.

DIAGNOSE ORIGINALE :

1860, PICTET, F.J. et CAMPICHE, G.

Matér. Paléont. Suisse, 2eme Série, Ste Croix, 1ere part., pp. 252-253, PL XXXV, fig. 1ab, 2ab.

DESCRIPTION :

Fragment de coquille, probablement de la loge d'habitation vu son style ornemental, à section modérément comprimée, région siphonale plate à faiblement convexe et mur ombilical abrupt.

L'ornementation de ce fragment est faite, d'abord, de côtes primaires fortes et bituberculées, prenant naissance d'un tubercule ombilical affaibli et bifurquant vers le milieu des flancs à partir d'un second tubercule médiolatéral de plus faible relief, puis de côtes intercalaires simples ou bifurquées, atuberculées, moins fortes que les premières. les côtes externes sont égales, légèrement proverses et se terminent par un renflement margino-ventral plus ou moins prononcé. A ce stade, toutes les côtes traversent la région siphonale sans s'interrompre.

MENSURATIONS (en mm) :

Vu l'état très médiocre de notre individu, aucun paramètre n'a pu être mesuré avec certitude.

RAPPORTS ET DIFFERENCES :

Neohoploceras arnoldi diffère de *Neohoploceras submartini* par sa section un peu plus comprimée, la différenciation peu marquée de la côte qui précède la constriction et la présence de tubercules ventro-latéraux sur toutes les côtes.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE :

Sommet du Valanginien inférieur, Zone V3.

FAMILLE *OOSTERELLIDAE* BREISTROFFER, 1940

GENRE *OOSTERELLA* KILIAN, 1911

Espèce-type : *Ammonites cultratus* D'ORBIGNY, 1841 (Par désignation postérieure, ROMAN, 1938)

DIAGNOSE GÉNÉRIQUE :

Oosterillide à involution médiocre et section comprimée. La région siphonale présente une carène bien définie bordée ou non par deux sillons.

L'ornementation consiste en côtes de force variable, simples ou bifurquées avec parfois tendance à l'effacement médio-latéral, et en fonction du stade ontogénique, ces côtes peuvent présenter des tubercules ombilicaux et/ou ventraux.

Ligne de suture à éléments peu découpés avec une selle E/L, large.

REPARTITION :

Valanginien supérieur et Hauterivien inférieur du domaine méditerranéen.

Oosterella cf. cultrata (D'ORBIGNY, 1841)

Pl 9, fig. 3

- 1841 *Ammonites cultratus* D'ORBIGNY - D'ORBIGNY, p. 145, Pl 46,
fig. 1,2.
- 1901 *Schloenbachia cultrata* D'ORBIGNY-SARASIN & SCHÖNDELMAYER
p.34, Pl 2, fig.7.
- ?1981 *Oosterella aff. cultrata* (D'ORBIGNY) - KEMPER et al, p.302-303,
Pl 37, fig. 9,10.
- ?1987 *Oosterella cultrata* (D'ORBIGNY) - COMPANY, p.191, Pl 13, fig. 19.

Holotype :

Exemplaire décrit et figuré par ORBIGNY. A. d' (1841, Pl 46,
fig. 1-2) : ESCRAGNOLLES, S.E de la France.

MATERIEL ET PROVENANCE :

Un seul spécimen à l'état fragmentaire.
Gisement: TAMRI OUEST;

DIAGNOSE ORIGINALE :

1840-42 ORBIGNY A. d'
Paléo. Franç. Terrains crétacés. I, Cephalopodes. Paris, p. 145, Pl 46,
fig. 1,2.

DESCRIPTION :

Fragment de coquille comprimée, discoïdale, à flancs plats et à tours élevés. L'ornementation de ce fragment consiste en côtes fortes, épaisses, flexueuses, simples ou bifurquées vers le tiers interne des flancs; région ventrale rétrécie occupée par une carène tranchante bordée de deux sillons.

Suture non visible.

ANALOGIES ET DIFFERENCES :

Notre taxon rappelle de près *O. cultrataformis* qui en diffère uniquement par la présence de constrictions.

D'ailleurs, certains auteurs (WEBER, 1942; DIMITROVA, 1967) placent les deux taxons en synonymie.

REPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GEOGRAPHIQUE :

Valanginien supérieur non basal : Zones V5 et V6.

Ce taxon a été cité dans le Valanginien sommital et dans l'Hauterivien basal (THIEULOUY, 1977; COMPANY, 1987) du domaine méditerranéen, ainsi que dans le Nord Ouest de l'Europe (KEUPER et al. 1981). WIEDMANN et al. 1978, ont recueilli ce taxon dans le bassin d'Agadir et l'ont placé dans leur Valanginien "moyen".

Famille : *OLCOSTEPHANIDAE* HAUG, 1910.

Dans l'Atlas atlantique, la famille des *Olcostephanidae* est représentée par les genres *Olcostephanus Valanginites* et "*Aspidostephanus*"

Sous Famille: *OLCOSTEPHANINAE* HAUG, 1910

Parmi les *Olcostephaninae*, seul le taxon *Olcostephanus* (*Olcostephanus*) nous a semblé le plus représentatif dans le secteur étudié. Dans ce qui suit, nous traiterons sommairement ce taxon avant de conclure par une comparaison avec la faune étudiée par BULOT (1990) dans la province méditerranéenne.

Genre: *Olcostephanus* NEUMAYER, 1875

Sous-genre: *Olcostephanus* NEUMAYER, 1875

1875 *Olcostephanus* NEUMAYR

1889 *Holcostephanus* SAYN

1892 *Astieria* PAVLOW

1923 *Subastieria* SPATH

1924 *Rogersites* SPATH

- 1938 *Maderia* IMLAY
 1966 *Taraisites* CANTU CHAPA
 ?1966 *Satoites* CANTU CHAPA
 1977 *Lemurostephanus* THIEULOY

Espèce-type: *Ammonites artierianus* D'ORBIGNY, 1840 par désignation originelle.

Diagnose émendée: (*in* BULOT, 1990)

Ammonites comprimées à fortement globuleuses. Section des tours variable: ogivale à coronatiforme. Ornementation composée de côtes primaires plus ou moins marquées se soulevant en tubercules sur le rebord ombilical. De ces tubercules partent des faisceaux de côtes secondaires qui traversent le ventre sans s'interrompre; leur nombre et leur direction sont variables. Les côtes secondaires peuvent se bifurquer sur les flancs. Les côtes intercalaires sont fréquentes. La chambre d'habitation occupe approximativement les deux tiers du dernier tour. Le nombre et l'aspect des constriction sont variables, mais elles sont toujours absentes sur la loge d'habitation.

Sous-genre dimorphe: microconche de petite taille dont le peristome est orné d'apophyses jugales, macroconche de taille moyenne à grande dont le peristome se compose d'un fort bourrelet auquel succède une profonde constriction qui se prolonge en visière.

La ligne de suture est de type olcostéphanide, les éléments qui la composent sont le plus souvent étroits et découpés.

Distribution géographique:

- Province méditerranéenne (Du Caucase à la péninsule ibérique)
 Province Indo-Malgache (Iran, Pakistan, Tanzanie, et Madagascar).
 Province andine (Argentine)
 Province mexicaine (México, Colombie et Pérou)
 Province Nord-pacifique (Canada et U.S.A)
 Province australe (Afrique du sud et Antarctique)
 Province sud- boréale (Grande bretagne, Allemagne et Pologne).
 et Atlas Atlantique, (Maroc).

Répartition stratigraphique:

Valanginien à Hauterivien (de la zone V1 à la zone H3) en France et en Espagne. Dans le Haut Atlas Occidental les *Olcostephanus* récoltés sont cantonnés au passage Valanginien inférieur (zone V3) - Valanginien supérieur (zone V4). Cette répartition temporelle est relativement comparable à celle citée dans la province sud-boréale (zone à *Hollwedensis*

Faute de matériel suffisant, bien conservé seules les O. (O.) guebhardi seront traitées.

Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi KILIAN, 1902*

Pl. 11 , fig.

- 1860 *Ammonites astierianus* D'ORB., -PICTET, p. 298, PL 43, fig. 1-2.
 1902 *Holcostephanus (Astieria) guebhardi* -KILIAN, p. 866, PL 57, fig. 2.
 1981 *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* KILIAN, -COOPER, p. 340, fig. 192-193.
 1981 *Olcostephanus (Olcostephanus) sp. ("Proastieria" stolley)* KEMPER et al. p. 268-270, PL 35, fig. 1-2.
 1985 *Olcostephanus deusicostatus* WEGNER, - COMPANY, p. 169-170, PL 15, fig. 1-8, PL 19, fig. 16-17.
 1990 *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* KILIAN, -BULOT, p. 87, PL 6, fig. 1-10; PL 7, fig. 1-3; PL8, fig. 1-7 et PL 11, fig. 1-2.

Holotype:

échantillon figuré par KILIAN,(1902, p.866, PL57, Fig. 2) conservé à l'Institut DOLOMIEU (GRENOBLE), Collection GUEBHARD, Valanginien d'Escragnolles(Alpes-Maritimes) France.

DIAGNOSE: (in BULOT,1990)

Macroconche de taille moyenne, moyennement comprimée à globuleuse, dont la plus grande largeur se trouve sur le rebord ombilical; ventre arrondi ayant tendance à s'aplanir chez l'adulte; flancs moyennement convexes dessinant une section faiblement comprimée à très déprimée, mais

toujours plus large que haute. Ombrilic étroit à rebord arrondi et mur vertical. Ornementation composée de côtes primaires très marquées subradiales à nettement retroverses qui se soulèvent en forts tubercules sur le bord ombilical; de ces tubercules partent des faisceaux de trois à cinq côtes secondaires radiales à légèrement proverses qui ne se bifurquent jamais; entre deux faisceaux successifs, un à deux côtes intercalaires naissent sur le tiers interne des flancs; l'ensemble de la costulation traverse le ventre sans s'interrompre. Le peristome se compose d'un profond sillon proverse bordé par deux fortes côtes.

Micoconche de petite taille, comprimé, à section subogivale à subcirculaire et à ombrilic moyennement ouvert. Ornementation similaire à celle du macroconche, mais plus rigide et moins dense (trois côtes secondaires par faisceaux et rares intercalaires).

REMARQUE:

BULOT (1990), grâce à l'étude d'un matériel très abondant dans un cadre stratigraphique précis, a pu mettre en évidence la répartition stratigraphique d' *Olcostephanus (Olcostephanus)* (Fig. 32).

Cet auteur a pu distinguer, dans le Sud-Est de la France et de l'Espagne, les espèces très fréquentes dans les séries type bassin (*Olcostephanus (Olcostephanus) drumensis* et *O. (O.) stephanophorus*) et celles réstreintes aux faciès de bordure de plateforme (*O. (O.) guebhardi*

Dans l'Atlas atlantique, aucun spécimen d' *O. (O.) drumensis* n'a été recensé. Un seul fragment d' *O. (O.) stephanophorus* nous a été livré par la coupe de Sidi Abdelwahed où la série valanginienne est très dilatée. Cependant, le secteur étudié correspondant à un domaine de plateforme, nous a livré une importante population d' *O. (O.) guebhardi*.

OBSERVATION ET CONCLUSION:

Sur l'ensemble des coupes étudiées, il existe deux populations successives d' *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* : (Fig. 33)

* La première assimilable à *lateumbilicatus* ROCH, 1930, correspondant à des formes à costulation robuste et relativement rigide.

ZONE	Bassin		Plate-forme
V6			
V5	O. (O.) stephanophorus		
V4			 O. (O.) guebhardi
V3	O. (O.) drumensis	O. (O.) stephanophorus	 O. (O.) guebhardi
V2			
V1	O. (O.) drumensis		
B3			

Fig. 32 - Répartition stratigraphique d'Olcostephanus (Olcostephanus) drumensis, stephanophorus et guebhardi en France et en Espagne. (d'après Bulot, 1990; modifié)

V4	 O. (O.) stephanophorus	 guebhardi querolensis
V3	 O. (O.) guebhardi	O. (O.) morphotype querolensis

* La seconde assimilable à *querolensis* (= *densicostatus* in COMPANY, 1987), correspondant à des formes à costulation fine et relativement flexueuse.

Par analogie avec les successions évolutifs dans les populations des *O. (O.) guebhardi* en France et en Espagne (Fig.34), nous pouvons conclure que ces deux "grades" évolutifs permettent de cerner avec une précision acceptable (à l'échelle de la zone, voire la sous-zone) le passage Valanginien inférieur-Vlanginien supérieur.

Ainsi, *O. (O.) guebhardi querolensis* est extrêmement fréquent à la base de la Zone V4, tandis que *O. (O.) guebhardi lateumbilicatus* atteint son acmé en pleine Zone V3 . (Fig. 33)

V4	"primitif"	"typique"	guebhardi querolensis
V3	O.(O.) guebhardi	O.(O.) guebhardi	O.(O.) morphotype querolensis

Fig. 34 "Grades" évolutifs de *Olcostephanus* (*Olcostephanus*) *guebhardi* (Kilian) en France et en Espagne.
(d'après L. Bulot, 1990)

CHAPITRE IV :
CONCLUSIONS GENERALES

CONCLUSIONS GENERALES

Nous rappelons ici les résultats fondamentaux acquis au cours de ce travail. Il sont de deux ordres et concernent d'une part la Stratigraphie et d'autre part la Paléontologie.

A- Stratigraphie:

Sur le plan lithostratigraphique, nous avons procédé au découpage de la Formation de Sidi Lhousseine en quatre niveaux. Ces derniers font suite aux niveaux (1 à 5) décrits par TAJ-EDDINE (1991) dans la Formation d'Agroud Ouadar.

- Niveau 6:

Ce niveau comprend les sédiments du prisme de bas niveau marin (PBN), de la séquence de dépôt SIX. Il est délimité à la base par la discontinuité D9 et au sommet par la surface transgressive ST9. Ce niveau est d'âge Valanginien médio-inférieur (Zone V2 non sommitale).

- Niveau 7:

Il comporte les sédiments de l'intervalle transgressif (IT), de la séquence de dépôt SIX. Ce niveau est compris entre les surfaces: ST9 (surface transgressive) à la base et Sc9 (surface condensée) au sommet. Il matérialise le Valanginien inférieur non basal (sommet de la Zone V2 et Zone V3).

- Niveau 8:

Il est formé par les sédiments du prisme de haut niveau marin (PHN), de la séquence de dépôt SIX. Ce niveau, délimité à la base par la surface Sc9 et au sommet par la discontinuité D10, correspond au Valanginien supérieur basal (Zone V4 non sommitale).

- Niveau 9:

Il est formé par les sédiments du prisme de bas niveau marin (PBN), de l'intervalle transgressif (IT) et du prisme de haut niveau marin (PHN) de la séquence de dépôt SX. Ce niveau est délimité à la base par la D10 et au sommet par la discontinuité D11.

Nous ne disposons que de rares arguments paléontologiques pour la datation de ce niveau. En effet, ce dernier n'a pas pu être étudié dans sa totalité. Toutefois, par sa position géométrique et par les données biostratigraphiques (Ammonites) livrées par les coupes d'Imsouane et de Tamri Ouest, ce niveau pourrait être attribué au Valanginien supérieur non basal (sommet de la Zone V4, Zone V5 et probablement la Zone V6).

Enfin, le découpage en Zones, de la série étudiée, nous a permis d'aboutir à des corrélations très précises entre les coupes levées.

B- Paléontologie:

L'étude de l'ammonitofaune récoltée dans le domaine étudié (Atlas atlantique) nous a permis de mettre en évidence dix huit genres avec quarante trois espèces.

Les formes berriasiennes, ne faisant pas l'objet de ce travail, ont été uniquement citées.

Pour les formes valanginiennes, neuf genres et dix huit espèces ont été rigoureusement décrits et figurés ce qui constitue une toute première caractérisation de l'ammonitofaune valanginienne au Maroc.

L'étude des Ammonites dans les coupes levées nous a permis, en outre de tracer la répartition verticale des différents taxons recensés et de proposer un schéma zonal pour le Valanginien de l'Atlas atlantique. Chaque Zone a été caractérisée par un assemblage spécifique d'Ammonites.

La découverte de deux fragments d'*Himantoceras sp. inc.*, dans les niveaux supérieurs de la Formation de Sidi Lhousseine (gisement d'Imsouane), nous a permis d'individualiser, pour la première fois au Maroc, le Valanginien médio-supérieur: Zone V5.

Quant aux Olcostephanus, l'importante population d'Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi récoltée dans l'Atlas atlantique nous a permis, par comparaison au Sud-Est de la France et de l'Espagne, de cerner avec une bonne précision (à l'échelle de la Zone) le passage Valanginien inférieur (Zone V3)/ Valanginien supérieur (Zone V4).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAMS A. E., AGER D.V. et HARDING A.G. (1980) :
Géologie de la région d'Imouzzer des Ida-ou-Tanane (Haut-Atlas Occidental).
Notes du serv. géol. Maroc, t. 41, n° 285, pp. 59-80, 5fig., 2tab.
- AMBROGGI R. et BREISTROFFER M. (1959) :
Stratigraphie du crétacé du Haut-Atlas Occidental (Sud marocain).
in Congreso Geologico Internacional, XX sesión- Ciudad de México.
- AMBROGGI R. (1963) :
Etude géologique du versant méridional du haut Atlas Occidental et de la plaine du Souss.
Notes et mém. du serv. Géol. Maroc, n° 157, 321p.
- ARNAUD M. GIDON M. ET THIEULOY J.P. (1981) :
les calcaires du fontanil des environs de Grenoble:
leur place dans la stratigraphie du Néocomien entre le Jura et le domaine vocontien.
Eclogae géol. Helv., 74, 109-137, 7fig, 2pl.
- BAUMBERGER E. (1906 a) :
Die Ammonitiden der unteren kreide im westschweizerischen Jura.
Mém. Soc. Paléont. Suisse, 32 : 1-80
- BEHRENS M. KRUMSIER K., MEYER D.E., SCHAFFER A., SIEHLIA., STETS J., THEIN J. ET WURSTER P. (1978) :
Sedimentations- abläufe in Atlas-Golf (Kreide Küstenbecken) Morokko.
Geol. Rundsch, 67, pp. 424-453.
- BREISTROFFER M. (1940) :
Revision des Ammonites du Vraconien de Salazac (Gard) et considérations générales sur ce sous-étage albien.
Trav. Lab. Géol. Grenoble, Tome 22 (1938-39), p. 1-101 .
- BRIVES A. (1905) :
Les terrains crétacés dans le Maroc Occidental.
Bull. Soc. Géol. Fr. 4è. Ser., T.5 pp. 81- 96, 14 fig. 1pl.
- BRIVES A. (1921) :
Sur les percements de Trias dans le Maroc Occidental.
C.R.Somm. S.G.F., pp54-56.

BULOT L. (1990):

Evolution des Olcostephaninae (Ammonitina, Cephalopoda) dans le contexte paléo-biogéographique du Crétacé inférieur (Valanginien-Hauterivien) du SE de la France.
D.S.E.R. Dijon, 161 p., 20 fig., 9 tab., 17 Pl.

BUSNARDO R. & THIEULOUY J.P. (1979):

Les zones d'ammonites du Valanginien et conclusions. In: "Hypostratotype mésogéen de l'étage Valanginien (Sud-Est de la France)"
in BUSNARDO R., THIEULOUY J.P. & MOULLADE M. (Coords.). Les stratotypes français, CNRS, 6, pp.58-68 et 127-134.

CALLOMON J. H. (1963):

Sexual dimorphism in Jurassic ammonites.
Trans. Leicester. Lit. Phil. Soc., 57, pp. 21-56.

CANEROT J., CUGNY P., PEYBERNES B., RAHHALI I., REY J. et THIEULOUY J.P. (1986):

Comparative study of the lower and mid-cretaceous sequences on different maghrebien shelves and basins. their place in the evolution of the North african atlantic and Neotethysian margins.
Palaeogeogr., Palaeoclimat, Palaeoecol., 55 (1986) pp. 213-232. Elsevier sciences publishers B.V., Amsterdam.

CANTU CHAPA A. (1966):

Se propone una nueva subdivision de la Familia Olcostephanidae (Ammonoidea) del Cretácico inferior (TARASITINAE subfam. nov. y TARASITES gen. nov.).
Ingenieria Petrolera., 6 (12): pp.15-17.

CHUBERT G. et FAURE-MURET A. (1962):

Evolutions du domaine atlasique marocain depuis les temps paléozoïques.
Livre à la mémoire du Professeur Paul Fallot
Mém. hors série, Soc. Géol.France, TI, pp.447-527.

COLLOT, L. (1889):

Notice explicative de la feuille d'Aix de la carte géologique détaillée de la France

COMPANY M. (1982):

Contribucion a la bioestratigrafia del valanginiense en las Cordilleras Béticas.
In: Il Coloquio de Estratigrafia y Paleogeografia del Cretácico de Espana (albacete, septiembre 1982).
Cuad. Geol. ibérica, 8, pp. 665-676.

COMPANY M. TAVERA J.M. (1982) :

Los Ammonites del transito Berriasense-Valanginiense en la region de Cehegin (prov. de Murcia, S.E. de Espana).
In: Il Coloquio de Estratigrafia y Paleogeografia del Cretácico

de Espana (Albasete, Sept. 1982).
Cuad. Geol. ibérica, 8, pp. 651-664.

COMPANY M. (1985):

La subzona de verrucosum (Valanginien superior)
en el Barranco de la Querola (S. E. de Espana).
Mediterrànea (ser. Géol.), 4, pp. 113-127.

COMPANY M. (1987) :

Los Ammonites del Valanginiense del sector oriental de
las Cordilleras Beticas (S.E. de Espana)
Tesis doctoral 1987. 237p. 19pl.

COOPER M.R. (1981)

Revision of the late valanginian Cephalopoda from the
Sundays River Formation of South Africa, with special
refrence to the Genus Olcostephanus.
Annals of the South African Museum, Vol. 83, Part 7.

COUSMINER H.L. ET MANSPEIZER W. (1977) :

Autunian and Carnian palynoflorules Contribution to the
chronology and tectonic history of the moroccan pre-
Atlantic borderland.
Z. Swain FM (Ed.), stratigraphy micropaleontology of
Atlantic basins and borderlands. Elsevier, Amsterdam,
pp. 185-204.

DIJON R. (1968) :

Aperçu hydrogéologique et ressources en eau de la
vallée du Souss (Sud marocain)
Extrait de " Terre et Eaux", vol. XXI, n° 55, pp.46-66.

DIMITROVA N. (1967) :

Fosilite na Balgarija IV. Dolna Kreda. Glavonogi
(Nautiloidea i Ammonoidea).
Balgar Akad. Nauk., Sofija, 236p.

DIMITROVA N. (1970) :

Phylogénèse des Ammonites hétéromorphes du Crétacé
inférieur
Bull. Géol. Inst., Bulgarian Acad. Sc., vol. XIX, pp.71-110.

DRESCH J. ,GIGOUT M., LEGOZ J. et RAYNAL R. (1952):

Aspects de la géomorphologie du Maroc.
Notes et Mém. serv. Géol. Maroc, n° 96, 182p.

DRESNAY R. du (1975):

Influence de l'héritage structural tardi hercynien et de
la tectonique contemporaine sur la sédimentation
jurassique dans le sillon marin du Haut Atlas, Maroc.
IXè cong. inter. sedim. Nice, thème 4, tectonique et
sédimentation, t.1, pp.103-108.

DUFFAUD F., BRUN L. et PLAUCHUT B. (1966) :

Le bassin du Sud-Ouest marocain .
In: REYRE D.: Bassins sédimentaires du littoral africain.
Ass. Sér. Géol. Africains, première partie, pp.5-12, Paris.

ETTACHFINI M. (1988) :

Etude des Ammonites du Crétacé inférieur (Formation d'Agroud-Ouadar) "Bassins d'Agadir-Essaouira".
Mém. C. E. U. S. Marrakech 1988. 51 p, 10 Fig., 2 Tab., 6 pl.

GENTIL L. (1905):

Sur la géologie du Maroc occidental.
C. R. Somm. S. G. F. (4), V, pp. 195-197.

HAQ B.U., HARDENBOL J., VAIL P.R., WRIGHT R.C., STOVER L.E., BAUM G., LOUTIT T., GOMBOS A., DAVIES T., PFLUM C., KOMINE K., POSAMENTIER H., DU CHENE R.J., COLIN J.P., IOANNIDES N., SARG J.F. et MORGAN B.E. (1987) :
Mesozoic-Cenozoic cycle chart. Version 3.1A

HAUG E. (1910):

Traité de Géologie. III. Système Jurassique et Crétacé.
Masson, Paris: pp.1153-1171.

HOEDEMAEKER P. J. (1981) :

The Jurassic-Cretaceous boundary near Miravetes (Caravaca, S. E. Spain), arguments for its position at the base of the Occitanica Zone .
In Il colloquio de estratigrafia y paleogeografia del Jurassico de Espana(Granada, Octubre 1979)
Cuad. Geol. Univ. Granada . 10 (1979) , pp. 235-247.

HOEDEMAEKER P.J. (1982):

Ammonite biostratigraphy of the uppermost Tithonian, Berriasian, and lower Valanginian along the Rio Argos (Caravaca, SE Spain).
Scripta geol., 65, pp. 1-81.

HOEDEMAEKER P. J. et BULLOT L. (1990) :

Preliminary Ammonite zonation for the lower cretaceous of the Mediterranean region .
Géologie alpine, 1990, t. 66 pp. 123-127

HYATT A (1889) :

Genesis of the Arietidae.
Smithsonian Contrib. Knowledge (Washington), n° 673, XI, 238p., 14 pl.

HYATT A. (1900):

Cephalopoda. In ZITTEL K.A. (Ed): Textbook of Palaeontology (pp. 502-592) 1ere ed. inglesa (trad. C. R. Eastman) London/New York.

IMLAY R.W. (1938):

Ammonites of the Taraises Formation of Northern Mexico.
Bull. Geol. Soc. Am., 49; pp. 539-602.

KARAKASCH N. (1889):

Über einige Neocomablagerungen in der Krim.
Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Wien, math.-natw., cl., 98, pp. 428-438.

KARAKASCH N. (1907):

Niznemelovye otlozenija Kryma i ikh fauna.
Trudy imp. St. Peterb. Obsc. Estest., 32/5, pp. 1-482.

KEMPER E. RAWSON P. F. et THIEULOUY J. P. (1981):

Ammonites of Tethyan ancestry in the early Cretaceous of
North-West Europe.
Palaeontology, vol. 24, Part. 2, pp. 251-311.

KILIAN W. (1888):

Sur quelques fossiles du crétacé inférieur de la provence.
Bull. Soc. Géol. France (3), 16, pp. 663-691.

KILIAN W. (1891):

A.-Sur quelques céphalopodes nouveaux ou peu connus de la
période secondaire.
B.- Notice préliminaire sur les Ammonites du calcaire
valanginien du Fontanil (Isère).
Bull. Soc. Statist. Isère, (3), 16, pp. 211-227.

KILIAN W. (1895):

Sur le Néocomien des environs de Moustiers.
Bull. Soc. Géol. Fr. (3), 23, pp. 762-765.

KILIAN W. (1902):

Sur quelques fossiles remarquables de l'Hauterivien de
la région d'Escragnolles.
Bull. Soc. Géol. France (4), 2, pp. 864-867.

KILIAN W. et GENTIL L. (1906):

Découverte de deux horizons crétacés remarquables au Maroc.
C.R. Acad. Sci. Fr., t. 142, pp. 603-605.

KILIAN W. et GENTIL L. (1907):

Sur les terrains crétacés de l'Atlas Occidental marocain.
C.R. Acad. Sci., t. 144, pp. 49-51.

KILIAN W. (1910):

Das bathyale palaeocretacium im südöstlichen
Frankreich. Valendis-stufe; Hauterive-stufe; Barrême-
stufe; Apt-stufe.
In FRECH, F. (Ed.): Lethaea geognostica. II. Teil: Das Mesozoicum. 3
Bd.: Kreide. 1 Abt.: Unterkreide (Palaeocretacium) (II Liefg.: pp.
169-287). Schweizerbart, Stuttgart.

- KILIAN W. et REBOUL P. (1914):
Sur la faune du Valanginien moyen du col de Frêne (Savoie).
Assoc. Franç. Av. Sci., Mém. hors volume, Congrès de Tunis, 1913.
- KOENEN VON. A. (1902):
Die Ammoniten des Nord-deutschen Neocom.
Abh. Kön. Preus. Geol. Landes. Bergak., N.F., n° 24, 450p.,
atlas, 55 pl.
- LAVILLE E., LASAGE J.L. & SEGURET M. (1977)
Géométrie, cinématique (dynamique) de la tectonique atlasique
sur le versant Sud du Haut-Atlas.
Bull. Soc. Géol. France, 19 (7), pp.527-539.
- LE HEGARAT G. et REMANE J. (1968):
Tithonique supérieur et Berriasien de l'Ardèche et de l'Hérault.
Corrélation des Ammonites et des Calpionelles.
Géobios, n° 1, pp. 7-66, Pl. 1-5.
- LE HEGARAT G. (1973):
Le Berriasien du Sud-Est de la France.
Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 43, pp. 1-576.
- LEMOINE P. et GENTIL L. (1905):
Quelques observations sur la géologie du Maroc Occidental.
B. S. G. F., (4), V, pp. 755-759.
- LE PICHON X., SIBUET J.C. et FRANCHETEAU J. (1977):
The Fit of the continents around the North Atlantic Ocean.
Tectonophysics, vol. 38, pp. 169-209.
- LORY P. (1891):
Sur les Hoplites valanginiens du groupe de Hoplites
neocomiensis
Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Univ. Grenoble, 1, pp. 1-27.
- MAKOWSKI (1962):
Problem of sexual dimorphism in ammonites.
Paleont. Polon., 12, 92 p.
- MALLADA L. (1887):
Sinopsis de las especies fosiles que se han encontrado
en Espana. 3, Terreno mesozoico (Cretacico inferior).
Bol. Com. Mapa Geol. Espana, 14, 171 p.
- MANDOV G. (1976):
Hotrivskijat etaz v zapadnite Balkanidi i negovata
amonitna fauna.
God. Sofija Univ. (Geol.), 67, pp.11-99.
- MAZENOT G. (1939):
Les Palaeohoplitidae Tithoniques et Berriasien du Sud-Est de la
France.
Mém. Soc. Géol. France (Nouvelle série) Mém. n° 41. 303P.

MEEK F. B. (1876) :

A report on the invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the upper Missouri Country:

***In* MEEK F. B. et HAYDEN F. V.; U. S. Geol., Geogr., Survey Terr., Mon., V. 9, 629p., 44pl.**

MEMMI L. (1973):

Neohoplloceras solignaci, Ammonite nouvelle de l'Hauterivien de Tunisie.

Ann. Mines Géol. Tunis. n° 26, pp. 299-303.

MICHARD A. WESTPHAL M. BOSSERT A. et HAMZEH R. (1975):

Tectonique de blocs dans le socle atlaso-mésétien du Maroc: une

nouvelle interprétation des données géologiques et paléomagnétiques.

Earth Planet. Sci. Letters, 24, pp. 363-368.

MICHARD A. (1976):

Eléments de géologie marocaine.

Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc. n° 252, 408 p.

NEUMAYR M. (1875) :

Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden:

Zeitschr. deutsch. geol. Gesell., Band 27, pp. 854-892.

NIKOLOV T.G. (1960):

Amonitna fauna ot Valanza v Iztocnija Predbalkan.

Trud. Geol. Balgarija, Ser. Paleont., 2, pp. 143-265.

NIKOLOV T. G. (1966a):

New genera and subgenera of ammonites of family Berriasellidae.

Dokl. Bolgar. Akad. Nauk., 19, pp. 639-642.

NIKOLOV T.G. (1977):

On the ammonite genus Busnardoites Nikolov 1966 (Berriasellidae, lower Cretaceous).

Geologica Balcanica, 7, 4, Sofia, Decemb. 1977, pp. 107-118.

ORBIGNY A. d'. (1840-1842):

**Paléontologie française . Terrains crétacés . I ,
Céphalopodes.**

Paris. 662p . texte et Atlas.

ORBIGNY A. d'. (1850):

Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés.

Tome. II , N° 41. Paris , 427p .

OUAHMAN B. (1988):

Recherche géomorphologique du piemont méridional du Haut Atlas Occidental à l'Est d'Agadir (Maroc).

D.E.A. Univ. Lille I, 65 p.

PAVLOW A.P. (1892):

Ammonites de Speeton. In PAVLOW A.P & LAMPLUGH: Argiles de Speeton et leurs équivalents.

Byull. Mosk. Ispyt. Prir., n.s., 5, pp.181-276 et 455-570

PICTET F. J. et CAMPICHE G. (1858-1860):

Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte - Croix 1ere partie .

Mater. Paléont. Suisse (2eme série), 2, pp. 1-380.

PROUST F., PETIT J. P. et TAPONNIER P. (1977):

L'accident du Tizi n'Test et le rôle des décrochements dans la tectonique du Haut Atlas occidental (Maroc).

Bull. Soc. Géol. France, (7), t. 19, n° 3, pp. 541-551.

REMANE J. (1986):

Calpionellids and the Jurassic-Cretaceous boundary.

Acta Geologica Hungarica, 29, n° 1-2, pp. 15-26.

REY J., CANEROT J., PEYBERNES B., TAJ-EDDINE K., RAHHALI I., et THIEULOY J.P. (1986) :

Le Crétacé inférieur de la région d'Essaouira: données biostratigraphiques et évolutions sédimentaires.

Za Revue, Fac. Sci., Marrakech, N° spécial 2. P. I. C. G.- UNESCO n° 183 Marrakech, 1985.

REY J. et TAJ-EDDINE K. (1989):

Eustatisme et tectonique distensive au passage Jurassique-Crétacé: Leur enregistrement sédimentaire dans le bassin de Haha (Haut Atlas Occidental, Maroc).

C.R.Acad. Sci., Paris, t. 308, série II, pp. 101-106.

RISER J. et CHARDON M; (1981):

Formes et processus géomorphologiques dans le Haut Atlas marocain.

Rev. Géog. Alp. France, n° 4, pp. 561-582.

ROCH E. (1926):

Note préliminaire sur la géologie du Maroc occidental.

C. R. Somm. S. G. F., Fasc. 9, 80 p.

ROCH E. (1930):

Etudes géologiques dans la région méridionale du Maroc occidental.

Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, t. 9, 520 p., 24 Pl.

ROMAN F. (1897):

Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas-Languedoc.

Thèse. Annales de l'Univ. Lyon

ROMAN F. (1938):

Les Ammonites jurassiques et crétacées. Essai de genera.

Masson et Cie, Paris , 554 p.

SALFELD. H (1921):

Kiel- und Furchenbildung auf der Schalenaussenseite der Ammonoideen.
Centralbl. Min. Geol., pp.343-347.

SARASIN Ch. (1897):

Quelques considérations sur les genres Hoplites, Sonneratia, Desmoceras et Puzosia.
B. S. G. F., 3eme série, t. XXV, pp. 760-802.

SARASIN Ch. et SCHONDELMAYER Ch. (1901):

Etude monographique des Ammonites du Crétacique inférieur de Chatel-Saint Denis.
Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXVIII, 91 P., 11 Pl.

SAYN G. (1889):

Note sur quelques Ammonites nouvelles ou peu connues du Néocomien inférieur.
Bull. Soc. Géol. France, (3), 17, pp. 679-688.

SAYN G. (1901-1907):

Les Ammonites pyriteuses des marnes valanginiennes du Sud-Est de la France.
Mém. Soc. Geol. France, Paléont., 9/23 (1901) , 1-27 ;15/23(1907) , 28-66.

SIMIONESCU (1900):

Synopsis des Ammonites néocomiennes .
Trav. Labo. Géol. Grenoble , t.v , pp. , 1-17 , 1 pl.

SPATH. L. F.. (1922):

On the Senonian ammonite fauna of Pondoland.
Trans. Roy. Soc. S. Africa, v. 10, pp. 113-147, pl. 5-9.

SPATH. L. F.. (1923):

The ammonites of the shales-with-Beef.
Quart. Jour. Geol. Soc. (London), v.79, pp. 66-88.

SPATH. L. F.. (1924):

On the ammonites of the Speeton Clay and the subdivisions of the Neocomian.
Geol. Mag., v.61, pp. 73-89.

SPATH L. F. (1930):

On the Cephalopoda of the Uitenhage beds
Ann. S. Afr. Mus. , 28/2 , pp. 131-157.

SPATH L. F. (1939).

The Cephalopoda of the Neocomian Belemnite Beds of the Salt Rang .
Palaeontologica indica (n. s.) , 25/1 , pp. 1-154 .

STETS J. et WURSTER P. (1982):

Atlas and Atlantic : structural relations.

STOLLEY E. (1937):

Die Gliederung des norddeutschen marinen Unterneokoms.
Zentralbl. Mineral. Geol. Palaeontol. B, 434-456, 497-506.

TAJ-EDDINE K. REY J. et DRESNAY R. du (1985):

La série mésozoïque des bassins de Safi et d'Essaouira.
P.I.C.G. - U.N.E.S.C.O, n° 183, - Corrélation du Mésozoïque et du
Cénozoïque de l'Afrique de l'Ouest, Vème Conférence Scientifique
Internationale, Marrakech (Maroc).

TAJ-EDDINE K. , REY J., AOUTEM M., ETTACHFINI M., et HOEDEMAEKER Ph.
(1990):

Les couches de passage du Jurassique au Crétacé dans la région
d'Agadir (Maroc): Nouveaux éléments de datation et séquences de
dépôt.
Revue de Paléobiologie, vol. 9, n° 1, pp. 113-120, Genève, Juin
1990.

TAJ-EDDINE K. (1991):

Le Jurassique terminal et le Crétacé basal dans l'Atlas Atlantique
(Maroc): Biostratigraphie, Sédimentologie, Stratigraphie
séquentielle et Géodynamique.
Thèse d'état, Univ. Cadi Ayyad, Marrakech, 323 p., 132 fig., 9 Pl.

THIEULOUY J.P. (1964):

Un céphalopode remarquable de l'Hauterivien basal de la Drôme:
Himantoceras NOV GEN.
Bull. Soc. Geol. France, 7eme série, t. VI, pp. 205-213.

THIEULOUY J. P. (1971) :

Neocomites (Teschenites) callidiscus n. sp., nouveau Céphalopode
(Ammonitina) du Valanginien supérieur vocontien.
Extr. trav. Labo. Géol. Fac. Sci. Grenoble, t. 47.

THIEULOUY J.P. (1971 a):

Réflexions sur le genre Lyticoceras HYATT, 1900 (Ammonoidea).
C. R. Acad. Sci. (Paris), t. 272, pp. 2297-2300.

THIEULOUY J.P. (1977):

La zone à Callidiscus du Valanginien supérieur vocontien (SE de
la France). Lithostratigraphie, ammonitofaune, limite
Valanginien-Hauterivien, corrélations.
Géologie Alpine, t. 53, pp. 83-143 .

THIEULOUY J.P. (1979):

Les ammonites: description des espèces indices et de quelques
autres formes fondamentales.
/n BUSNARDO R., THIEULOUY J.P., MOULLADE M. et al. :
Hypostratotype mésogéen de l'étage Valanginien (Sud-Est de la
France). Les stratotypes Français. C. N. R. S., vol.6, pp. 37-67.

THOMPSON Th. L. (1976):

Plate tectonics in oil and gas exploration of continental margins.
Amer. Assoc. Petroleum Geol. Bull., vol. 60, pp. 1463-1501.

- TINTANT H. (1963):
Les Kosmoceratidae du Callovien inférieur et moyen d'Europe occidentale.
Publ. Univ. Dijon, 64, 500 p.
- UHLIG V. (1882):
Zur Kenntnis der Cephalopoden der Rossfeldschichten.
Jb. K. geol. Reichsanst., 32, pp. 373-396.
- UHLIG V. (1901):
Über die Cephalopoden fauna der teschener und Grodischter schichten.
Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien, math. natw. cl., 72, pp. 1-88.
- UHLIG V. (1905):
Einige Bemerkungen über die Ammonitengattung
Hoplites Neumayr.
Sitzber. Kais. Akad. Wiss. wien, math.-natw. Kl., 114, pp. 591-636.
- UHLIG V. (1910):
Himalayan fossils. The fauna of the Spiti Shales.
Palaeontologia indica (15), 4, fasc. 2 and fasc. 3.
- VASICEK Z. (1975):
Zur revision der Ammoniten von den Oberen Tesin-Schichten
(Valendis-Stufe)
Sb. Geol. Ved., Paleont., 17, pp. 71-107.
- WEBER E. (1942):
Ein Beitrag Zur Kenntnis der Rossfeldschichten und ihrer
fauna
N. Jb. Mineral Geol. Palaönt., B 86, 247-281.
- WEISROCK . A. L. E. (1980):
Géomorphologie et Paléoenvironnement de l'Atlas atlantique
(Maroc).
Thèse de doctorat d'état es-Lettres et Sciences humaines. Univ.
Paris I (Pantheon-Sorbonne).
- WESTERMANN G. E. G. (1964):
Sexual dimorphism and taxonomy in Jurassic ammonitina: a
revision of the Otoitidae (including Sphaeroceratidae).
Geol. Soc. Amer. Spec. Papers, 76, pp. 178-179.
- WIEDMANN J., BUTT A. et EINSELE G. (1978):
Vergleich von marokkanischen kreide kustenaufschlüssen und
tiefseebohrungen (D. S. D. P.): Stratigraphie,
Palaeoenvironment und subsidenz an einen passiven
kontinentalrand.
Geol. Rundschau., 67, 2, pp. 454-508, Stuttgart.
- WIEDMANN J., BUTT A. et EINSELE G. (1982):
Cretaceous stratigraphy, environment and subsidence history at
the Moroccan continental margin.
In Geology of the North West African continental Margin.
Springer-Verlag (Ed.), pp. 366-395, 12 fig., 1 tabl.

WURSTER P. et STETS J. (1982):

**Sedimentation in the Atlas Gulf II: Mid-Cretaceous events.
In Geology of the North West African continental Margin.
Springer-Verlag (Ed.), pp. 439-459.**

**LISTE DES FIGURES
ET
TABLEAUX**

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

FIGURES :

- Fig. 1: Localisation du secteur étudié dans le contexte structural.
- Fig. 2: Blocs diagrammes illustrant l'évolution géologique du Haut Atlas (d'après WURSTER et STETS, 1982).
- Fig. 3: Schéma illustrant les grandes unités structurales du Haut Atlas Occidental (d'après AMBROGGI, 1963).
- Fig. 4: Contexte stratigraphique du Haut Atlas Occidental (*in* TAJ-EDDINE, 1991).
- Fig. 5 : Localisation des coupes:
1- Akoui Griz; 2- Takouwit; 3.- Sidi Abdelwahed.
- Fig. 6 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe d'Akoui Griz.
- Fig. 7 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Takouwit
- Fig. 8 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Sidi Abdelwahed
- Fig. 9 : Localisation des coupes:
1- Douar Iferkelladen (Amsittène-Est); 2- Oued Igouzoulen.
- Fig. 10 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de l'Oued Igouzoulen
- Fig. 11 : Localisation de la coupe d'ImSouane.
- Fig. 12 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe d'ImSouane.
- Fig. 13 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Douar Iferkelladen (Amsittène-Est)
- Fig. 14 : Localisation de la coupe d'Ait Illoul (Tamanar).
- Fig. 15 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe d'Ait Illoul (Tamanar).
- Fig. 16 : Localisation des coupes:
1- Tamri Ouest. 2- Tamri Est.

Fig. 17 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Tamri Ouest.

Fig. 18 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Tamri Est.

**Fig. 19 : Localisation des coupes:
1- Sidi Bousekri; 2- Ait Hammouch.**

Fig. 20 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe de Sidi Bouskri

Fig. 21 : Distribution verticale des Ammonites dans la coupe d' Ait Hammouch.

Fig. 22 : Coupe synthétique montrant la correspondance Niveaux-Zones à Ammonites et cortèges sédimentaires au sein de la formation de Sidi Lhousseine

Fig. 23.: Distribution de la zone B3 reconnue dans l'Atlas atlantique.

Fig 24.: Distribution de la zone V1 reconnue dans l'Atlas atlantique.

Fig 25.: Distribution de la zone V2 reconnue dans l'Atlas atlantique.

Fig 26.: Distribution de la zone V3 reconnue dans l'Atlas atlantique.

Fig 27.: Distribution de la zone V4 reconnue dans l'Atlas atlantique.

Fig 28.: Distribution des zones V5/V6 reconnues dans l'Atlas atlantique.

Fig 29.: Distribution verticale des Ammonites recensées dans l'Atlas atlantique.

Fig.30: Abondance des genres identifiés

Fig.31: Paramètres de mesures.

Fig 32: Répartition stratigraphique d'Olcostephanus (Olcostephanus) drumensis, stephanophorus et guebhardi en France et en Espagne (d'après BULOT, 1990; modifié)

Fig. 33: "Grades" évolutifs de Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi (KILIAN) dans l'Atlas atlantique.

Fig. 34: "Grades" évolutifs de Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi (KILIAN) en France et en Espagne (d'après BULOT, 1990)

TABLEAUX :

TAB.1: Evolution des unités lithostratigraphiques dans la région étudiée. (Atlas-atlantique) (d'après TAJ-EDDINE et *al* 1990, modifié).

Tab. 2: Schéma zonal adopté (*sensu* HOEDEMAEKER et BULOT 1990) comparaison avec le Sud-Est de l'Espagne.

Tab.3 : Tableau synthétique montrant la distribution des séquences génétiques de dépôt dans les formations d'Agroud Ouadar et Sidi Lhousseine avec leurs calages sur les zones d'Ammonites et de Calpionelles (d'après TAJ-EDDINE,1991; modifié).

Tab.4 : Historique de la biozonation du Valanginien dans le Sud -Est de la France. Corrélation avec la biozonation adoptée.

Tab.5 : Tableau récapitulatif montrant les associations d'Ammonites caractérisant le schéma zonal valanginien dans l'Atlas atlantique.

Tab.6: Corrélation de la zonation adoptée avec celles d'autres pays (d'après COMPANY 1987, modifié).

TABLES DES MATIERES

AVANT-PROPOS
REMERCIEMENTS
RESUME

CHAPITRE I : GENERALITES

INTRODUCTION.....	1
I - OBJECTIFS	1
II - CADRE GEOGRAPHIQUE.....	2
III - CADRE GEOLOGIQUE.....	3
A- Histoire géologique sommaire du bassin étudié.....	3
B- Esquisse structurale succincte du Haut Atlas Occidental.....	5
IV - HISTORIQUE.....	5

CHAPITRE II : STRATIGRAPHIE

I- Introduction.....	10
A- Stratigraphie générale du secteur étudié au passage	
Jurassique -Crétacé	10
1- Formation du Cap Tafelney.....	10
2- Formation d'Agroud Ouadar.....	10
3- Formation de Sidi Lhousseine.....	10
B- Méthode d'étude.....	12
C- Schéma zonal adopté.....	13
II- DESCRIPTION DES COUPES.....	13
A- Coupe d'AKOUI GRIZ.....	13
1- Localisation.....	13
2- Description.....	17
B- Coupe de TAKOUWIT.....	17
1- Localisation.....	17
2- Description.....	19
C- Coupe de SIDI ABDELWAHED.....	21
1- Localisation.....	21
2- Description.....	21
D- Coupe de L'OUED IGOUZOULEN.....	23
1- Localisation.....	23
2- Description.....	23
E- Coupe d'IMSOUANE.....	27
1- Localisation.....	27
2- Description.....	27
F - Coupe de DOUAR IFERKELLADEN (AMSITTENE EST).....	31
1- Localisation.....	31
2- Description.....	31
G - Coupe d'AIT ILLOUL (Tamanar).....	33
1- Localisation.....	33
2- Description.....	35
H- Coupe de TAMRI OUEST.....	37
1- Localisation.....	37
2- Description.....	37
I- Coupe de Tamri Est.....	41
1- Localisation.....	41
2- Description.....	41

J- Coupe de Sidi Bouskri	43
1- Localisation	43
2- Description	45
K- Coupe d'Ait Hammouch	45
1- Localisation	45
2- Description	47
III- Synthèse stratigraphique	47
A - Séquence SVIII	49
B - Séquence SIX	49
C - Séquence SX	49
IV - CORRELATIONS	51
A - Zone B3	51
B - Zone V1	51
C - Zone V2	53
D - Zone V3	53
E - Zone V4	53
F - Zone V5/V6	53
G - Essai d'interprétation	53

CHAPITRE III : PALEONTOLOGIE

I- INTRODUCTION	57
II- ORIGINE DU MATERIEL	57
III- HISTORIQUE	57
A- TRAVAUX ANTERIEURS	57
B- TRAVAUX RECENTS	58
C - EVOLUTION DU SCHEMA ZONAL VALANGINIEN DANS LE SUD-EST DE LA FRANCE ET ZONATION ADOPTEE	58
D- CORRELATION AVEC D'AUTRES PAYS	64
IV- DIMORPHISME MICROCONCHE-MACROCONCHE	64
V- METHODES DESCRIPTIVES UTILISEES	66
VI - ETUDE SYSTEMATIQUE	70
Sous-Ordre : ANCYLOCERATINA WIEDMANN, 1960	70
Super-famille ANCYLOCERATAEAE MEEK, 1876	70
Famille ANCYLOCERATIDAE MEEK, 1876	70
Sous-famille CRIOCERATITINAE WRIGHT, 1952	70
GENRE HIMANTOCERAS THIEULOUY, 1964	70
Himantoceras sp. inc.	71
Sous-Ordre AMMONITINA HYATT, 1889	72
Super-Famille PERISPHINCTACEAE STEINMANN, 1890	72
Famille NEOCOMITIDAE SALFELD, 1921	72
Genre KILIANELLA UHLIG, 1905	72
Kilianella roubaudiana (D'ORBIGNY, 1850)	74
Kilianella roubaudiana retrocostata (SAYN, 1907)	76
Kilianella lucensis (SAYN, 1907)	76
Kilianella asperrima (D'ORBIGNY, 1840)	78
Kilianella superba (SAYN, 1907)	79
GENRE THURMANNICERAS COSSMANN, 1901	81
Thurmanniceras thurmanni (PICTET et CAMPICHE, 1860)	82
Thurmanniceras cf. pertransiens (SAYN)	84
GENRE NEOCOMITES UHLIG, 1905	86
Neocomites neocomiensis (d'ORBIGNY, 1841)	88
Neocomites montanus (UHLIG, 1910)	91
Neocomites premolicus SAYN, 1907	92
Neocomites cf. teschenensis (UHLIG, 1901)	94
GENRE BUSNARDOITES NIKOLOV, 1966	96
Busnardoites campylotoxus (UHLIG, 1901)	97

GENRE KARAKASCHICERAS THIEULOUY, 1971.....	100
<i>Karakaschiceras biassalense</i> (KARAKASCH, 1889).....	101
<i>Karakaschiceras inostranzewi</i> (KARAKASCH, 1889).....	103
<i>Karakaschiceras gr. brandesi</i> (Koenen, 1902).....	105
GENRE NEOHOPLOCERAS SPATH, 1939.....	106
<i>Neohoploceras gr. arnoldi</i> (PICTET et CAMPICHE, 1860).....	108
Famille OOSTERELLIDAE BREISTROFFER, 1940.....	109
Genre OOSTERELLA KILIAN, 1911.....	109
<i>Oosterella cf. cultrata</i> (D'ORBIGNY, 1841).....	110
Famille OLCOSTEPHANIDAE HAUG, 1910.....	111
Sous Famille OLCOSTEPHANINAE HAUG, 1910.....	111
Genre <i>Olcostephanus</i> NEUMAYER, 1875.....	111
Sous-genre <i>Olcostephanus</i> NEUMAYER, 1875.....	111
<i>Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi</i> KILIAN, 1902.....	113

CHAPITRE IV : COCLUSIONS GENERALES.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

PLANCHES HORS TEXTES

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

PLANCHE* 1

Fig.1: *Kilianella roubaudiana* (D'ORBIGNY)

× 1) IG.63, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Oued Igouzoulen.

Fig.2: *Kilianella roubaudiana retrocostata* (SAYN)

2)AH.5, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Aït Hammouch.

Fig.4: *Kilianella lucensis* (SAYN)

4)TE.25, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Tamri Est.

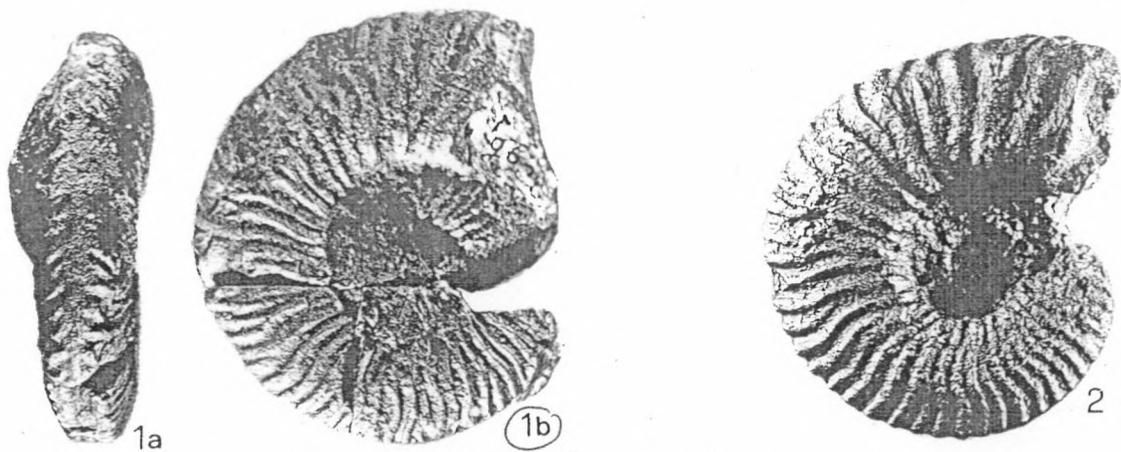
Fig.3,5,6: *Kilianella* gr. *lucensis* (SAYN)

3)AE.54, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Douar Iferkelladen, (Amsittene Est).

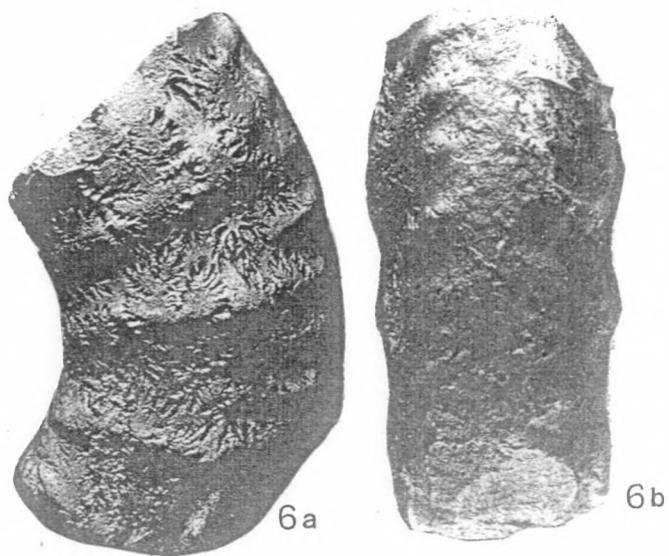
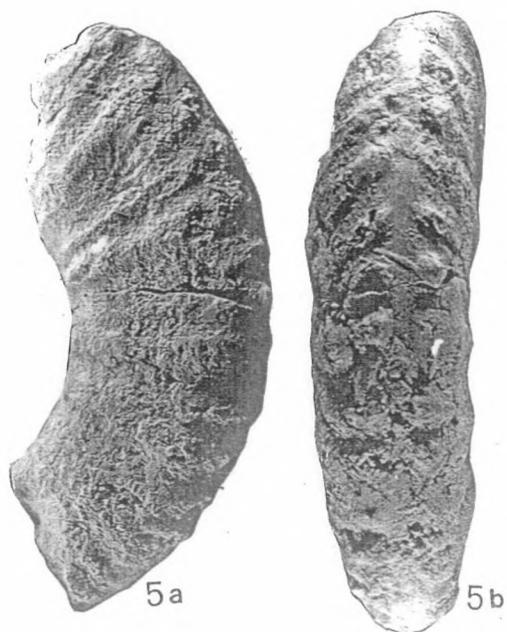
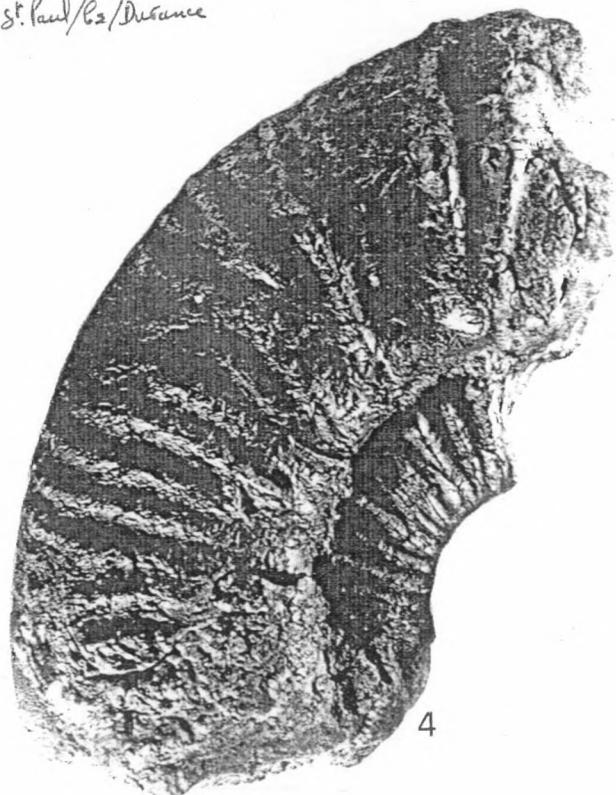
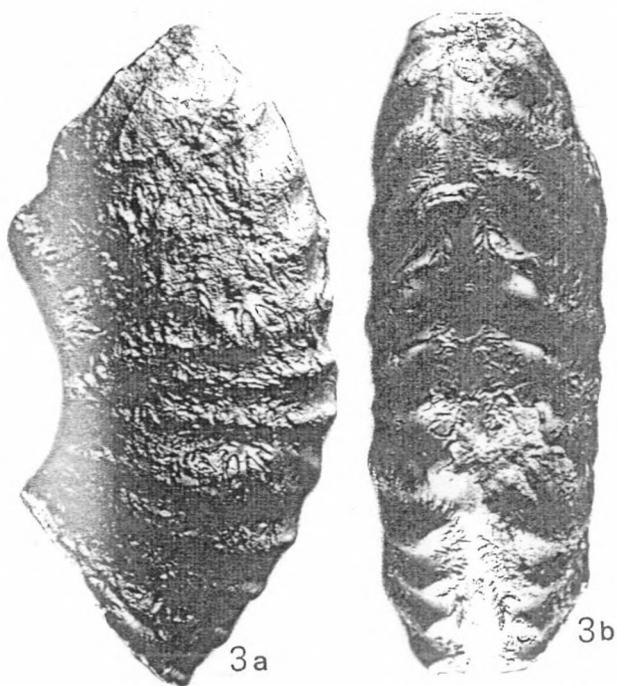
5)TW.1, Valanginien inf. non basal: Zones V2/V3, Tamri Ouest.

6)AE.53, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Douar Iferkelladen, (Amsittene Est).

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle exceptée celle de la fig.5: 1/2.



*Revoir et comparer avec
formes de Casajuar et St. Paul/62/Durance*



PLANCHE* 2

Fig.1 : *Kilianella lucensis* (SAYN).

× ① IG.56, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.

Fig.2 : *Kilianella asperrima* (D'ORB.).

2) T.112, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Ait Illoul (Tamanar).

Fig.3,5 : *Kilianella superba* (SAYN).

× 3,5) TK.49, Valanginien sup. basal, Zone V4, Takouwit

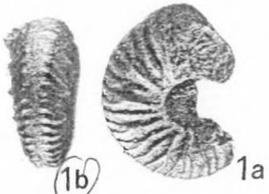
Fig.4 : *Kilianella cf. superba* (SAYN).

× 4) SA.15, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Sidi Abdelwahed.

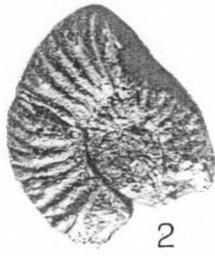
Fig.6,7 : *Thurmanniceras cf. pertransiens* (SAYN).

6,7) TW.1, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Tamri Ouest.

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



L. tenuis.



2

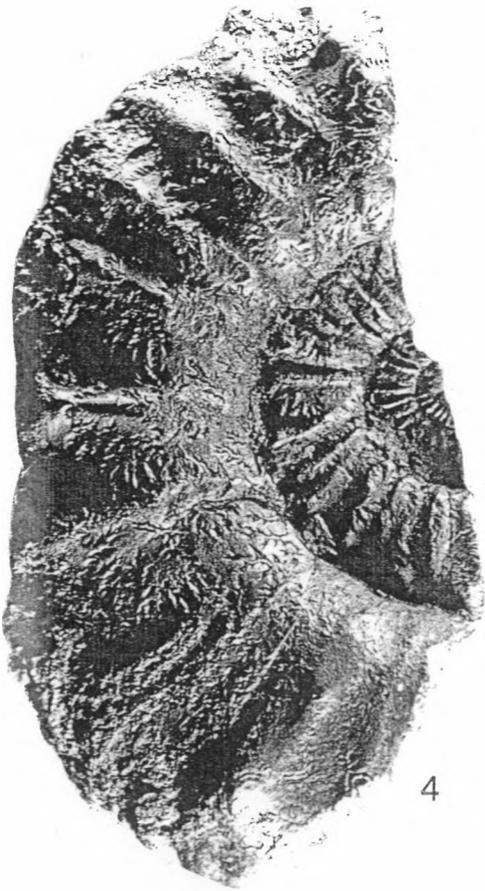


3b

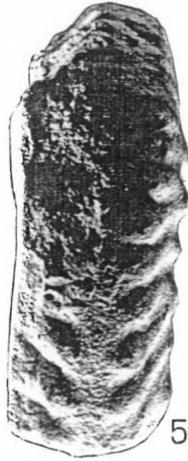


3a

a. venifer.



4



5b



5a

a. venifer.



6



7b



7a

PLANCHE* 3

Fig.1 : *Thurmanniceras thurmanni* (PICTET & CAMPICHE).

×1) IG.61, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.

Fig.2-5 : *Thurmanniceras* sp. inc.

2) AH.4, Valanginien inf. basal: Zone V1, Aït Hammouch.

3) TE.17, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Tamri Est.

×4) TK.42, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Takouwit.

✱5) AG.9, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Akoui Griz.

Fig.6 : *Thurmanniceras* cf. *gratianopolitense* (SAYN).

6) AH.6, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Aït hammouch.

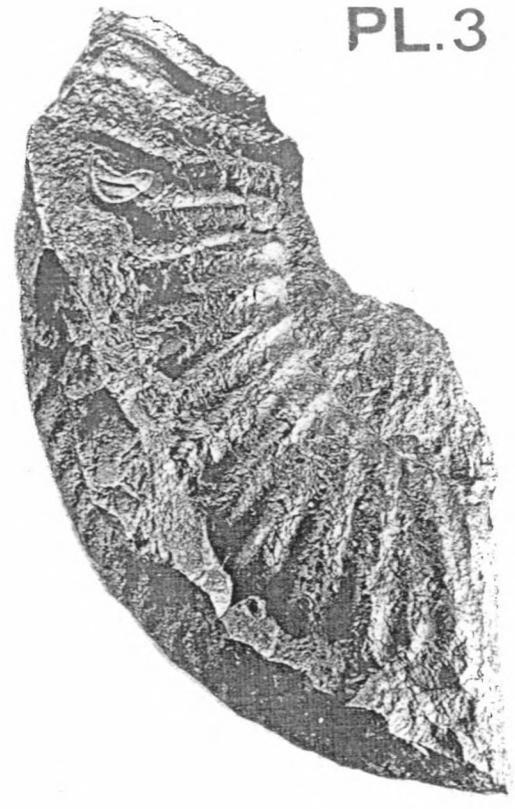
* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



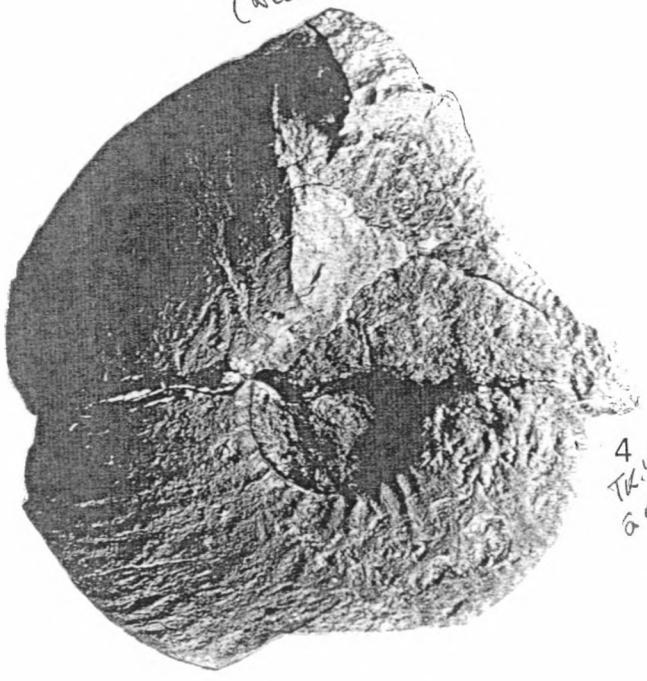
①
a. ferris.
(Neosmittia?)



2



3



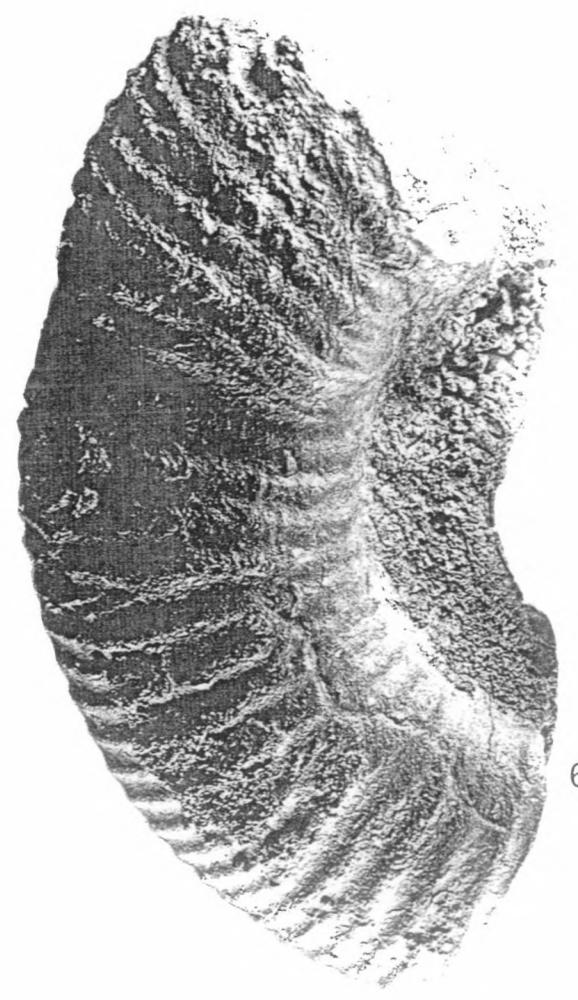
4
TK.42
a. ferris



5a
1



5b



6

PLANCHE * 4

Fig. 1-3,5-8,10-12: *Neocomites neocomiensis* (D'ORBIGNY).

× 1) IG.58, morphotype à côtes fines, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.

× 2) IG.56, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.

× 3) IG.62, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Oued Igouzoulen.

5) TE.24, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Tamri Est.

6) TE.29, Valanginien sup. basal: Zone V4, Tamri Est.

7) TE.17, morphotype à côtes fortes, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Tamri Est.

× 8) IG.56, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.

× 10) IG.56, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.

11) AH.4, Valanginien inf.basal: Zone V1, Aït hammouch.

12) IM.5, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Imsouane

Fig. 4,9 : *Neocomites cf. neocomiensis* (D'ORBIGNY).

× 4) IG.56, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.

9) TW.4, Sommet valanginien sup.: Zones V5/V6, Tamri Ouest.

Fig. 13 : *Neocomites cf. teschenensis* (UHLIG).

✓13) AG. 20, Valanginien sup. basal: Zone V4, Akoui Griz.

Fig. 14 : *Neocomites cf. premolicus* SAYN.

× 14) IG.58, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.

× Fig. 15 : *Neocomites premolicus* SAYN.

15) SA.16, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Sidi Abdelwahed.

Fig. 16 : *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG)

16) T. 112, Valanginien inf. sommital, Zone V3, Aït Illoul (Tamanar).

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



PLANCHE* 5

Fig.1-4,7 : *Neocomites neocomiensis subtenuis* SAYN.

- × 1,2) IG.59, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.
- 3) SB.15, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Sidi Bouskri.
- × 4,7) IG.64, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Oued Igouzoulen.

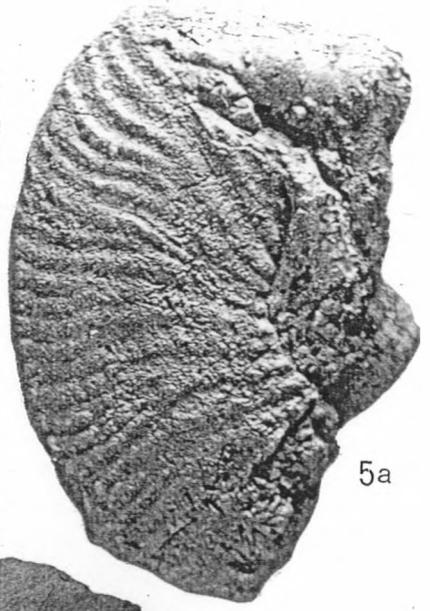
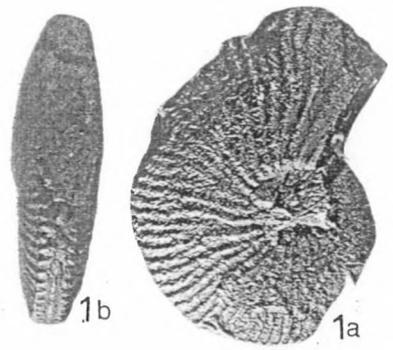
Fig.5 : *Neocomites cf. neocomiensis subtenuis* SAYN.

- 5) T.105, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Ait Illoul (Tamanar).

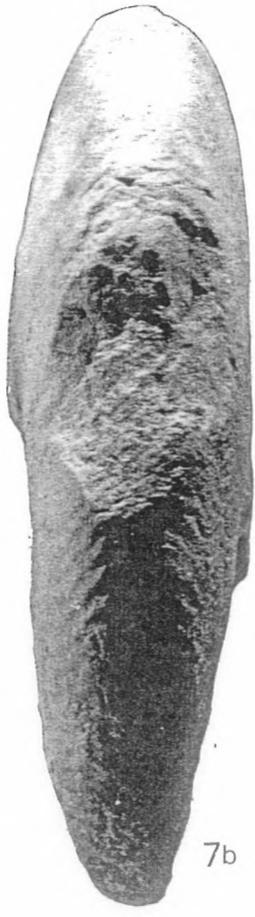
Fig.6 : *Neocomites neocomiensis subquadratus* SAYN

- × 6) AG.4, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Akoui Griz.

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



⑥ a few or.



7b

7a

PLANCHE* 6

Fig.1,5 : *Neocomites montanus* (UHLIG).

- ^ 1) IG.57, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.
- λ 5) AG.5, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Akoui Griz.

Fig.2-4,6,7 : *Neocomites* cf. *montanus* (UHLIG).

- × 2,3,6) IG.57, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.
- × 4) IG.61, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Oued Igouzoulen.
- × 7) AG.5, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Akoui Griz.

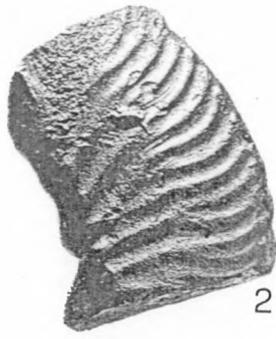
* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



1a



1b



2



3



4



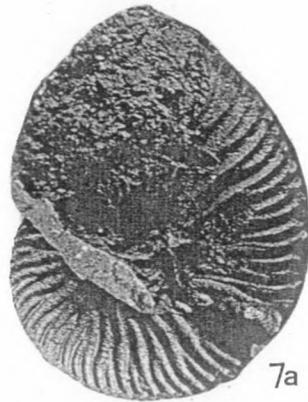
5a



5b



6



7a



7b

PLANCHE* 7

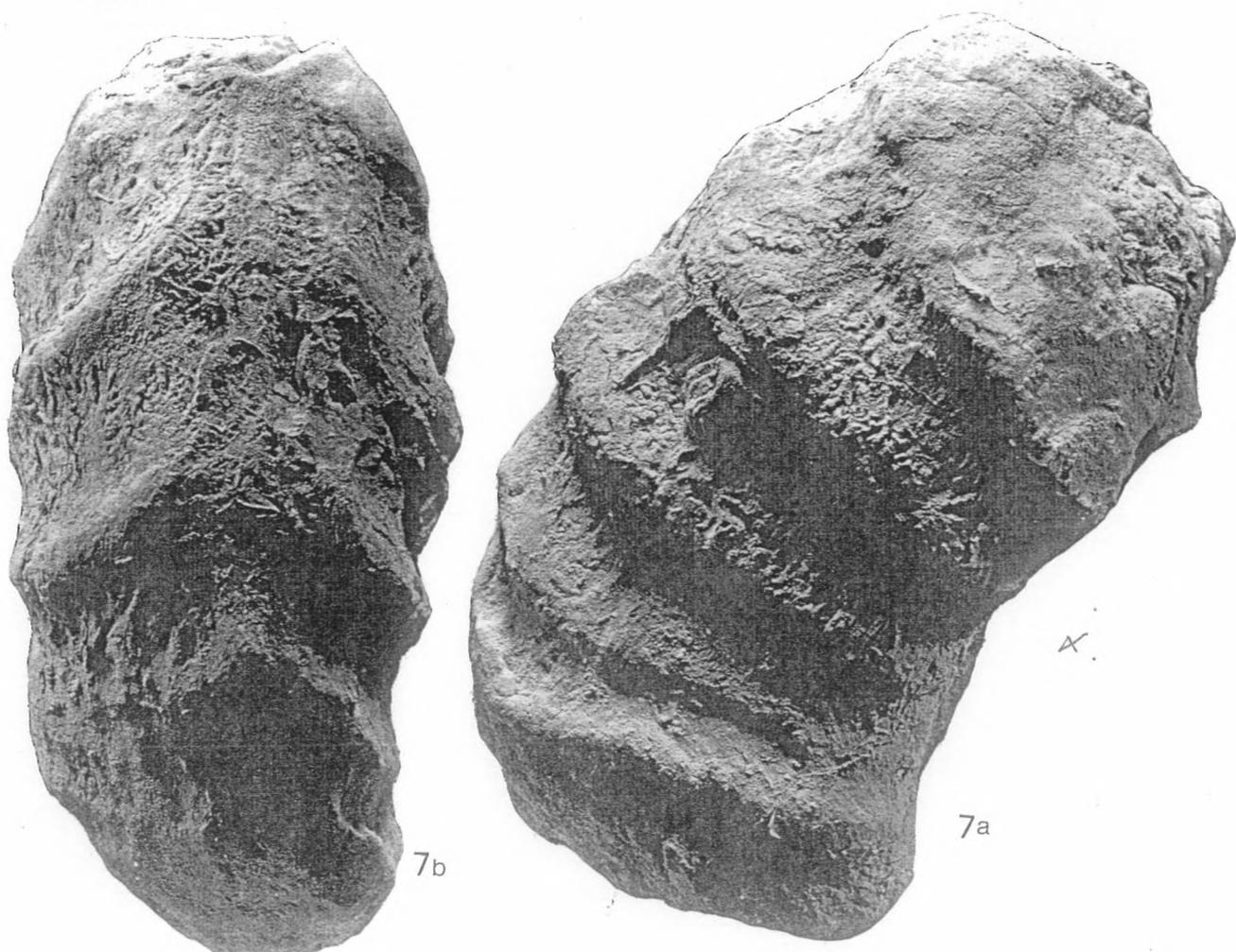
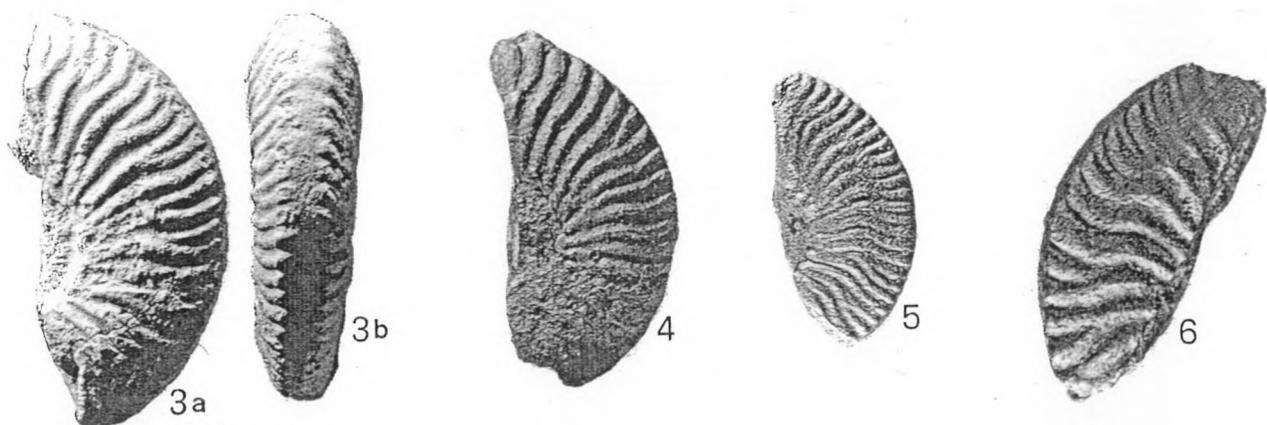
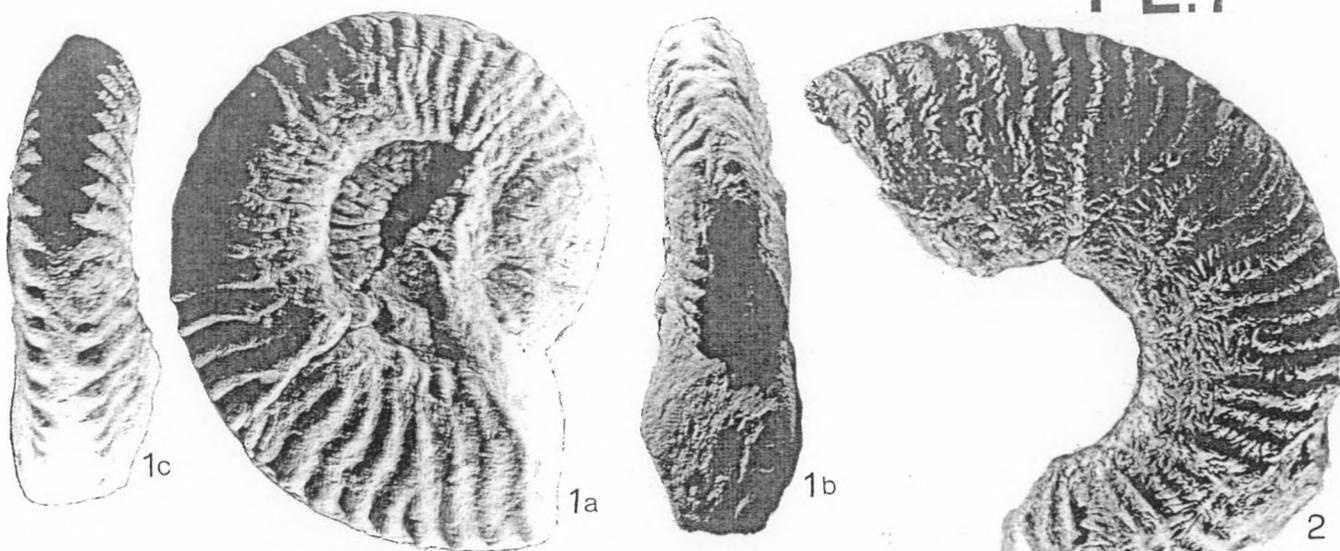
Fig. 1-5, 7 : *Busnardoites campylotoxus* (UHLIG).

- × 1) IG.62: Valanginien inf. sommital: Zone V3, Oued Igouzoulen.
- × 2) SA.16: fragment de phragmocône, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Sidi Abdelwahed.
- × 3,4) IG.62: Valanginien inf. sommital: Zone V3, Oued Igouzoulen.
- 5) TE.24: morphotype à costulation fine, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Tamri Est.
- × 7) IG.62: Stade très avancé, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Oued Igouzoulen.

Fig. 6: *Busnardoites gr. campylotoxus* (UHLIG).

- × 6) IG.63: morphotype à costulation forte et espacée, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Oued Igouzoulen.

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



PLANCHE* 8

Fig.1 : *Karakaschiceras inostranzewi* (KARAKASCH).

1) T.112, Valanginien inf. sommital: Zone V3 et extrême base du Valanginien sup. : Zone V4, Aït Illoul (Tamanar).

Fig.2-3 : *Karakaschiceras gr. inostranzewi* (KARAKASCH).

2) SB.12, Valanginien inf. , Sidi Bouskri.

3) TW.1, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Tamri Ouest.

Fig.4-6 : *Karakaschiceras biassalense* (KARAKASCH).

4) T.112, Valanginien inf. sommital: Zone V3 et extrême base du Valanginien sup. : Zone V4, Aït Illoul (Tamanar).

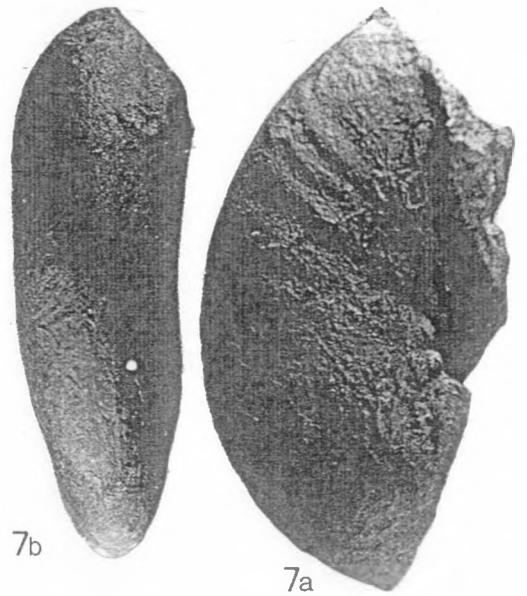
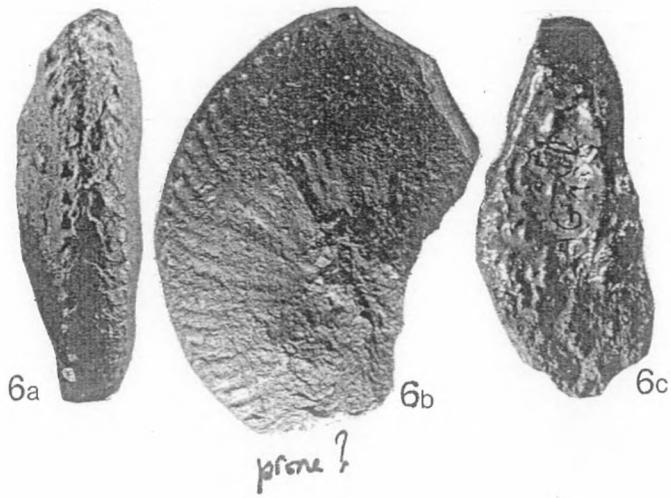
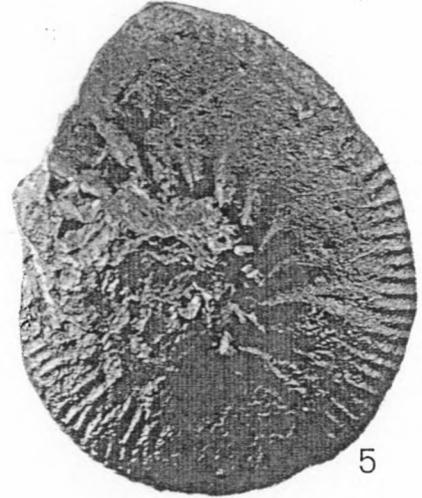
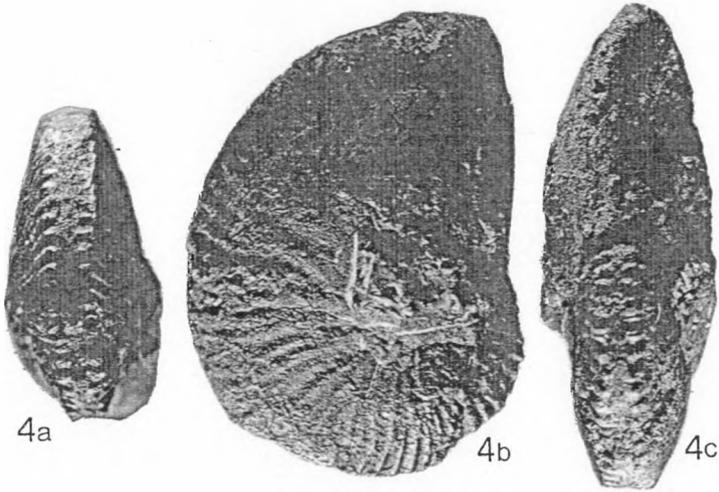
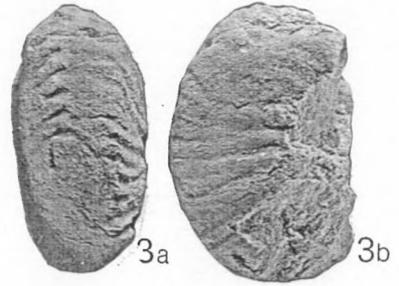
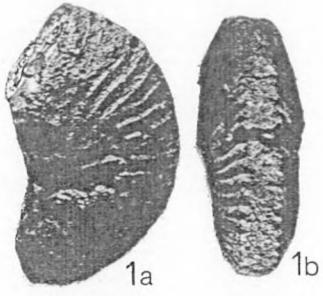
5) AE.54, forme tératologique, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Douar Iferkelladen (Amsittene Est).

✱ 6) AG.18, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Akoui Griz.

Fig.7 : *Karakaschiceras gr. brandesi* (KOENEN).

✱ 7) IG.66, base du Valanginien sup.: Zone V4, Oued Igouzoulen.

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



PLANCHE* 9

Fig.1 : *Neohoploceras* gr. *arnoldi* (PICTET & CAMPICHE).

1) AG.18, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Akoui Griz.

Fig.2 : *Himantoceras* sp. inc.

2) IM.7, Valanginien médio-supérieur: Zone V5, Imsouane.

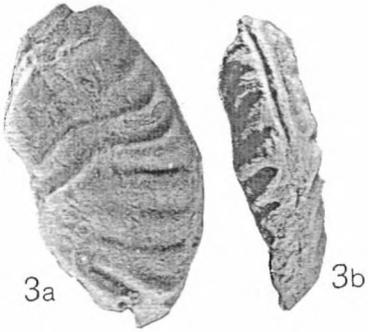
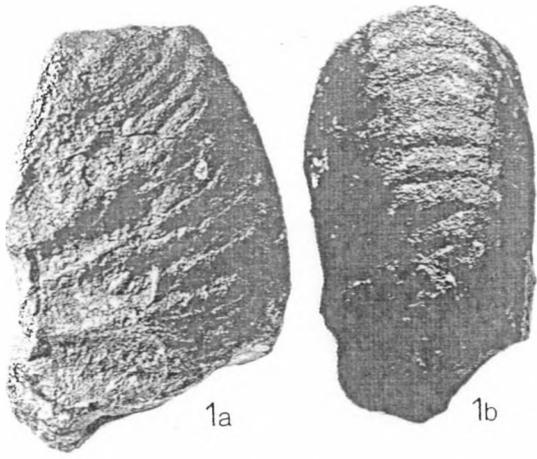
Fig.3 : *Oosterella* cf. *cultrata* (D'ORBIGNY).

3) TW.4, Valanginien supérieur non basal: Zones V5/V6, Tamri Ouest.

Fig.4 : "*Busnardoites*" grandes affinités avec le gr. *campylotoxus*.

4) AE.51', morphe à côtes fortement espacées et tuberculées sur la loge d'habitation, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Douar Iferkelladen (Amsittene Est).

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



PLANCHE*10

Fig.1 : *Valanginites* aff. *dolioliformis* (ROCH).

1) TW.2, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Tamri Ouest.

Fig.2-3 : *Valanginites dolioliformis* (ROCH).

✕ 2,3) AG.16, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Akoui Griz.

Fig.4-5 : *Valanginites paludensis /dolioliformis*.

✕ 4) AG.17, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Akoui Griz.

✕ 5) AG.18, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Akoui Griz.

Fig.6 : *Valanginites* gr. *wilfridi* (KARAKASCH).

✕ 6) AG.18, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Akoui Griz.

Fig.7 : *Valanginites wilfridi* (KAR.) var. *ventrotuberculata* (NIKOL.)

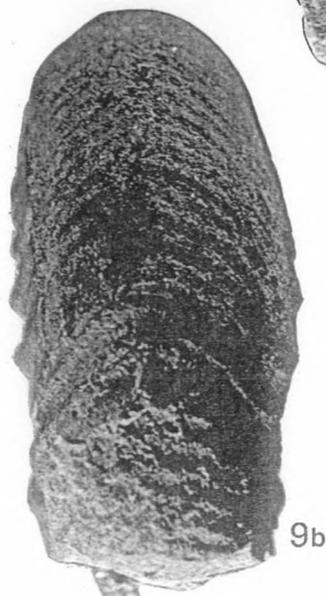
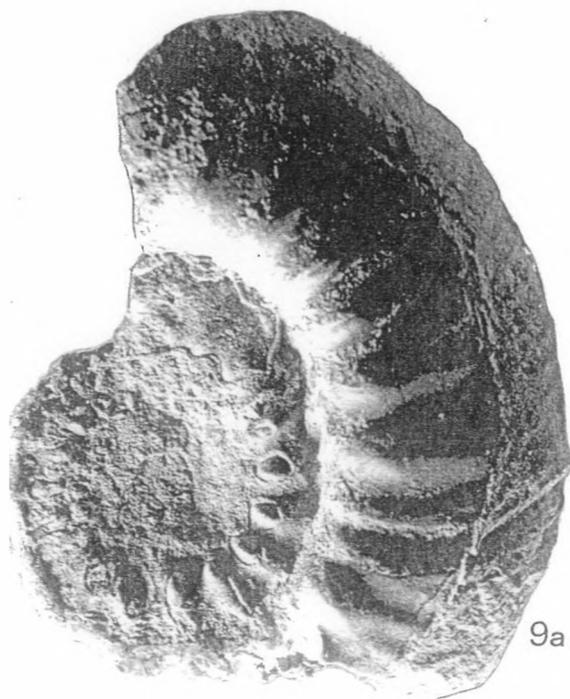
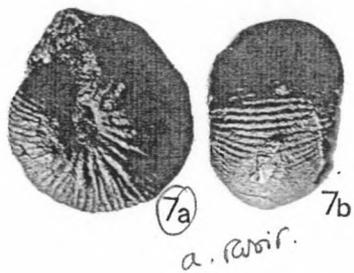
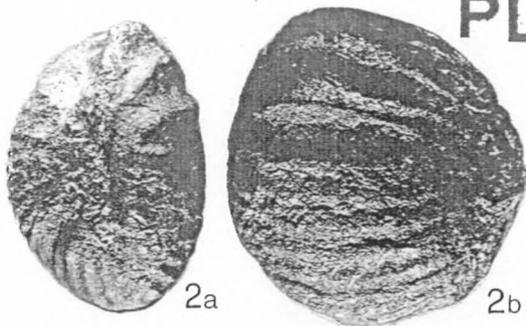
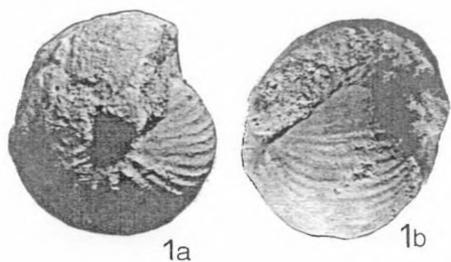
✕ 7) IG.66, Valanginien sup. basal: Zone V4, Oued Igouzoulen.

Fig.8-9 : "*Aspidostephanus*" *diensis* (SAYN).

✕ 8) SA.14, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Sidi Abdelwahed.

✕ 9) AG.7, Valanginien médio-inf.: Zone V2, Akoui Griz.

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.



PLANCHE*11

Fig.1,3,7,8 : *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN)
morphotype *querolensis*.

- 1,7) TE.29, Valanginien sup.basal: Zone V4, Tamri Est.
- 3) T.112, Extrême base du Valanginien sup.: Zone V4, Ait Illoul (Tamanar).
- × 8) IG.66, Extrême base du Valanginien sup.: Zone V4, Oued Igouzoulen.

Fig.2 : *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN)
aff. morphotype *querolensis*.

- × 2) AG.20, Valanginien sup. basal: Zone V4, Akoui Griz.

Fig. 4-6 : *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi lateumbilicatus*
(ROCH).

- 4) TE.24, Base du Valanginien inf. sommital: Zone V3, Tamri Est.
- × 5) IG.63, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Oued Igouzoulen.
- × 6) SA.16, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Sidi Abdelwahed.

Fig.9 : *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN)

- 9) AE.52, Base du Valanginien inf. sommital: Zone V3, Douar Iferkelladen
(Amsittene Est).

Fig.10,11 : *Olcostephanus (Olcostephanus) cf. psilostomus*
lateumbilicatus.

- × 10,11) AG.15, Valanginien inf. sommital: Zone V3, Akoui Griz.

* Toutes les photos sont en grandeur naturelle.

