

*A ma Femme,
à mes Parents*

B.U. LILLE 1



D 030 107717 9

N° d'ordre: 697

50376
1978
63

50376
1978
63

THESE

présentée à

L'UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DE LILLE

pour obtenir le titre de

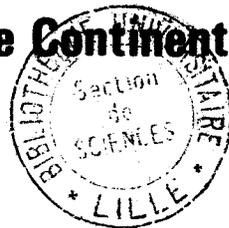
DOCTEUR DE TROISIEME CYCLE

MENTION GEOLOGIE APPLIQUEE - GEOLOGIE STRUCTURALE

par

Régis ARDAENS

**GEOLOGIE DE LA CHAINE DU VARDOUSSIA
COMPARAISON AVEC LE MASSIF DU KOZIAKAS
(Grèce Continentale)**



Soutenue le 8 Juillet 1978, devant la COMMISSION D'EXAMEN

MM	J. DERCOURT	Président
	P. CELET	Rapporteur
	R. BLANCHET	Examineur
	J. CHARVET	Examineur

AVANT-PROPOS

Avant d'entreprendre la description géologique de ces très pittoresques régions de Grèce, il me tient à coeur d'exprimer ma profonde reconnaissance aux nombreux soutiens moraux, intellectuels et matériels dont j'ai bénéficié pour mener à bien ce travail.

Monsieur le Professeur P. CELET m'a confié ce sujet d'étude, il m'a présenté le terrain et fort de sa longue expérience de la géologie de la Grèce, il m'a suivi pas à pas dans le déroulement de mes recherches. Pour cela, je le prie de trouver ici l'expression de ma plus profonde gratitude.

Monsieur le Professeur J. DERCOURT a bien voulu présider ce Jury, qu'il soit remercié ici de l'honneur qu'il me témoigne.

Je remercie également Messieurs R. BLANCHET et J. CHARVET d'avoir accepté de participer à l'examen de ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de ma plus vive reconnaissance.

Monsieur J. FERRIERE n'a pas hésité à consacrer beaucoup de son temps pour considérer d'un oeil critique le déroulement de la rédaction de cet ouvrage. Je lui en sait gré pour son aide efficace.

Durant toute la durée de mes recherches j'ai pu bénéficier des nombreux conseils avisés de Messieurs B. CLEMENT, C. BECK, F. LETHIERS, J.P. COLBEAUX, J. TERRY et J.J. VERRIEZ, je les en remercie bien amicalement.

Je suis l'obligé des nombreux spécialistes qui ont apporté leur concours pour déterminer les faunes et les microfaunes recueillies sur le terrain. Ainsi je dois remercier Mme ZANINETTI (pour les Foraminifères triasiques), MM. KOZUR (pour les Conodontes du Trias inférieur et moyen du Vardoussia), VRIELYNCK (pour les Conodontes du Trias supérieur du Vardoussia), KAUFFMANN (pour les Conodontes du Koziakas), COLIN (pour les Ostracodes triasiques), KRYSZYN (pour les Céphalopodes du Trias), BASSOULLET (pour les microfaunes du Jurassique), ENAY (pour les Ammonites de Thessalie), l'Abbé MOUTERDE (pour les Ammonites de Pentéoria), MMes BEAUVAIS (pour les Polypiers) TERMIER (pour les Gastéropodes), MM. DURAND-DEGA (pour les Calpionelles), MOULLADE (pour les microfaunes du Crétacé inférieur), FLEURY (pour le Crétacé supérieur), DEWEVER (pour les Radiolaires), SORNAY (pour les Rudistes), BLONDEAU (pour les Nummulites), GUERNET (pour les Ostracodes tertiaires), et Mme BIZON (pour les Foraminifères de Thessalie).

II

Qu'il me soit permis également de remercier Mademoiselle H. LAPIERRE pour son apport sur les laves triasiques du Vardoussia.

J.F. DECONNINCK m'a accompagné lors de mes ascensions parfois très pénibles de la montagne vardoussienne. Ce mémoire est pour moi l'occasion de dire combien j'ai pu apprécier son aide et sa compagnie, et de lui témoigner toute ma sympathie et mon amitié.

Je remercie également mon camarade B. COURTIN dont j'ai beaucoup apprécié la présence au sein de ce "laboratoire dynamique" et avec qui j'ai eu de nombreuses et fécondes discussions.

Je ne saurais oublier non plus ceux qui m'ont aidé dans la réalisation matérielle de ce mémoire. En particulier Madame CHEROUTRE qui en a assuré rapidement et habilement la frappe, Monsieur J. CARPENTIER pour les photographies, Madame BREBION pour le tirage et Madame SCHEERS, ma sympathique et dévouée belle-mère qui m'a aidé pour la recherche des Conodontes et pour les retouches de dernière minute.

Et enfin comment terminer cet avant-propos sans associer ma si chère épouse Aliette, qui m'a accompagné en Grèce, et qui a su maintenir en moi la dose de courage et d'enthousiasme nécessaires pour mener à bien un tel travail.

RESUME

Cette étude concerne la chaîne du Vardoussia en Etolie orientale et la bordure septentrionale de la plaine de Trikkala en Thessalie (Grèce continentale).

1ère partie : La chaîne du Vardoussia

Cette entité orographique, située sur les bordures occidentale et méridionale de la région du Parnasse-Kiona, est limitée vers l'Ouest par le Pinde d'Etolie et vers le Sud par le Golfe de Corinthe.

Stratigraphie : Une série stratigraphique continue depuis le Trias inférieur (Scythien supérieur) jusqu'à l'Eocène est décrite. Un épisode volcanique fréquent dans les Dinarides a pu être daté précisément du Trias moyen. Les caractères fondamentaux de la sédimentation apparaissent gouvernés par la position intermédiaire de la chaîne du Vardoussia, encadrée à l'Est par la plate-forme carbonatée du Parnasse-Kiona et à l'Ouest par la zone déprimée du Pinde. Il existe également vers le Sud de la chaîne, au droit de Pentéoria, une unité paléogéographique orientale à sédimentation néritique au Trias, puis pélagique et condensée au Jurassique-Crétacé. Nous considérons cette dernière unité comme intermédiaire entre celle du Vardoussia et celle du Pinde.

Tectonique : D'Ouest en Est se superposent :

- l'unité de Pentéoria qui repose tectoniquement sur celle du Pinde étolique ;
- l'unité de la chaîne du Vardoussia, cette dernière étant recouverte à son tour par l'unité du Parnasse-Kiona.

2ème partie : La bordure septentrionale de la plaine de Trikkala

Des coupes ont été levées dans le massif du Koziakas où des séries triasico-jurassiques affrontent, par un contact anormal renversé, des ophiolites. L'analyse du dispositif structural nous conduit à envisager l'existence de deux unités anté-Crétacé supérieur.

Conclusion : Comparaison Vardoussia-Koziakas

La comparaison entre ces deux massifs nous conduit à conclure que la seule série qui représente la bordure orientale de la zone du Pinde est celle du Vardoussia, la série du Koziakas appartient aux zones internes.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	page	I
RESUME		III
TABLE DES MATIERES		IV
LISTE DES FIGURES		VIII
INTRODUCTION		1
1 ^{ere} partie : <u>LA CHAINE DU VARDOUSSIA</u>		11
Chapître 1 : STRATIGRAPHIE.....		15
I) LE TRIAS		15
A) LE TRIAS DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT		19
1) Coupes dans les niveaux de base		19
a) Coupe au Nord-Ouest de Kallion		19
b) Coupe parallèle à la précédente		23
2) Coupes dans les séries du Trias moyen		23
a) Coupes dans la demi-boutonnière de Zitzi		23
b) Coupe à l'Est du village de Diakopi.....		29
3) Coupes du Trias supérieur du Vardoussia proprement dit..		32
a) Coupe à l'Est des refuges du Col de Stavros		32
b) Coupe dans le versant Nord du torrent d'At. Diakos...		34
c) Coupe à l'Est-Sud Est du village de Dafnos		35
d) Coupe à l'Est de Klima		38
e) Coupe au Nord de Kallion		41
4) Observations complémentaires.....		42
5) Conclusions		47
B) LE TRIAS DU KOTSILIERI AU VOUNI		47
1) Les coupes		47
a) Coupe au NE de Sevedikos		47
b) Coupe dans le ravin d'Aiguitou		48
c) Coupe au Sud d'Aiguitou.....		51
d) Coupe dans les gorges à l'Est de Milia		52
e) L'affleurement d'éruptif de Milia		52
2) Conclusions		53
C) LE TRIAS DU KOUTSOUROS ET DU KOKKINOVRACOS		53
1) Les coupes		53
a) Coupe au pied du Koutsouros		53
b) Coupe en bordure de la route d'Eratini		57
c) Coupe dans le flanc Sud du Kokkinovracos		59
2) Conclusions		61
D) LE TRIAS DE LA REGION DE PENTEORIA		61
1) Les coupes		61
a) Coupes à l'Ouest de Penteoria		61
b) Coupes de la route de Pentéoria		62
c) Coupe du Mont Aílias		63
2) Conclusions		67
E) CONCLUSIONS		69
1) Subdivisions et différents faciès		69
a) Le Trias inférieur		69
b) Le Trias moyen		69
c) Le Trias supérieur		70
2) Le problème du Trias de Pentéoria		71
3) Conclusion. Apports nouveaux		71
II) LE JURASSIQUE		75

A) LE JURASSIQUE DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT	75
1) Les coupes	75
a) Coupe à l'Est des refuges du col de Stavros	75
b) Coupe dans le versant du torrent d'At. Diakos	79
c) Coupe à l'E-SE du village de Dafnos	83
d) Coupe à l'Est du village de Diakopi	84
e) Coupe du Prophitis Ilias de Kallion	87
2) Conclusions	88
B) LE JURASSIQUE DU KOTSILIERI AU VOUNI	88
1) Les coupes	89
a) Coupe du Jurassique du Kotsilieri	89
b) Coupe au Sud d'Aiguitou	90
c) Coupe dans les gorges à l'Est de Milia	92
2) Conclusions	92
C) LE JURASSIQUE DU KOUTSOUROS ET DU KOKKINOVRACOS	92
1) Les coupes	95
a) Flanc méridional du Koutsouros	95
b) Flanc Sud du Kokkinovracos.....	96
2) Conclusions	98
D) LE JURASSIQUE DE LA REGION DE PENTEORIA	98
1) Les coupes	98
a) Affleurement de la route Lidorikion-Eratini	98
b) Affleurement de la route de Delphes	101
c) Coupe du ravin de Penteoria	101
d) Coupe au Nord du Daviskos	104
2) Conclusions	105
E) CONCLUSIONS SUR LE JURASSIQUE	107
1) Subdivisions et différents faciès	107
a) Le Jurassique inférieur et moyen	107
b) Le Dogger (?) - Malm	108
c) La fin du Jurassique supérieur	109
2) Le Jurassique des environs de Penteoria	110
3) Conclusion. Apports nouveaux	110
III LE CRETACE ET LES COUCHES DE PASSAGE AU FLYSCH	114
A) DANS LE VARDOUSSIA PROPREMENT DIT	114
1) Les coupes	115
a) Coupe dans la vallée au Nord Est du Korakas	115
b) Coupe au Nord d'Athanasios Diakos	120
c) Coupe dans la vallée de Kartaki	125
d) Coupe dans le ravin à l'W-SW de Koniako	127
e) Autres affleurements	133
f) Coupe dans la cluse du Mornos	135
2) Conclusions	137
B) DANS LE KOTSILIERI, AETOVOUNI, VOUNI	138
1) Les coupes	138
a) Affleurement de la pointe Nord du Kotsiliéri	138
b) Coupe suivant la route Lefka-Aiguitou	139
c) Coupe au Sud du Vouni	143
2) Conclusions	146
C) DANS LE KOUTSOUROS ET LE KOKKINOVRACOS	146
1) Les coupes	146
a) Coupe dans le flanc méridional de Koutsouros	146
b) Affleurement de la route Lidorikion-Eratini	149
c) Coupe au Nord d'Amigdalea	150
2) Conclusions	151
D) DANS LA REGION DE PENTEORIA	151
1) Les coupes	151
a) Coupe du ravin de Pentéoria	151

b) Coupe au Nord du Daviskos	155
2) Conclusions	158
E) CONCLUSIONS	158
1) Subdivisions et différents faciès	159
a) Le Berriasien	159
b) Le Néocomien	159
c) Le Barrémien-Aptien-Albien	161
d) L'Albo-Cénomaniens	161
e) Le Turonien et le Coniacien	161
f) Du Santonien au Maestrichtien	161
g) Les couches de passage au flysch	163
2) Le problème des séries de Pentéoria	163
3) Conclusion. Apports nouveaux	164
IV) LE FLYSCH	165
V) RESUME DES FAITS	166
A) LA SERIE DE LA CHAINE DU VARDOUSSIA	166
B) RELATIONS PINDE-VARDOUSSIA-PARNASSE	166
C) COMPARAISONS AVEC LES AUTRES DOMAINES	168
D) REMARQUE PALEO GEOGRAPHIQUES	168
Chapître 2 : ELEMENTS DE TECTONIQUE	171
I) DISPOSITIF TECTONIQUE GENERAL	171
II) DESCRIPTION DES PRINCIPALES STRUCTURES	171
1) Les écaillés frontales pindiques	171
2) L'unité de Pentéoria	172
3) L'unité de la chaîne du Vardoussia	174
III) ANALYSE DU DISPOSITIF STRUCTURAL DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT.	174
1) Les failles	174
IV) RESUME DES FAITS	176
1) Synthèse des quelques données	176
2) Corrélations. Mise en place des structures	177
2 ^{ème} partie : <u>LA BORDURE DE LA CHAINE DE TRIKKALA</u>	179
Chapître 1 : LES UNITES DE LA TERMINAISON SEPTENTRIONALE DU KOZIAKAS... ..	185
I) PRESENTATION DE QUELQUES COUPES	185
a) Coupe à l'Ouest d'Ayos Paraskevi	185
b) Coupe au Nord de Vitouma	188
c) Coupe du Skoumbo	189
d) Coupe à l'Est de Kalénéri	194
e) Coupe au Nord-Ouest de Jennesi	197
f) Coupe de Glykomilia à Jennesi	198
II) RESUME DES FAITS	198
A) LES UNITE STRATIGRAPHIQUES	198
1) L'unité occidentale	198
2) L'unité orientale	200
B) LES UNITES STRUCTURALES	200
Chapître 2 : LE MASSIF DE THEOPETRA RAXA	203
I) PRESENTATION DE QUELQUES COUPES	203
a) Coupes dans la colline de Théopétra	203

b) Coupes dans les buttes de Teos Empliaki	209
c) Coupes au SE d'Ayos Theodoros	215
d) Remarque sur l'Eocène de Vassiliki	216
e) Coupes dans les environs de Raxa	218
II) LA SERIE DE THEOPETRA RAXA	219
III) RELATION ENTRE LA SERIE DE THEOPETRA-RAXA ET LA SERIE DU KOZIAKAS . LE CRETACE SUPERIEUR DU SKOUMBO	222
<u>CONCLUSIONS GENERALES</u>	
I) LA CHAINE DU VARDOUSSIA	224
II) LE MASSIF DU KOZIAKAS	225
III) SIGNIFICATION DES SERIES DU VARDOUSSIA ET DU KOZIAKAS	225
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

ERRATA

Page	ligne	au lieu de	lire
1	1	INTRODUCTION	INTRODUCTION A LA CHAINE DU VARDOUSSIA...
3	8-9	chaînes méridionales	chaînons méridionaux...
3	29	Marmara ces	Marmara (ces ...)
13	11	SUCCINCT	SUCCINCT...
21	5	mitzopouli	mitzopouli ...
21	11	Ozarkodina	Ozarkodina...
26	11	Foraminifères du ladino-carnien..	Foraminifères à cachet ladino-carnien...
42	19	hallstattensis	hallstattensis...
45	19	Epigondolella	Epigondolella...
81	3	FAVRE	FAVRE (?)...
139	27	fig. 33	fig. 34...
181	7	SUCCINCT	SUCCINCT...

et

fig. 67, page 220

entre les niveaux 4 et 5 de la colonne "série de Théopetra-Raxa", voir
une discordance probable.

LISTE DES FIGURES

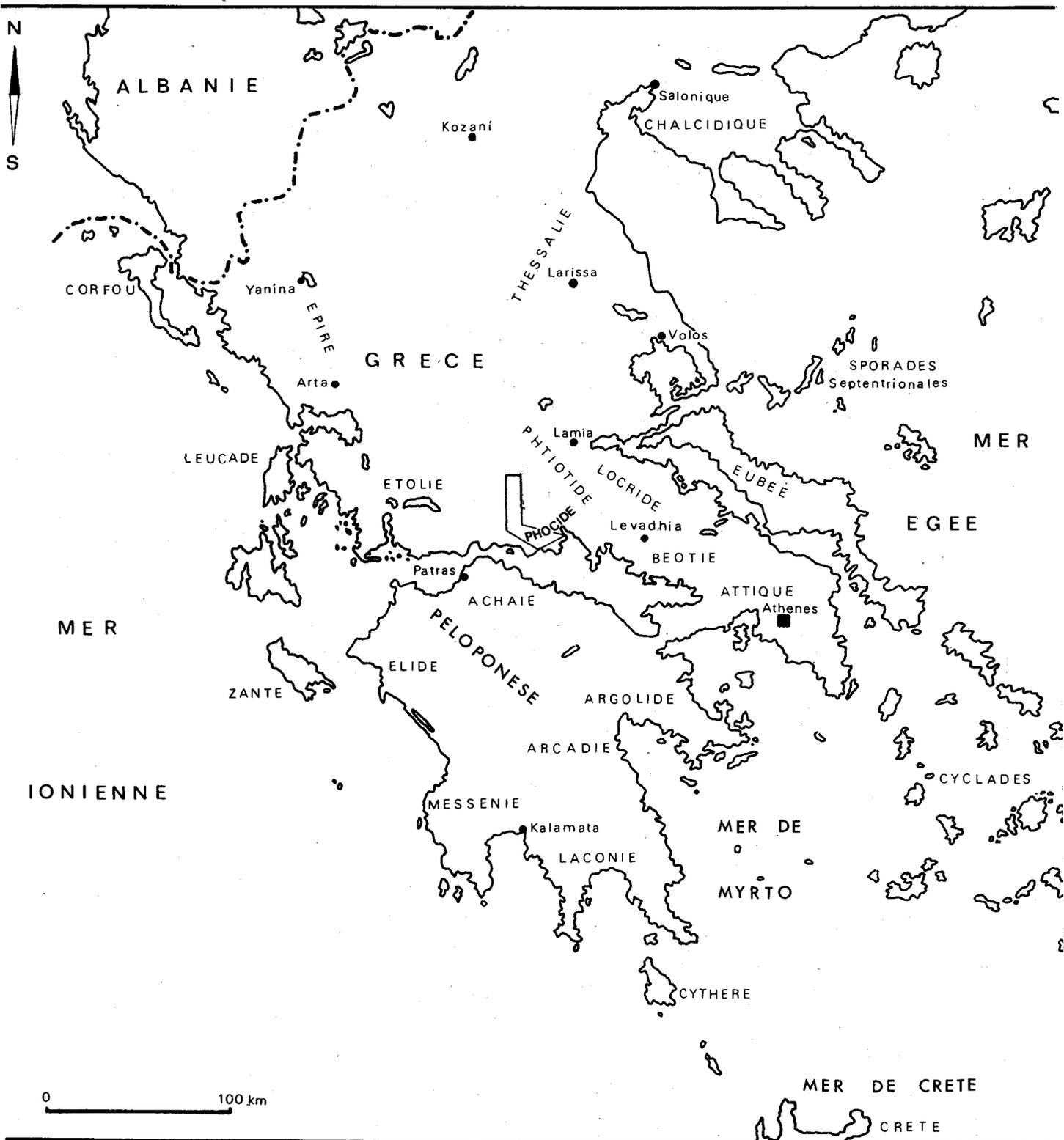
Fig. 1	: Situation géographique de la chaîne du Vardoussia	2
Fig. 1bis	: Cadre géographique simplifié de la chaîne du Vardoussia	4
Fig. 2	: Les différentes zones isopiques des Dinarides	6
Fig. 3	: Cadre structural de la chaîne du Vardoussia	9
Fig. 4	: Carte géologique générale du Parnasse Kiona et de ses bordures	12
Fig. 5	: Localisation des coupes dans la série triasique	16
Fig. 5'	: Localisation des coupes dans la série triasique	17
Fig. 6	: Coupes au Nord-Ouest de Kallion	18
Fig. 7	: Coupes dans l'anticlinal de Zitzi	24
Fig. 8	: Coupe à l'Est de Diakopi	28
Fig. 9	: Coupes au Nord du Vardoussia proprement dit	33
Fig. 10	: Coupe à l'Est-Sud Est de Dafnos	36
Fig. 11	: Coupe à l'Est de Klima	39
Fig. 12	: Coupe au Nord de Kallion	43
Fig. 13	: Coupe au Nord Est de Sevedikos	46
Fig. 14	: Coupes au Sud d'Aiguitou	49
Fig. 15	: Coupe du Trias du Koutsouros	54
Fig. 16	: Coupes dans le Trias du Kokkinovracos	56
Fig. 17	: Coupes à l'Ouest de Pentéoria	60
Fig. 18	: Coupe du Mont Ailias	65
Fig. 19	: Colonnes stratigraphiques comparées du Trias de la chaîne du Vardoussia	68
Fig. 20	: Localisation des coupes dans le Jurassique	72
Fig. 20'	: Localisation des coupes dans le Jurassique	73
Fig. 21	: Coupe à l'Est des refuges du col de Stavros	74
Fig. 22	: Coupe dans le versant sud du torrent d'Athanasios-Diakos	78
Fig. 23	: Coupe dans le Jurassique à l'Est de Dafnos et à l'Est de Diakopi	82
Fig. 24	: Coupes dans le Jurassique du Prophitis Ilias et de Kallion ...	86
Fig. 25	: Profils stratigraphiques dans le Jurassique du Kotsiliéri	91
Fig. 26	: Profils stratigraphiques dans le Jurassique d'Aetovouni-Vouni.	93
Fig. 27	: Profils stratigraphiques dans le Jurassique du Koutsouros et du Kokkinovracos	94
Fig. 28	: Affleurement de la route de Delphes	97
Fig. 29	: Coupes dans le ravin de Pentéoria et au Nord du Daviskos	100
Fig. 30	: Colonnes stratigraphiques comparées du Jurassique de la chaî- ne du Vardoussia	106
Fig. 31	: Localisation des coupes dans le Crétacé et les couches de passage au flysch tertiaire	112
Fig. 31'	: Localisation des coupes dans le Crétacé et les couches de passage au flysch tertiaire	113
Fig. 32	: Coupe dans la vallée au Nord Est du Korakas	117
Fig. 33	: Détail du niveau 5 de la coupe précédente	117
Fig. 34	: Les subdivisions du Paléocène et de l'Eocène inférieur	119
Fig. 35	: Coupe au Nord d'Athanasios Diakos	121
Fig. 36	: Coupe dans la vallée de Kartaki	124
Fig. 37	: Coupe dans le ravin à l'Ouest Sud Ouest de Koniako	128
Fig. 38	: Coupe dans la cluse du Mornos	134
Fig. 39	: Coupe le long de la route Lefka-Aiguitou	141

Fig. 40 : Coupe au Sud du Voumi	145
Fig. 41 : Profils stratigraphiques dans le Crétacé et les couches de passage au flysch, au niveau du Koutsouros et du Koutsouros .	147
Fig. 42 : Profils stratigraphiques dans le Crétacé et les couches de passage au flysch dans le ravin de Pentéoria et au Nord du Daviskos	152
Fig. 43 : Le Crétacé et les couches de passage au flysch dans la chaîne du Vardoussia	160
Fig. 44 : Colonnes stratigraphiques du Pinde, Vardoussia, Parnasse	166
Fig. 45 : Schéma structural des bordures occidentale et méridionale du Parnasse-Kiona	170
Fig. 46 : Coupe schématique d'ensemble de la bordure occidentale du Parnasse-Kiona	173
Fig. 47 : Coupe dans l'unité de Pentéoria	175
Fig. 48 : Coupe au Nord du Vardoussia proprement dit	175
Fig. 49 : Coupe au centre du Vardoussia proprement dit	175
Fig. 50 : Situation géographique de la bordure septentrionale de la plaine de Trikkala	180
Fig. 51 : Carte géologique schématique d'une partie de l'Épire et de la Thessalie	182
Fig. 52 : Localisation des coupes dans le massif du Koziakas	183
Fig. 53 : Coupe à l'Ouest d'Ayos Paraskevi	184
Fig. 54 : Coupe au Nord de Vitouma	187
Fig. 55 : Coupe du Skoumbo	191
Fig. 56 : Coupe à l'Ouest de Kalonéri	193
Fig. 57 : Coupe au Nord Ouest de Jennesi	195
Fig. 58 : Profils stratigraphiques comparés dans les unités stratigraphiques du massif du Koziakas	196
Fig. 59 : Carte structurale schématique de la terminaison septentrionale du Koziakas	199
Fig. 60 : Hypothèses sur la mise en place des structures dans la terminaison septentrionale du Koziakas	201
Fig. 61 : Localisation des coupes dans le Massif de Théopétrou-Roxa	202
Fig. 62 : Coupes dans la colline de Théopétrou	205
Fig. 63 : Coupes à l'Est des carrières du lieu dit Teos Emplaki	208
Fig. 64 : Coupes à l'Est des carrières du lieu dit Teos Emplaki (suite)	213
Fig. 65 : Coupes à l'Est d'Ayos Theodoros	214
Fig. 66 : Coupes dans les environs de Raxa	217
Fig. 67 : Profils stratigraphiques des affleurements mésozoïques du Massif de Théopétrou-Raxa et série récapitulative	221

introduction



FIGURE 1



CADRE GEOGRAPHIQUE



SECTEUR ETUDIE

I N T R O D U C T I O N

PRESENTATION GEOGRAPHIQUE

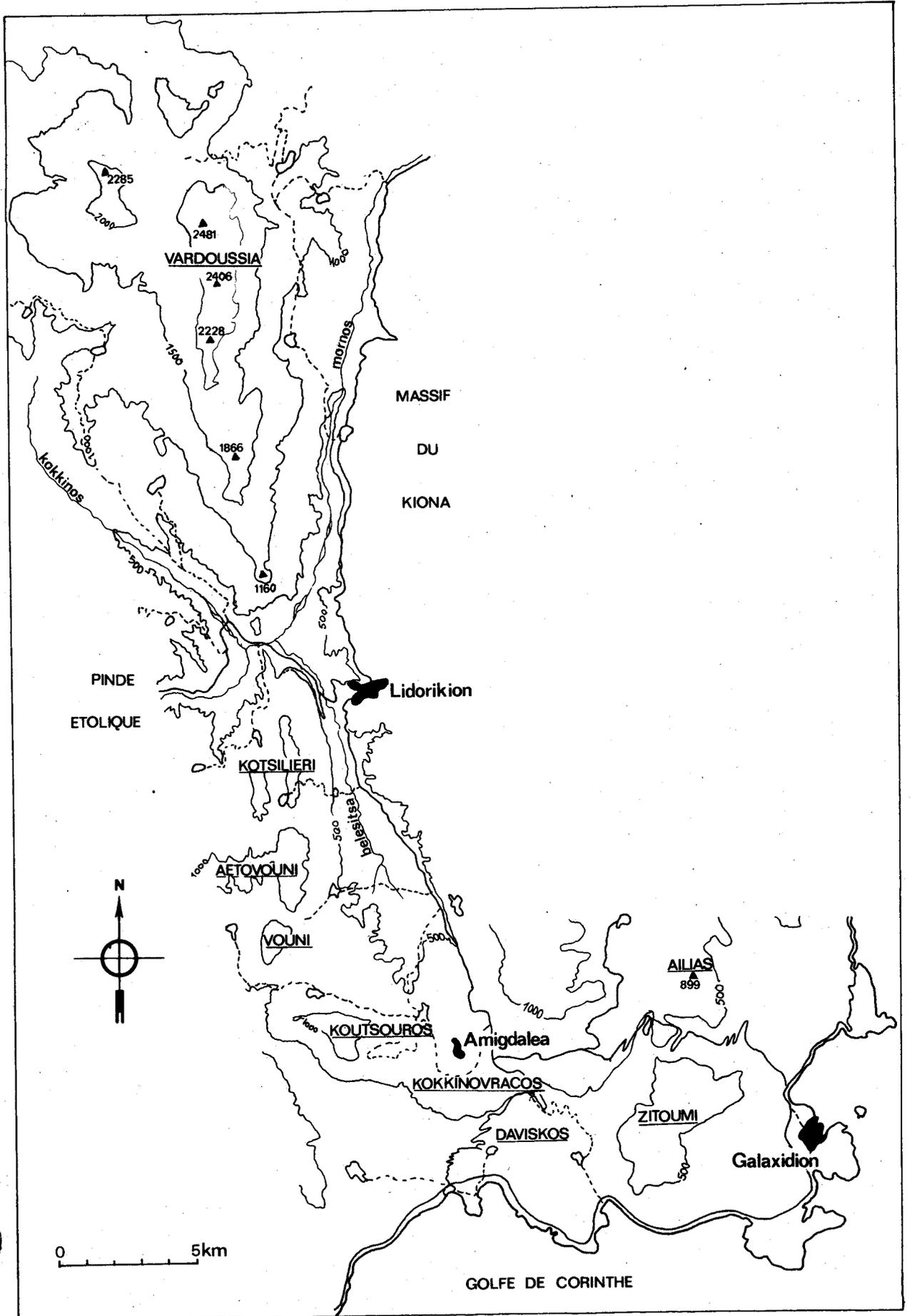
Le secteur parcouru intéresse la Grèce continentale méridionale (fig. 1). Il est situé à peu près sur le Nome (ou Département) de Phocide. Il comprend le massif du Vardoussia proprement dit, qui se prolonge vers le Sud par les unités orographiques du Kotsiliéri, de l'Aetovouni, du Vouni, du Koutsouros et du Kokkinovracos (Carte fig. 1 bis). La chaîne du Vardoussia, ainsi nommée (+), allongée Nord - Sud et Est - Ouest pour les chaînes les plus méridionales (Koutsouros et Kokkinovracos), sépare les hauts sommets calcaires dénudés du Kiona situés à l'Est, des reliefs en "bad lands" et verdoyants du Pinde oriental d'Etolie.

Le massif du Vardoussia s'étend depuis le col de Stavros, aux environs d'Athanasios Diakos au Nord, jusqu'à la hauteur de Kallion au Sud. En général cette élévation extrêmement difficile d'accès est peu franchissable. Les grands axes routiers la contournent et seuls quelques sentiers muletiers empruntant des petites vallées NE-SW, permettent aux bergers de gagner les alpages. La dissymétrie de ses versants est très marquée : à l'Ouest il retombe en falaise sur le Pinde étolique, tandis qu'à l'Est les couches s'inclinent régulièrement vers le flysch de la vallée du Mornos. Les parties septentrionales et centrales de l'édifice constituent une ligne de crêtes dont les hauteurs dépassent les 2000 m (Korakas : 2481 m ; Kokkinias : 2406 m ; Ornio : 2228 m). Plus au Sud, la structure s'abaisse régulièrement vers la cluse du Mornos : le village de Diakopi est dominé par les 1866 m du Trapézaki et le Prophitis Ilias ne surplombe plus le site de Kallion que de 1160 m.

Les voies de communications principales suivent les vallées ins-

(+) J'emploierai le terme de "chaîne du Vardoussia" pour désigner l'ensemble des massifs ainsi exposés. Cette chaîne se prolonge vers le Nord jusqu'au Sperchios, et disparaît dans la région de Marmara (ces chaînons n'ont pas été étudiés dans le cadre de ce mémoire).

Figure 1 bis



CADRE GEOGRAPHIQUE SIMPLIFIE DE LA CHAINE DU VARDOUSSIA

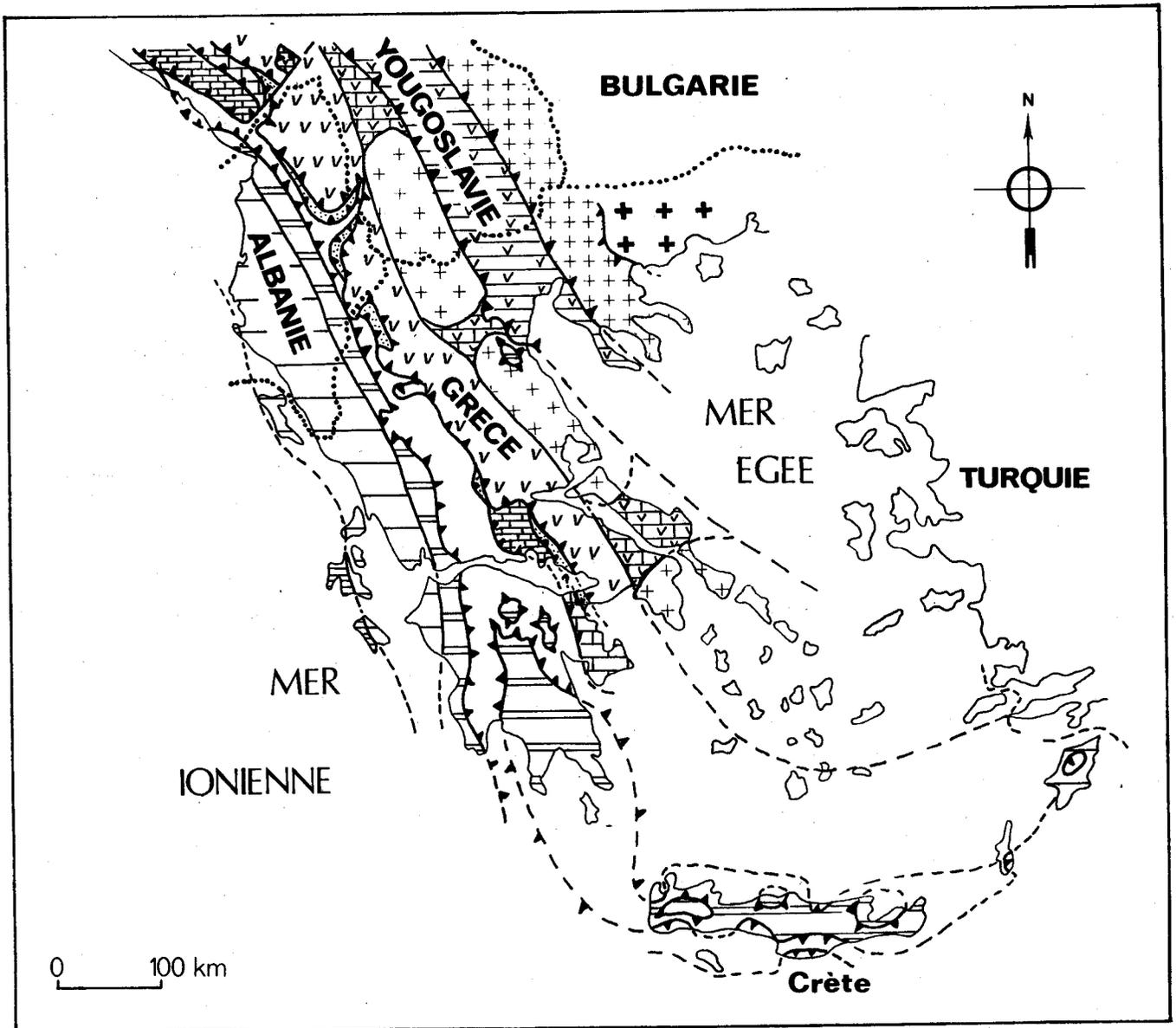
tallées dans le flysch. Avant la construction de la route nationale qui longe le Golfe de Corinthe, le grand axe routier principal Amphissa-Nafpactos devait emprunter la trouée naturelle de la cluse du Mornos, pour traverser le Vardoussia. On passait ainsi obligatoirement dans la bourgade de Lidorikion. L'essor de cette ville, autrefois très commerçante et touristique fera bientôt partie de l'histoire ancienne, avec la future mise en service du barrage du Mornos. Dans l'ensemble la région est peu peuplée, quelques minuscules villages tels Diakopi, Koniako, installés près des sources (dues à l'intercalation de niveaux radiolaritiques dans la série vardoussienne), s'accrochent au flanc de la montagne.

Le Mornos, rivière principale qui sillonne la contrée a son origine dans le massif de l'Iti voisin. Ses affluents sont, en rive gauche la Bélé-sitsa et en rive droite le Kokkinos. La Bélé-sitsa draine les eaux des chaînons les plus méridionaux de la chaîne tandis que le Kokkinos qui naît dans le Nord, près du village de Dafnos, est alimenté par les eaux du versant occidental du Vardoussia. Le Mornos, après avoir traversé le Pinde étolique d'Est en Ouest, bifurque vers le Sud à la hauteur de Nafpactos pour se jeter dans le Golfe de Corinthe. Signalons enfin un important réseau karstique dont les résurgences sont bien connues actuellement dans le Golfe d'Itea (SOUBOUROU C. 1976).

La région jouit d'un climat méditerranéen typique, depuis le Golfe de Corinthe, au Sud, jusqu'à la latitude de Lidorikion. Plus au Nord l'influence montagnarde se fait sentir et un climat de type continental semi-aride s'y surimpose : il fait en effet très chaud et sec pendant la période estivale, très froid et humide pendant l'hiver. De plus, le premier rempart naturel aux perturbations atmosphériques venant de l'Ouest, est le flanc occidental du Vardoussia ; ceci explique l'abondance des précipitations (des orages en particulier) qui sévissent en cet endroit. La répartition de la végétation, très variée dans le pays est donc, naturellement guidée par la nature pétrographique de la roche, mais surtout par l'altitude et l'exposition des versants.

Les ressources de ces contrées restent pauvres. Quelques autochtones pratiquent avec beaucoup de difficultés et sans grand rendement, un peu de culture de céréales et de vigne. La plupart des activités réside surtout dans l'élevage de moutons et de chèvres. Durant l'été, les troupeaux transhumants

FIGURE 2



LES DIFFERENTES ZONES ISOPIQUES DES DINARIDES
(D'après AUBOUIN J., 1973)

YUGOSLAVIE

ALBANIE

GRECE



.....

Z. de Sazan

Z. préapulienne



.....

Z. ionienne

Z. ionienne



Z. dalmate

Z. de Kruja

Z. du Gavrovo



Z. de Budva

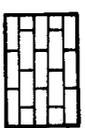
Z. de Cukali-Krasta

Z. du Pinde



Z. du Karst

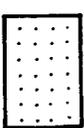
Z. des Alpes albanaises Z. du Tarnasse



s. Z. prékarstique

.....

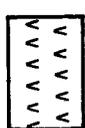
.....



Z. bosniaque

Z. du Grammos

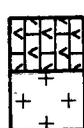
Z. héotienne



Z. serbe

Z. de la Mirdita

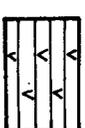
Z. "subpélagonienne" - maliaque



Z. de Gôlija

Z. du Korab

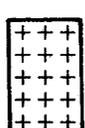
Z. pélagonienne



Z. du Vardar

.....

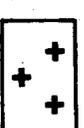
Z. du Vardar



Massifs serbo-macédoniens

.....

Massifs serbo-macédoniens



.....

.....

Massif du Rhodope

Z. INTERNES

Z. EXTERNES



sont conduits en haute montagne et les bergers, bien souvent, ne quittent leurs "stroungas" (habitations de bergers) qu'à l'apparition des premiers froids de l'automne.

REMARQUES PRELIMINAIRES

Topographie : J'ai disposé au cours de mes missions des supports topographiques provenant de la carte d'Etat Major hellénique à 1/100.000, agrandie à 1/50.000. Ce sont les feuilles de Lidorikion et d'Amigdalea. J'ai par ailleurs également utilisé le fond topographique de la carte géologique de Galaxidion à 1/50.000.

Toponymie : Quelques noms de lieu et de localité ont subi des modifications depuis les travaux de P. CELET en 1962, ce sont au Nord de la chaîne :

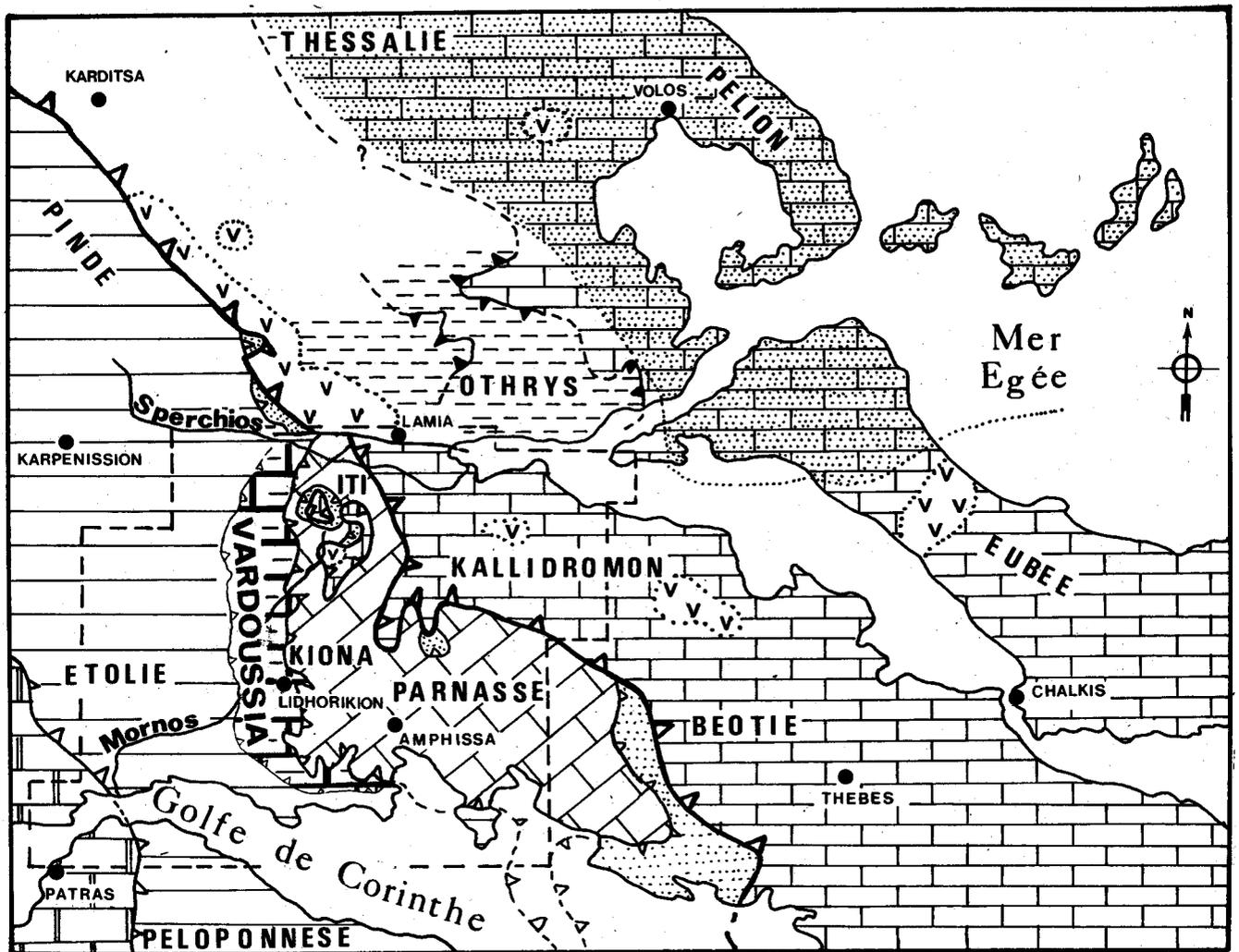
- le sommet du Vardoussia appelé Prophète Elie (2481 m) et qui devient le Korakas ;
- le village d' Ano Moutsonitsa rebaptisé Athanasios Diakos.

CADRE GEOLOGIQUE GENERAL

A. PHILIPPSON (1898) et C. RENZ (1940), in CELET P. (1962) ont présenté les premières synthèses fondamentales pour la compréhension de l'édifice hellénique, dans lequel s'intègre le secteur étudié. C'est ensuite à J.H. BRUNN (1956), puis à J. AUBOUIN (1957, 1958, 1959 a) qu'il convient d'attribuer le parrainage de la zonéographie utilisée encore actuellement, à savoir à l'Est un domaine interne et à l'Ouest un domaine externe, le premier se différenciant fondamentalement du second par une orogénèse précoce crétacée. Chaque domaine est divisé en zones paléogéographiques correspondant à autant de sillons et de rides, individualisés pendant le Secondaire.

Cette zonéographie, rappelée en figure 2 (d'après AUBOUIN J., 1973), connaît ensuite de nombreux affinements avec les publications de P. CELET (1962) sur le Parnasse, J. DERCOURT (1964) sur le Péloponnèse, I. GODFRIAUX (1965) sur l'Olympe et J. MERCIER (1966) sur la Macédoine. Plus récemment, B. CLEMENT (1971), P. CELET et B. CLEMENT (1971) et P. CELET et al. (1976) ont défini, à la limite entre les Hellénides internes et externes, la zone béotien-

FIGURE 3



CADRE STRUCTURAL DU SECTEUR ETUDIÉ
(D'après CELET P. et al., 1976)

- | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|
|  | Zone du Gavrovo |  | Domaine du métamorphisme alpin |
|  | Zone du Pinde |  | Contact tectonique anté-Crétacé supérieur |
|  | "Sous zone du Vardoussia" |  | Contact tectonique tertiaire |
|  | Zone du Parnasse |  | Chevauchement des zones internes |
|  | Zone béotienne | | |
|  | Zone maliaque | | |
|  | Zone pélagonienne | | |
|  | Principaux massifs ophiolitiques | | |

Cadre en pointillé = secteur cartographié par P. CELET (1962)

Secteur étudié = "sous zone du Vardoussia"



ne. Enfin J. FERRIERE en 1976 propose de substituer, au droit de l'Othrys, à la zone "subpélagonienne" définie par J. AUBOUIN en 1957, les notions de zones isopiques maliaque et pélagonienne, pour les périodes triasique et jurassique.

La chaîne du Vardoussia s'intègre structurellement dans l'édifice hellénique entre l'unité du Kiona à l'Est et celle du Pinde Etolique à l'Ouest (fig. 3). P. CELET (1962, p. 365) la rattache à la sous-zone du Vardoussia et en fait l'"homologue de la sous-zone ultrapindique" définie par J. AUBOUIN en 1959, dans le massif du Koziakas en Thessalie.

BUT DU MEMOIRE

Ce mémoire est le résultat de deux missions, effectuées en automne 1976 et en été de l'année 1977 ainsi que de travaux de laboratoire, durant la période comprise entre novembre 1976 et juin 1978.

Les conclusions qui découlent de mes observations sont de deux ordres : stratigraphique et tectonique.

Mon premier travail fut de réexaminer la série du Vardoussia, et de tenter d'en établir sa position paléogéographique, par rapport à celles du Pinde et du Parnasse, en recherchant les prolongements de la chaîne vers le Sud jusqu'au Golfe de Corinthe. Pour comprendre la structure de ce secteur et aussi pour m'assurer qu'il n'y avait pas d'unités structurales superposées, (comme le décrivaient les anciens Auteurs), des levés au 1/50.000 ont été effectués dans le Vardoussia proprement dit, c'est-à-dire dans les secteurs où la série stratigraphique est la mieux représentée, en l'occurrence les régions élevées de la chaîne.

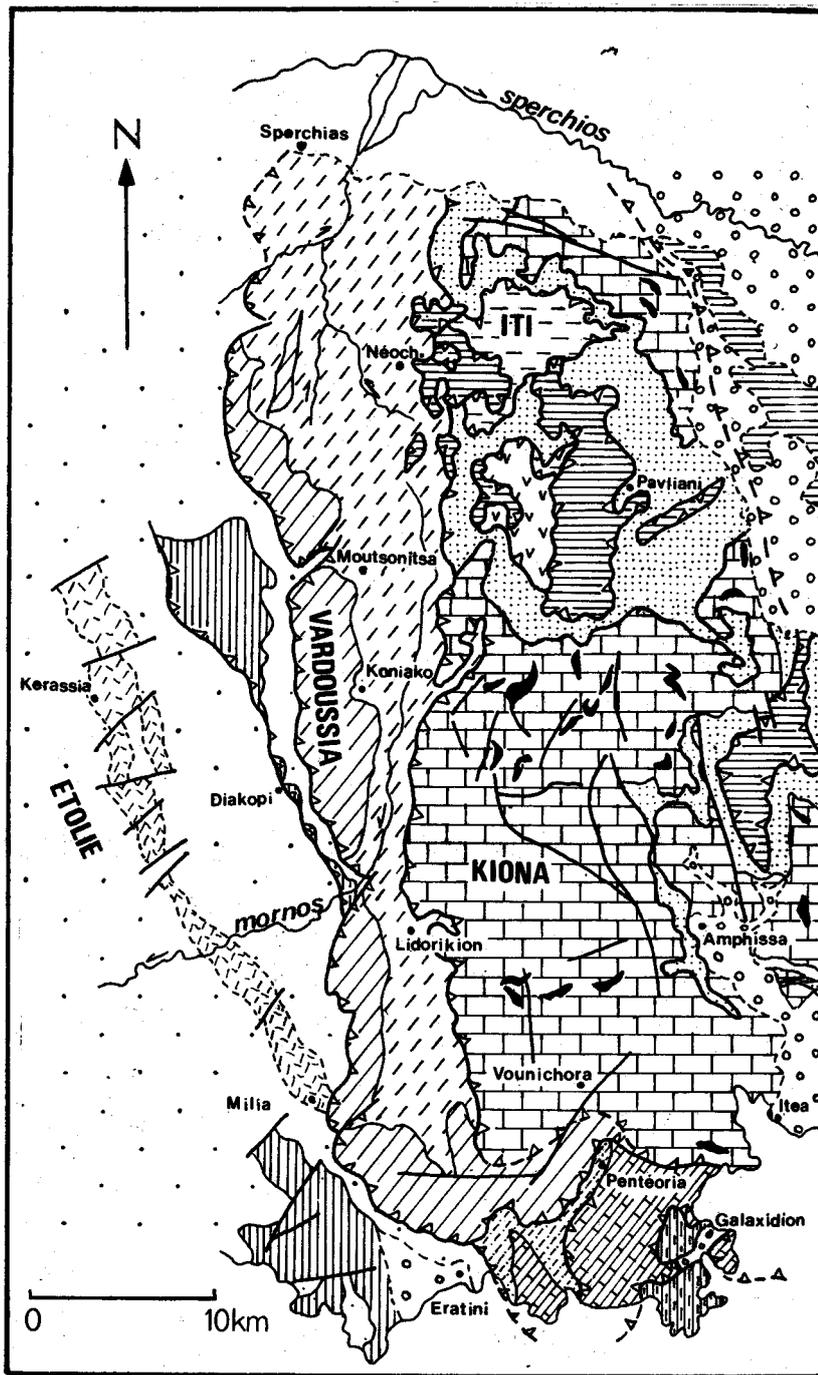
Dans une deuxième partie je me suis attaché à établir une comparaison avec les séries du massif du Koziakas (en Thessalie), bien souvent comparées avec celles de la chaîne du Vardoussia.

Enfin à la lumière de ces dernières conclusions, j'ai essayé de replacer la série du Vardoussia dans le contexte des Hellénides. Le problème des séries de type "ultrapindique" a ainsi été soulevé.

la chaîne du Vardoussia



FIGURE 4



-  Formations post-tectoniques
- SERIE DU PINDE
-  Flysch (Maest.-Eocène)
-  Calc., Radiolarites (Més.)
-  Volcano-détritique
Form. de Ker./Milia
-  Flysch du Pinde interne
- SERIE TYPE PENTEORIA
-  Flysch (Eocène)
-  Calcaires (Mésozoïque)
- SERIES TYPE VARDOUSSIA
-  Flysch (Eocène)
-  Calc., Radiolarites (Més.)
- SERIE DU PARNASSE
-  Flysch (Eocène)
-  Calc. + bauxite (Més.)
- SERIE BEOTIENNE
-  Flysch (Titho-Crétacé)
-  Calcaires (Jurassique)
- SERIE PELAGONIENNE
-  Calcaires (Trias-Kimm.)
-  Ophiolites

CARTE GEOLOGIQUE GENERALE DU PARNASSE-KIONA
ET DE SES BORDURES (D'après P. CELET, 1977)



HISTORIQUE SUCCINT

=====

Si l'on s'en tient à la littérature connue, peu de géologues ont en fait parcouru cette contrée. Afin de préciser l'état des connaissances j'exposerai ici de manière générale, les principales étapes de la découverte géologique dans les bordures occidentale et méridionale du Parnasse.

C'est M. NEUMAYR en 1880, (in CELET P., 1959) qui fut le pionnier des recherches dans le Vardoussia. Cependant la connaissance géologique stagna jusqu'aux apports scientifiques des chercheurs du début du XXème siècle.

A. KTENAS et P. NEGRIS en 1910 découvrent au Nord du massif, près du point culminant le Korakas (qu'ils appelaient alors "le Prophète Elie"), des calcaires jurassiques à Ellipsactinia, en place sous la "formation crétacée" de M. NEUMAYR et "reposant sur le flysch d'Etolie", daté de l'Eocène par A. PHILIPPSON. Ils admettent ainsi des "phénomènes de charriage".

C. RENZ en 1912 (in CELET P., 1959) met en évidence le Trias au Nord du Vardoussia, sur son versant occidental. C'est ensuite encore au même auteur que l'on doit de nombreuses observations sur le secteur. Celles-ci le conduisent, de 1928 à 1955, (in CELET P., 1959) à proposer une interprétation originale de l'agencement des structures de l'édifice vardoussien. Pour cela C. RENZ distingua deux unités tectoniques, bien figurées sur la carte de Grèce à 1/500.000 (1954), à savoir :

- un substratum à valeur d'autochtone, formé de niveaux appartenant à la série du Pinde ;

- un ensemble allochtone, reposant en klippe sur le précédent, formé de calcaires à Ellipsactinies et d'autres à Polypiers triasiques et dont l'origine est à rechercher à l'Est, dans la zone du Parnasse-Kiona.

Reprenant tous les travaux antérieurs P. CELET aboutit en 1959 puis en 1962 à de nouvelles conclusions. Pour lui les séries du Vardoussia, dont il met en évidence l'extension jusque dans la région d'Eratini au bord du Golfe de Corinthe (Fig. 3 et 4), présentent des faciès qui font la transition entre ceux de la plate-forme parnassienne et ceux du "sillon" du Pinde. La série de la "sous-zone du Vardoussia", ainsi définie par cet auteur à l'Est

du Pinde d'Etolie, peut se résumer comme suit par :

- un Trias supérieur-Lias composé de niveaux de calcaires dolomitiques riches en Halobies et de niveaux jaspeux auxquels succèdent des calcaires et des radiolarites ;
- des radiolarites contenant des intercalations de calcaires et de jaspes surtout présents vers leur sommet, au Jurassique moyen à supérieur ;
- des calcaires microbréchiques à silex puis des calcaires oolithiques à pseudo oolithiques, pour le Jurassique terminal ;
- un Tithonique-Eocrétacé formé de brèches calcaires dont les éléments caractéristiques remaniés sont des Ellipsactinies ;
- un Crétacé moyen marqué par la présence d'horizons détritiques (grès et pélites) et par des brèches calcaires à débris d'Orbitolines ;
- un épisode très pélagique calcaire, avec cependant encore des récurrences microbréchiques au Crétacé supérieur ;
- des shales rougeâtres à intercalations de calcaires bréchiques, d'âge dano-paléocène, qui marquent la transition avec le flysch.

C. BECK en 1975 confirma paléontologiquement certains niveaux de cette série (Trias supérieur, Jurassique supérieur) en levant des coupes dans les chainons de l'Aetovouni et du Vouni.

En 1977 R. JOHNS, étudiant la région de Galaxidion, établit une structuration de la bordure méridionale du Parnasse et distingue de cette façon plusieurs unités lithotectoniques. Parmi celles-ci, le Kokkinovracos pourrait correspondre au prolongement méridional des séries d'affinités vardoussiennes.

Enfin P. CELET, la même année, propose de nouvelles hypothèses sur la géologie des bordures de la zone du Parnasse (fig. 4) tant au point de vue stratigraphique (par exemple la présence d'une série "volcano sédimentaire" au Trias), qu'au point de vue structural ("les différentes unités vardoussiennes sont autant d'unités structurales superposées du Nord au Sud, à la manière d'un jeu de cartes légèrement étalé").

Ce sont ces données générales exposées dans l'article de P. CELET, que je me propose de développer et de compléter dans ce mémoire, par une étude détaillée des séries affleurant dans la chaîne du Vardoussia. Ce travail sera étayé par des données paléontologiques et micropaléontologiques, pétrographiques et structurales.

CHAPITRE 1 - STRATIGRAPHIE

=====

Comme nous l'avons vu dans l'introduction, la chaîne du Vardoussia est traversée par des bandes de flysch, transverses par rapport à sa direction générale. Celles-ci délimitent des ensembles orographiques bien différenciés (carte fig. 1 bis), au nombre de quatre ce sont :

- 1) Le massif du Vardoussia proprement dit, limité au Nord par le col de Stavros et au Sud par la cluse du Mornos à la latitude de Lidorikion ;
- 2) Les chaînons du Kotsilieri, de l'Aetovouni et du Vouni qui lui succèdent, jusqu'au col à l'Est de Sotaina ;
- 3) Les chaînons du Koutsouros et du Kokkinovracos limités à l'Est par la route Lidorikion-Eratini ;
- 4) Le secteur de Pentéoria et d'Ayos Pantes au pied des petits massifs du Zitoumi et du Daviskos, limité à l'Est et au Sud par la mer du Golfe de Corinthe.

C'est dans le premier secteur que les affleurements sont les plus beaux et les coupes stratigraphiques les plus continues. J'y ai donc tout naturellement axé mon étude, et l'essentiel de mes observations sur les trois autres régions a été fait en suivant jusqu'au Golfe de Corinthe le chevauchement du Vardoussia sur le Pinde étolique et par delà, en précisant l'extension vers le Sud de l'unité du Vardoussia. Ainsi de cette manière, j'ai tenté de mettre en évidence dans la série vardoussienne les différents ensembles sédimentaires et leurs variations latérales de faciès du Nord vers le Sud et, d'en tirer les conclusions paléogéographiques qui s'imposent.

I) LE TRIAS

HISTORIQUE-GENERALITES

L'existence de Trias alpin a été mise en évidence par C. RENZ en 1912 (in CELET P., 1962), au Nord du Vardoussia proprement dit. L'existence des calcaires à Halobies du Carnien-Norien fut confirmée et étendue à toute la chaîne par P. CELET (1959-1962). C'est C. BECK (1975) qui découvrit les premiers Conodontes d'âge norien dans le chaînon du Vouni ("coupe des Gorges de

Figure 5

LOCALISATION DES COUPES
DANS LA SERIE TRIASIQUE
(COUPE 1 à 9)

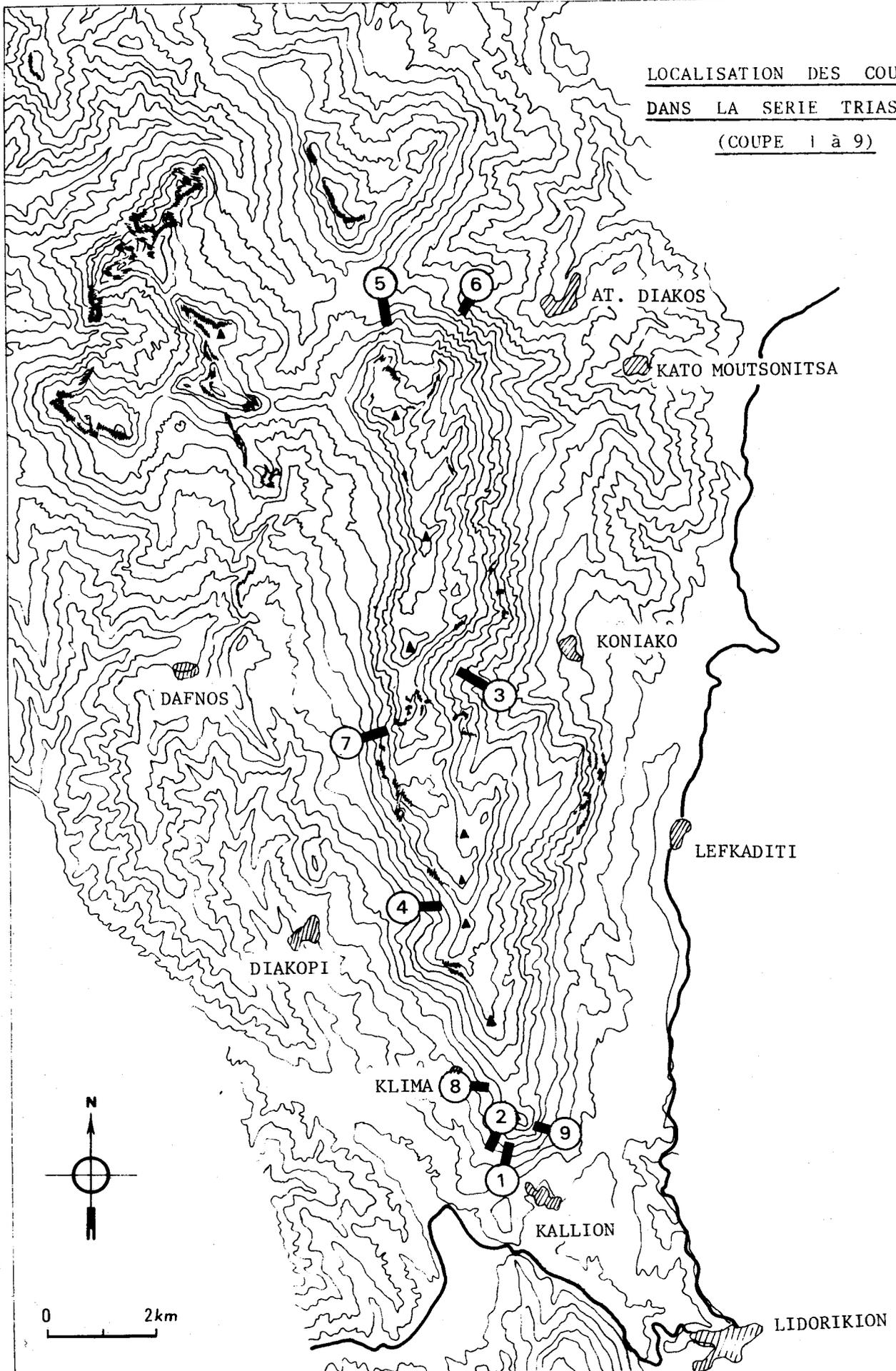


Figure 5'

LOCALISATION DES COUPES DANS
LA SERIE TRIASIQUE (COUPES 10 à 19)

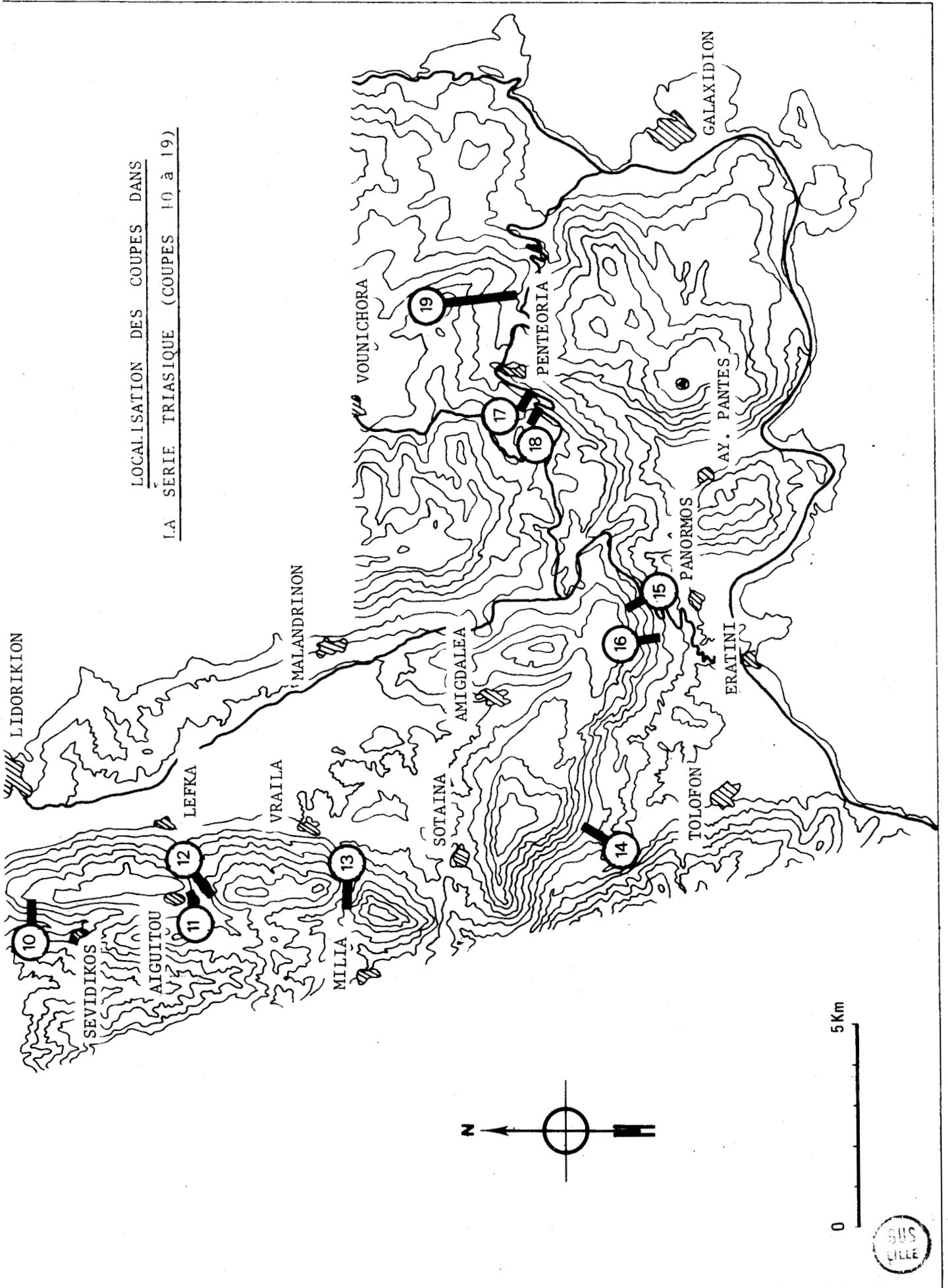
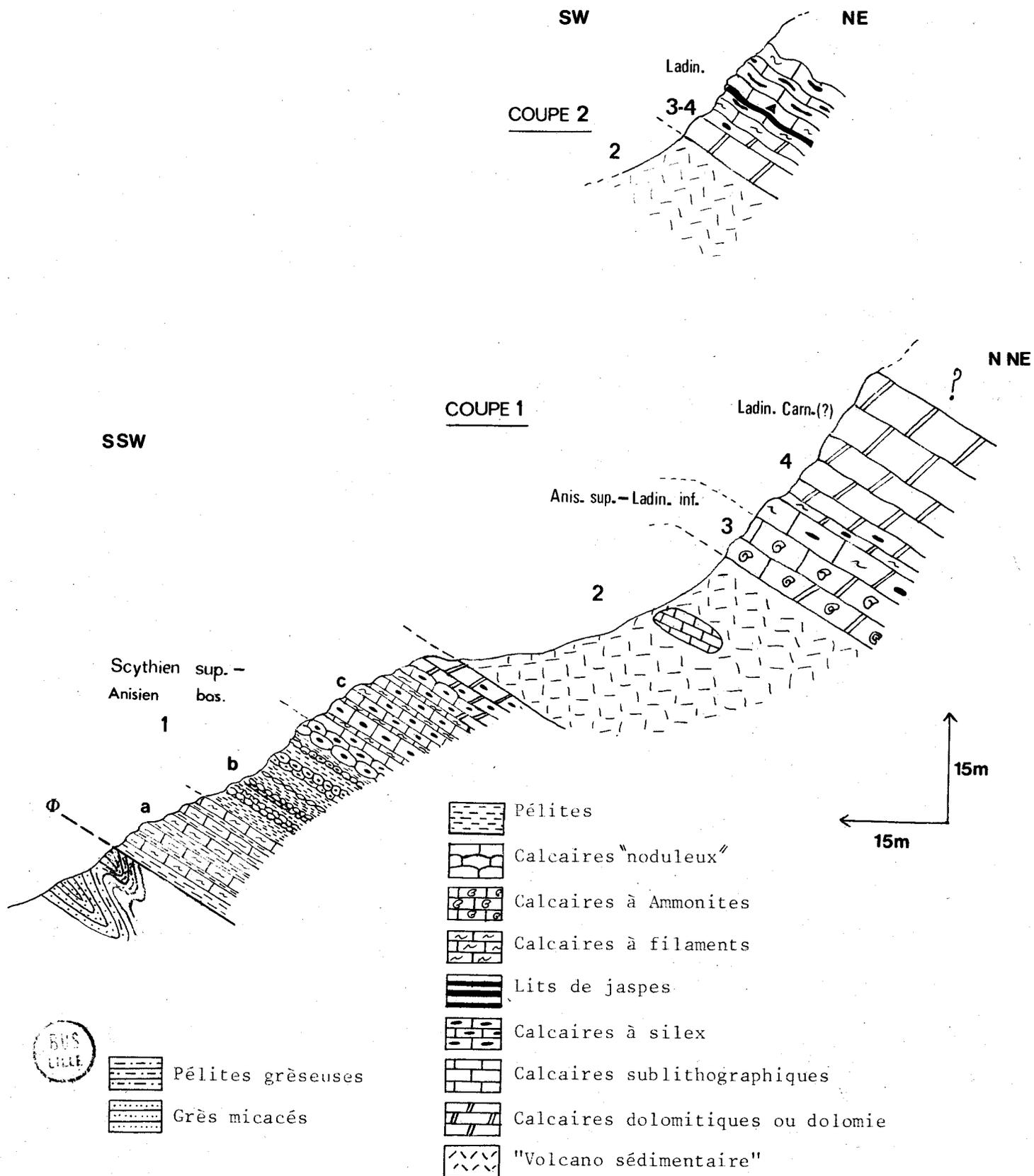


Figure 6

COUPES AU NORD-OUEST DE KALLION (COUPES 1 et 2)



Milia", page 15). Dans le résumé de sa publication présentée au VIème congrès sur la géologie des régions égéennes en 1977, R. JOHNS signale à la base de la série triasique du Kokkinovracos un épisode volcanique d'âge supposé carnien. Cette observation s'intègre bien à la suite de celles contenues dans l'article de P. CELET publié également à la même époque (voir historique succinct des connaissances).

D'une manière générale les couches triasiques marquent la base du chevauchement de la chaîne du Vardoussia sur le flysch du Pinde étolique (voir carte géologique hors texte). Elles affleurent selon une bande continue depuis le col de Stavros au Nord, jusqu'à la hauteur de Pentéoria au Sud. Dans le Vardoussia proprement dit le Trias apparaît également au coeur de grands anticlinaux érodés.

A l'aide de l'étude de quelques coupes localisées sur les cartes des figures 5 et 5', et d'une biostratigraphie basée essentiellement sur les Conodontes (+) (environ 200 lavages de sédiment ont été analysés), j'exposerai dans un premier temps les données de terrain, puis les corrélations et les conclusions paléogéographiques qui en découlent.

A) LE TRIAS DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT

Le Trias est assez bien représenté dans le Vardoussia proprement dit depuis le Scythien supérieur jusqu'aux termes sommitaux du Norien. Comme l'étude s'y prête bien les différents profils significatifs du Trias (repérés en figure 5) seront regroupés de manière chronologique. Dans chaque subdivision les différentes coupes seront présentées du Nord au Sud.

1) Coupes dans les niveaux de base de la série triasique

a) Coupe au Nord Ouest de Kallion (coupe 1, fig. 6)

De Kallion, on emprunte pendant 1 km la piste muletière qui se di-

(+) Pour la détermination de ces Conodontes j'ai eu recours à plusieurs spécialistes, aussi les âges fournis par ces faunes sont-ils susceptibles de légères fluctuations, suivant les échelles biostratigraphiques de référence utilisées par ces différents auteurs.

rige vers Klima. La coupe se fait dans le prolongement le plus méridional du Vardoussia proprement dit. Elle intéresse le Trias dont les couches pentées à 40° vers le Nord, chevauchent le flysch pindique à la cote 620 m (photo 1, planche I) et présentent de la base vers le sommet :

(1) 40 à 50 m d'un ensemble calcaro-pélitique qui comprend :

(1a) 15 m de bancs centimétriques à décimétriques de calcaires beiges sublithographiques et/ou finement graveleux à filaments, alternant avec des passées de pélites calcaires brunâtres (photo 10, planche II) ;

(1b) 20 m de calcaires brunâtres à rougeâtres, en petits bancs irréguliers intercalés de pélites calcaires de la même couleur (photo 1, planche II). Vers la base, les calcaires se présentent en lits très minces millimétriques à centimétriques. La surface des bancs est très irrégulière, un enduit brunâtre argileux s'insinue localement dans les interstices de la roche, avant l'apparition des niveaux pélitiques (concrétionnements ou bioturbations ?).

Au sommet de la série, les calcaires deviennent plus massifs et contiennent de la silice sous forme de silex très rouges.

La surface des bancs calcaires est parfois incrustée de coquilles déposées parallèlement à la stratification. L'éch. A7-509' montre des Céphalopodes, parmi lesquels Proarcestes sp.

(1c) 15 à 20 m de calcaires gris sublithographiques en bancs de 20 à 30 cm, à silex rougeâtres, très dolomitiques vers leur sommet. A leur base les calcaires montrent des interlits centimétriques riches en filaments et de rares passées pélitiques. Ces niveaux sont riches en Radiolaires Ostracodes et Conodontes. Les Radiolaires apparaissent dans les niveaux (1b) et (1c) sous forme d'individus toujours sphériques et calcitisés. Des Ostracodes provenant du niveau (1b) ont été dégagés par lavages. Ce sont (éch. A7-508) et (photos 2 à 9, planche II)

Triasso cypris ? sp., Polycopsis cf. levis, Judahella sp., Bairdia sp., Acanthoscapha sp., Acratina sp., Triassocythère sp., Nagyella sp., Paraberoumella sp., Bairdiacypris cranisica KOZUR,

association typique du Trias téthysien, d'après J.P. COLIN (communication personnelle) et ressemblant beaucoup aux formes décrites dans le Scythien supérieur de l'île de Chios, en Mer Egée, par H. KOZUR (communication personnelle).

Les Conodontes présents partout dans cette série et qui ont permis de préciser exactement son âge sont :

. pour les échantillons A7-81-82-92-507-508 du niveau (1b) :

Neospathodus homeri (BENDER),
Metaprioniodus benderi (BENDER),
Neospathodus triangularis (BENDER),
Apatognathus mutzopouli BENDER,
Neo hindeodella triassica triassica (MULLER),
Prioniodina (Cypridodella) mulleri (TATGE),

marquant également le Scythien supérieur ;

. et pour les échantillons A7-82 et 509 du niveau (1c) :

Neospathodus homeri (BENDER),
"Ozarkondina" turgida BENDER,
"Hindeodella" stoppeli BENDER,
Prioniodina (Cypridodella) mulleri (TATGE)
Neospathodus cf. cristigalli (HUCKRIEDE),

donnant à nouveau le Scythien supérieur-Anisien basal ;

(2) un ensemble affleurant sur une longueur de 50 m environ, que j'appellerai "volcano-sédimentaire". On y rencontre des laves des "pyroclastites" et des blocs de calcaires sublithographiques à Conodontes (éch. A7-76).

Parmi ces laves l'échantillon A7-85 est un trachyte de couleur gris-beige qui montre à l'oeil nu de minuscules aiguilles millimétriques de feldspaths. Sa texture est microlithique fluïdale sans verre (typiquement trachytique) formée par l'accumulation de baguettes de feldspaths et quelques rares phénocristaux de plagioclases. On note également des anciennes reliques probables de clinopyroxène et d'abondantes phyllites verdâtres ;

(3) Puis 8-10 m de calcaires sublithographiques gris-verdâtre ou rougeâtres et noduleux, riches en Céphalopodes, latéralement dolomitiques. Au sommet de la série apparaissent de rares silex.

En lame mince ces niveaux sont des biomicrites (+) avec des filaments, des Radiolaires sphériques calcitisés et des embryons d'Ammonites unis par une mésostase micritique (A7-240).

(+) Pour la description des microfaciès calcaires, je me suis référé essentiellement aux classifications publiées dans les ouvrages suivants :

- Essai de caractérisation des dépôts carbonatés par Elf Aquitaine (1975) ;
- Etude microscopique des roches meubles et consolidées par G. LUCAS et al., paru en 1976.

Ces faciès que l'on peut assimiler à un "Ammonitico-Rosso" calcaire (AUBOUIN J., 1964, JENKYNS H.C., 1974) se sont avérés extrêmement fossilifères aussi bien en Céphalopodes qu'en Conodontes :

. Les Céphalopodes (photos 1 à 17, planche III) comprennent des Orthocératidés et des Ammonoïdés (échantillons A7-241 et A7-84) où L. KRYSZYN a reconnu :

Michelinoceras sp.,
Pleuronautilus sp.,
Ptychites spuluntus MOJS.,
Flexoptychites flexuosus (MOJS.),
Gymnites incultus (BEYRICH),
Gymnites palmai MOJS.,
Proarcestes bramantei (MOJS.),
Monophyllites sphaerophyllus HAUER.

Ces formes sont bien connues dans l'Anisien moyen et supérieur et de plus la présence de F. flexuosus indique clairement un âge anisien supérieur ;

. Les Conodontes sont (éch. A7-84-240) :

Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE),
Gondolella excelsa (MOSHER),
Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE),
Enantiognathus ziegleri (DIEBEL),
Ozarkodina tortilis TATGE,
Neogondolella navicula navicula (MOSHER),
Hindeodella (Metaprioniodus) suevica (TATGE),
Cratognathodus kochi (HUCKRIEDE),
Didymodella cf. alternata (MOSHER),
Enantiognathus petrae-viridis (HUCKRIEDE),

plaçant des couches depuis l'Anisien supérieur jusqu'au Ladinien inférieur ;

(4) Des calcaires sublithographiques à silex et à filaments, dolomitiques qui passent très vite à des dolomies blanches saccharoïdes où la coupe s'arrête.

Des lavages (A7-239) ont livré :

Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE),
Neohindeodella triassica triassica (MULLER),
Neohindeodella triassica kobayashii (IGO et KOIKE),
et Hindeodella (Metaprioniodus) andrusovi koveskalensis KOZUR

Conodontes du Ladinien supérieur à Carnien basal.

Résumé

La coupe 1 montre tout d'abord un ensemble calcaro-pélitique d'âge scythien supérieur-anisien basal (1), qui forme le soubassement du "volcano-sédimentaire" (3). Puis se dépose un niveau de type "Ammonitico-Rosso", du Anisien supérieur-Ladinien inférieur (3). Pendant le Ladinien supérieur-Carnien basal (?) des calcaires sublithographiques à silex et des dolomies (4) font suite. Les faciès dolomitiques sont présents au sommet du Scythien supérieur (1) et surtout de la base des calcaires à Ammonites (3) jusqu'à la fin du Trias moyen (4).

b) Coupe parallèle à la précédente (coupe 2, fig. 6)

Cet affleurement qui se situe à une centaine de mètres au Nord-Ouest du précédent montre la disparition latérale des niveaux à Céphalopodes remplacés ici par des calcaires à silex qui ont livré (éch. A7-90),

Hindeodella (Metaprioniodus) suevica (TATGE),

Pollognathus germanicus (KOZUR),

et d'autres Conodontes en débris,

connus dans l'ensemble du Ladinien.

2) Coupes dans les séries montrant essentiellement le Trias moyen

a) Coupes dans la demi-boutonnière de Zitzi

Au pied de l'Ornio (2228 m), à la latitude de Koniako, le Vardoussia présente une profonde échancrure correspondant à un anticlinal dissymétrique, d'axe Nord Est-Sud Ouest, évidé jusqu'en son coeur où apparaît le Trias (photo 2, planche I et photo 1, planche IV). L'accès à la vallée de Zitzi ne peut se faire que depuis le village de Koniako, par un monoplate qui se dirige d'abord vers le Sud Est jusqu'à la cote 900 où il bifurque, puis vers l'Est. Environ à mi-chemin de Zitzi ce sentier côtoie la conduite de l'adduction d'eau du village, ce qui permet ainsi de se repérer très facilement.

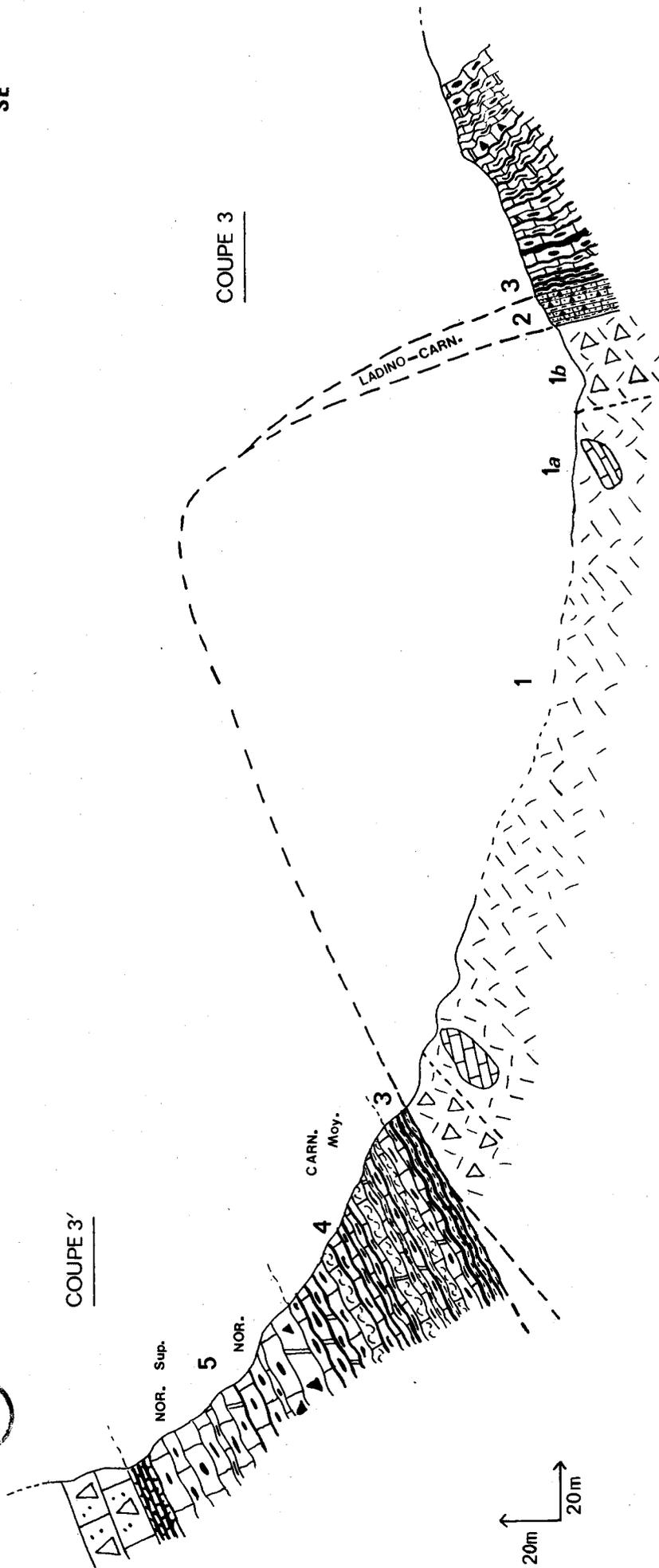
C'est en recoupant les flancs oriental et occidental de ce pli érodé que l'on relève les deux coupes suivantes :



Figure 7

SE

NW



- | | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| | Lits de jaspes et de pélites radiolaritiques | | "Pyroclastites" à ciment calcitique |
| | Pélites calcaires | | Effusif à alvéoles de calcite |
| | Calcaires dolomitiques | | |
| | Brèche calcaire à zone siliceuses | | |
| | Calcaires lumachelles | | |
| | Calc. à silex et à filaments | | |
| | Calcaires microbréchiques | | |
| | Calcaires sublithographiques | | |

COUPE DANS L'ANTICLINAL DE LA VALLEE DE ZITZI (COUPES 3)

a₁) Coupe du flanc Est de l'anticlinal de Zitzl
.....
(coupe 3, fig. 7)

Depuis la cote 1450 au coeur de l'anticlinal, en remontant la petite crête, située au Sud Est, on peut relever la succession suivante :

(1) Une formation "volcano-sédimentaire" composée surtout des roches effusives à aspect bréchique vers leur sommet, recouvertes par un épisode détritique qui se compose :

(1a) De laves massives, de couleur violette ou brunâtre quand elles sont altérées, où l'on distingue de nombreuses vésicules plus ou moins allongées de calcite et de phyllites vertes. Les échantillons A7-255 et 335 sont des métabasaltés⁽⁺⁾ à texture microlithique vacuolaire ou subaphyrique (peu de phénocristaux et de petite taille) avec de nombreux microlites de feldspaths enchevêtrés, de petits phénocristaux de clinopyroxènes (0,5 à 1 mm). On rencontre aussi d'anciens phénocristaux calcitisés ou transformés en phyllites, des opaques secondaires et des vésicules de calcite, zéolites et phyllites vertes très pléochroïques (rappelant la cêladonite) ;

(1b) De laves à aspect bréchique vers le sommet (photo 4, planche IV). Un ciment de calcite blanche unit des blocs de lave anguleuse (du mm à quelques dcm), ou encore des éléments eux-mêmes bréchiques.

On y trouve des blocs de calcaires emballés. Ce sont des calcaires sublithographiques à noduleux dont l'allure générale évoque un faciès "Ammonitico-Rosso" et d'âge triasique (donné par des Conodontes) ;

(2) Une série rythmique d'affinité détritique, épaisse d'environ 10 m, composée de bancs centimétriques à décimétriques de calcaires et/ou "microbrèches calcaires" un peu gréseux à débris de laves et de pélites calcaires jaunâtres à ocres intercalées (photos 2 et 2', planche IV). Les niveaux de "microbrèches" montrent un litage et parfois un granoclassement. Ainsi dans un même banc on passe d'une microbrèche à lutites et/ou arénites (++) à éléments grossiers, puis à éléments fins et enfin à des calcaires presque purs. En lame mince celles-ci montrent des débris de roches microlithiques à contour anguleux, des débris de ferromagnésiens, des opaques et aussi des grains de quartz détritiques souvent corrodés. Toutes ces lutites et/ou arénites sont cimentées par une sparite grossière dont la proportion varie d'environ 40 à 90 %. Ces faciès carbo-

(+) Lutites et arénites, termes descriptifs employés ici dans un sens très général pour désigner des éléments (et non pas des roches) détritiques, de tailles respectives comprises respectivement à moins de 60 microns pour les premières et entre 2 millimètres et 60 microns pour les secondes (in LUCAS G., 1976).

(++) Au sens de basalte légèrement transformé.

natés ont fourni des Conodontes du Trias moyen dans un niveau très calcaire de leur base avec (éch. A7-260),

Prioniodina (Cypridodella) venusta (HUCKRIEDE),

Neohindeodella triassica (MULLER),

Metaprioniodus sp.,

Gladigondidella tethydis (HUCKRIEDE),

et dans un niveau supérieur (éch. A7-261),

Globochaete sp.,

Glomospira sp.,

des Nodosaridae et des Girvanelles,

Foraminifères du ladino-carnien.

Cette série passe peu à peu à des niveaux très siliceux ;

(3) Puis 60 m de lits centimétriques de jaspes rougeâtres, de calcaires sublithographiques à filaments, à silex et en petits bancs, avec des jaspes intercalés surtout vers leur base terminent les observations.

Ces niveaux ont fourni des Conodontes (A7-263) du Carnien-Norien, mais leur étude plus détaillée se fait dans la coupe suivante.

a₂) Coupe du flanc Ouest de l'anticlinal de Zitzi
.....
(coupe 3', fig. 7)

Surmontant la formation "volcano-sédimentaire", où l'on note la disparition du niveau détritique (disharmonie) affleure dans de bonnes conditions une série microplissée, au pendage général de 30° vers l'Ouest dont les termes suivants continuent la coupe précédente ;

(3) 5 à 8 m de jaspes rougeâtres en bancs centimétriques avec des interlits de pélites siliceuses et de rares passées calcaires qui n'ont pas fourni de Conodontes caractéristiques ;

(4) 60 m environ de calcaires crèmes sublithographiques en bancs centimétriques à décimétriques, à silex bleutés et de bancs centimétriques lenticulaires ou continus de jaspes bleuâtres ou rougeâtres. Ces calcaires sont riches en débris de Mollusques du genre Halobia (qui donnent en section les luma-chelles à filaments que l'on rencontre souvent dans le Trias). De la dolomie secondaire apparaît vers le sommet. Ces calcaires à Halobia contiennent des

Conodontes (éch. A7-249 et 250) avec,

Chirodella dinodoïdes (TATGE),
Lonchodina hungarica (KOZUR et MOSTLER),
Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE),
Cornudina tortilis KOZUR et MOSTLER,
Prioniodina sp.,

association connue jusqu'au Carnien moyen ;

(5) 70 m environ d'un ensemble qui débute par quelques niveaux décimétriques de calcaires graveleux et/ou microbréchiqes, et se poursuit par des petits bancs de calcaires sublithographiques à filaments et à silex. Des lits de jaspes bleutés réapparaissent vers le sommet. Comme dans le niveau (4) de la dolomie secondaire est parfois présente au sein de la roche.

L'âge de ces strates est donné par une faune de Conodontes qui sont :

. dans les échantillons A7-338 à 340 (base de la série),

Neohindeodella triassica triassica (MULLER),
Neohindeodella summesbergeri praecursor KOZUR et MOSTLER,
Diplododella meissneri TATGE,
Prioniodina sp.,
Didymodella sp.,

indiquant le Norien ;

. dans les échantillons du sommet (A7-342 et 343),

Neogondolella navicula navicula (HUCKRIEDE),
Epigondolella bidentata MOSHER,

marqueurs du Norien supérieur.

La coupe passe ensuite à des brèches à "zones siliceuses", rattachées à la base du Jurassique.

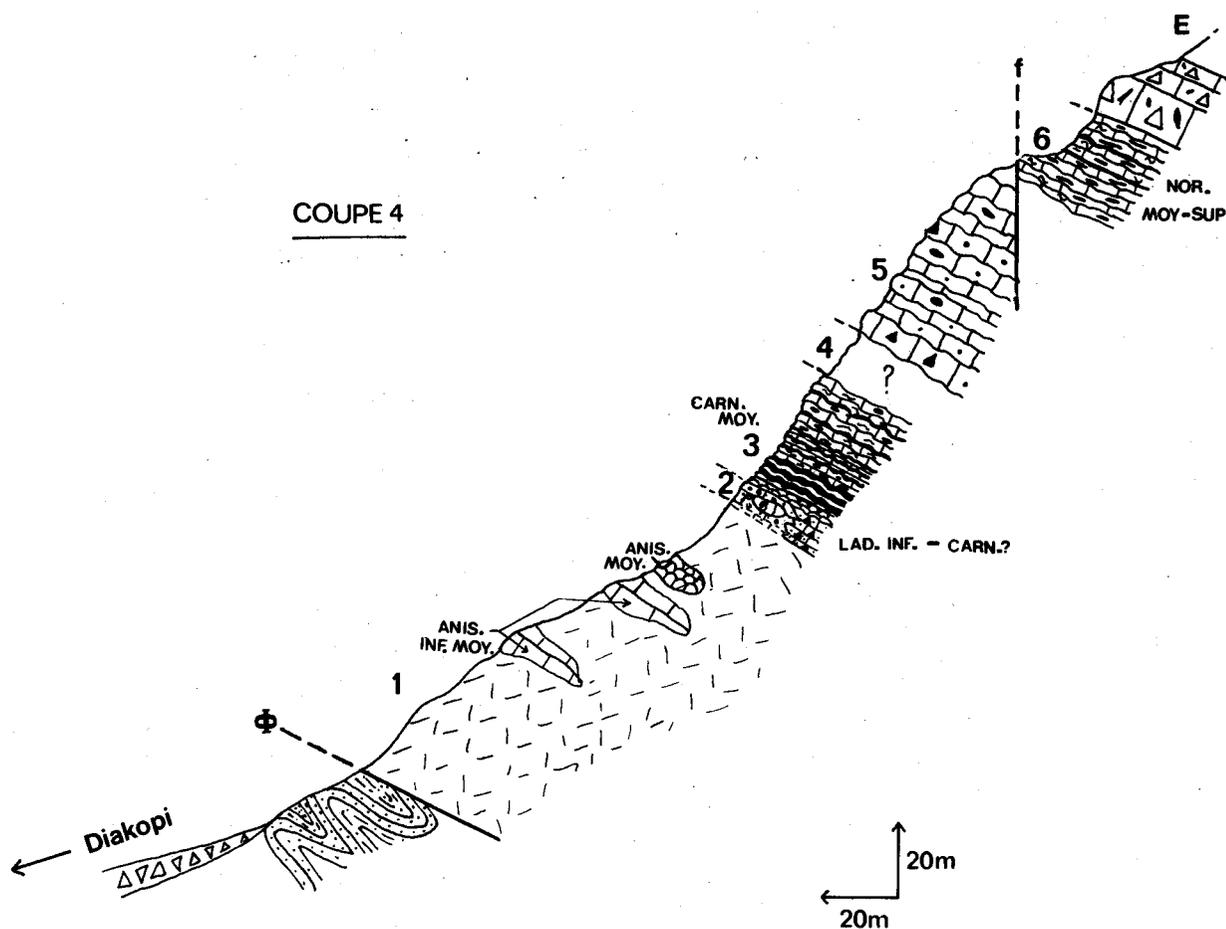
Résumé des coupes 3 et 3'

Nous avons mis en évidence une série "volcano-sédimentaire" (niveau 1) du Trias moyen, surmontée d'un épisode détritique ladino-carnien qui remanie des laves et des débris de quartz (2). Des faciès calcaro-siliceux d'âge carnien et norien leur succèdent (niveaux 3 à 5).

Les roches effusives de Zitzi avaient été rattachées au flysch du

Figure 8

W



- | | | | |
|--|--|---------------------|-------------------------------|
| | Calcaires | } à débris de laves | |
| | "Microbrèches calcaires" | | |
| | Calcaires graveleux à microbréchiq | | |
| | Calcaires bréchiq | | |
| | Lits de jaspes | | |
| | Calcaires à silex, lits de jaspes et filaments | | Eboulis de pente, consolidés |
| | Calcaires à Ammonites | | Grès et microconglomérats |
| | Calcaires noduleux | | Pélites micacées et gréseuses |
| | Calcaires sublithographiques | | |
| | Effusif et "pyroclastites" | | |



Pinde par P. CELET (1962) et au Lias de la série du Vardoussia par P. SCANDONE et R. RADOICIC en 1974.

b) Coupe à l'Est du village de Diakopi (coupe 4, fig. 8)

Depuis le village de Diakopi on emprunte le monopate qui conduit au village de Stroungas installé dans les dolines du Trapézaki. Après avoir remonté des épandages d'éboulis consolidés, étagés en autant de grandes marches d'escalier et échancrés par des torrents qui laissent voir le flysch pindique sous-jacent, nous recoupons la série suivante chevauchant le flysch du Pinde étolique, depuis la cote 1280 et de la base vers le sommet :

(1) Une formation "volcano-sédimentaire" affleurant pendant un dénivelé de 80m, dans laquelle se mêlent des "pyroclastites" rougeâtres, des pélites calcaires riches en Radiolaires et des amas de laves à alvéoles remplies de calcite, altérées en boules qui se desquament. L'échantillon A7-187 est un métabasalte où sont reconnaissables à l'oeil nu des cristaux millimétriques de feldspaths et de clinopyroxènes. Sa texture est microlithique porphyrique légèrement fluidale avec des phénocristaux de clinopyroxènes partiellement calcitisés, de plagioclases zonés et en voie de calcitisation. Les microlithes sont des feldspaths. La roche contient peut être aussi d'anciennes olivines chloritisées et calcitisées. L'échantillon A7-192 est un métabasalte ou une métaandésite à texture microlithique vacuolaire légèrement porphyrique. La mésostase est constituée d'un enchevêtrement de microlithes feldspathiques et de phénocristaux de plagioclases entièrement calcitisés avec une bordure d'oxydes de fer.

Cette série emballe des morceaux de calcaires sublithographiques ou noduleux rougeâtres, la taille des blocs variant de quelques centimètres au mètre (photos 5 et 6, planche IV). Il convient de distinguer deux types de faciès calcaires bien différents, ce sont des calcaires sublithographiques et d'autres noduleux à bréchiques (dont l'aspect évoque un faciès "ammonitico-rosso").

L'âge des calcaires noduleux a été fourni par des Conodontes, qui sont les suivants :

. échantillon A7-184,

Neospathodus homeri (BENDER) et N. germanicus (KOZUR),

Neohindeodella cf. requiramosa KOZUR et MOSTLER,

Formes transitionnelles entre Gondolella aegea (BENDER) et
G. bulgarica BENDER,
Gladigondolella thethydis (HUCKRIEDE),

ce qui les situe dans l'Anisien inférieur (moyen ?) ;

. échantillon A7-186,

Veghella delicatula (BUDUROV),

de l'Anisien inférieur terminal à l'Anisien moyen ;

. échantillon A7-201,

Gondolella sp.,
Gladigondolella thethydis (HUCKRIEDE),
Veghella delicatula (BUDUROV),
Eniantiognathus ziegleri (DIEBEZ),
Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE),
Ozarkina tortilis (TATGE),
Neospathodus sp.,

association qui date l'Anisien moyen ;

(2) 8 mètres de calcaires gris massifs, riches en éléments remaniés (laves et calcaires), passant latéralement à des "microbrèches" calcaires stratifiées (calcaires à lutites et arénites, cf. niveau 2 de la coupe 3).

Ce sont des sparites à bioclasts (A7-140) riches en intraclasts calcitiques et en éléments microlithiques. Dans le détail les bioclasts composés ici de Foraminifères d'Algues et de débris d'Echinodermes, sont entourés d'une frange calcitique différente du ciment de la roche, indiquant qu'ils ont au moins une histoire sédimentaire antérieure. Ces remaniements sont encore visibles au niveau des fragments de roches microlithiques, en effet ceux-ci sont toujours entourés d'une bordure d'oxydes de fer, laquelle épouse les contours ravinant entre l'élément et la mésostase. Les Foraminifères visibles dans cette lame sont :

Endothyra sp.,
Glomospira densa (PANTIC),
Glomospirella grandis (SALAY),
et Meandrospira dinarica KOCHANSKY-DEVIDE et PANTIC,

d'âge anisien.

Comme dans la coupe de Zitzi (fig. 7, coupe 3, (2)), les bancs calcaires peuvent graduellement évoluer vers une sparite sans débris volcaniques. Ces passées ont fourni des Conodontes (éch. A7-141 et 142) avec,

Gladigondilella tethydis (HUCKRIEDE),
des formes transitionnelles entre Gondolella bulgarica
et G. excelsa,
Neohindeodella triassica triassica (MULLER),
Cratognathodus kochi (HUCKRIEDE),

formes connues depuis l'extrême sommet de l'Anisien moyen jusque dans le Ladinien inférieur.

Remarque :

Ces niveaux remanient également de rares blocs décimétriques ou centimétriques de calcaires rougeâtres analogues aux morceaux emballés dans les laves. J'ai pu ainsi en extraire un (éch. A7-142') qui contenait des Ammonites et des Conodontes dont

Neospathodus homeri (BENDER), du Scythien supérieur ;

(3) 30 mètres environ de petits bancs calcaires sublithographiques crèmes à silex et filaments, comportant des lits centimétriques de jaspes bleutés intercalés. La base de cette série débute par un petit niveau de quelques dizaines de cm de calcaires noduleux rouges, puis succèdent 1 à 2 m de jaspes de la même couleur. Ces calcaires montrent des biomicrites à sections de Lamelibranches, à Radiolaires sphériques calcitisés et indéterminables et de rares intraclasts calcitiques.

Les calcaires à silex ont seuls livré des Conodontes, à leur base (éch. A7-124) avec,

Prioniodina (Cypridodella) venusta (HUCKRIEDE),

marquant le Carnien moyen ;

(4) 10 m de lacune d'observation ;

(5) 40 m de calcaires graveleux crèmes et de calcaires sublithographiques dans lesquels les silex sont encore fréquents. Les niveaux graveleux peuvent passer à des calcaires franchement microbréchiques qui remanient des calcaires micritiques à Radiolaires calcitisés (remaniements contemporains du dépôt),

des sparites, à gravelles de micrite. Le contact entre les éléments et la mésostase sparitique est toujours irrégulier.

Les Conodontes présents dans les niveaux sublithographiques ont indiqué le Norien par

Hindeodella (Metaprioniodus) andrusovi andrusovi

KOZUR et MOSTLER ;

(6) Après une faille, de nouveau 15 à 20 m de calcaires sublithographiques crèmes à silex et lits de jaspes. Ces biomicrites à Radiolaires et filaments ont donné des Conodontes (A7-148-52),

Neogondolella navicula steinbergensis (MOSHER),

Neohindeodella dropla (SPASOV et GANEV),

Eniantognathus ziegleri (DIEBEL),

du Norien moyen et supérieur.

La coupe se poursuit par des calcaires bréchiques appartenant à la base du Jurassique.

Résumé

Cette coupe montre un bel affleurement de "volcano-sédimentaire" (1), dont l'âge est anté ladino-carnien et post anisien (inférieur moyen). En effet des calcaires d'âge ladino-carnien (2) remaniant ces laves les recouvrent. Puis vient une série calcaro-siliceuse du Carnien et du Norien (4 à 6). Des remaniements existent à la base du Norien (5).

Nous retiendrons enfin, la présence, dans le niveau (2), d'intra-clats anisiens à Meandrospira dinarica et un morceau de calcaire rouge à Ammonites, d'âge scythien supérieur-anisien basal remanié dans cette série.

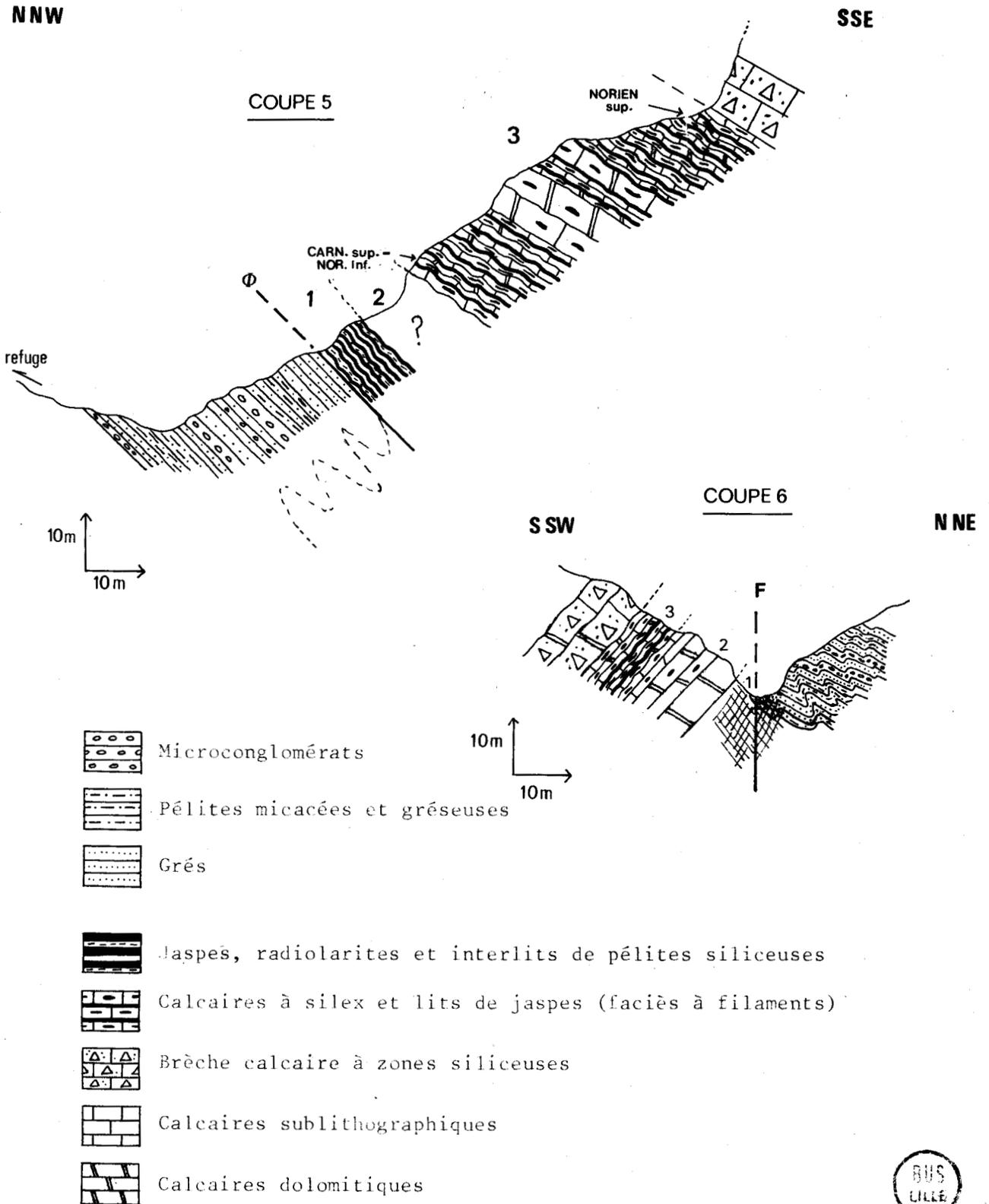
3) Coupes du Trias supérieur du Vardoussia proprement dit

a) Coupe à l'Est des refuges du Col de Stavros (coupe 5, fig. 9)

L'escalade de la muraille de Skorza, au Nord Est d'Athanasios Diakos (cf. carte hors texte), située à l'Est des refuges permet, depuis la cote 1700, de relever la série suivante qui repose tectoniquement sur le flysch pindique ;

(1) 5 à 10 m de niveaux microplissés centimétriques à décimétriques de jaspes.

Figure 9



BUS LILLE

de couleur verdâtre avec des interlits millimétriques de pélites siliceuses. Cet ensemble holosiliceux n'a pas fourni de Radiolaires ;

(2) Une dizaine de mètres de lacune d'observation ;

(3) Des bancs de calcaires sublithographiques de couleur crème ou gris clair. Ceux-ci montrent des silex en rognons ou lenticulaires, séparés par des lits de jaspes dont l'épaisseur est centimétrique. Dans tous les bancs la dolomie est présente, ceci a pu être confirmé par la méthode de D. SOUBIAS (1973) (coloration au Magnésion II). A la loupe tous les calcaires montrent des filaments, sections apparentées à des Lamellibranches (Halobies ?). Le microfaciès typique est une biomicrite montrant des concentrations de filaments blanchâtres, quelques Radiolaires calcitisés indéterminables, le tout noyé dans une matrice très fine. Ces calcaires à filaments sont riches en Conodontes :

. l'échantillon A7-351 a livré, avec les Ichtyolites,

Epigondolella nodosa (HAYASHI)

d'âge compris entre le Carnien supérieur et le Norien inférieur ;

. les échantillons A7-354 et 355 ont livré :

Epigondolella bidentata MOSHER,

Neogondolella navicula navicula (HUCKRIEDE),

association marquant le Norien supérieur.

Compte tenu des microplis affectant ces couches et de leur pendage moyen (30° SE), leur épaisseur totale n'excède pas 50 m. Des brèches et microbrèches calcaires intéressant le Jurassique font suite à la coupe.

Résumé

Cet affleurement montre, chevauchant le flysch tertiaire du Pinde étolique, du Trias, en particulier le Carnien supérieur et le Norien (3) sous un faciès de calcaires siliceux à filaments et lits de silice, légèrement dolomitiques.

b) Coupe dans le versant Nord du torrent d'Athanasios Diakos,
à la cote 1400 (coupe 6, fig. 9)

On emprunte le même itinéraire que pour la coupe précédente. A la

cote 1400 près de la chapelle de "Prophitès Ilias", l'escalade du flanc Nord du torrent situé au Sud de ce point permet de voir depuis le fond du précipice :

(1) Une zone très fortement broyée qui jalonne tout le cours du torrent et qui met en contact le flysch du Vardoussia avec les termes mésozoïques de la série du Vardoussia ;

(2) 10 m environ de dolomies claires, puis de calcaires dolomitiques à silex. Ceux-ci ont encore un aspect broyé et semblent très recristallisés ;

(3) Des calcaires de couleur crème ou grise à silex, épais de 7-8 mètres, riches en niveaux de jaspes et microplissés.

Ils ont fourni des Conodontes triasiques malheureusement pas assez bien conservés pour en déduire un âge plus précis.

Puis comme dans la coupe précédente, des brèches calcaires probablement jurassiques poursuivent l'affleurement.

Résumé

Cet affleurement peu spectaculaire, indique cependant la présence au NE du Vardoussia de Trias supérieur, sous un faciès calcaro-siliceux et légèrement dolomitique.

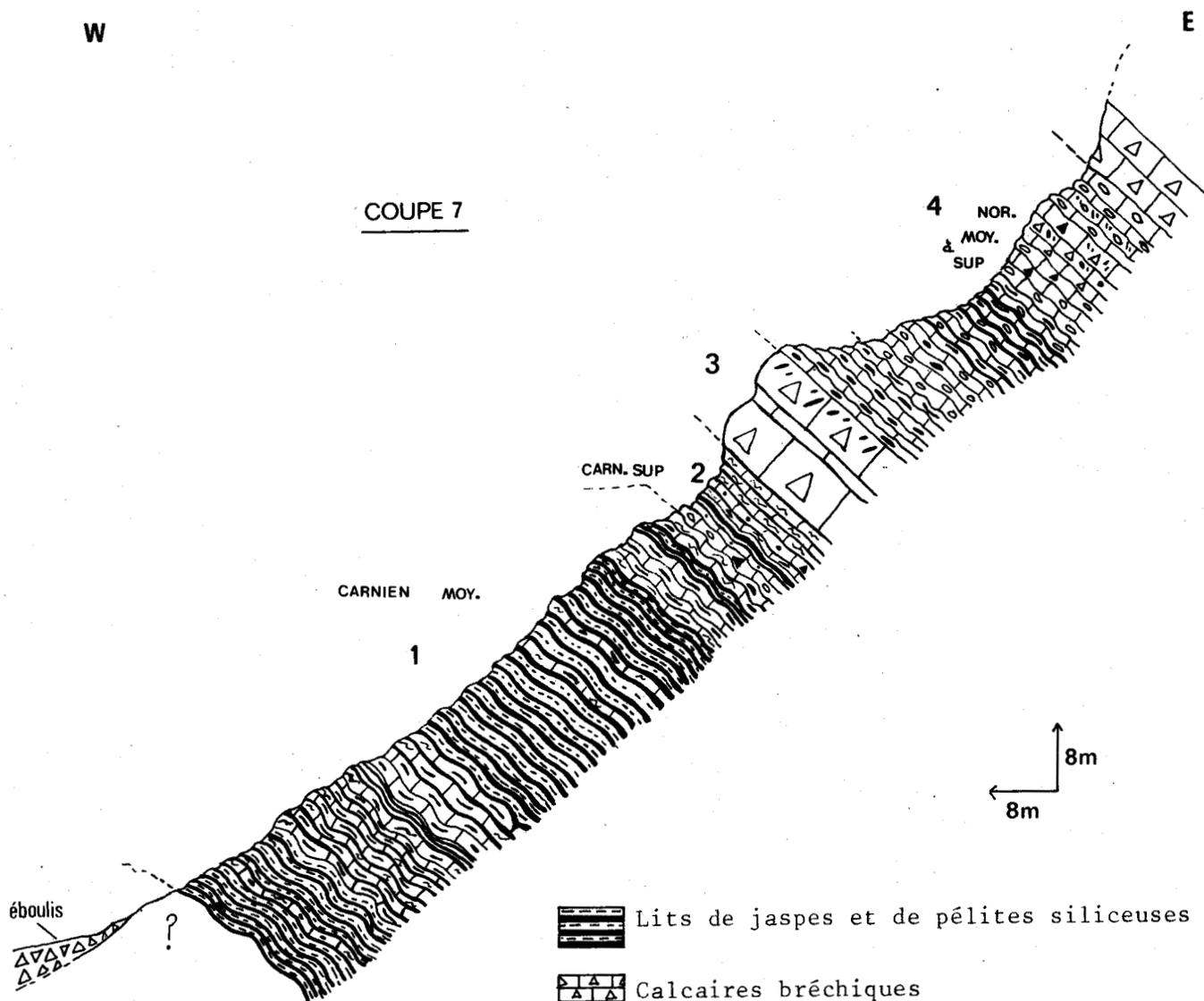
c) Coupe à l'Est-Sud-Est du village de Dafnos (coupe 7, fig.10)

Depuis le village de Diakopi on emprunte le monopate qui se dirige vers le Nord-Est, pour ensuite longer du Nord vers le Sud, la muraille occidentale du Vardoussia. Environ à 1 km au Nord de la 2ème chapelle (Iconostation), le chemin passe à proximité d'une source, émergence du réservoir calcaro-siliceux triasique. De là vers l'Est on relève les termes suivants microplissés et pentés de 40° vers l'Est-Sud Est :

(1) 60 à 70 m de jaspes rouges et de calcaires sublithographiques à silex en petits bancs. Des niveaux millimétriques de pélites siliceuses s'intercalent très souvent entre les lits siliceux. Dans le détail c'est aux 2/3 et au sommet que l'on trouve la plus grande proportion de calcaires riches en filaments. Ce sont des micrites très fines à Radiolaires calcitisés non déterminables (Ech. A7-205 et 206). D'autre part, une recherche de Conodontes dans les échan-

Figure 10

COUPE A L'EST - SUD-EST DE DAFNOS (COUPE 7)



éboulis ?

CARNIEN MOY.

CARN. SUP

4 NOR. & MOY. & SUP.

8m
8m

-  Lits de jaspes et de pélites siliceuses
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires noduleux
-  Calcaires à filaments
-  Calcaires à silex et à lits de jaspes
-  Calcaires sublithographiques



tillons A7-205-206-207 a livré

Prioniodina (Cypridodella) venusta (HUCKRIEDE),
Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE),
Prioniodina excavata MOSHER,
Enantiognathus ziegleri (DIEBEL),
Lonchodina ? posterognatus (MOSHER),

du Carnien moyen ;

(2) 8 m environ d'une succession qui comprend :

- des calcaires noduleux dont le faciès évoque un microconglomérat monogénique à galets mous ;
- des calcaires graveleux (ou micrograveleux) bien lités, en petits bancs, riches en débris d'Echinodermes ;
- des lits de jaspes rougeâtres ;
- de nouveau des calcaires graveleux à microbréchiques gris auxquels succèdent dans les 2 derniers mètres, des calcaires sublithographiques à passées graveleuses, crèmes, riches en filaments. Des Conodontes ont été dégagés dans tous ces niveaux, ainsi les échantillons A7-209-210-214-215 ont fourni avec des petites dents de Poissons,

Metapolygnathus polygnathiformis (BUDUROV et STEFANOV),
Metapolygnathus parvus KOZUR,
Neogondolella navicula navicula (HUCKRIEDE),
Metapolygnathus polygnathiformis (DUDUROV et STEFANOV),
cf. tapdole HAYASHI,

qui datent le Carnien supérieur ;

(3) Un épisode bréchiq ue calcaire épais de 10 m en relief dans la topographie qui montre des éléments calcaires triasiques centimétriques, ou pluri centimétriques unis dans une matrice beige. Vers leur sommet ces brèches sont riches en éléments siliceux ;

(4) 35-40 m de calcaires sublithographiques crèmes à silex, puis de calcaires noduleux intercalés de jaspes rouges, et enfin de niveaux où les faciès microbréchiques à bréchiques apparaissent aux dépens des niveaux siliceux. Ces niveaux microbréchiques remanient :

- des morceaux de jaspes ou de radiolarites rougeâtres de tailles diverses, du cm à quelques dcm, dont l'orientation peut être quelconque par

rapport au litage de la roche ;

- des calcaires micritiques à microfaune composée de Radiolaires calcitisés, de filaments triassiques, de quelques sections d'Ostracodes.

Les contours des éléments calcaires sont irréguliers et le contact avec la matrice micritique se fait par un joint stylolithique (lié à la compaction), tapissé par le dépôt d'un fin liseré d'oxydes.

Cet ensemble a livré des Conodontes. Ainsi l'échantillon A7-220 pris à la base et A7-224 à 227 pris dans les calcaires noduleux du sommet ont donné :

. échantillon A7-220

Neohindeodella triassica triassica (MULLER),

Neohindeodella triassica riegeli (MOSHER),

Epigondilella bidentata MOSHER,

du Norien moyen et supérieur ;

. échantillons A7-224 à 227

Chirodella gracilis MOSTLER,

Neogondolella navicula steinbergensis (MOSHER),

Epigondolella bidentata MOSHER,

Neohindeodella dropla (SPASOV et GANEV),

Neohindeodella summesbergeri praecursor KOZUR et MOSTLER,

du Norien supérieur.

De la même façon que pour les coupes précédentes celle-ci se continue par des brèches dont l'âge présumé est le Jurassique basal.

Résumé

Cet affleurement montre du Trias supérieur où prédominent les faciès calcaro-siliceux et holosiliceux.

Par rapport aux coupes de Zitzi (fig. 7), celle-ci met en évidence un net épisode bréchiq ue du Carnien terminal ou Norien inférieur (3). Au Norien supérieur les faciès sont également microbréchiq ues et au sein du niveau (4) il existe des preuves de remaniement de la série triassique déjà déposée.

d) Coupe à l'Est de Klíma (coupe 8, fig. 11)

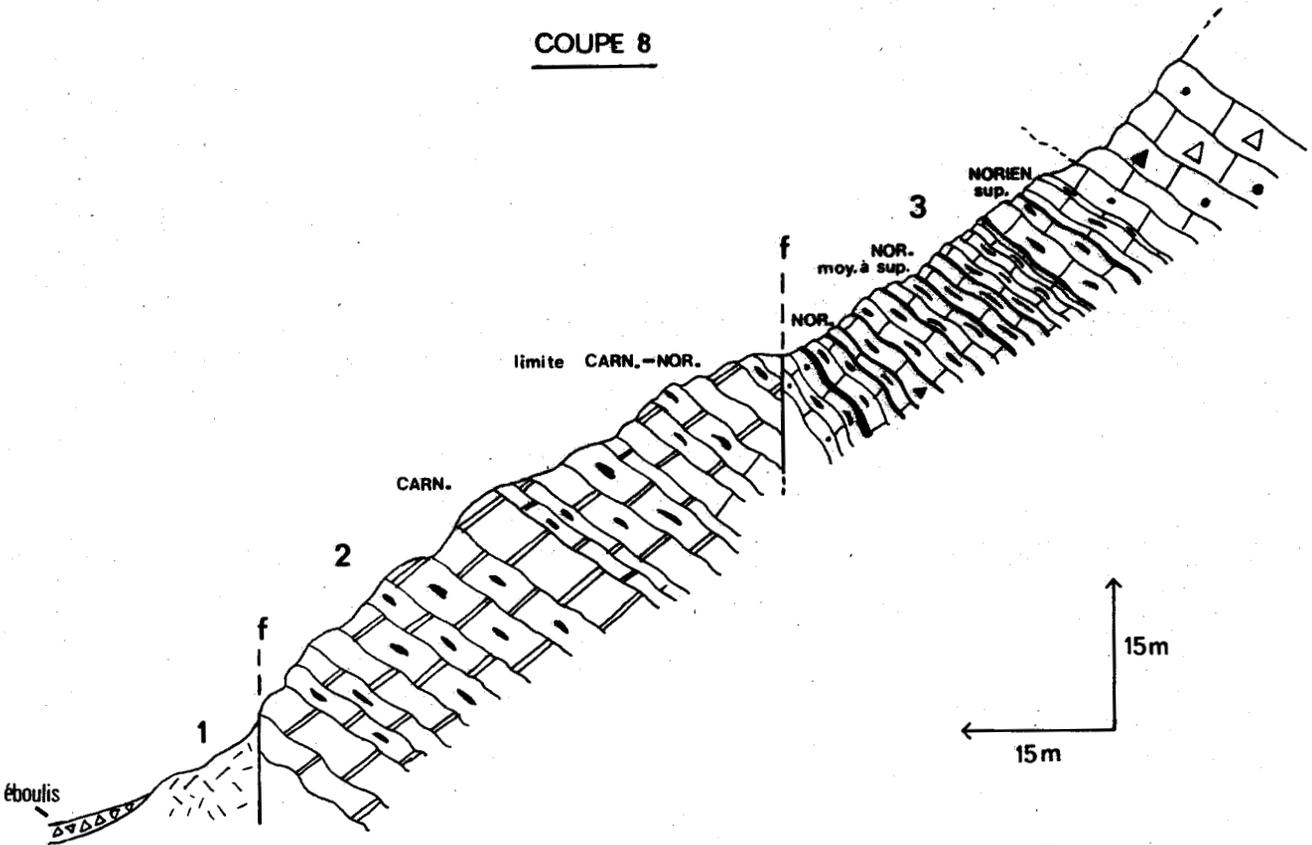
De Klíma on remonte le monopate qui se dirige Est-Sud-Est, vers

Figure 11

W

E

COUPE 8



-  Calcaires dolomitiques et dolomie
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires à silex et lits de jaspes
-  Calcaires sublithographiques
-  Effusif à alvéoles de calcite



le col qui est situé au Nord du Prophitis Ilias (1180 m), sommet le plus méridional du Vardoussia proprement dit. Depuis la cote 850 on observe la succession suivante, du bas vers le haut :

(1) 10 m d'affleurement chaotique un peu écrasé de roches où l'on reconnaît des "pyroclastites", des laves à amygdales de calcite, et que l'on peut rattacher à la formation "volcano-sédimentaire" triasique ;

(2) 60 m environ de dolomies massives, de calcaires dolomitiques massifs puis en petits bancs, avec de nombreux silex.

A leur base il y existe quelques bancs de dolomie siliceuse, blanche d'aspect bréchiue.

Les calcaires dolomitiques correspondent à la dolomitisation secondaire de calcaires micritiques dans lesquels existent des sections de Lamellibranches (filaments) et des Radiolaires calcitisés (éch. A7-95). Des sections rhomboédriques, piquetées de pigments d'oxydes de fer sont noyées anarchiquement dans toute la roche et en recourent les structures.

Par lavages les calcaires dolomitiques ont donné avec des Ichtyolites, des Conodontes dont :

. Echantillon A7-96

Metapolygnatus polygnathiformis (BUDUROV et STEFANOV),
du Carnien ;

. Echantillon A7-97

Epigondolella permica (HAYASHI),
Neohindeodella triassica triassica (MULLER),
Hindeodella (Metaprioniodus) andrusovi andrusovi KOZUR
et MOSTLER,

Diplododella thuringensis KOZUR et MOSTLER,

marquant la limite Carnien-Norien.

Après une faille la série se poursuit par ;

(3) 30 m de calcaires sublithographiques crèmes en dalles, à filaments, contenant des silex bleus avec quelques rares intercalations de lits de jaspes. Il n'y a plus de traces de dolomie et à la base de ces calcaires il existe des passées micrograveleuses.

Ces niveaux ont livré des Conodontes qui donnent les âges suivants :

. Echantillon A7-98 (à la base de la série)

Hindeodella triassica triassica (MULLER),

Neogondolella navicula navicula (HUCKRIEDE),

du Norien ;

. Echantillon A7-101 (aux 2/3 de la série)

Neogondolella navicula steinbergensis (MOSHER),

du Norien moyen et supérieur ;

. Echantillon A7-102 (au sommet)

Hindeodella triassica triassica (MULLER),

Chiroadella gracilis MOSTLER,

du Norien supérieur.

Des faciès calcaires graveleux à bréchiques attribués au Jurassique continuent l'affleurement.

Résumé

Cette coupe montre une bonne succession dans le Trias supérieur calcaro-siliceux du Vardoussia proprement dit. Le Carnien (2) montre un développement important des faciès dolomitiques non présents dans le Norien (3). Il convient de signaler à la base de ce dernier des passées graveleuses.

e) Coupe au Nord de Kallion (coupe 9, fig. 12)

A l'Ouest de la chapelle située 1 km au Nord du village de Kallion, le versant oriental du Prophitis Ilias montre à sa base, directement en contact par faille avec le flysch vardoussien, un affleurement du Trias très microplissé. Depuis la cote 750 on observe :

(1) Des bancs calcaires dolomitiques et des dolomies grisâtres épais d'environ 30 m ;

(2) 10 m de calcaires graveleux à microbréchiques de couleur crème, encore dolomitiques (dolomie mise en évidence par la coloration bleutée au Magnésion II) ;

(3) 15-20 m de calcaires sublithographiques crèmes ou grisâtres, à nombreux

silex bleutés à débit décimétrique à métrique. A la base, des niveaux métriques de calcaires légèrement dolomitisés contiennent d'énormes morceaux métriques de silex ovoïdes, de couleur bleutée, à cassure conchoïdale et à patine verdâtre ;

(4) 3 à 5 m de calcaires microbréchiques identiques à ceux du niveau (2) ;

(5) Des calcaires sublithographiques crèmes, à silex bleutés, en bancs réguliers intercalés de jaspes. Ces calcaires affleurent sur au moins 70 m et sont hachés par des failles. Localement ces faciès sont filamenteux, parfois très légèrement dolomitiques. Ce sont des micrites fines à sections de Lamellibranches, à Radiolaires sphériques calcitisés (indéterminables) et de rares intraclats calcitiques dont l'origine doit être rapportée à des débris coquillers (éch. A7-121-22). Des Conodontes et des Ichtyolites ont pu être dégagés de ces couches :

. Ainsi l'échantillon A7-116 pris dans le niveau (3) a donné

Neogondolella navicula navicula (HUCKRIEDE),
et Metapolygnathus polygnathiformis (DUDUROV et STEFANOV),

le plaçant dans le Carnien ;

. l'échantillon A7-121 pris à la base de (5) a livré

Neogondolella navicula hallotattensis (MOSHER),

marquant le Norien inférieur.

Résumé

Cet affleurement du Trias supérieur met surtout en évidence un épisode microbréchi (2) et (4) au Carnien, ce qui a déjà été observé dans les coupes précédentes.

La position géographique de ce Trias est comme pour la coupe 6 (fig. 9) intéressante. En effet la frange de terrains triasiques semble contourner le sommet le plus méridional du Vardoussia proprement dit, de la même manière que sur son bord septentrional.

4) Observations complémentaires pour le Trias

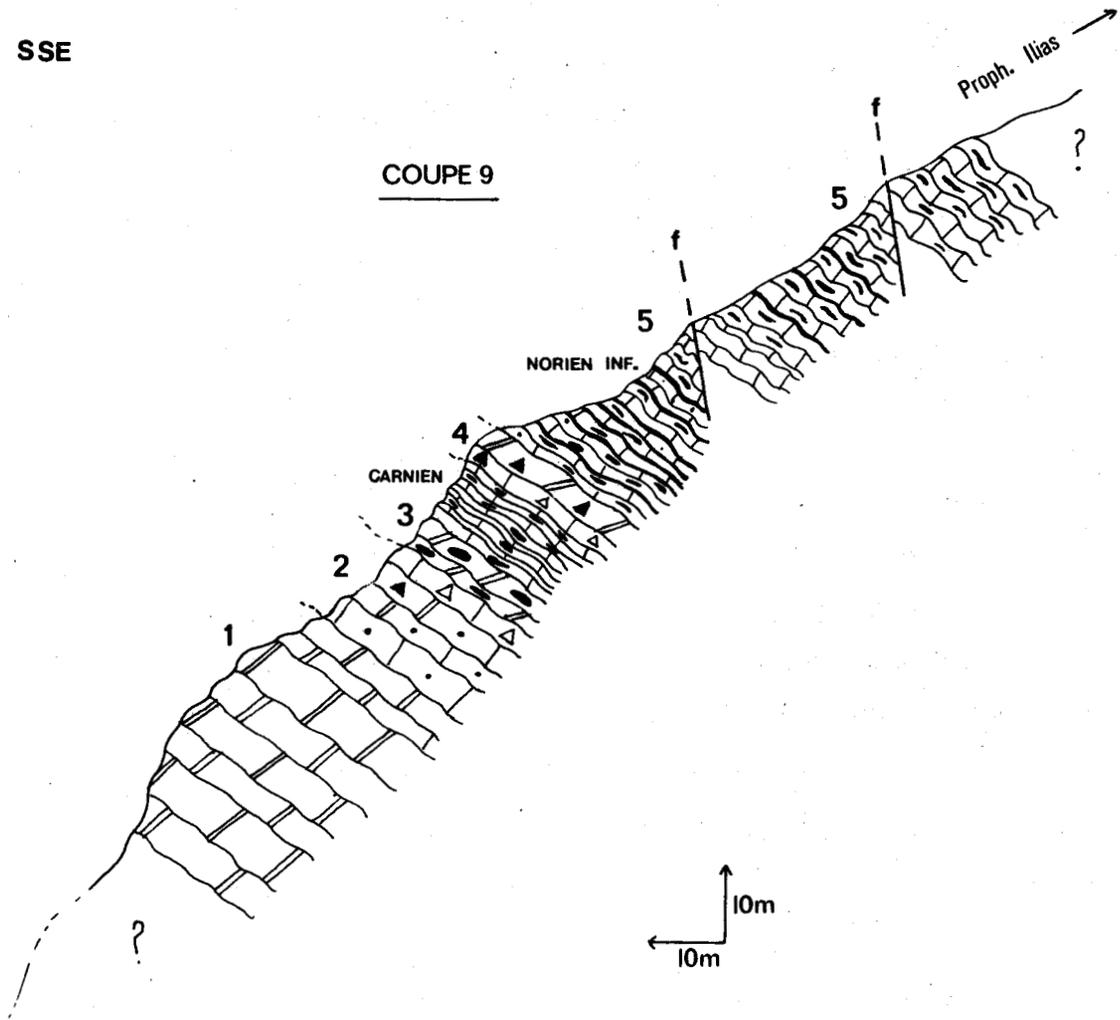
Quelques autres affleurements très ponctuels existent dans le Vardoussia proprement dit. Une coupe stratigraphique en ces endroits n'étant

Figure 12

SSE

NNW

COUPE 9



-  Calcaires dolomitiques ou dolomies
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires graveleux à microbréchiques
-  Calcaires à silex et lits de jaspes
-  Calcaires sublithographiques

COUPE AU NORD DE KALLION (COUPE 9)



pas toujours significative, je me contenterai de les décrire brièvement en commençant par le Nord.

a) Tout d'abord au NE du sommet Korakas (noté 2 481 m sur la carte de la fig. 1bis), au fond de la vallée orientée NE-SW à la cote 2150 m, affleurent des calcaires sublithographiques à silex qui ont fourni

Epigondolella abneptis (HUCKRIEDE),

Conodontes du Norien.

b) Toujours aux environs du Korakas mais au S.W de celui-ci, à la cote 2 100, un anticlinal érodé de direction NE-SW montre la formation "volcano-sédimentaire" triasique qui se caractérise par :

- des "pyroclastites" qui emballent des morceaux de calcaires sublithographiques rougeâtres et des jaspes rouges. Les calcaires ont fourni les Conodontes (éch. A7-466),

Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE),

et Gladigondolella tethydis apparatus,

d'âge triasique moyen très probablement ladinien.

Comme dans les coupes 3 (fig. 7) et 4 (fig. 8) des calcaires parfois gréseux remaniant des éléments de roches éruptives effusives surmontent le "volcano sédimentaire". L'échantillon A7-462 est une sparite riche en intraclasts calcaires, en débris de roches microlithiques à contours irréguliers et de feldspaths altérés. On remarque également des opaques de la chlorite et des grains de quartz souvent entourés d'une frange chloriteuse, ceinturée elle-même d'une bordure d'opaques.

La microfaune est représentée par des Ostracodes, des Radiolaires et des Foraminifères.

Les Radiolaires se composent de très abondants

Emiluvia sp.,

Dictryomitrella sp. A.,

Tripocyclia sp. cf (T ?) sp. A),

Capnodoce sarissa DE WEVER,

Capnuchosphaera lea DE WEVER,

formes actuellement jamais trouvées ailleurs que dans le Trias (communication personnelle de P. DE WEVER).

Les Foraminifères sont représentés par

des Duostomipidae,

des Nodosaridae,

et Glomospira gemerica (SALAJ),

suggérant du Ladinien.

Par ailleurs ces calcaires ont fourni également des Conodontes (éch. A7-461) dont Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE) que H. KOZUR rattache au Trias moyen.

c) La dernière observation se situe au SE du Trapézaki (point cote 1866 m), elle intéresse le sommet du Trias.

A la cote 1750, à 300 m à vol d'oiseau du sommet du Trapézaki on a de la base vers le sommet :

- quelques mètres de bancs massifs de calcaires crèmes, d'aspect grumeleux et riches en longs filaments noirâtres onduleux. Une observation plus fine montre que tous les "grumeaux" sont de même nature et proviennent du démantèlement d'une même roche micritique. Les filaments noyés dans une matière également micritique épousent souvent le contour de ces pseudo-galets. Ces calcaires contiennent des Ichtyolites et des Conodontes dont (éch. A7-502)

Epigongondolella permica (HAYASHI),

Epigondolella abneptis (HUCKRIEDE),

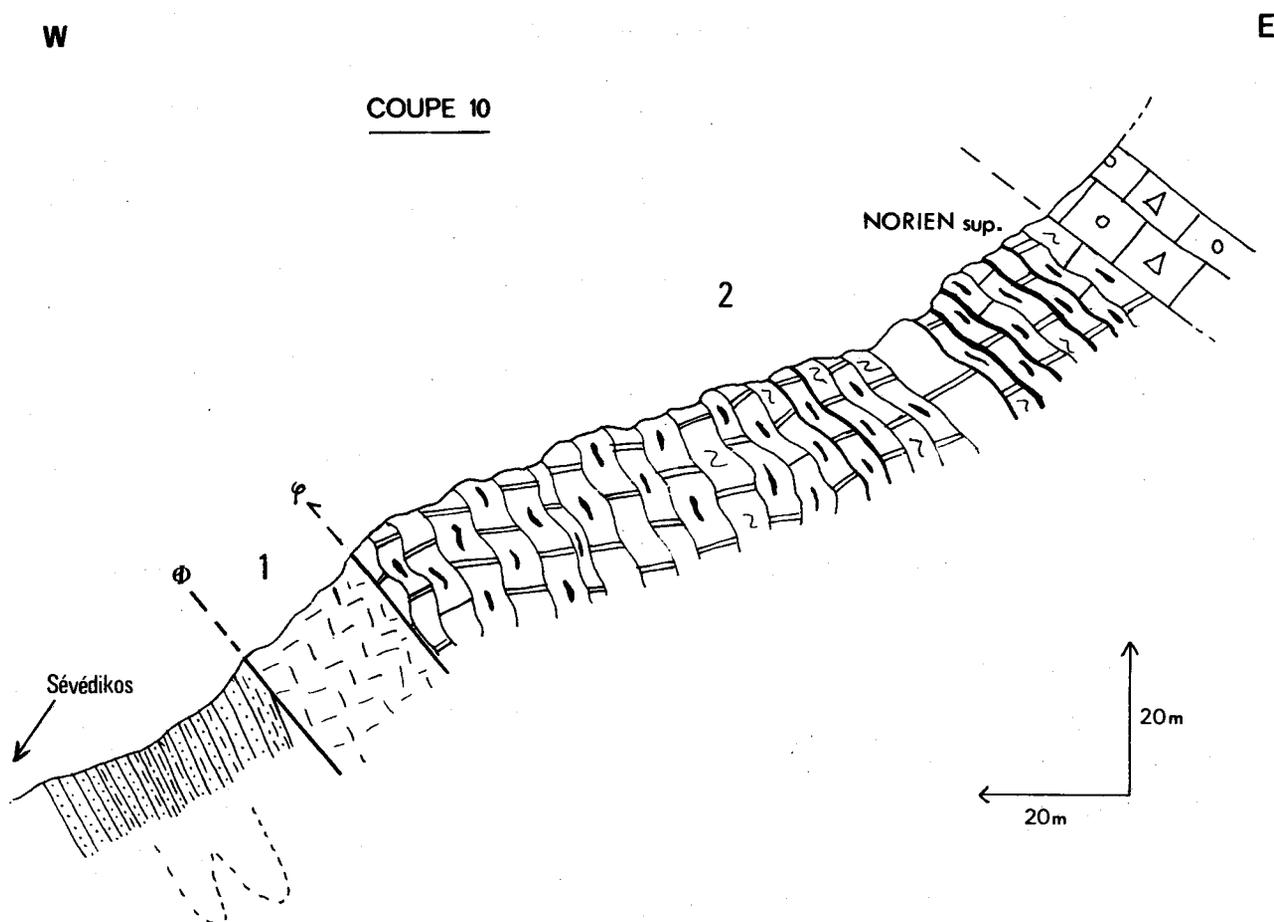
et Chirodella dinoides (TATGE)

du Norien sans doute inférieur ;

- puis des calcaires crèmes graveleux en bancs réguliers à "cailloux noirs", petits éléments millimétriques brun foncé ou noirâtres, ponctuant çà et là la roche.

Les échantillons A7-503 et 504 sont des intrabiosparites ou des intrabiosmicrosparites où le ciment est peu abondant. Les intraclasts sont des débris calcitiques, les bioclasts sont de plusieurs types. Tout d'abord il y a des Algues encroûtantes roulées sous forme de nodules plus ou moins réguliers, ceux-ci correspondant aux petits éléments noirâtres visibles macroscopiquement. D'autres Algues dont on voit des sections circulaires ou en tubes sont présentes dans les lames. Elles sont quelquefois totalement épigenisées par de la calcite, ce sont entre autres des individus du genre Ophtalmidium. Enfin de nombreux Foraminifères qui sont parfois remaniés, ont permis de préciser l'âge de la série. Ainsi dans les lames A7-503-504 on a pu reconnaître

Figure 13



-  Grés ou microconglomérats
-  Pélites gréseuses micacées
-  Calcaires oolitiques-bréchiques
-  Calcaires à filaments
-  Calcaires à silex
-  Lits de jaspes
-  Calcaires dolomitiques ou dolomies
-  Effusif à alvéoles de calcite



Glomospirella Friedli KRISTAN-TOLLMANN, Ammobaculites sp.,
des Dustominidae, Trocholina permodiscoïdes OBERHAUSER, Sigmoïdina sp.,
Involutina gr. sinuosa, Involutina gr. pragsoides, et Galeanella sp. (forme
peu courante en Grèce),
donnant un âge carno-norien.

Ce dernier affleurement est intéressant, car il indique une ten-
dance très néritique des dépôts vardoussiens dès le Norien supérieur.

5) Conclusions

Dans le Vardoussia proprement dit la série triasique montre des
termes compris depuis le Scythien supérieur jusqu'au Norien supérieur. On
distingue :

- une série calcaro pélitique d'âge scythien supérieur à anisien
basal, puis une formation volcano-sédimentaire marquant l'Anisien ;
- une série de type ammonitico-rosso calcaire, riche en Ammoni-
tes, de l'Anisien supérieur ;
- le Trias supérieur qui montre une série calcaro-siliceu-
se où des phénomènes de remaniement sont nets à la limite carnien-norien,
voire au Norien inférieur.

Ceci termine les observations sur le Trias du Vardoussia propre-
ment dit, nous examinerons maintenant les affleurements des massifs du
Kotsiliéri au Vouni.

B) LE TRIAS DU KOTSILIERI AU VOUNI

A l'Ouest de ces massifs, on peut suivre le Trias qui jalonne le
chevauchement sur le flysch étolique, depuis la cluse du Mornos au Nord, jus-
qu'au col de la route Sotaina-Milia, au Sud (fig. 5').

1) Les coupes

a) Coupe au NE de Sévédikos (coupe 10, fig. 13)

A 1 km 500 avant le village de Sévédikos la route fait un brusque

coude pour traverser un petit ravin qui marque le passage d'une faille. A cet endroit le flanc occidental du Kotsiliéri montre chevauchant le flysch étolique, les couches suivantes pentées vers l'Est, de la base vers le sommet :

(1) Une dizaine de mètres d'affleurement de laves altérées à alvéoles de calcite que l'on rattachera à la formation "volcano-sédimentaire" triasique définie dans le Vardoussia proprement dit. Quelques niveaux pélitiques brunâtres s'y insinuent ou les recouvrent localement ;

(2) Des dolomies jaunâtres à grisâtres et des calcaires dolomitiques gris ou crèmes à silex, en bancs réguliers, un peu mylonitisés à leur base et microplissés, épais d'environ 80-100 m.

Des bancs de calcaires peu dolomitisés présentent le faciès à filaments. Vers le sommet de la série des lits centimétriques de jaspes s'intercalent entre les bancs de calcaires à silex.

Les bancs du sommet de cette série sont riches en Ichtyolites, sclérites d'Holothuries et Conodontes (éch. A7-7 à 9) dont :

Epigondolella bidentata MOSHER,

indiquant le Norien supérieur.

Résumé

Cette coupe montre la présence d'une série "volcano-sédimentaire"(1), et de Trias supérieur (2). On notera dans ces dernières couches l'extension des faciès dolomitiques.

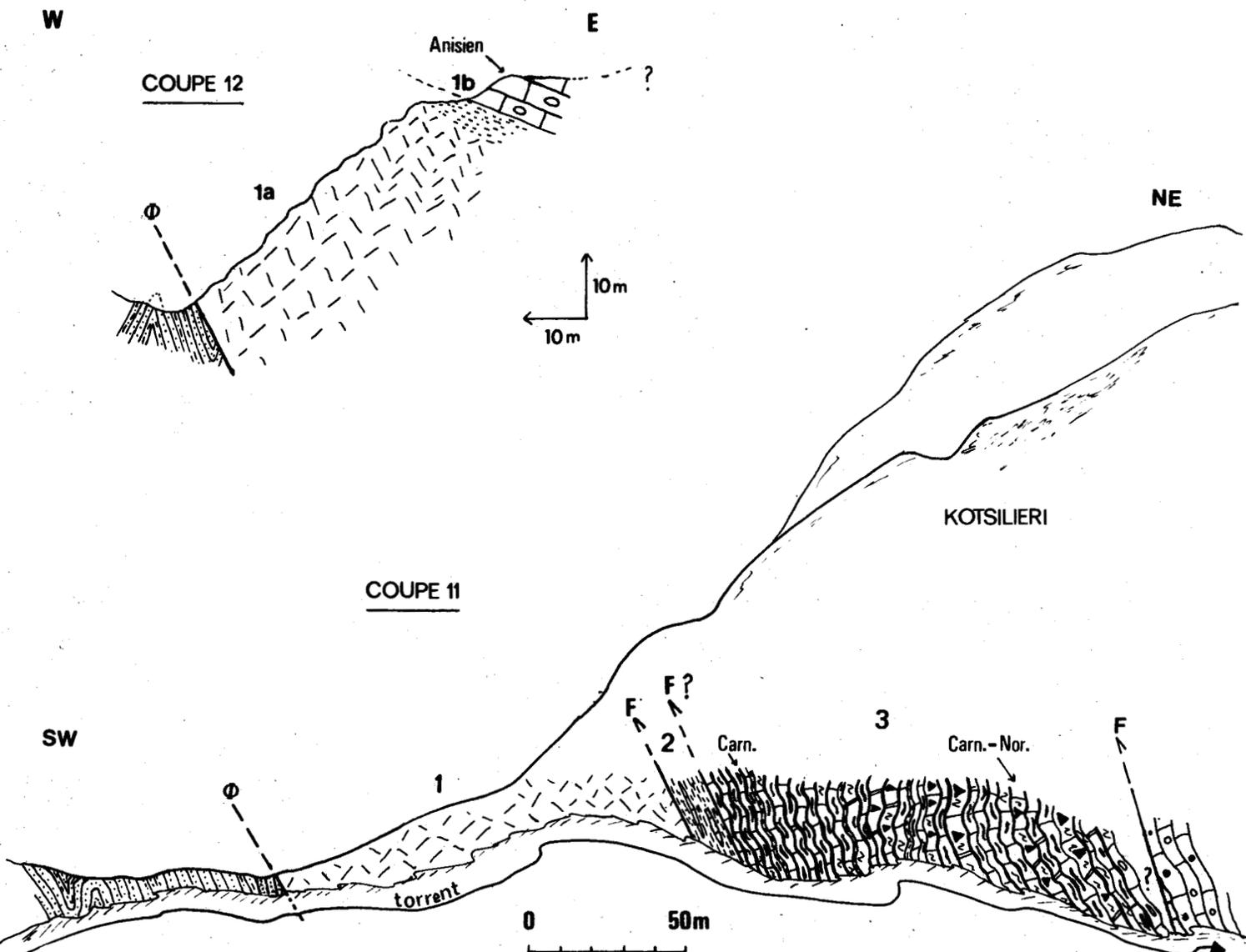
b) Coupe dans le ravin au Sud d'Aiguitou (coupe 11, fig. 14)

Une autre coupe du Trias du Kotsiliéri est possible dans les environs d'Aiguitou. Depuis ce village abandonné, un monopate rejoint vers le Sud une vallée encaissée orientée NE-SW, séparant le Kotsiliéri de l'Aetovouni. En recoupant de l'Ouest vers l'Est le flanc Nord du torrent on observe :

(1) Sur 300 m de long en contact anormal sur le flysch du Pinde, des laves à alvéoles de calcite contenant des pélitites associées qui feront l'objet de la coupe suivante (coupe 12, fig. 14) ;

(2) Une écaille de 20 m de pélitites calcaires verdâtres, avec des niveaux plus

Figure 14



-  Grés ou microconglomérats
-  Pélites gréseuses
-  Pélites calcaires
-  Calcaires oolithico-calcaires
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires noduleux
-  Calcaires à filaments
-  Calcaires à silex et lits de jaspes
-  Calcaires sublithographiques
-  Calcaires dolomitiques
-  Effusif à alvéoles de calcite



calcareux qui ont livré de nombreux Conodontes souvent mal conservés dont (éch. A7-560)

Chirodella dinoïdes (TATGE), connu du Trias moyen à supérieur mais surtout fréquent au Trias moyen ;

(3) Des calcaires sublithographiques à filaments à silex ou des jaspes, en lits ou lenticulaires sont intercalés. Ceux-ci sont très microplissés et se présentent en bancs centimétriques à décimétriques. Une coloration par le Magnésion II témoigne de la présence d'un peu de dolomie dans certaines couches.

Ce sont des biomicrites (A7-562) à Radiolaires sphériques calcifiés et nombreuses sections de Lamellibranches (filaments droits ou courbes).

Localement et dans la deuxième moitié de cette série, s'intercalent des bancs métriques de calcaires microbréchiques, témoignant de légers remaniements intraformationnels.

Les calcaires à filaments ont fourni des Conodontes à la base de la série (A7-562) et dans les 30 dernières mètres (A7-565) :

. Echantillon A7-562,

Diplopodella bidentata (TATGE)

d'âge carnien ;

. Echantillon A7-565,

Epigondolella permica (HAYASHI)

plaçant ces niveaux à la limite carnien-norien.

Cet ensemble daté surtout du Carnien peut être suivi dans le torrent pendant 350 m environ, vu les replis qui affectent les couches et son pendage général très redressé on peut lui attribuer une épaisseur à 150-200 m.

Le sommet de ces calcaires à silex prend un faciès noduleux. Après une zone très mylomitisée d'une dizaine de mètres la coupe se poursuit dans le Jurassique.

Résumé

Cette coupe montre un affleurement de la formation "volcano-sédimentaire" (1), suivi d'un épisode franchement pélitique (2) sans doute d'âge

triasique moyen. Des faciès calcaire siliceux épais, légèrement dolomitisés (3), s'étendent pendant toute la durée du Carnien. L'absence du Norien en incombe sans doute à la présence d'un important système de failles.

c) Coupe au Sud d'Aiguitou (coupe 12, fig. 14)

Cette coupe levée 500 m plus au Nord de la précédente permet d'observer dans de bonnes conditions la formation "volcano sédimentaire" qui comprend :

(1a) 40 m de laves violettes, ou brunâtres quand elles sont très altérées, présentant un débit en boules qui "s'écaillent" par desquamation superficielle (photo 3, planche IV). De petits niveaux pélitiques s'insinuent dans les interstices entre les paquets de laves. Répartis anarchiquement dans l'affleurement, il existe des niveaux pluridécimétriques de "pyroclastites" (cinérites ?), à aspect lité presque granoclassés et qui emballent des calcaires rougeâtres, noduleux ou sublithographiques.

Les faciès pétrographiques des laves sont toujours des métabasaltés (éch. A7-550-551-554) à texture microlithique porphyrique vacuolaire. Les microlythes se composent de feldspaths enchevêtrés dans une mésostase sans verre. Les phénocristaux sont des plagioclases en partie calcitisés, groupés en îlots à macles complexes et parfois zonés. Ce sont également des clinopyroxènes abondants présentant des macles en sablier et aussi probablement des anciennes olivines totalement transformées en phyllites. Les vacuoles sont remplies de zéolites, de calcite et de phyllites (céladonite).

(1b) Le sommet de l'effusif passe à des pélites calcaires et à 3-5 m de calcaires sublithographiques très rougeâtres un peu noduleux.

Des Conodontes dégagés de ces calcaires (A7-553) ont donné

Ozarkodina tortilis TATGE,

Neohindeodella triassica triassica (MULLER),

Chirodella dinodoïdes (TATGE),

Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE),

et d'autres individus,

indiquant une association typique de l'Anisien.

Résumé

Cet affleurement montre l'épisode "volcano-sédimentaire" d'âge anisien ou anté anisien.

d) Coupe dans les gorges à l'Est de Milia (coupe , fig. 19)

Cette série est tirée du travail de C. BECK (1975, p. 14-16). Elle a été levée à l'Est du village de Milia, dans le ravin qui sépare l'Aetovouni du Vouni. La succession est la suivante d'Ouest en Est :

(1) Le flysch du Pinde ;

(2) Une zone de broyage conséquence du chevauchement de la série de l'Aetovouni vers l'Ouest ;

(3) 15 m de "flysch" plissoté puis un nouveau contact anormal ;

(4) Environ 200 m de calcaires sublithographiques à filaments, en lits réguliers intercalés de jaspes. Des calcaires microbréchiques ou graveleux en bancs plus épais s'y intercalent, après les premières dizaines de mètres. Une coloration sélective par le Magnésion II (SOUBIAS D, 1974) a montré une dolomitisation faible.

Le sommet de ces calcaires à filaments couvre tout le Norien.

Résumé

Par rapport à la coupe d'Aiguitou (coupe 11, fig. 14), celle-ci montre des calcaires siliceux et des microbrèches du Norien (4). Par contre tous les niveaux plus anciens mis en évidence dans l'affleurement précédent, n'ont pu être repérés (écaillage tectonique).

e) L'affleurement d'éruptif de Milia

Après le premier virage à la sortie Sud de Milia, dans le talus du chemin qui va vers Sotaina (fig. 5') affleurent des laves. L'échantillon A7-174 est une métaandésite (porphyrite) riche en feldspaths de 3 à 4 mm se détachant sur un fond rouge-brique. Sa texture est microlithique porphyrique avec des phénocristaux de plagioclases (andésine, An : 30) baignant dans une mésostase riche en amygdales ou vacuoles de calcite avec de minuscules micro-

lithes de feldspaths dessinant autour des phénocristaux des mouvements tourbillonnaires, indices d'une fluidité.

Au dessus de ces roches on retrouve des calcaires sublithographiques à silex et lits de jaspes qui, sans présumer de l'âge, sont sans aucun doute triasiques. C. BECK en 1975 a rattaché cet affleurement à la "formation de Kérassia-Milia", "Olistostromes" du flysch du Pinde étolique (fig. 4). Je pense pour ma part, en considération des observations précédentes, que cet affleurement appartient au "volcano-sédimentaire" triasique, reconnu par ailleurs dans la même position structurale à Aiguitou (fig. 14).

2) Conclusions

Les affleurements triasiques du Kotsiliéri au Vouni ont permis de mettre en évidence :

- une formation "volcano-sédimentaire" d'âge anté anisien ou anisien ;
- des niveaux pélitiques et calcaires mal datés, du Trias moyen, peut-être d'âge ladinien ;
- des calcaires pélagiques riches en silice plus ou moins dolomitisés, d'âge carnien-norien et qui se chargent en microbrèches calcaires au Norien.

C) LE TRIAS DU KOUTSOUROS ET DU KOKKINOVRAOS

Poursuivant les investigations plus au Sud, nous étudions maintenant le liseré de Trias qui apparaît plus ou moins bien à la base des monts Koutsouros et Kokkinovracos. Là l'originalité se marque par un changement des directions structurales qui, de Nord-Sud dans les massifs précédents, obliquent brusquement vers le S.E., ceci depuis l'ensellement de flysch au niveau du col de la route Sotaina-Milia (fig. 5').

1) Les coupes

a) Coupe au pied du Koutsouros (coupe 14, fig. 15)

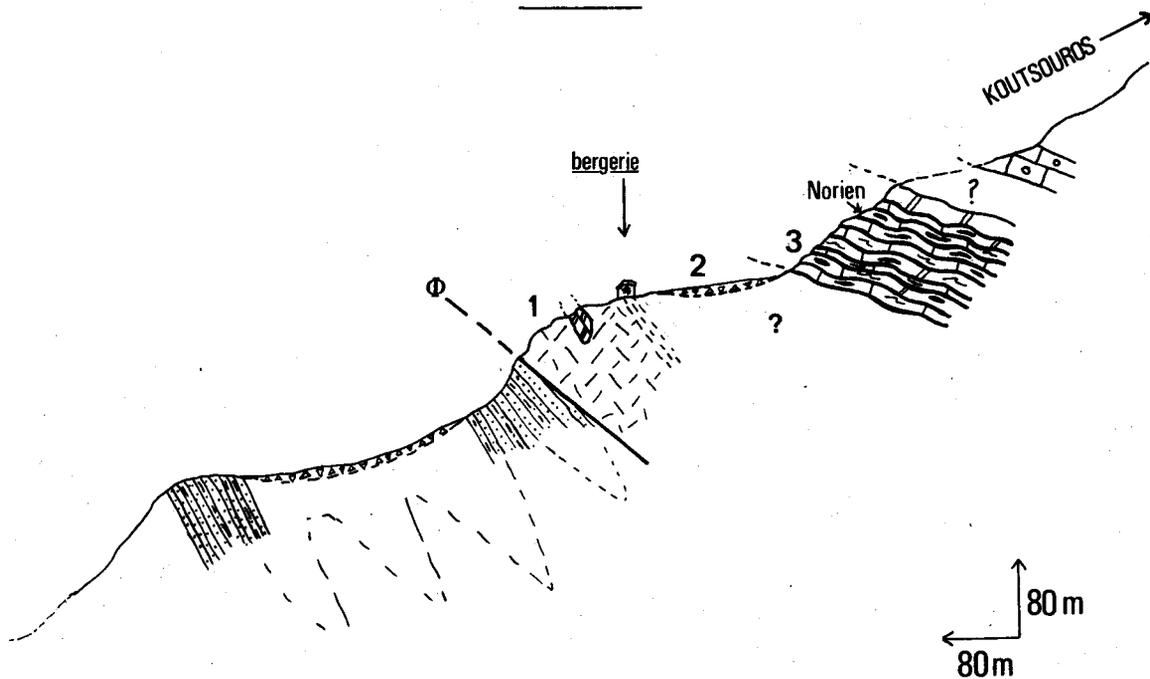
Depuis Amigdalea on rejoint vers le SE le monastère situé sur le Koutsouros. A 1 km de celui-ci il existe un chemin qui redescend vers l'Ouest

Figure 15

SSW

NNE

COUPE 14



-  Eboulis
-  Grès et microconglomérats
-  Pélites gréseuses et micacées
-  Pélites calcaires
-  Calcaires oolithiques
-  Calcaires à filaments
-  Calcaires à silex et lits de jaspes
-  Calcaires dolomitiques
-  Effusif à alvéoles de calcite



COUPE DU TRIAS DU KOUTSOUROS (COUPE 14)

la muraille Sud du massif. Près d'une bergerie à l'endroit où cette piste routière se dirige vers l'Est, j'ai pu relever de la cote 400 vers le sommet, chevauchant du flysch :

(1) 100 m de laves brunes ou violettes, riches en alvéoles de calcite souvent débitées en boules. L'échantillon A7-581 est un "métabasalte" vacuolaire à texture microlithique vésiculaire très légèrement porphyrique. La mésostase est riche en microlithes de plagioclases plus ou moins enchevêtrés baignant dans une matrice chloriteuse. Les rares phénocristaux plus ou moins transformés sont des plagioclases calcitisés ou chloritisés avec dans ce dernier cas apparition de phyllites verdâtres fortement pléochroïques. Les vacuoles isolées ou coalescentes sont remplies de calcite ou de phyllites sphérolitiques.

Ces laves contiennent quelques morceaux de calcaires sublithographiques rougeâtres et de dolomie rouge sans fossiles et sont recouvertes de pélites calcaires près de la bergerie.

(2) 150 m de lacune d'observation. Cependant vers la base la couleur brunâtre à violette de la terre trahit encore la présence de blocs d'éruptif.

Remarque

Jusqu'aux calcaires à silex qui surplombent, on ne rencontre jamais dans les éboulis, de morceaux de grès micacés ou d'autres témoins de flysch, par contre tous les éléments des séries jurassique et crétacée couronnant le Koutsouros sont présents ;

(3) 80 à 100 m environ de petits bancs microplissés de calcaires sublithographiques crèmes à silex bleutés, intercalés de lits de jaspes et légèrement dolomitiques.

Ce sont des micrites à Radiolaires calcitisés et sections de Lamellibranches très fins (filaments) qui ont livré des Conodontes dont :

. pour l'échantillon A7-578 pris à la base de la série,

Epigondolella permica (HAYASHI),

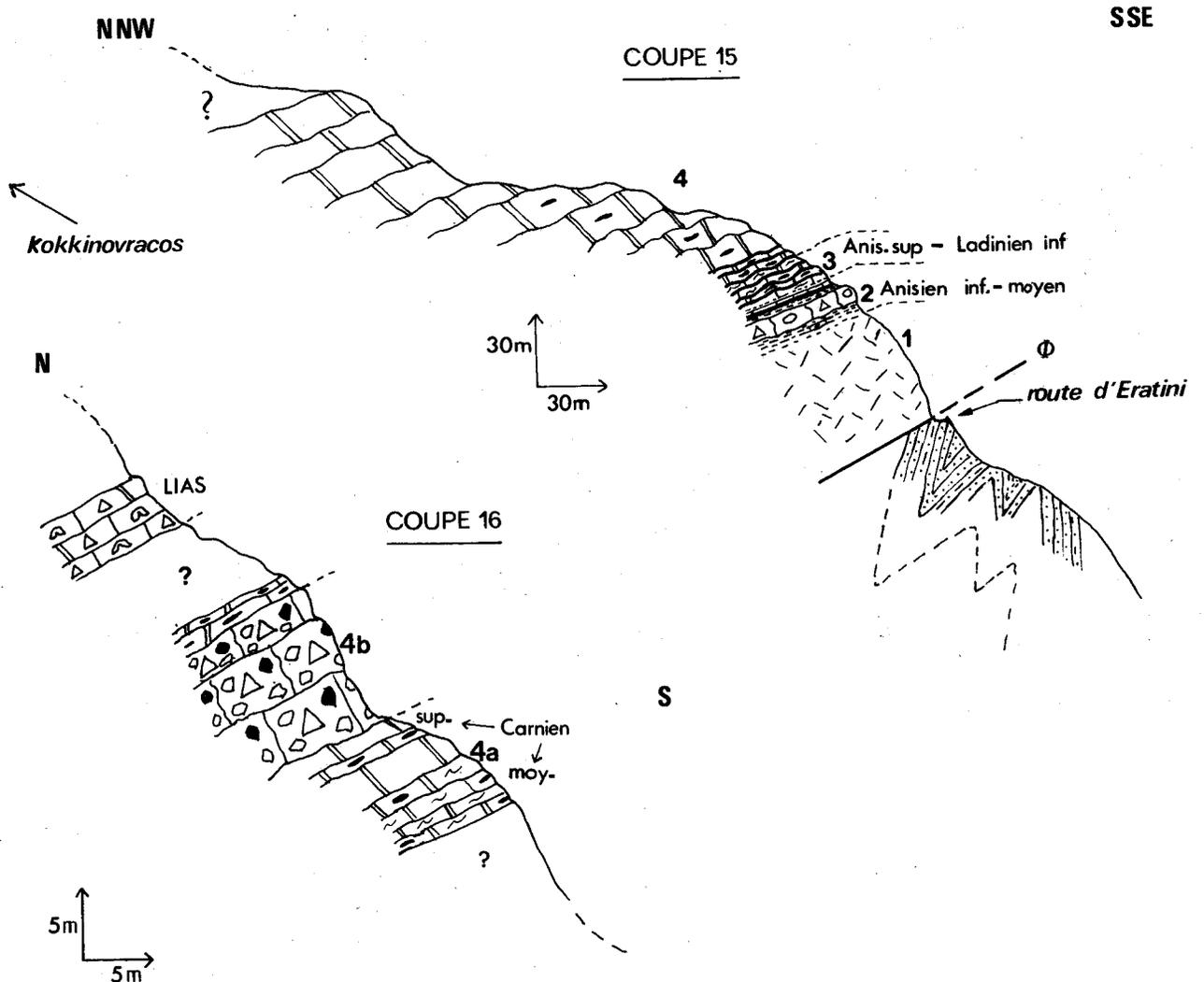
indiquant la limite entre le Carnien supérieur et le Norien ;

. pour l'échantillon A7-577 pris vers le sommet de l'affleurement,

Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE),

Misikella hermsteini MOSTLER,

Figure 16



-  Grès micacés
-  Pélites gréseuses
-  Calcaire dolomitique ou dolomie
-  Mégabrèche à débris de jaspes
-  Calcaire bréchique à *Orbitopsella*
-  Calcaire bréchique
-  Calcaire noduleux
-  Calcaire à filaments
-  Calcaire à silex et lits de jaspes
-  Pelites calcaires
-  Effusif à alvéoles de calcite



Neogondolella navicula steinbergensis (MOSHER),
Hindeodella (Metaprioniodus) andrusovi andrusovi KOZUR
et MOSTLER,
Neohindeodella summesbergeri praecursor KOZUR et MOSHER,

couvrant le Norien (probablement seulement le Norien moyen et supérieur).

Résumé

On retrouve ici la formation "volcano-sédimentaire" (1), représentée par des laves et des pélites. Dans la série calcaro-siliceuse du Trias supérieur on a pu reconnaître le Carnien terminal et le Norien (3).

b) Coupe dans le Trias du Kokkinovracos, en bordure de la route d'Eratini (coupe 15, fig. 16)

Cet affleurement est situé au niveau de l'axe Eratini-Lidorikion, dans le dernier lacet de la route qui serpente au flanc Sud de la montagne. A la cote 400 depuis la chaussée, en remontant un petit ravin orienté SE-NW, on rencontre chevauchant sur le flysch de l'unité de Pentéoria :

(1) 50 m environ de laves à alvéoles de calcite, de couleur violette ou brunâtre.

Il apparaît fréquemment dans les interstices entre les amas de laves des pélites calcareuses brunâtres ;

(2) 8-10 m de pélites et calcaires noduleux à bréchiques.

La série débute par 4 m environ de pélites calcaires vertes et rouges dans lesquelles s'intercalent de petits niveaux centimétriques plus calcaires et riches en filaments.

Puis quelques mètres de calcaires noduleux rouges s'y superposent. A leur base les calcaires sont lités et contiennent des silex rouges. Puis les silex disparaissent, la roche devient massive et le faciès bréchi que se substitue très vite au précédent. Ces brèches sont monogéniques et remanient essentiellement des micrites à filaments (A7-652). Le contour des éléments n'est jamais régulier et leur contact avec la matrice se fait le plus souvent par un joint tapissé d'oxydes (stylolites). La matrice est ponctuée de sections losangiques de cristaux de dolomite (dolomicrite).

Les calcaires sont riches en Conodontes, ce sont :

. pour les échantillons A7-36 et 651 prélevés dans les niveaux plus calcaires des pélites,

Gondodella sp., formes de transition entre G. aegea
et G. Bulgarica,
Neospathodus aff. germanicus KOZUR,
Cornudina oezdeminae,

connus dans l'Anisien inférieur et la base de l'Anisien moyen ;

. pour l'échantillon A7-652 récolté dans les calcaires noduleux,

Neospathodus cf. crisigalli (HUCKRIEDE),
Neohindeodella triassica triassica (MULLER),
Neospathodus cf. aequiramosa KOZUR et MOSTLER,
Neospathodus cf. kockeli (TATGE),

datant l'Anisien moyen.

Une petite passée métrique de pélites et de calcaires verdâtres à Radiolaires, en petits bancs intercalés de jaspes rouges, fait la transition avec l'épisode sédimentaire suivant ;

(3) 5 à 10 m (?) de petits bancs calcaires sublithographiques à filaments, à jaspes bleutés intercalés sous forme de lits continus ou de lentilles. Les passées pélitiques calcaires sont quasi généralisées entre les couches. Des Conodontes ont permis de les dater, ainsi l'échantillon A7-653 est riche en,

Prionodina (Cypridodella) venusta (HUCKRIEDE),
Neogondolella sp.,
Enantiognathus ziegleri (DIEBEL),
et Gladigondolella tethydis (HUCKRIEDE),

formes de l'Anisien supérieur et/ou du Ladinien inférieur.

L'échantillon 653 a également livré des Ostracodes qui donnent la même association faunistique que dans le niveau (1c) de Kallion (coupe 1, fig. 6) ;

(4) Des calcaires gris dolomitiques à silex et des dolomies massives au relief ruiforme caractéristique continuent la série. Ces couches sont à rattacher au Trias supérieur.

Résumé

Il existe donc dans la série du Kokkinovracos une formation volcano-sédimentaire (1) qui ne dépasse pas l'Anisien moyen. Des calcaires noduleux et siliceux de l'Aniso-Ladinien (2) et (3) la recouvrent.

Remarque sur l'éruptif (niveau 1) .

Cet éruptif a été considéré par C. BECK (1975), puis par P. CELET (in DERCOURT J. et al., 1977, p. 63) comme un jalon de la formation de "Kérassia Milia", définie au droit du Pinde d'Etolie (fig. 4).

R. JOHNS en 1977 en fait un niveau triasique qu'il présuppose être du Carnien. Nous avons vu précédemment avec les Conodontes que cet âge est plus ancien.

c) Coupe dans le flanc Sud du Kokkinovracos (coupe 16, fig. 16)

Cette coupe continue l'observation précédente. A la hauteur des niveaux dolomitiques (niveau (4) de la coupe précédente) on se déplace latéralement de 1 km environ vers l'Ouest. Depuis la cote 500 de la base vers le sommet, on relève les termes suivants :

(4a) Des calcaires dolomitiques massifs à silex, au relief ruiniforme, au pendage non visible.

Quand ils ne sont pas totalement dolomitisés, on peut voir dans ces calcaires des filaments flexueux, indices de la présence de Lamellibranches à coquille fine.

Des Conodontes ont été extraits de ces couches, ainsi :

. les échantillons A7-32 à 36 ont livré

Enantiognathus zieglerei (DIEBEL),

Neogondolella sp.,

Prioniodina (Cypridolella) venusta (HUCKRIEDE),

association faunistique ne dépassant pas le Carnien moyen ;

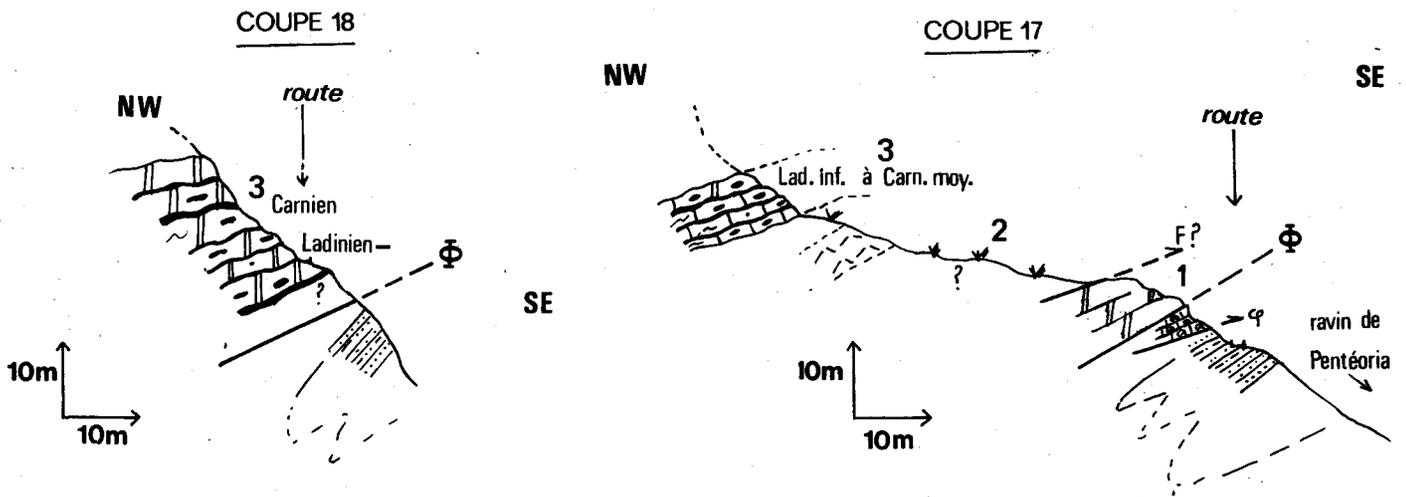
. l'échantillon A7-31' pris vers le sommet de la série a donné

Enantiognathus zieglerei (DIEBEL),

Chirodella dinoïdes (TATGE),

Epigondolella permica (HAYASHI),

Figure 17



-  Grès micacés
-  Pélites gréseuses
-  Calcaires dolomitiques
-  Calcaires à gros filaments
-  Calcaires à Globotruncana
-  Calcaires à silex et lits de jaspes
-  Effusif



Hindeodella triassica triassica (MULLER),

marquant la fin du Carnien et peut-être la base du Norien ;

(4b) 10 m environ de "mégabrèches" à éléments métriques remaniant des calcaires triassiques et des éléments jaspeux. Ces brèches au ciment parfois dolomitique semblent monogéniques. En effet l'inventaire des blocs ne m'a montré que des calcaires sublithographiques ou dolomitiques à filaments. D'autre part l'aspect anguleux des éléments témoigne d'un faible remaniement.

Ces brèches sont recouvertes à nouveau par des calcaires dolomitiques à silex. Ceux-ci ont livré des Conodontes d'âge triassique indifférencié.

Résumé

Cette coupe montre l'existence dans la série du Kokkinovracos d'un épisode mégabréchique (4b) dont l'âge minimum est le Carnien terminal.

2) Conclusions

De l'étude du Trias du Koutsouros et du Kokkinovracos on peut mettre en évidence :

- une formation "volcano-sédimentaire" d'âge plutôt trias moyen ;
- des calcaires noduleux et des niveaux pélitiques de l'Anisien supérieur au Ladinien ;
- une séquence calcaro-siliceuse, dolomitique au Carnien et au Norien. Dans le Kokkinovracos des mégabrèches témoignent d'une grande instabilité des dépôts après le Carnien (Norien inférieur ?).

D) LE TRIAS DE LA REGION DE PENTEORIA

En amont du village du Pentéoria, puis à l'Est et aux abords de cette localité, nos observations ont porté sur les coupes suivantes.

1) Les coupes

a) Coupes à l'Ouest de Pentéoria (coupe 17, fig. 17)

La coupe se fait à la hauteur du deuxième grand virage de la

route de raccordement à l'axe Amphissa-Lidorikion (fig. 5'). De là on se dirige de quelques centaines de mètres vers le NE et dans des conditions d'affleurement parfois difficiles, on peut relever la succession suivante, du sommet vers la base, pentée de 20° environ vers le Nord :

(3) 5 à 10 m environ de bancs de calcaires sublithographiques rougeâtres, à leur base grisâtres, ensuite à silex rouges et lits de jaspes intercalés. Ces niveaux parfois graveleux montrent des filaments et on y trouve des Conodontes, ainsi les échantillons A7-622-623 ont livré

Neohindeodella triassica kobayashii (IGO et KOIRE),

Cornudina breviramulis minus KOZUR,

Hindeodella (Metaprioniodus) splengeri (HUCKRIEDE),

donnant un âge qui est compris entre le Ladinien inférieur et le Carnien moyen ;

(2) Un replat long d'une quarantaine de mètres où apparaissent çà et là des petits pointements de laves très écrasées montrant encore des alvéoles remplies de calcite ;

(1) Une écaille de quelques mètres de calcaires crèmes dolomitiques très écrasés parcourus de nombreuses veinules remplies de calcite. Des Conodontes, récoltés dans l'échantillon A7-621, attestent de l'âge triasique (s.1) de ces calcaires.

Le niveau (1) chevauche à son tour à la cote 600 le flysch grésopélitique de la série de Pentéoria. Ce dernier forme un vaste synclinal couché vers le Sud, lui même écaillé, expliquant l'apparition à la base du chevauchement triasique (indiqué sur la figure 17), de lambeaux de calcaires à Globotruncana du Crétacé supérieur.

b) Coupe dans le 2ème virage de la route de Pentéoria
(coupe 18, fig. 17)

A la hauteur du 2ème virage de la chaussée, on retrouve charriés sur le flysch de Pentéoria :

(3) Des calcaires dolomitiques et des dolomies grisâtres lités à silex et lits de jaspes intercalés, repérables environ sur 15 m de hauteur, au niveau du

virage. On peut les suivre également pendant au moins 300 m en amont de ce point.

Une recherche systématique des Conodontes a permis d'aboutir aux résultats suivants pour :

- . l'échantillon A7-616, pris à la base a livré,

Enantiognathus petrae viridis ? (HUCKRIEDE)

d'âge ladinien à carnien inférieur (?) ;

- . l'échantillon A7-617-18 pris vers le sommet contient,

Prioniodina (Cypridodella) venusta (HUCKRIEDE),

Neogondolella navicula navicula (HUCKRIEDE),

Metapolygnathus polygnathiformis BUDUROV et STEFANOV,

donnant un âge compris entre le Ladinien supérieur et le Carnien.

Résumé des coupes 17 et 18

Prolongeant vers l'Ouest la série du Kokkinovracos on retrouve en aplomb de Pentéoria une série triasique très écaillée qui présente à sa base des niveaux éruptifs (2). Des calcaires siliceux très dolomités, à Conodontes du Ladinio-Carnien (3) les surmontent.

c) Coupe du Mont Ailias (coupe 19, fig. 18)

Les petits massifs du Daviskos (à l'Ouest d'Ayos-Pantes), du Zitoumi (à l'Est d'Ayos-Pantes) et le Mont Ailias (cote 899 m, au Nord de Pentéoria) sont essentiellement calcaires (fig. 5'). Les séries triasiques qui y affleurent sont très différentes de tout ce qui a été observé précédemment. Une coupe a été levée depuis la route qui va de Pentéoria vers Galaxidion à 3 km de la première localité nommée. Elle intéresse le flanc Sud du Mont Ailias (899 m) qui livre la succession suivante de la base vers le sommet :

(1) Des calcaires francs ou dolomitiques, graveleux à pisolithes gris, affleurant depuis la route sur une distance d'environ 300 m. Des passées franchement dolomitiques de couleur blanchâtre s'intercalent dans cette série. Dans le détail les différents faciès rencontrés sont :

- des calcaires de type biosparite à ciment de sparite grossière. Des Algues encroûtantes forment des accumulations et on y trouve quelques intraclasts calcitiques, de même que quelques Foraminifères rapportés à Fronicularia et Lenticulina.

L'échantillon A7-656 pris au même endroit montre une biosparite de même type, cependant légèrement dolomitisée.

- des calcaires à pisolithes (éch. A7-38). Ces roches très néritiques sont riches en oncolithes, témoins d'une activité algaire (LUCAS G. et al., 1976). De plus ces oncolites sont ici noyées dans une matrice micritique dense mais poreuse, formant des vacuoles où le sédiment a recristallisé (faciès à "bird eyes", BERNIER P. et ENAY R., 1972) typique d'un dépôt en milieu supratidal et/ou intertidal élevé (SHINN E.A., 1968).

Enfin on observe également des litages de type stromatolitique (associés à des oncolithes), des Algues encroûtantes et des Foraminifères (Nodosaridae) du Trias ;

(2) Des calcaires dolomitiques et des dolomies grises au faciès très monotones affleurent pendant environ 200 m, ils sont limités par deux failles verticales ;

(3) De nouveau des calcaires dolomitiques grisâtres avec des passées d'aspect filamenteuses ou pseudo laminées.

L'échantillon A7-658 montre une biomicrite riche en Algues recristallisées et en Madréporaires, et dolomitisée.

L'échantillon A7-523 pris dans les couches d'aspect laminé présente un faciès tout à fait différent en lame mince. On y repère des passées à ciment pélitique fin alternant avec des lits où se concentre la calcite. Cette dernière cimente des éléments anguleux exogènes, épigénisés en calcite (ceci se marque par une recristallisation sur la bordure de ces éléments), et des morceaux de biomicrite triasique (du type A7-658). Ce microfaciès évoquerait assez bien des "turbidites" ;

(4) 100 m d'une zone mylonitisée puis ;

(5) Pendant 200 m des faciès identiques à ceux du niveau (3) ;

(6) Une série microplissée et écrasée à sa base, de 50 à 100 m (?) de calcai-

S

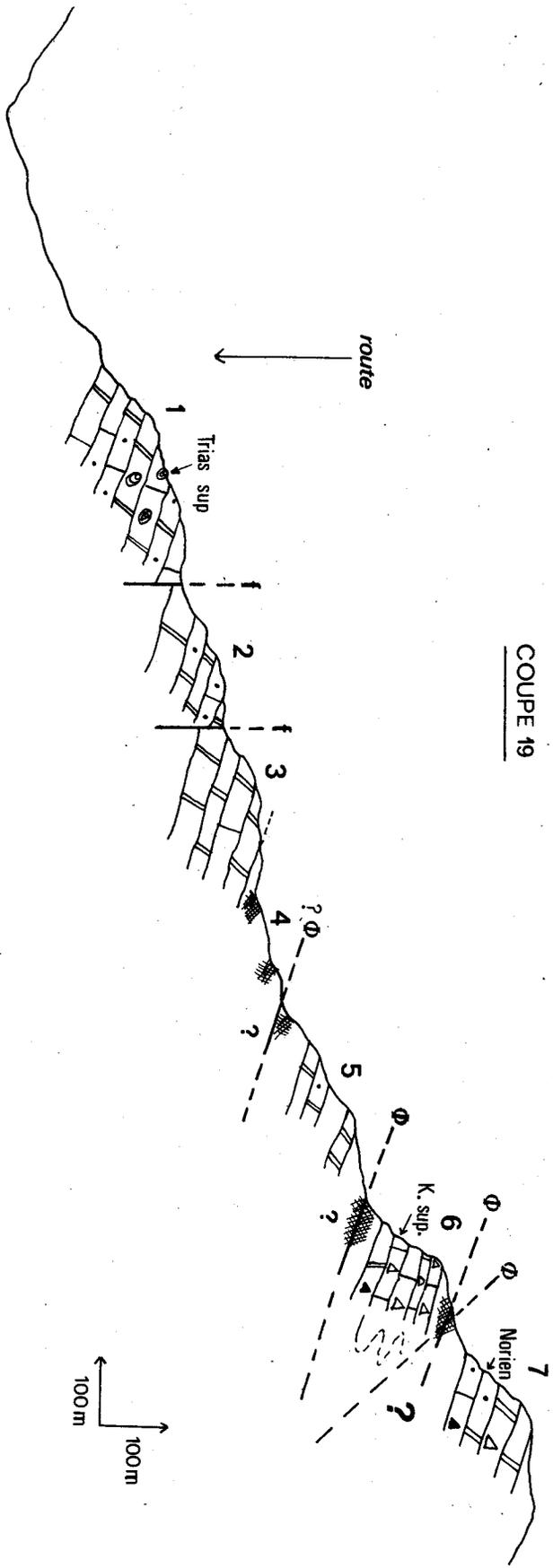
Figure 18



N

Alias
899m

COUPE 19



-  Zone mylonitisée
-  Calcaires pisolithiques
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires graveleux à microbréchiques
-  Calcaires dolomitiques ou dolomie
-  Calcaires sublithographiques

COUPE DU MONT ALLIAS (COUPE 19)

res bréchiqes à ciment rougeâtre et à éléments centimétriques crèmes. Ces brèches montrent une mésostase micritique dans laquelle on peut reconnaître (éch. A7-661) des morceaux remaniés de calcaires micritiques et d'autres néritiques. Leur matrice contient une microfaune composée de

Globigerina sp.,
et Globotruncana sp.,

indiquant pour J.J. FLEURY le Crétacé supérieur ;

(7) Des calcaires et calcaires dolomitiques gris parfois graveleux à microbréchiqes. On retrouve des biomicrites, des biosparites à intraclasts calcitiques, ces derniers donnant macroscopiquement à la roche un aspect graveleux ou microbréchiq. Ces calcaires montrent également un faciès à "cailloux noirs", qui sont en fait des débris d'Algues encroûtantes qui ont été roulées (éch. A7-666). Parmi les biomicrites l'échantillon A7-664 est riche en Algues, en Ostracodes recristallisés, en débris de Mollusques (Gastéropodes), en Foraminifères dont Triasina. Des nombreux débris calcitiques ainsi que d'autres intraclasts, à savoir des morceaux de micrite roulés et bordés d'une "croûte" ferrugineuse sont présents dans ce faciès. Enfin des passées lenticulaires silteuses et des débris de calcite amenés également avec les courants péliques sont à noter ainsi que de la dolomite secondaire rhomboédrique.

La microflore et la microfaune qui ont permis de caractériser paléontologiquement ces niveaux provient de deux échantillons (A7-665-666) prélevés dans les passées biomicritiques. Il existe en effet des Algues et des Foraminifères dont

Involutina gr. sinuosa (WEYNSCHENK),
Involutina gaschei (KOEHN-ZANINETTI-BRONNIMANN),
Involutina sp. aff. communis (KRISTAN),
Glomospirella friedli KRISTAN-TOLLMANN,
Ammobaculites sp.,
et des Duostomidae,

association typique du Norien.

Résumé

Tous les niveaux décrits, excepté le niveau (6) sont essentiellement néritiques et calcaro-dolomitiques uniformes, et ceci les différencie

fondamentalement de toutes les séries précédentes. Le niveau (7), qu'il faut rattacher à une série d'affinité parnassienne est d'âge Norien.

Remarques sur l'âge des niveaux 1 à 5 de la coupe 19

A la sortie Sud du village de Pentéoria, à 1 km du village (fig. 5'), les calcaires du type (1) (2) montrent des passées à grands Mégalodontidés rattachés par J. PAPASTAMATIOU (1960), P. CELET (1962) et les Auteurs de la carte géologique Galaxidion à 1/50.000 au Norien.

Dans le massif du Daviskos, à 1 km 500 à l'Ouest d'Ayos Pantas,, des calcaires biomicritiques équivalents à ceux du niveau (2) ont livré :

Galeanella panticae ZANINETTI et BRONNIMANN

confirmant l'âge Norien trouvé précédemment.

Une autre observation relative à cette coupe concerne la structure générale de ce secteur. La superposition de trois ensembles lithologiques d'âge et de nature différents, montre l'existence d'un empilement de plusieurs unités (cf. infra).

2) Conclusions

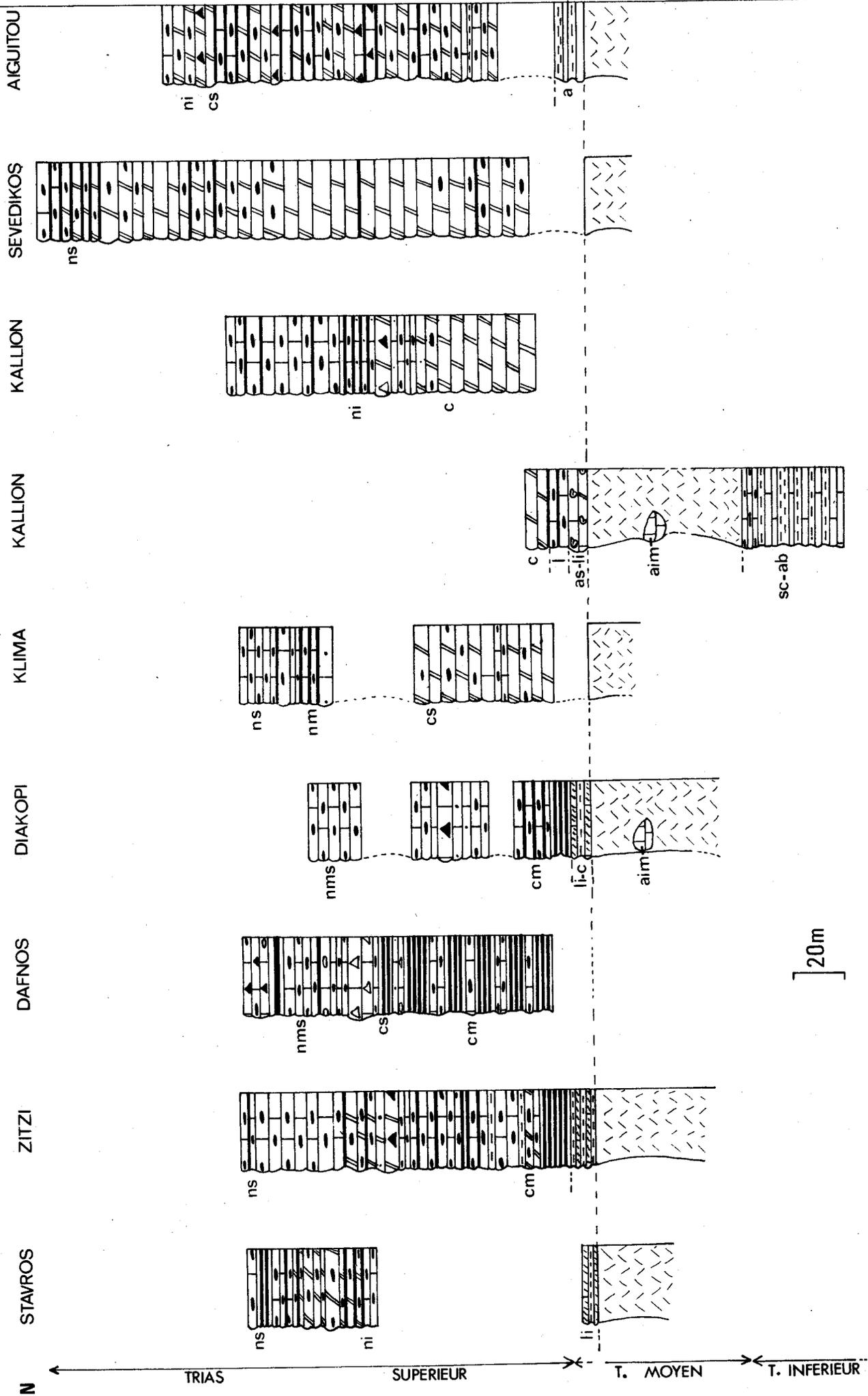
Dans ce secteur, il existe deux types de Trias fondamentalement différents :

- Au Nord-Ouest d'une ligne passant par Ayos Pantas et Pentéoria et sans prolongement au Nord de cette dernière localité, on retrouve un Trias de type vardoussien (coupes 17-18). Celui-ci montre à sa base une série "volcano-sédimentaire" d'âge Trias moyen. Une série calcaro-dolomitique siliceuse pélagique s'y superpose, elle est carnienne et probablement aussi norienne ;

- Au Sud-Est de cette ligne, depuis le Daviskos au Sud, jusqu'au Mont Aïlias (899 m) et dans la région du Vounichora (fig. 5'), les affleurements triasiques sont essentiellement des calcaires très néritiques datés du Norien.

L'étude de ces formations triasiques est rendue difficile par la grande homogénéité des faciès et surtout par une tectonisation importante qui ne me permet pas, pour l'instant, d'avoir une idée précise de leur épaisseur (sans doute quelques centaines de mètres).

Figure 19



E) CONCLUSIONS

Dans un premier temps, nous examinerons les différentes subdivisions et faciès que l'on peut établir dans le Trias de la chaîne du Vardoussia. Puis nous envisagerons le cas des séries particulières décrites dans la région de Pentéoria.

Quelques problèmes particuliers relatifs à ces niveaux, à savoir la présence de silice et de dolomie, seront abordés ultérieurement, en fin de chapitre. Il en sera de même pour la place de ces séries dans le Trias des Dinarides.

1) Subdivisions et différents faciès (fig. 19)

a) Du Scythien supérieur à l'Anisien basal : le Trias inférieur

Il n'a pu être mis en évidence qu'en amont du village de Kallion, au Sud du Vardoussia proprement dit (coupe 1, fig. 6) où il est épais de 40 à 50 mètres.

les faciès typiques sont essentiellement calcaro-pélitiques, de couleur beige à brunâtre, voire rougeâtre et intercalés de calcaires sublithographiques qui se chargent de silex vers le sommet de la série.

Ces niveaux sont riches en Conodontes et en Ostracodes, et ces derniers ont livré des informations paléobathymétriques. En effet ces Ostracodes sont typiques du Trias téthysien et du point de vue paléoécologique ils donnent une association psychrosphérique (+).

Au Trias inférieur, au droit de la chaîne du Vardoussia, il existe donc une sédimentation marine peu profonde, dans une mer à l'écart des apports terrigènes.

b) Le Trias moyen

Comme le Scythien, il n'a jamais été décrit dans le secteur étudié. Il a pu être reconnu dans de nombreux affleurements dans toute la chaîne du Vardoussia.

(+) La psychrosphère représente la masse d'eau océanique, de température comprise entre 10 et 14°C, à une profondeur qui varie suivant les auteurs. Ainsi pour H. MOSTLER (communication de J.P. COLIN), elle est de 200 m (ce qui représente un milieu néritique profond), mais pour H. KOZUR elle atteint 500 m, tandis que pour R.H. BENSON (1973) elle atteindrait 2000 m.

b₁) La formation "volcano-sédimentaire"
.....

Il repose au dessus des derniers calcaires dolomitiques datés du Scythien supérieur à Anisien basal. Il est composé de 50 à 100 m (?) de laves (métabasaltes, métaandésites, trachytes), "pyroclastites" et roches sédimentaires. Son âge varie entre l'Anisien inférieur (dans le Sud de la chaîne au droit du Kokkinovracos, coupe 15, fig. 16) et l'Anisien moyen voire supérieur dans le Vardoussia proprement dit (à Kallion et dans la vallée de Zitzi, coupes 1 et 3). Pour généraliser, dans l'état actuel des connaissances, il semble raisonnable de situer cet épisode éruptif dans la première moitié du Trias moyen.

Ainsi avant les déformations orogéniques qui affectent la région du Vardoussia la sédimentation marine se poursuit dans les mêmes conditions qu'à la fin du Trias inférieur. Puis des laves et des dépôts pyroclastiques envahissent les faciès calcaires.

b₂) Les dépôts anisiens postérieurs à la formation
.....
effusive
.....

Ce sont des niveaux pélitiques, de couleur verte ou rouge, et/ou des faciès calcaires noduleux à bréchiques de faciès "Ammonitico-rosso" datés de l'Anisien inférieur à moyen (fig. 15 et 16) ou de l'Anisien s.l. (fig. 14).

Dans la région de Kallion (coupe 1, fig. 6), l'épisode éruptif est recouvert par des calcaires de type "ammonitico-rosso" calcaire, riches en Ammonites d'âge anisien supérieur.

b₃) Le Ladinien-Carnien
.....

Deux types de successions sédimentaires se dégagent de l'examen des affleurements du Ladinien, que l'on ne peut dissocier paléontologiquement du Carnien basal, ce sont :

- Dans le Vardoussia proprement dit (au Nord de Kallion) une série rythmique d'une quinzaine de mètres de calcaires granoclassés, en petits bancs, qui remanient des débris de laves sous-jacentes, des quartz détritiques, et qui alternent avec des passées pélitiques ;

- Depuis Kallion et jusqu'aux confins du Kokkinovracos, des calcaires siliceux crèmes.

c) Le Trias supérieur

Il est formé de calcaires biomicritiques siliceux riches en Cono-

dontes et Radiolaires, localement envahis par de la dolomie secondaire et d'épaisseur variant de 140 m dans le Vardoussia proprement dit à 200 m dans les chaînons méridionaux. Dans le détail on peut distinguer des variations latérales de ces faciès qui sont très siliceux au Nord, et très dolomitiques vers le Sud de la chaîne (fig. 19).

Au Carnien supérieur ou à la base du Norien, il existe en plus des niveaux bréchiques, voire mégabréchiques (fig. 7 et 16).

On notera enfin l'existence au sommet du Norien supérieur du Trapézaki, d'un Trias à faciès très néritique d'affinité parnassienne (cf. supra).

Donc au Trias supérieur, la région étudiée voit se sédimenter des vases calcaires et siliceuses (à Radiolaires). Ces dépôts continuent ceux du Ladino-Carnien, et sont troublés par l'accumulation de brèches calcaires témoignant sans doute de mouvements intra Trias supérieur, marquant une certaine instabilité dans le bassin de sédimentation et/ou une déformation de ses bordures ?

2) Le problème du Trias néritique des environs de Pentéoria

Dans les secteurs du Daviskos, du Zitoumi et au Nord de Pentéoria se sont déposés quelques centaines de mètres de calcaires dolomitiques à Algues (fig. 19). Ces niveaux datés du Norien sont équivalents à ce qui a été décrit par P. CELET dans le Parnasse (1962).

La carte de la figure 4 montre que les séries du type Pentéoria s'interposent structurellement entre celles du Pinde qu'elles chevauchent et celles du Parnasse qui les recouvrent. Les coupes 17 et 18 (fig. 17) et peut-être la coupe 19 (fig. 18) montrent que ces formations néritiques sont chevauchées par celles de la chaîne du Vardoussia. Ainsi donc entre le Vardoussia et le Pinde, il se serait différencié au Trias une ride néritique subsidente où se serait accumulée une puissante série calcaire au Norien.

On ne connaît pas l'histoire anté-norienne de ce secteur.

3) Conclusion : Apports nouveaux pour le Trias

Les données nouvelles que j'ai pu mettre en évidence (grâce à la micropaléontologie) dans le Trias vardoussien sont :

- la présence de Scythien supérieur marin ;
- la datation précise d'un épisode volcanique au Trias moyen, recouvert par des calcaires à Céphalopodes d'âge anisien supérieur ou d'une série détritique
- l'existence de calcaires siliceux carniens et noriens.

Figure 20

LOCALISATION DES
COUPES DANS LE
JURASSIQUE
(COUPES 20 à 25)

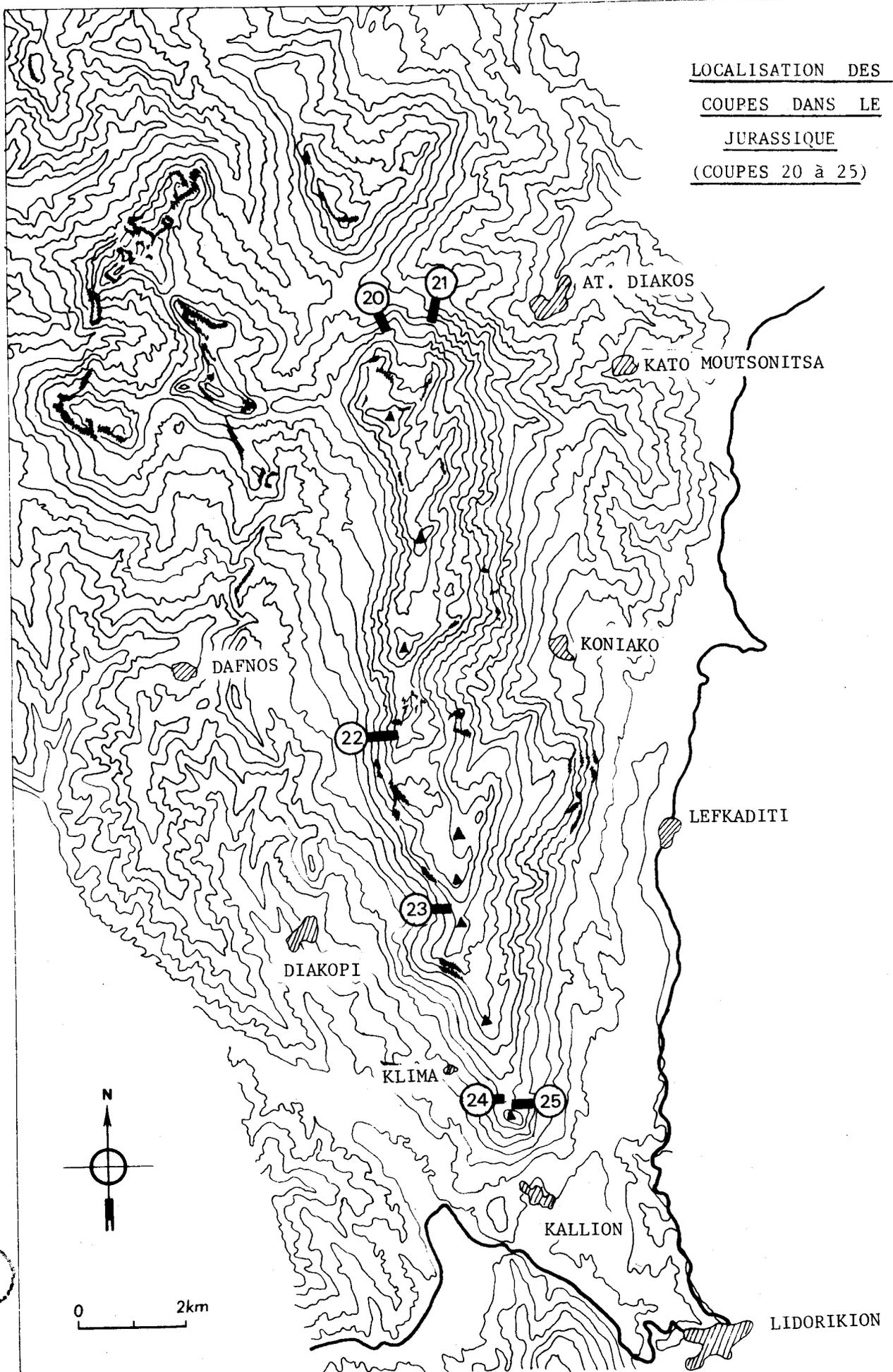


Figure 20'

LOCALISATION DES COUPES DANS LE JURASSIQUE

(COUPES 26 à 34)

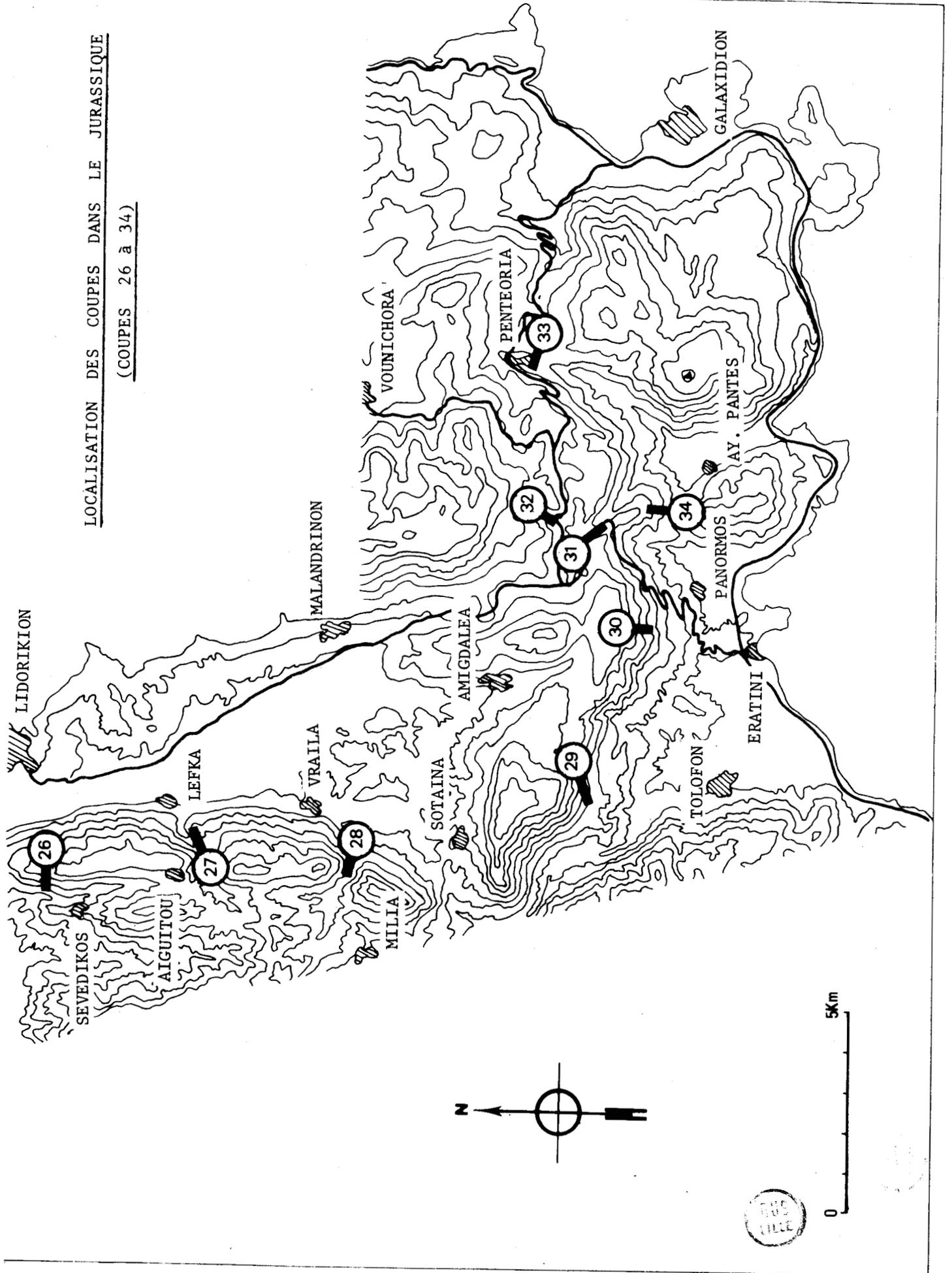
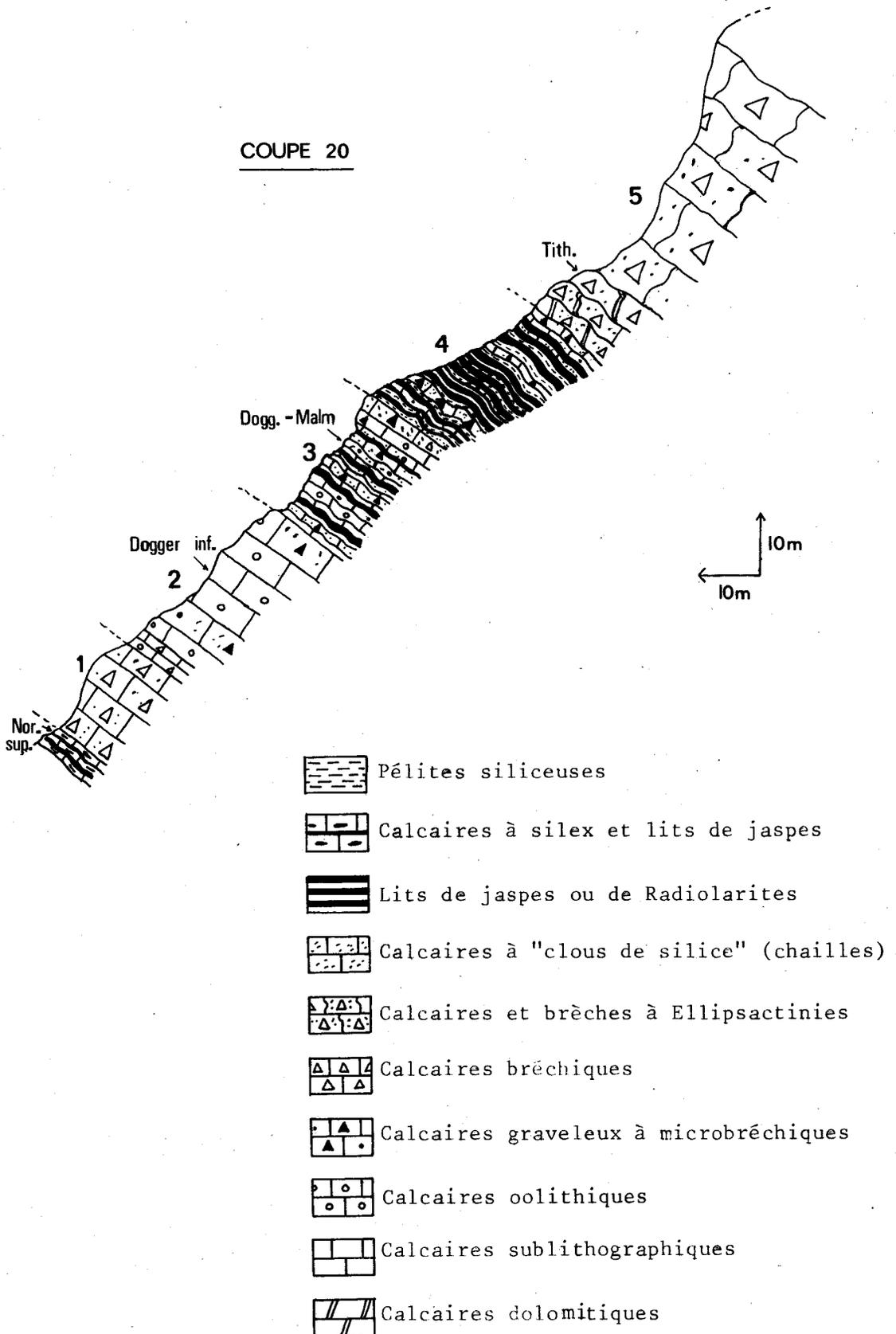


Figure 21

COUPE A L'EST DES REFUGES DU COL DE STAVROS (COUPE 20)

NNW

SSE



II) LE JURASSIQUE

HISTORIQUE-GENERALITES

Depuis les travaux de C.A. KTENAS et de P.H. NEGRIS (1910) qui signalèrent la présence de calcaires à Ellipsactinies sur le versant occidental du Korakas, l'inventaire des terrains jurassiques a été fait par C. RENZ (1955 in P. CELET 1962) et par P. CELET en 1962 lequel en dégagait plusieurs séquences typiques (voir historique des connaissances). Peu de progrès ont été réalisés depuis. C. BECK en 1975 a mis en évidence l'existence de niveaux d'âge jurassique supérieur à Labyrinthina mirabilis WEYNCHENK dans le massif de l'Aetovouni-Vouni.

Le Jurassique est à dominante calcaire, avec des niveaux siliceux et des brèches ou microbrèches intercalées qui se superposent en continuité aux dépôts triasiques. Il contient relativement peu de faune et de microfaune. Ainsi seuls le Lias supérieur et le Jurassique supérieur, très rarement la base du Dogger, ont-ils pu être datés dans la chaîne du Vardoussia. Avec des âges aussi imprécis, les subdivisions dans le Jurassique seront par la force des choses, parfois estimées et limitées souvent au sous-système, quelquefois à l'étage.

En général les terrains jurassiques affleurent bien dans le Vardoussia proprement dit, tandis que dans tout le reste de la chaîne, on ne peut retrouver que quelques jalons de cette série. Les différents profils examinés selon le même ordre et la même logique que pour le Trias sont repérés sur les cartes des figures 20 et 20'.

A) LE JURASSIQUE DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT

Il sera présenté à l'aide des coupes les plus significatives choisies au Nord du massif, dans sa partie moyenne et vers le Sud (fig. 20).

1) Les coupes

a) Coupe à l'Est des refuges du col de Stavros (coupe 20, fig. 21)

Cet affleurement continue la coupe 5 (fig. 9) commencée dans le

Trias , les couches ont un pendage général de 30° vers le Sud Est. Le Jurassique repose normalement sur les couches précédentes et laisse voir de la base vers le sommet :

(1) 15 m de calcaires bréchiques crèmes, remaniant des éléments centimétriques et décimétriques de calcaires sublithographiques dont certains ont montré des filaments triasiques. On y trouve également de la silice sous forme de blocs de jaspes ou de chailles (J'emploierai dans mes descriptions le terme de chaille pour désigner, selon G. LUCAS et al. (1976), "un accident siliceux en milieu calcaire ne se détachant pas, au choc, de la roche ambiante"). Les chailles se dégagent bien de la roche par altération différentielle. Des lames minces réalisées au niveau de ceux-ci montrent qu'ils correspondent à une silification secondaire et incomplète des calcaires ;

(2) 30 m environ de calcaires beiges oolithiques, en gros bancs métriques. A la base où le débit est plus fin, des récurrences bréchiques apparaissent. Celles-ci peuvent ensuite envahir localement tout le faciès oolithique, ceci se matérialisant alors par des microbrèches ou des calcaires graveleux. La silice semble avoir totalement disparu de la base de ces couches, elle réapparaît cependant au sommet où l'on note la présence de chailles. En lame mince ce sont des oosparites et des intraoosparites. Ainsi l'échantillon A7-362 pris à la base de l'affleurement montre une oosparite avec un ciment de type sparitique peu abondant unissant :

- de nombreuses oolithes, montrant une structure concentrique et radiaire, simple ou composite . Il est fondamental de remarquer qu'elles sont toujours remaniées, la lame montre en effet beaucoup d'oolithes cassées, accolées ... ;

- des morceaux de calcaires à matrice micritique où l'on discerne des embryons d'Ammonites (Trias resédimenté ?) ;

- des Foraminifères, en particulier des Lituolidés.

. L'échantillon A7-363, pris dans la 2ème moitié de ces calcaires montre une intra oosparite graveleuse composée :

- de ciment sparitique ;

- d'oolithes de même type que précédemment ;

- de nombreux intraclasts calcitiques ;

- de gravelles de micrite ;

- d' Algues du genre Thaumatoporella sp. ;

- des Foraminifères, souvent inclus dans des oolithes dont

Lucasella gr. cayeuxi

localisé dans l'extrême base du Dogger.

Remarque :

A ce niveau, en éboulis, j'ai trouvé des calcaires beiges d'aspect bréchiq, riches en Polypiers à formes rameuses tels Thecosmilía sp. et Stylosmilía sp. Je n'ai pas retrouvé ces roches en place dans la série ;

(3) 20 m de calcaires oolithiques graveleux ou microbréchiq alternant avec des lits de silice, le tout en petits bancs. Les niveaux calcaires montrent en lame mince (éch. A7-365) :

- un ciment sparitique ;
- des gravelles micritiques ;
- des oolithes remaniées ;
- de petites zones silicifiées à contour diffus occupées par de la silice secondaire ;
- des Foraminifères dont

Protopenneroplís striata WEYNSCHENK,

Trocholína sp. ?

connus dans le Dogger-Malm.

Cet ensemble se termine par un gros banc métrique de calcaire microbréchiq, "piqueté" de chailles ;

(4) 25 m environ de lits microplissés de jaspes verts, en lits centimétriques à décimétriques (avec ou sans Radiolaires), intercalés de pélites siliceuses et de quelques bancs centimétriques de calcaire microbréchiq.

L'échantillon A7-369 pris dans les jaspes a donné par lavages des Radiolaires, en particulier des Nasselaires cryptocéphaliques et cryptothoraciques indifférenciés prouvant l'existence dans ces niveaux de véritables radiolarites ;

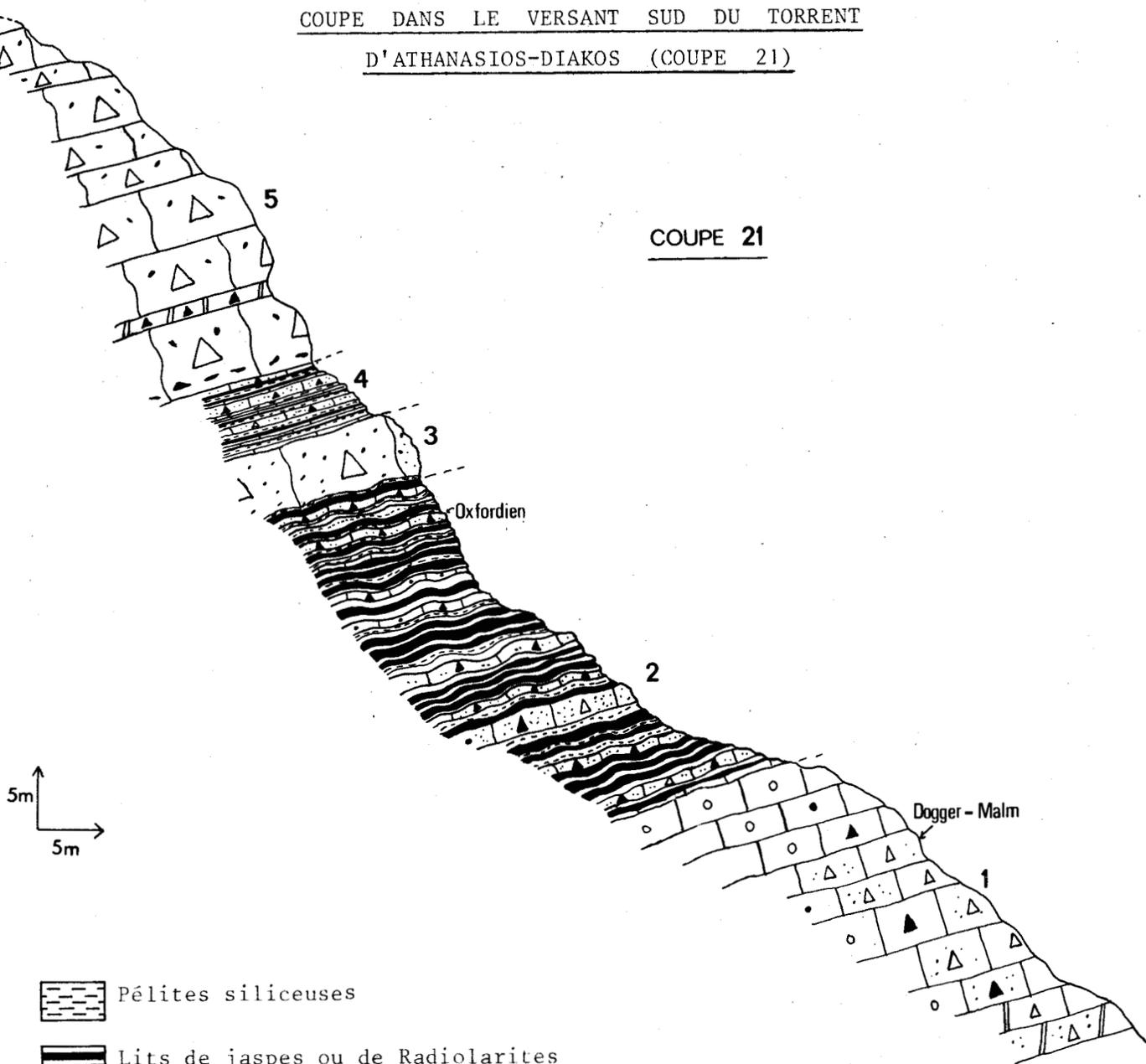
(5) une falaise d'une hauteur d'environ 50 mètres de calcaires gris massifs à traînées jaunâtres et d'un aspect bréchiq, à "clous de silice" (chailles).

A la base de cet ensemble existent quelques bancs de calcaire dolomitique (mis en évidence par la coloration sélective du magnésion II). En lame mince ceux-ci montrent (A7-370) un faciès extrêmement envahi par des sections de rhomboèdres de dolomite,

SW

COUPE DANS LE VERSANT SUD DU TORRENT
D'ATHANASIOS-DIAKOS (COUPE 21)

COUPE 21



-  Pélites siliceuses
-  Lits de jaspes ou de Radiolarites
-  Calcaires à "clous de silice" (chailles)
-  Calcaires et brèches à Ellipsactinies
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires graveleux à microbréchiques
-  Calcaires oolithiques
-  Calcaires sublithographiques
-  Calcaires dolomitiques



Puis viennent des calcaires très massifs, diaclasés, donnant à l'affleurement un aspect de brèche à ciment jaunâtre. En effet ces "brèches" sont monogéniques, mais elles correspondent sans doute à des calcaires démantelés puis resédimentés à proximité de leur lieu de dépôt. Le ciment qui unit les blocs est jaunâtre souvent légèrement dolomitique. Ces niveaux caractéristiques dans le Vardoussia contiennent des Hydrozoaires, maintes fois récoltés depuis leur première découverte, aux alentours de cette coupe par C. KTENAS et CH. NEGRIS en 1910.

J'ai pu retrouver dans ces bancs de tels fossiles, ainsi dans l'échantillon A7-374 il y a

Ellipsactinia sp.,

Ellipsactinia cf. caprense,

Ellipsactinia cf. ellipsoïdea,

indiquant le Tithonique (Valanginien).

En lame mince ces calcaires montrent des intrasparites (à intraclasts calcitiques), des biomicrites légèrement dolomitisées.

Ces calcaires très massifs et donc résistants à l'érosion forment une corniche très caractéristique et bien repérable dans le paysage.

Résumé

La base du Jurassique semble débiter par des brèches (1), puis succèdent des calcaires à oolithes remaniées pendant le Dogger (2). Le Malm ou encore le Dogger voit prédominer la sédimentation siliceuse (3 et 4) dans laquelle les récurrences microbréchiques calcaires sont notoires. Des calcaires à Ellipsactinies d'aspect bréchique (5) terminent la coupe.

b) Coupe dans le versant Sud du torrent d'At. Diakos (Coupe 21, fig. 22)

Depuis la fin de la coupe 6 (fig. 9) on se déplace latéralement d'au moins 500 m vers le NE, sur le versant du torrent pour lever depuis la cote 1600 vers le sommet la succession suivante, pentée vers le S.W (photo 1, planche V) :

(1) 30 m de calcaires beiges ou crèmes où les faciès bréchiques prédominent à la base tandis que vers le sommet ils sont relayés par des niveaux oolithiques. Ces calcaires sont assez massifs, leur base est dolomitique. De la silice est présente sous forme de chailles éparses dans les couches.

En lame mince, ces roches sont des oosparites graveleuses, des intraoosparites, riches en indices de remaniement. L'échantillon A7-478 pris dans les niveaux oolithiques à graveleux a révélé au microscope :

- un ciment de sparite ;
- de nombreuses et grosses oolithes, à structure concentrique et/ou radiaire, souvent collées les unes aux autres, ou montrant d'autres phénomènes de remaniement tels des cassures indiquant un milieu de formation agité ;
- des îlots micritiques de taille diverse, de couleur différente des autres constituants de la roche. Leur limite avec le ciment est matérialisée par un joint tapissé d'oxydes, de type stylolithique. Ces micrites sont riches en Radiolaires calcitisés qui proviennent sans doute de Trias resédimenté ;
- quelques intraclasts calcitiques (débris de coquilles ?) ;
- une recristallisation secondaire en grands cristaux de calcite, se développant depuis le ciment et gagnant les oolithes ;
- des fossiles en particulier des Foraminifères apparentés aux Lituolidés et,

Protopeneroplis striata WEYNSCHENK,

marqueur du Dogger-Malm.

On trouve aussi dans ces niveaux des microfaciès à oolithes et oncolithes bien calibrées (A7-481), montrant des figures de "bird-eyes". Les vides relativement importants de la roche sont remplis par un ciment sparitique. Nous avons déjà vu, dans le cadre de l'étude du Trias, qu'ils correspondent à une sédimentation dans un milieu de faible profondeur ;

(2) 30-40 m de petits lits microplissés de jaspes verdâtres ou de Radiolari-tes, intercalés de bancs centimétriques de calcaires sublithographiques ou microbréchiques où la silice est toujours présente.

Les niveaux calcaires microbréchiques remanient des morceaux de micrite à Radiolaires calcitisés, des gravelles, des cristaux de calcite, le tout étant cimenté par une sparite fine (éch. A7-482). Des restes de Fossiles existent dans ces niveaux, ce sont des Algues et surtout des Foraminifères. Ainsi les échantillons A7-486 et 488 pris vers le sommet de la série ont livré

Conicospirillina basiliensis MOHLER,
Labyrinthina sp.,
Clypeina jurassica FAVRE

indiquant un âge oxfordien ou kimméridgien supérieur (?), si la présence de Clypeïnes s'avère exacte.

Les calcaires sublithographiques donnent en lame mince (éch. A7-485) des biomicrites à Radiolaires. Ceux-ci sont très nombreux, ils sont alignés dans la roche suivant des "pseudo laminations" parallèles au litage. Ces faunes sont calcitisées, cependant de la calcédoine est fréquemment mobilisée en leur centre. Par lavages, du fait de leur fossilisation complexe, leur extraction a donné des résultats médiocres, cependant nous avons pu reconnaître (A7-485) des reliquats d'Hagiastridae, des Nasselaires cryptothoraciques, des Spumellaires et,

Paradiscus sp., aff. perforatus NEVIANI,
Tripocyclia sp.,
Dictyomitra sp.,

Radiolaires bien connus actuellement dans le Jurassique supérieur.

Les niveaux de jaspes verts ont également fourni des Radiolaires mais ceux-ci sont rares et sans intérêt stratigraphique ;

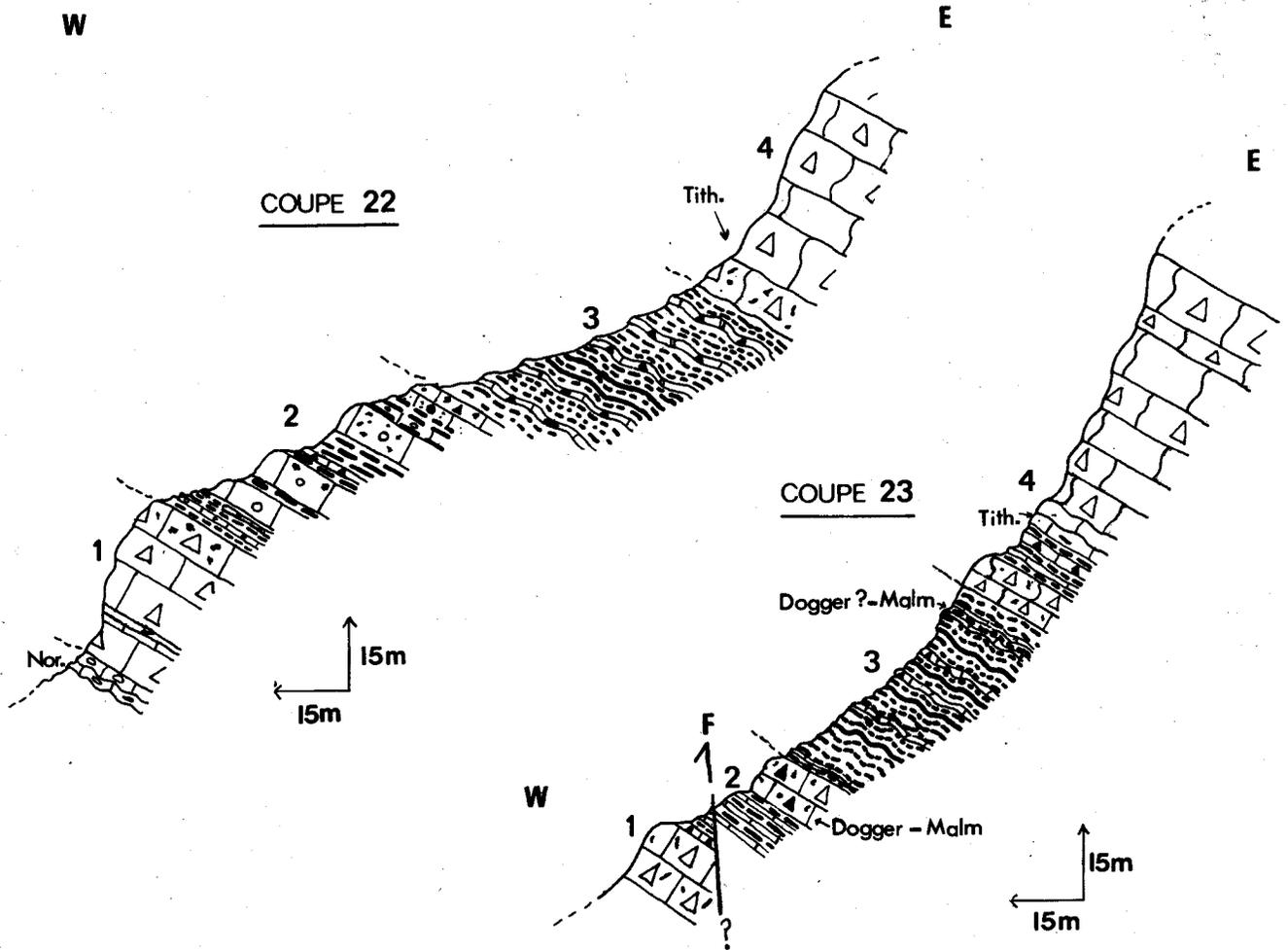
(3) un gros banc de 3-4 m de calcaires gris d'allure bréchique à ciment jaunâtre, riches en "clous" de silice (chailles). En plaque mince (éch. A7-490) ce sont des sparites grossières, où se sont développés des cristaux de dolomite et qui remanient la micrite à Radiolaires ainsi que de la sparite à intraclasts et rares gravelles. Une microfaune de Foraminifères encroûtants tels des Spongiomorphidés (et peut-être des débris de Clypeina) sont également visibles dans cette lame ;

(4) 5 m d'une alternance de fines plaquettes de calcaires crèmes sublithographiques à Radiolaires puis microbréchiques, de lits de jaspes et de pélites siliceuses.

L'échant. A7-490' (calcaire sublithographique) est une biomicrite à Radiolaires calcitisés et Foraminifères sans intérêt stratigraphique. Des passées diffuses de sparite fine à pellets et gravelles micritiques y sont également visibles. Les calcaires microbréchiques remanient les termes précédents resédimentés dans un ciment de sparite fine. Aucun Radiolaire (fréquent

Figure 23

COUPE DANS LE JURASSIQUE A L'EST DE DAFNOS (COUPE 22)
 ET A L'EST DE DIAKOPI (COUPE 23)



-  Lits de jaspes
-  Niveaux de chailles en bancs
-  Calcaires à chailles
-  Calcaires et brèches à Ellipsactinies
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires noduleux
-  Calcaires oolithiques
-  Calcaires sublithographiques
-  Calcaires dolomitiques

dans les intercalations calcaires) n'a pu être dégagé de ces couches ;

(5) 40 m environ de calcaires gris massifs, d'allure bréchique, présentant tous les caractères des calcaires à Ellipsactinies décrits dans la coupe précédente (ciment jaunâtre, dolomitisation locale, chailles, débris d'Hydrozoaires).

Dans le cas présent ces niveaux montrent des passées typiquement microbréchiques. Au début de la série il y a une très grande concentration de silice, toute la base du premier banc calcaire semblant silicifiée secondairement. Ainsi l'éch. A7-493 pris dans ces niveaux a montré une intramicrocrite, localement dolomitisée et silicifiée secondairement, avec quelques rares Foraminifères et des Hydrozoaires dont,

Sphaeractinia sp.

Le sommet de cette falaise passe ensuite aux couches du Crétacé inférieur, plus précisément au Berriasien (cf. coupe 35).

Résumé

On retrouve les éléments de la coupe précédente. Ici l'apparition des premiers niveaux de calcaires à Ellipsactinies se fait de manière progressive (3 et 5), ceux-ci sont d'âge post-Oxfordien, (âge du sommet des jaspes (2)), et anté-Berriasien. Enfin les Radiolaires qui semblent localisés plutôt dans les niveaux calcaires sont assez fréquents dans cet affleurement.

c) Coupe à l'E.S.E. du village de Dafnos (coupe 22, fig. 23)

Elle continue la coupe 7 de la figure 10. Au dessus des derniers terrains datés du Norien supérieur viennent :

(1) 30 m de calcaires crèmes bréchiques, remaniant des calcaires triasiques, avec des interlits de calcaires sublithographiques. Des chailles apparaissent au sommet de ces niveaux formant une belle corniche dans le paysage ;

(2) 40 m d'alternance de calcaires oolithiques crèmes en gros bancs massifs, de calcaires graveleux en petits bancs, parfois totalement silicifiés (chailles) et de quelques interlits pélitiques siliceux. En lame mince (éch. A7-237) les calcaires oolithiques montrent :

- des oolithes et des oncolithes. Les oolithes sont souvent imbriquées les unes dans les autres par compaction. De plus leur contact avec la mésostase se fait souvent par un joint stylolithique ;

- des Algues ;

- un ciment microsparitique peu abondant.

Ce faciès est le témoin d'un milieu agité, peu profond ;

(3) une vire siliceuse d'une quarantaine de mètres, où le pourcentage des niveaux des chailles l'emporte nettement sur celui des calcaires microbréchiques en petits bancs. De rares niveaux jaspeux verdâtres sont présents au milieu de la série démunie de microfaune intéressante ;

(4) une deuxième corniche formée de calcaires gris massifs. On peut estimer que celle-ci surplombe la vire siliceuse précédente de 50 m environ.

Dans les limites de l'observation la base de cette falaise montre des calcaires d'aspect bréchique, à ciment jaunâtre, légèrement dolomitiques, qui représentent le faciès typique des niveaux à Ellipsactinies. J'ai pu récolter dans les blocs éboulés (éch. A7-238)

Ellipsactinia cf caprense,

du Tithonique-Valanginien.

d) Coupe à l'Est du village de Diakopi (coupe 23, fig. 23)

Elle poursuit en continuité les niveaux triasiques de la coupe 4 (fig. 8). Cet affleurement permet de retrouver quelques niveaux de la coupe 22, de la base vers le sommet :

(1) Des brèches claires à éléments de calcaires sublithographiques crèmes présentant des éléments siliceux ;

(2) Après une faille qui fait disparaître les calcaires oolithiques, quelques mètres de chailles en bancs et des calcaires souvent graveleux. Des calcaires bréchiques à microbréchiques terminent cette série. En lame mince (A7-167) ces derniers sont des intrasparites graveleuses à plages siliceuses secondaires, le ciment contient des

Trocholina sp.,

dont la taille des individus impliquerait un âge dogger à jurassique supérieur ;

(3) 40-50 m d'une vire siliceuse formée de lits microplissés de chailles, plus rarement de jaspes verdâtres et de récurrences calcaires microbréchiques. Ces dernières remanient des éléments de micrite à Radiolaires calcitisés, montrant parfois des filaments évoquant le Trias, et parfois des éléments franchement néritiques.

L'échantillon (A7-164) récolté au sommet de la série a livré de nombreux Foraminifères dont :

Nantiloculina sp.,

plaçant ces niveaux dans le Jurassique moyen à supérieur et plus probablement d'après J. BASSOULET dans le Jurassique supérieur ;

(4) Des calcaires gris massifs avec une récurrence siliceuse à leur base, montrant comme dans la coupe 21 (fig. 22) une installation en deux temps des faciès à Ellipsactinies. L'épaisseur de cette formation ne peut être estimée, des failles découpant probablement cet escarpement.

Ces calcaires sont encore dolomitisés légèrement, en plaque mince l'échantillon A7-159 pris vers leur base montre :

- un ciment sparitique et microsparitique abondant ;
- de nombreux petits intraclasts calcitiques ;
- une légère dolomitisation secondaire (marquée par des sections de dolomite) ;
- de nombreux débris d'organismes, de petits Foraminifères et surtout des débris d'Echinodermes (caractérisés par des clivages bien marqués à 120°) ;
- des Stromatopores et des Ellipsactinies, parfois perforées et remplies alors de microsparite et de sparite ; parmi celles-ci P. CELET a pu reconnaître

Ellipsactinia sp.,

Ellipsactinia cf. caprense,

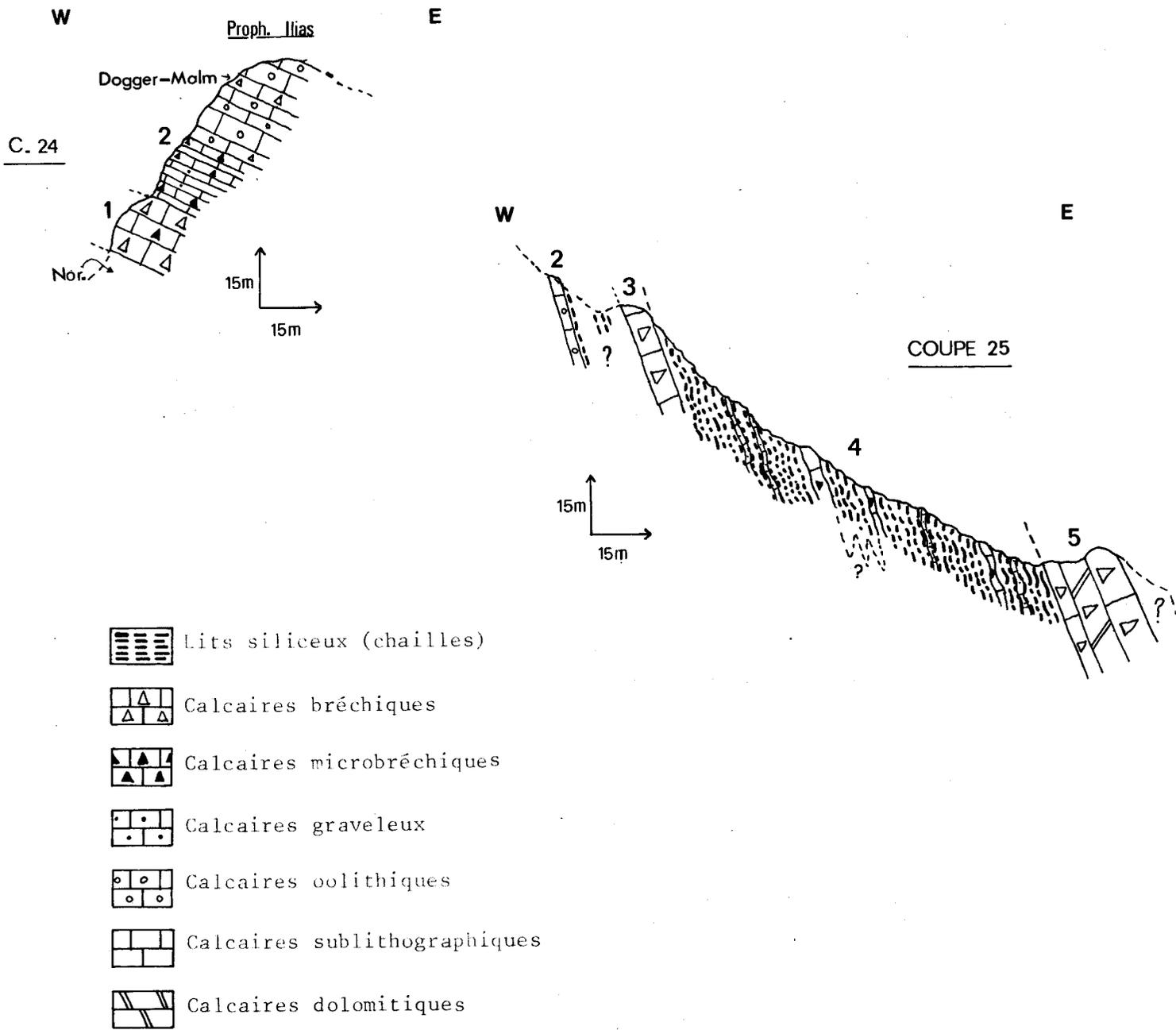
du Tithonique-Valanginien.

Ce microfaciès témoigne pour la roche d'un milieu de formation, ouvert, assez agité et sûrement peu profond.

Résumé des coupes 22 et 23

Le niveau (1) est à rattacher au Jurassique inférieur, les calcaires oolithiques (2) au Jurassique moyen et début du Jurassique supérieur. La

Figure 24



COUPES DANS LE JURASSIQUE DU PROPHITIS ILIAS
 DE KALLION (COUPES 24 et 25)

sédimentation siliceuse s'affirme au Dogger ? - Malm mais les niveaux franchement jaspeux sont rares (3). Enfin des calcaires, parfois bréchiques, à Ellipsactinies (4) terminent la série jurassique.

e) Coupe du Jurassique du Prophitis Ilias de Kallion
(coupes 24, 25, fig. 24)

L'accès à cet affleurement se fait depuis le village de Klima, la première moitié de cette coupe continue celle de la figure 11. Au-dessus des couches du Norien supérieur viennent (coupe 24) :

(1) Des calcaires bréchiques massifs remaniant des micrites à Radiolaires calcitisés (Trias ?), sans silice, épais de 15 m ;

(2) 45 m environ de calcaires graveleux à microbréchiques en petits bancs à la base, puis franchement oolithiques et massifs vers le sommet. En lame mince ces derniers montrent les mêmes faciès oolithiques déjà rencontrés dans les coupes précédentes. L'échant. A7-108 qui est une oosparite à oolithes remaniées a livré de la microfaune dont

Protopeneroplis striata WEYNSCHENK,

datant le Dogger-Malm.

Des passées bréchiques sont intercalées dans les niveaux oolithiques. Celles-ci remanient des éléments oolithiques et microbréchiques sous-jacents, elles montrent en lame mince (éch. A7-110) un ciment sparitique très réduit.

P. CELET en 1962 signale dans les environs de cette coupe, au sommet du Prophitis Ilias, des calcaires à Ellipsactinies, je n'ai pour ma part pas retrouvé de tels niveaux.

Pour continuer à remonter dans la série jurassique, il faut reprendre la coupe en descendant vers l'Est, le monopate au Nord du Prophitis Ilias, depuis la cote 1010. On observe alors d'Ouest en Est (coupe 25) :

(2) Des calcaires oolithiques qui contiennent localement des chailles, puis une lacune d'affleurement de quelques mètres, mais où la silice est encore présente (si l'on s'en tient au crissement caractéristique sous le pied) ;

(3) Un gros banc de 3-4 m d'une brèche identique à celle de l'échant. A7-110

de la coupe précédente (niveau 2, coupe 23) ;

(4) Puis affleurant sur 100 m au moins, des chailles en bancs centimétriques, de couleur crème ou jaunâtre et des niveaux décimétriques de calcaires graveleux ou microbréchiqes intercalés. Ces niveaux sont très plissés aussi l'estimation de leur épaisseur est-elle rendue aléatoire.

Les niveaux microbréchiqes montrent en plaque mince (éch. A7-112) :

- un ciment de type sparite ;
- des débris calcitiques ;
- des morceaux de calcaire micritique à Radiolaires calcitisés ;
- des gravelles de micrite ;
- des Algues et des Foraminifères ;

on ne remarque pas de trace siliceuse au sein de cette roche ;

(5) Des calcaires très massifs d'allure bréchiqes, localement très faiblement dolomitiques. Leur aspect évoque les calcaires à Ellipsactinies malheureusement aucune trace d'Hydrozoaire n'a pu être décelée.

La série s'interrompt dans ces calcaires qui retombent en falaise et par l'intermédiaire d'une faille sur le flysch vardoussien.

Résumé des coupes 24 et 25

Seul le Dogger-Malm a pu être daté (niveau 2, coupe 24). La silice matérialisée essentiellement par des chailles (4) sans intercalation de jaspes mais avec des récurrences calcaires (3), est concentrée au sommet de cette série qui se termine par des calcaires et des brèches (5) apparentées aux niveaux à Ellipsactinies.

2) Conclusion

Au Jurassique inférieur et moyen les faciès bréchiqes et oolithiques prédominent. Au Jurassique supérieur les dépôts consistent en, des jaspes et chailles au Nord du Vardoussia, des chailles vers le Sud. Enfin le Jurassique se termine de manière uniforme par des calcaires à Ellipsactinies.

B) LE JURASSIQUE DU KOTSILIERI AU VOUNI

Dans ces chaînons les affleurements jurassiques sont médiocres et souvent ponctuels, aussi je les présenterai sous forme de colonnes stratigra-

phiques synthétiques. Ces différents jalons pour l'étude du Jurassique de cet ensemble sont répertoriés sur la carte de la figure 20'.

1) Les coupes

a) Coupe du Jurassique du Kotsiliéri (coupe 26, fig. 25)

A l'Est de Sévédikos, au dessus des calcaires à silex datés du Norien supérieur (coupe 10, fig. 14), on peut observer les termes suivants de la base vers le sommet :

(1) 30 à 40 m de calcaires oolithiques gris sans silice, en bancs centimétriques à décimétriques, devenant graveleux à microbréchiques vers leur sommet. A l'échelle de l'affleurement ces faciès passent latéralement à des calcaires bréchiques massifs.

Les microfaciès rencontrés sont des oosparites ou des intraoosparites présentant toujours des indices de remaniement synsédimentaire. Par exemple l'échantillon A7-11 prélevé vers le sommet de la silice a montré en lame mince une intraoosparite avec :

- un ciment de sparite fine ;
- des oolithes montrant la structure concentrique et radiaire, simples ou composites, à nucleus variable induisant leur forme, souvent jointives, déformées voire même imbriquées les unes dans les autres ;
- des intraclasts, correspondant à de la biomicrite à Radiolaires (triasique) remaniée, et d'autres débris calcitiques ;
- quelques Foraminifères souvent localisés dans le nucleus des oolithes, parmi ceux-ci il existe des spécimens de

Trocholina sp.

dont l'extension stratigraphique est le Dogger-Malm ;

(2) 30 m ou plus, de lits centimétriques de chailles intercalés de bancs centimétriques de calcaires microbréchiques. Ces derniers sont des microsparites à sparites graveleuses remaniant des oolithes ou des morceaux d'oosparite, des gravelles de micrite bien classées, avec quelques rares Foraminifères et de nombreux Radiolaires sphériques calcitisés. Des traces de silicification secondaire sont fréquemment visibles dans ces calcaires ;

(3) Quelques mètres de lacune d'affleurement ;

(4) Des calcaires crèmes microbréchiques puis bréchiques, sans silice, forment ensuite un replat tapissé de dolines dans lesquelles les traces de stratification sont totalement estompées. Aucune microfaune ne permet de préciser l'âge de ces couches qui remanient encore des calcaires biomicritiques à Radiolaires calcitisés du Trias (?).

Résumé

La coupe montre des calcaires oolithiques du Dogger-Malm (1) avec peut-être également le Lias (?) à leur base (niveaux bréchiques). La silice est exclusivement concentrée dans les chailles de l'ensemble (2).

b) Coupe au Sud d'Aiguitou (coupe 27, fig. 26)

On reprend la coupe du ravin au Sud d'Aiguitou (coupe 11, fig. 14) qu'on avait abandonné au niveau des calcaires triasiques (carnien).

Après une zone faillée on retrouve la succession suivante que je présenterai d'une manière très générale, les faciès ayant déjà été décrits dans la précédente coupe. Les différents ensembles sont d'Ouest en Est :

(1) 30 m de bancs métriques de calcaires crèmes oolithiques et/ou graveleux, dépourvus de silice et latéralement envahis par des brèches calcaires. Ce niveau est attribué par comparaison avec ceux de la coupe précédente au Dogger-Malm ;

(2) 10-15 m de chailles en petits lits et de calcaires microbréchiques intercalés. Il est difficile de voir la continuité entre (1) et (2) et le passage au niveau suivant ;

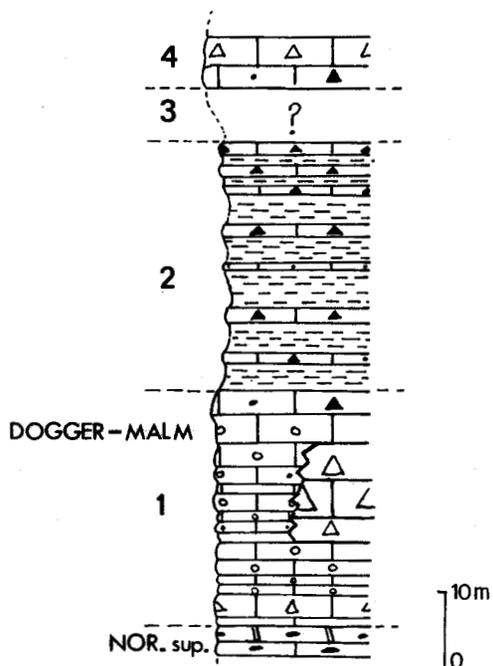
(3) 30 m de calcaires "bréchiques" gris sans silice qui sont localement légèrement dolomitiques. Vers le haut de la série ces calcaires montrent des traces d'Hydrozoaires, c'est le faciès des calcaires à Ellipsactinies ;

(4) 20 m de calcaire montrant de nouveau des lits de chailles et de calcaires microbréchiques intercalés dont l'âge est incertain (Crétacé inférieur ?) ;

(5) Après une lacune d'observation viennent des brèches calcaires à débris de

Figure 25

COUPE 26



-  Lits siliceux (chailles)
-  Calcaires à silex
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires oolithiques
-  Calcaires sublithographiques
-  Calcaires dolomitiques

PROFIL STRATIGRAPHIQUE DANS LE JURASSIQUE
DU KOTSILIERI (COUPE 26)



Rudistes et Orbitolines, ce qui nous indique un âge crétacé déjà élevé.

c) Coupe dans les gorges à l'Est de Milia (coupe 28, fig. 26)

La colonne stratigraphique de la figure 26 correspondant à la coupe 28, résume les observations réalisées par C. BECK en 1975 dans les gorges à l'Est de Milia (cf. fig. 20'). L'auteur décrit les 3 termes suivants séparés par des discontinuités :

- (1) Des calcaires oolithiques et graveleux épais de 40 m ;
- (2) 15 m de chailles en plaquettes et intercalés de lits de calcaires micro-bréchiques ;
- (3) 30 m de calcaires bréchiques ayant livré Labyrinthina du Jurassique supérieur. De plus C. BECK signale, en éboulis, un fragment de calcaire à Ellipsactinies.

Résumé des coupes 27 et 28

Trois termes jurassiques ont été mis en évidence, des calcaires oolithiques (niveau 1) d'âge Dogger Malm (?), des chailles lités avec des récurrences calcaires (2) et des calcaires et des brèches (3) d'âge Jurassique supérieur. Le Lias par contre n'a pu être caractérisé dans ce secteur.

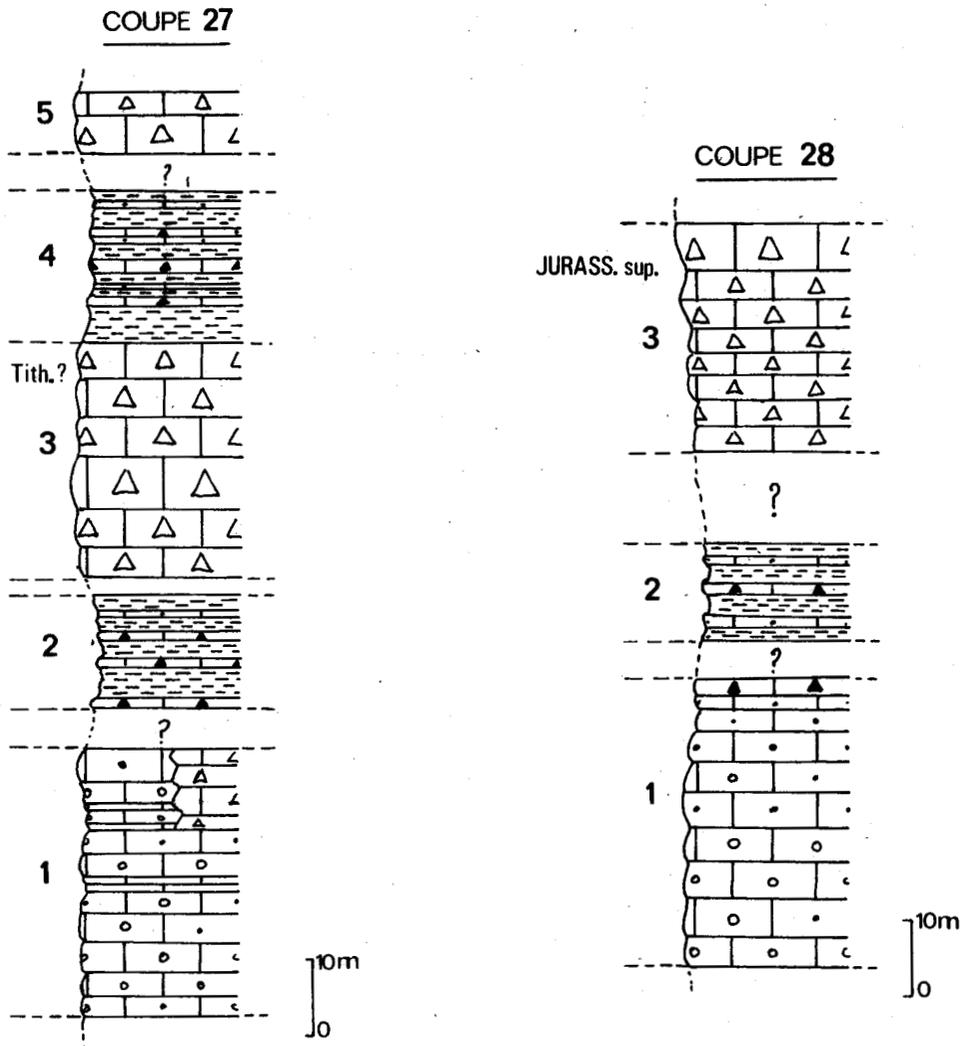
2) Conclusion

Le Jurassique inférieur n'a pu être caractérisé paléontologiquement dans ce secteur. On retrouve au Dogger-Malm des calcaires où les faciès oolithiques prédominent. Puis on trouve des niveaux de chailles, concentrant la silice, d'âge jurassique supérieur. Enfin la série se termine par des niveaux de calcaire à tendance bréchique que l'on peut assimiler aux faciès à Ellipsactinies.

C) LE JURASSIQUE DU KOUTSOUROS ET DU KOKKINOVRAOS

Dans l'ensemble les conditions d'affleurement sont aussi précaires que précédemment. Les profils significatifs intéressent le revers méridional du Koutsouros et du Kokkinovracos ainsi que les affleurements le long de la

Figure 26

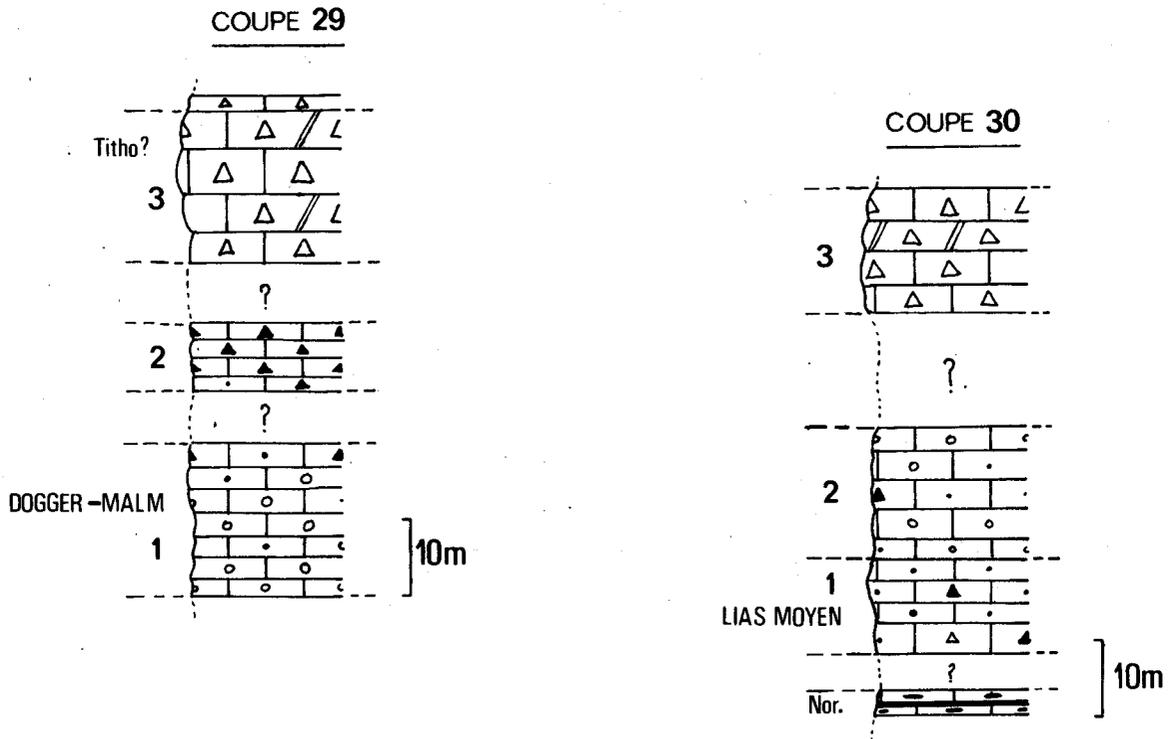


-  Niveaux siliceux (chailles)
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires oolithiques
-  Calcaires sublithographiques

PROFILS STRATIGRAPHIQUES DANS LE JURASSIQUE DE
L'AETOVOUNI-VOUNI (COUPES 27 et 28)



Figure 27



- Calcaires bréchiques
- Calcaires microbréchiques
- Calcaires graveleux
- Calcaires oolithiques
- Calcaires à silex et lits de jaspes
- Calcaires dolomitiques



route Lidorikion-Eratini (fig. 20').

1) Les coupes

a) Coupe dans le flanc méridional du Koutsouros (coupe 29, fig. 27)

Le log de la figure 27 (coupe 29) regroupe les affleurements rencontrés sur le chemin qui redescend le Koutsouros par sa face méridionale. Au dessus des niveaux triasiques (fig. 15) et sans jamais en voir le contact, les termes suivants se succèdent de la base vers le sommet :

(1) 20 m de calcaires crèmes oolithiques en bancs massifs devenant graveleux à microbréchiques vers leur sommet. Les oolithes sont ici de la même couleur que le ciment de la roche. Des lames minces effectuées dans ces niveaux montrent que ce sont des oosparites, à oolithes souvent jointives et cassées témoignant des remaniements. La microfaune est pauvre, elle se compose surtout de Foraminifères localisés dans le nucleus des oolithes, ainsi l'échantillon A7-575 (pris au milieu de la série) contient

Protopeneroplis striata WEYNSCHENK,

indiquant le Dogger-Malm ;

(2) 10 m environ de calcaires microbréchiques crèmes en petits bancs, à ciment sparitique fin, remaniant au moins les calcairessous-jacents ;

(3) une vingtaine de mètres de calcaires clairs massifs, d'aspect bréchiq, affleurant après une zone d'éboulis probablement faillée. Par altération différentielle sur la surface des bancs, apparaissent des Hydrozoaires (Ellipsactinia ? sp.), des Gastéropodes (Diceras ?), des Bryozoaires. A la base de cette série on discerne à la loupe des Algues. En lame mince (éch. A7-583), une dolomitisation faible se marque par le développement de cristaux de dolomite secondaire.

Ceci termine les affleurements intéressant le Jurassique.

Résumé

Cet affleurement montre des termes essentiellement calcaires de la série jurassique ici incomplète. Ce sont des calcaires oolithiques du Dogger-Malm (1), des microbrèches (2) et des calcaires d'aspect bréchiq à Ellipsactinies (?) d'âge probablement jurassique terminal (3).

b) Coupe dans le flanc Sud du Kokkinovracos (coupe 30, fig. 27)

Celle-ci prolonge la coupe 16 de la figure 16. Superposés aux couches triasiques (Norien) on relève, après une petite lacune d'observation, de la base vers le sommet :

(1) Des calcaires graveleux gris-bleuté en bancs décimétriques, d'épaisseur n'excédant pas 15 mètres. En lame mince ils montrent (éch. A7-31) :

- un ciment sparitique ;
- des gravelles bien calibrées de nature micritique souvent groupées en ilôts ;
- des plages de micrite enrobant des oolithes et des gravelles de même couleur que la matrice ;
- quelques oolithes à nucleus variable (débris de calcite, Foraminifères ...), composites, à structure radiaire et concentrique, toujours cassées ou jointives, donc visiblement remaniées ;
- des Algues dont des Dasycladacées avec Sestrophaera sp. ? (qui évoque le Lias) et ;
- des Foraminifères (souvent encroûtants) localisés dans le ciment dont des formes macrosphériques de

Orbitopsella sp. (photo 2, planche V)

datant exclusivement le Lias moyen ;

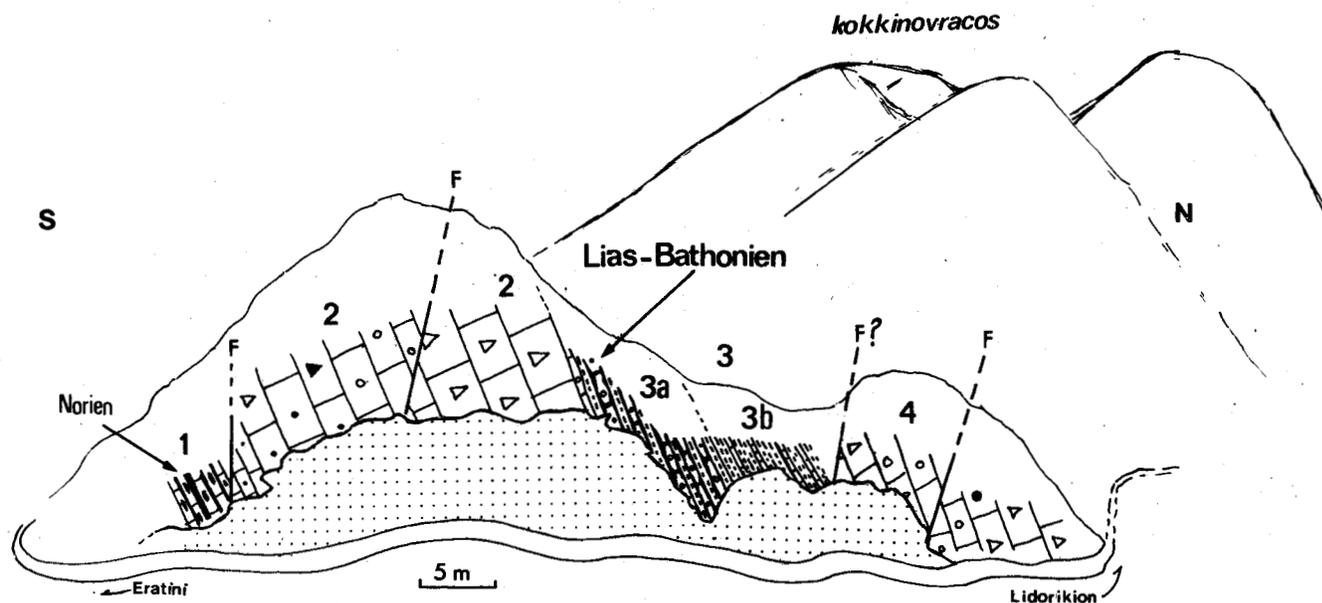
(2) 20 m de calcaires oolithiques en bancs métriques identiques à ceux de la coupe précédente (niveau 1) ;

(3) Après une lacune d'affleurement (éboulis et faille), des calcaires massifs bréchiques qui n'ont pas montré d'Hydrozaires, mais qui ressemblent beaucoup au faciès à Ellipsactinies (?) de l'affleurement précédent (niveau 3).

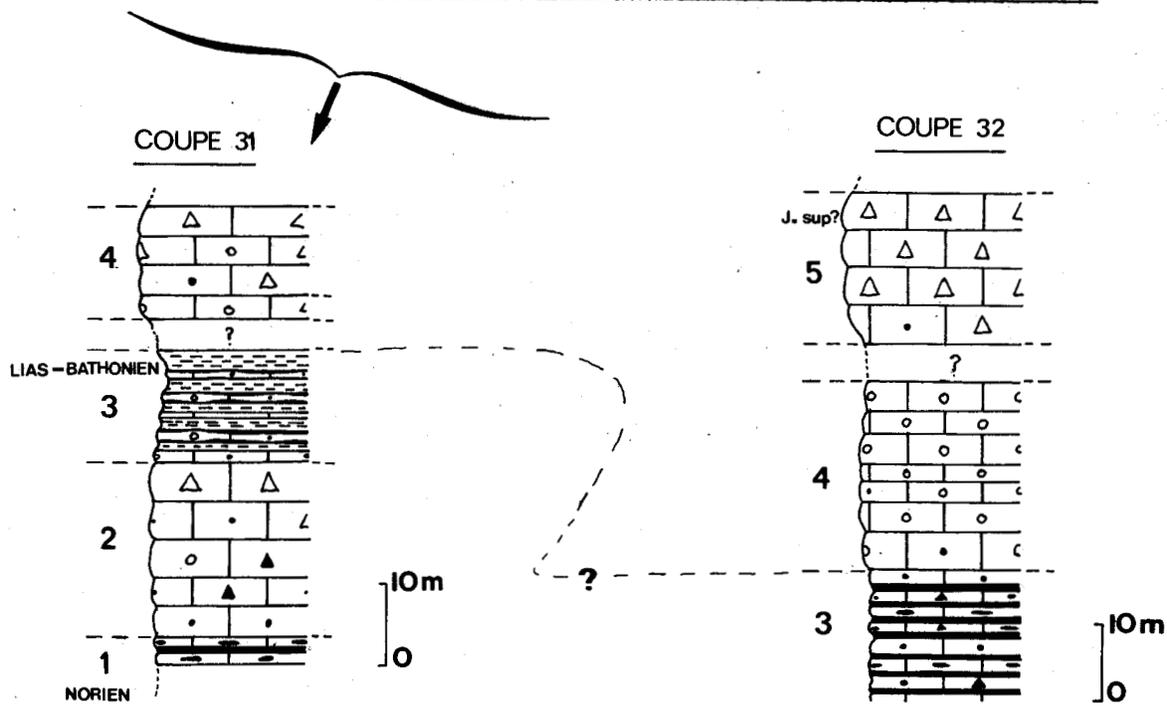
Résumé

Le niveau (1) représente le Lias moyen. Des calcaires oolithiques du Dogger-Malm (?) (2) puis des calcaires d'aspect bréchiq (3) terminent cette série essentiellement calcaire.

Figure 28



AFFLEUREMENT DE LA ROUTE DE LIDORIKION-ERATINI



-  Pérites calcaires
-  Lits siliceux (jaspes ou chailles)
-  Calcaires à silex
-  Calcaires bréchiqes
-  Calcaires microbréchiqes
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires oolithiques
-  Calcaires sublithographiques

AFFLEUREMENT DE LA ROUTE DE DELPHES, AU SUD DE VOUNICHORA



2) Conclusions

Si l'on excepte les niveaux de chailles, on rencontre ici les mêmes faciès calcaires que dans le Kotsilieri-Vouni. Le fait nouveau le plus marquant est sans aucun doute la découverte de calcaires graveleux à Orbitopselles qui datent le Lias moyen (coupe 30) au droit du Kokkinovracos.

D) LE JURASSIQUE DE LA REGION DE PENTEORIA

De la même manière que pour les profils relatifs au Trias, nous envisagerons tout d'abord les affleurements situés au Nord-Ouest d'une ligne Pentéoria-Panormos, puis ensuite ceux situés au Sud-Est (fig. 20').

1) Les coupes

a) Affleurement du bord de la route Lidorikion-Eratini, à l'Est du Kokkinovracos (coupe 31, fig. 28)

Après son croisement avec la route de Lidorikion, la route venant Vounichora longe la retombée orientale du Kokkinovracos. A 2 km au Sud de ce croisement, une petite carrière a été ouverte dans le talus de la route. Depuis cette excavation en se dirigeant vers le Nord, on observe la série suivante, pentée de 40° vers le Nord et très faillée qui comprend :

(1) Des calcaires sublithographiques crèmes en plaquettes, à silex bleutés et lits de jaspes bleutés sur lesquels viennent buter par l'intermédiaire d'une faille les termes suivants. Ces calcaires sont des micrites à Radiolaires calcitisés qui ont livré des Conodontes du Norien moyen à supérieur (éch. A7-647) ;

(2) 20-25 m de calcaires gris bleuté massifs en bancs métriques où se mélangent à la base les faciès oolithiques et graveleux, lesquels font place vers le sommet à des passées nettement plus bréchiques. Ces dernières remanient des micrites à Radiolaires calcitisés (Trias ?), des calcaires oolithiques. Ils pourraient facilement être corrélés avec les calcaires à Orbitopselles qui affleurent sur le flanc Sud du Kokkinovracos, non loin de là (niveau 1 de la coupe 30, fig. 27) ;

(3) Un niveau en creux affleurant sur une longueur d'environ 15 m, de couleur

dominante jaunâtre comportant :

(3a) Des calcaires oolithiques à graveleux gris, en petits bancs plurimétriques intercalés de pélites calcaires et riches en interlits siliceux qui peuvent même se développer aux dépens des bancs calcaires limitrophes. En lame mince (A7-642) ces calcaires montrent des intra-oosparites avec des oolithes remaniées, des plages de micrite à Radiolaires calcitisées et des plages siliceuses à contour diffus. La microfaune se compose surtout de Foraminifères avec

Nautiloculina sp. et

Haurania sp. (photo 3, planche V),

donnant à ces couches un âge liasique à bathonien ;

(3b) Des pélites calcaires jaunâtres intercalées de passées calcaires sublithographiques centimétriques de la même couleur. Ces derniers donnent en plaques minces des biomicrites (éch. 644). Les bioclasts consistent en de nombreux Radiolaires le plus souvent sphériques, non déterminables car recristallisés en calcite. Ces Radiolaires se sont sédimentés selon des directions préférentielles parallèles au litage de la roche.

Les niveaux pélitiques, par lavages, ont donné une grande quantité de "boules" millimétriques de calcite que P. DEWEVER a identifié comme des Radiolaires remaniés ;

(4) Après une faille de nouveau des calcaires oolithiques et bréchiques crèmes. Les premiers faciès montrent des oolithes de même nature que le ciment, en l'absence de microfaune on pourrait les assimiler aux niveaux (1) de la coupe 29 (fig. 27).

Ces calcaires sont encore visibles dans le virage de la route ensuite la description intéresse le Crétacé.

Résumé

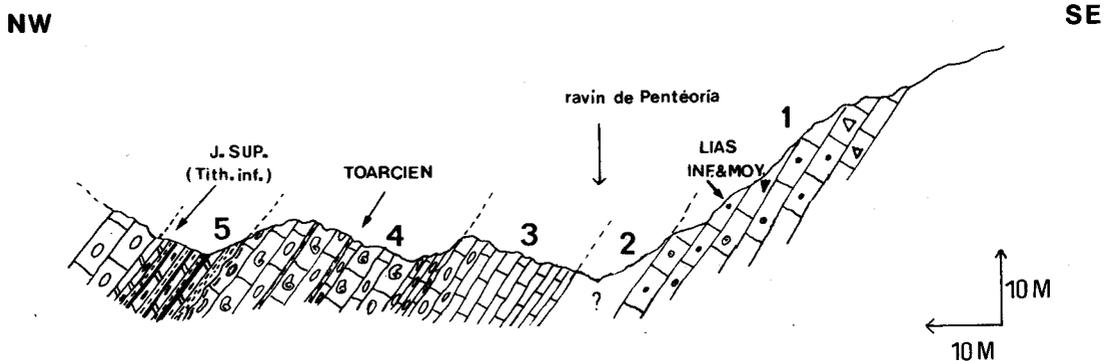
Le log de la figure 28 résume la succession stratigraphique qui comprend des niveaux oolithico-bréchiques (2) du Lias (?), des calcaires oolithiques et pélites (3) d'âge liasique-bathonien et enfin des faciès oolithiques à bréchiques assimilés au Dogger-Malm (?).



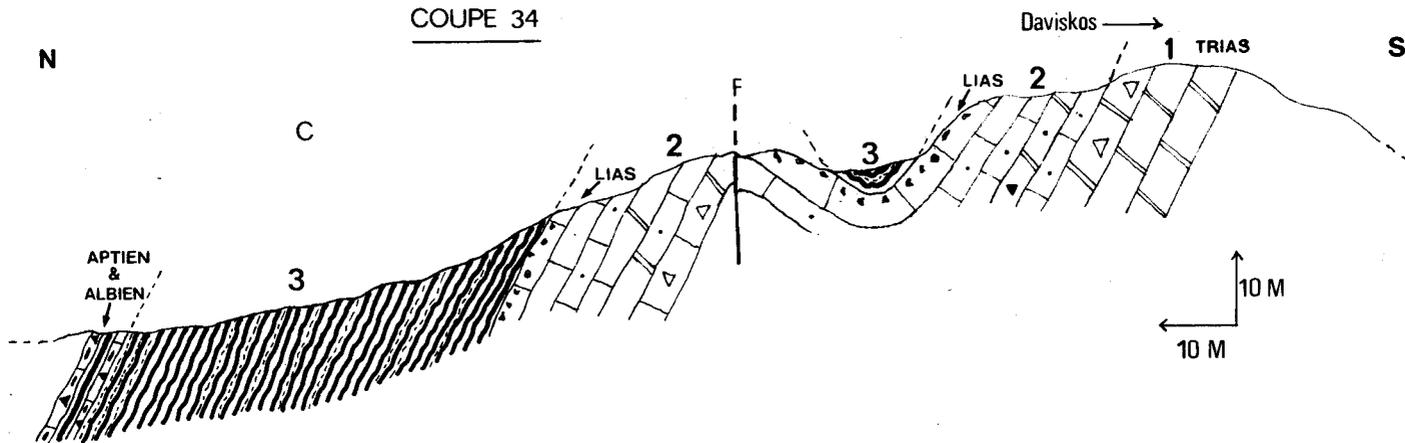
Figure 29

COUPES DANS LE RAVIN DE PENTEORIA (COUPE 33)
 ET AU NORD DU DAVISKOS (COUPE 34)

COUPE 33



COUPE 34



- | | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|
| | Lits de jaspes et de pélites siliceuses | | Calcaires graveleux |
| | Calcaires à silex | | Calcaires oolithiques |
| | Calcaires à zones siliceuses (chailles) | | Calcaires noduleux |
| | Pélites calcaires | | Calcaires noduleux à Céphalopodes |
| | Calcaires bréchiques | | Calcaires sublithographiques |
| | Calcaires microbréchiques | | Calcaires dolomitiques |



b) Affleurement sur la route de Delphes au Sud de Vounichora
(coupe 32, fig. 28)

A 2 km à l'Est du croisement entre la route Lidorikion-Eratini avec celle qui se dirige vers Vounichora (et Delphes), la chaussée dessine une grande boucle pour traverser un petit ravin. Juste dans le creux du virage et sur le flanc Ouest du ravin (fig. 20') on peut voir la succession suivante du Sud vers le Nord :

(3) Des calcaires graveleux gris bleuté en petites bancs, à chailles et lits siliceux sur une épaisseur d'au moins 20 m d'âge indéterminé. (Ces niveaux n'ont pas livré de Conodontes et de plus la microfaune qu'ils renferment n'a pas de valeur stratigraphique) ;

(4) 20-25 m de calcaires oolithiques crèmes en bancs métriques sans silice. Les oolithes ont la même couleur que le ciment et ces faciès font penser au Dogger-Malm (?) ;

(5) Pendant une cinquantaine de mètres le passage d'une faille rend l'observation délicate, ensuite il faut quitter la route pour s'engager de quelques mètres dans le ravin. On trouve des calcaires crèmes d'aspect bréchiqne montrant des débris coralligènes. Ce faciès peut être rattaché au Jurassique supérieur par analogie aux observations réalisées dans le Koutsouros et le Kokkinovracos (fig. 27).

Résumé

Il est tentant de rapprocher le niveau (3) à la série du Lias-Bathonien de la coupe précédente. Le niveau (4) montre des calcaires oolithiques à graveleux du Dogger-Malm (?). Enfin le Jurassique supérieur semble formé de calcaires bréchiqnes (5).

c) Coupe du ravin de Pentéoria (coupe 33, fig. 29)

Cet affleurement se situe en contrebas du village de Pentéoria dans le ravin juste à limite Sud-Est de la localité. Ce site a déjà fait l'objet de travaux antérieurs de la part de F. WIEDENMAYER (1959), J. PAPASTAMATIOU (1960) et P. CELET (1962). Le profil proposé ici a été réalisé sensiblement au même endroit que celui de J. PAPASTAMATIOU, cependant des précisions ont pu être apportées à l'aide de nouveaux arguments paléontologiques et micropaléon-

tologiques.

Nous avons vu (I,E,2) que le Trias de cette région est néritique. A 50 m de la sortie du village de Pentéoria sur la route de Galaxidion, affleurent des calcaires dolomitiques à Algues et Grands Mégalodontidés d'âge norien, ceux-ci sont encore visibles sur la colline à l'Est de la localité où commence la coupe. Du Sud-Est vers le NW on observe les termes suivants, pentés de 50° vers le SW, qui reposent sur les calcaires triasiques :

(1) 10 à 15 m de calcaires gris foncé à taches noirâtres, en bancs pluri-décimétriques, un peu bréchiques à la base et devenant très vite oolithico-graveleux jusqu'à leur sommet. Les calcaires bréchiques montrent en plaque mince des remaniements, des éléments micritiques, ceci étant la seule observation que l'on puisse faire.

Les niveaux oolithico-graveleux sont des oobiosparites, et plus fréquemment des biomicrites et des biomicrites graveleuses.

Ainsi les échantillons A7-521 pris vers la base et A7-527 pris vers le sommet de la série montrent :

- une matrice micritique parfois recristallisée localement en sparite, occupant environ la moitié de la lame ;
- quelques gravelles de micrite roulée ;
- des oolithes bien calibrées, à nucleus variable (ce sont le plus souvent des bioclasts), montrant surtout la structure concentrique plus rarement celle radiaire ;
- de nombreux bioclasts parmi lesquels des plaques d'Ophiures et d'autres débris échinodermiques, quelques Ostracodes et surtout des Foraminifères dont des Nodosaridés, Lagénidés et beaucoup d'Involutines du Lias inférieur et moyen parmi lesquelles

Involutina liassica (JONES).

(2) Une petite lacune où l'observation est impossible pendant quelques mètres. On trouve ensuite plongeant dans le même sens ;

(3) 15 m de calcaires sublithographiques verdâtres en bancs réguliers centimétriques à décimétriques à filaments. Microscopiquement (éch. A7-538) ils montrent des micrites à embryons d'Ammonites et sections de coquilles de Mollusques évoquant de longs filaments flexueux. Le sommet de ce niveau présente un faciès noduleux ;

(4) une vingtaine de mètres de calcaires verdâtres à jaunâtres noduleux, à faciès "ammonitico rosso" marneux. Le débit des bancs varie du cm à quelques dcm, on note de fréquents interlits pélitiques calcaires de couleur jaunâtre. La surface des bancs présente un aspect caractéristique. Celle-ci en effet est très irrégulière et montre des figures de "dissolution" dont les produits tapissent les creux entre les nodules qui apparaissent en relief. On y trouve une belle faune d'Ammonites ainsi que des Bélemnites, disposées parallèlement à la stratification et qui s'extraient facilement en délitant la roche.

Grâce à ces fossiles F. WIEDENMAYER en 1959 a assimilé ces faciès au Domérien. Personnellement j'ai pu récolter

Phylloceras sp.,

Brodieira sp. (sous genre Merlaites),

Hildaïtes sp.,

indiquant un âge toarcien, principalement la zone à "Serpentinum" du Toarcien inférieur (in MOUTERDE R. et al., 1971) sans écarter cependant le Toarcien moyen ou la base du Toarcien supérieur pour certains échantillons.

Microscopiquement ces calcaires noduleux montrent des biomicrites (A7-534) avec :

- une matrice micritique englobant des plages également micritique. A leur contact on observe des figures de compaction et de dissolution se matérialisant par des joints stylolithiques tapissés de minéraux phylliteux brunâtres ;

- des bioclasts localisés dans les nodules et comprenant de très nombreux embryons d'Ammonites, des Radiolaires sphériques calcitisés, des Globochaete et des Protoglobigérines.

Le dernier banc de calcaire noduleux présente des silex bleutés plaqués sur sa surface supérieure, ici très irrégulière, sur laquelle repose ;

(5) 8 à 10 m d'une série qui débute par 1 m de pélites calcaires jaunâtres et se poursuit par une alternance de bancs réguliers de 5 à 20 cm de calcaires dolomitiques à silex noirs et lits de jaspes avec des pélites calcaires en passées centimétriques. Vers le sommet la silice se raréfie puis disparaît totalement.

Des lames minces effectuées dans les bancs calcaires ont montré des intrabiomicrites avec, pour l'échantillon A7-597 pris vers le sommet, des débris classés de très fins Aptychus de Saccocomidés de très fréquents Globochaete alpina, des Radiolaires sphériques calcitisés. On note la présence

de plages siliceuses (calcédoine) et une dolomitisation secondaire faible sous forme de rhomboèdres de dolomite disséminés dans la lame.

Ce faciès est d'âge jurassique supérieur probable.

Le dernier banc calcaire (A7-599) a montré une biomicrite à Saccocomidés, Globochaete alpina, Lenticulines, du Kimméridgien (Tithonique inférieur compris).

Les niveaux suivants intéressent le Tithonique dont l'étude sera abordée avec celle du Crétacé.

Résumé

Cette coupe montre une série peu épaisse ou le Lias inférieur et moyen est représenté par des calcaires oolithico-graveleux (niveau 1), auxquels se superposent des calcaires sublithographiques (3) puis à faciès "ammonitico-rosso" (4) d'âge toarcien. Enfin un épisode composé d'alternances régulières de calcaires dolomitiques à silex et de pélites calcaires (5) est daté du Jurassique supérieur (Tithonique inférieur compris) en son sommet, il n'est donc pas impossible qu'il condense également tous les niveaux du Jurassique moyen.

d) Coupe au Nord du Daviskos (coupe 34, fig. 29)

On peut accéder à cet affleurement par un sentier qui se greffe à la route Eratini-Lidorikion, à la hauteur de la dernière boucle qu'elle décrit pour gravir le flanc Sud du Kokkinovracos. De là on emprunte pendant 1 km la piste qui rejoint vers le Sud-Est Ayos Pantes (fig. 20'). Près des anciennes exploitations de fer et de manganèse (fig. 20'), au niveau d'un col, le profil suivant levé du Sud au Nord a montré une série pentée vers le Nord, affectée d'au moins un repli synclinal, qui présente :

(1) Des calcaires massifs lapiézés dolomitiques et d'aspect bréchiqve vers leur sommet.

En lame mince ils correspondent à des faciès très néritiques, à Algues principalement, comparables à ce que l'on a déjà observé dans le Norrien de la région de Pentéoria (fig. 18). La base de ces calcaires n'a pas été observée, mais ceux-ci forment l'essentiel de la masse des calcaires du Daviskos (épais de plusieurs centaines de mètres ?) ;

(2) 15-20 m de calcaires gris-clair en gros bancs, graveleux et encore légè-

rement dolomitiques à la base qui passent au sommet (dans les 2-3 mètres) à des bancs de calcaires "sublithographiques". Quelques nodules ceux (chailles ou silex ?) apparaissent au sommet de ces derniers bancs.

Microscopiquement les calcaires graveleux sont des intrasparites ou des intramicrites. L'échantillon A7-687 pris vers la base contient des intraclasts dans lesquels, L. ZANINETTI a reconnu

Galeanella panticae ZANINETTI et BRONNIMANN,

prouvant que ces niveaux remanient du Trias (ici du Norien). L'échantillon A7-688 récolté dans les calcaires sublithographiques a montré une biomicrite avec des débris de Mollusques pélagiques (leur section évoquant des filaments longs et courbes), des débris échinodermiques, quelques Radiolaires calcitisés et des embryons d'Ammonites. Ce faciès est tout à fait similaire à ceux observés précédemment dans le Lias (Toarcien) de la coupe de Pentéoria (coupe 33, niveau 3), nous l'attribuerons donc au Lias (s.l.) ;

(3) 40 m environ d'un épisode holosiliceux composé de lits de jaspes de couleur rouge brique en bancs réguliers de quelques centimètres et de rares intercalations de pélites siliceuses de la même couleur. Par attaques à l'acide fluorhydrique aucun de ces bancs siliceux n'a livré de Radiolaires. Les derniers bancs jaspeux sont intercalés de calcaires microbréchiques qui ont livré une microfaune du Crétacé inférieur (Albien), que nous étudierons dans le cadre des séries crétacées.

Résumé

Sans qu'il y ait de discontinuités apparentes cette coupe nous montre une série particulière très condensée où se succèdent :

- du Trias ? (niveau 1) sous son faciès néritique de calcaires dolomitiques massifs à Algues ;
- du Lias (niveau 2) composé de calcaires graveleux puis sublithographiques épais de 20 m ;
- des jaspes (niveau 3) correspondant à l'ensemble des dépôts du Jurassique moyen et supérieur et peut-être à ceux du Crétacé basal.

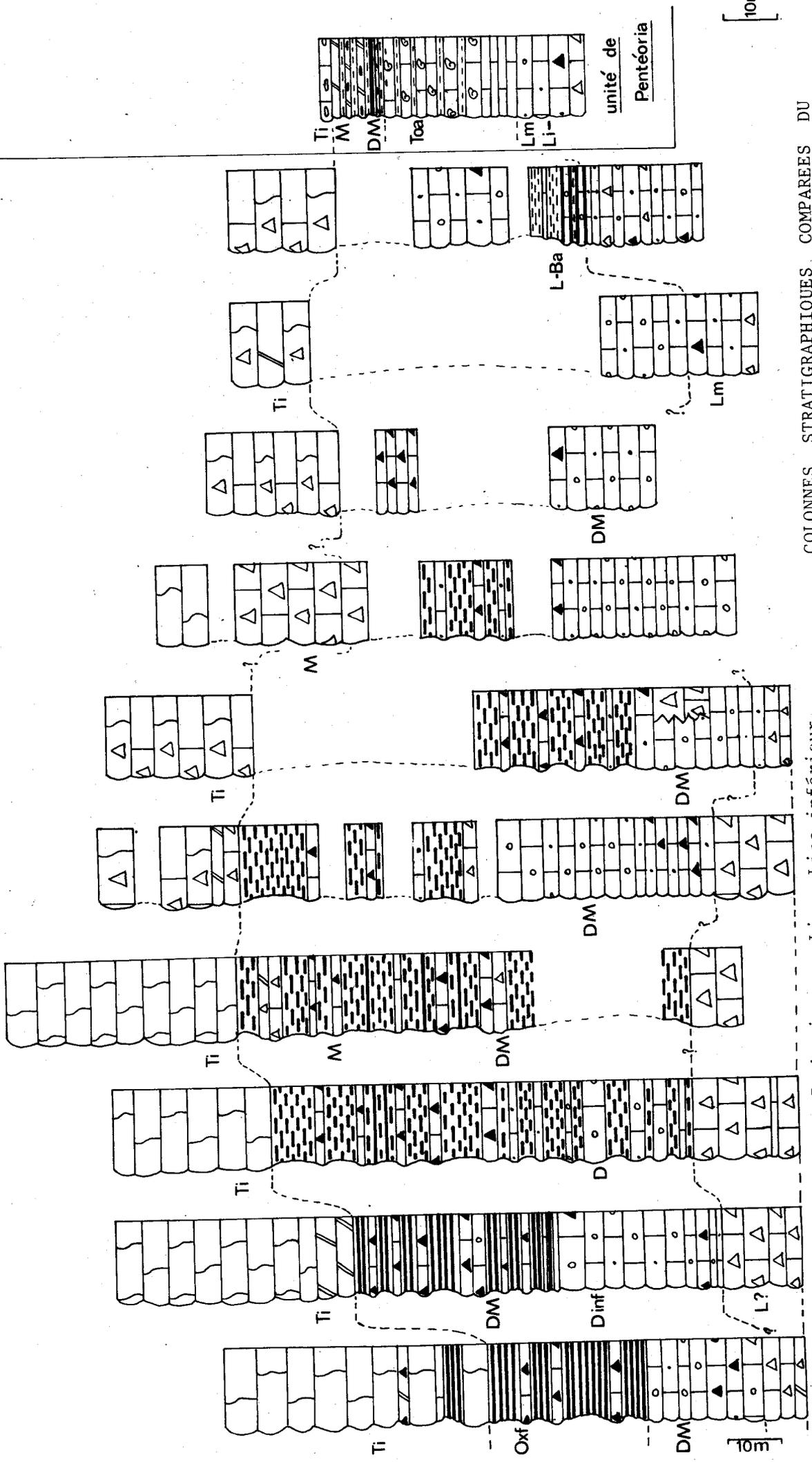
2) Conclusions

De ces coupes il apparaît deux types de séries bien différentes.

Figure 30

10m

N AT. DIAKOS STAVROS DAFNOS DIAKOPI KALLION KOTSILIERI MILIA KOUTSOU. KOKKINO. ROUTE D'ERATINI PENTEORIA S



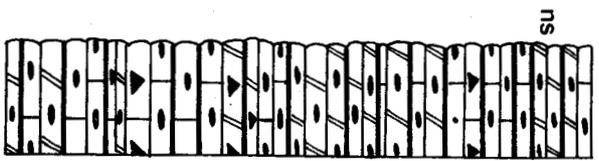
COLONNES STRATIGRAPHIQUES COMPAREES DU JURASSIQUE DE LA CHAINE DU VARDOUSSIA

Ti Tithonique
 Oxf Oxfordien
 M Malm
 Ba Bathonien
 D Dogger
 Toa Toarcien
 Li Lias inférieur
 Lm Lias moyen
 L Lias

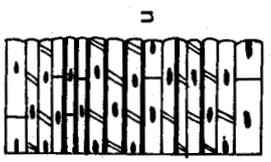
Légende lithologique (cf. coupes 20 à 34)



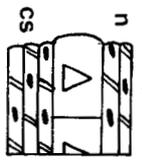
MILIA



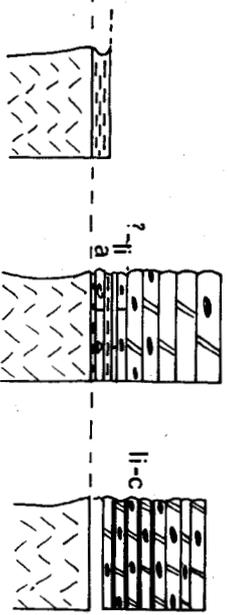
KOUTSOU.



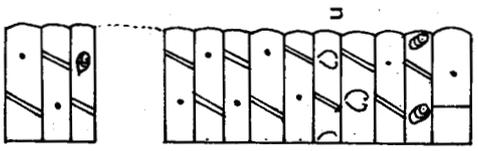
KOKKIN.



RTE DE S
PENTEORIA



ALLIAS



unité de
PENTEORIA

	Calcaires à débris de laves
	Lits de jaspes
	Calcaires à silex
	Calcaires bréchiques
	Calcaires microbréchiques
	Calcaires graveleux
	Calcaires noduleux
	Calcaires à Mégalodontes
	Calcaires à Ammonoidés
	Calcaires à Algues
	Calcaires sublithographiques
	Pérites
	Calcaires dolomitiques
	"Volcano-sédimentaire"

N s	Norien supérieur	
N m	Norien moyen	
N i	Norien inférieur	N
C s	Carnien supérieur	
C m	Carnien moyen	C
C i	Carnien inférieur	
L i	Ladinien inférieur	L
A s	Anisien supérieur	
A m	Anisien moyen	
A i	Anisien inférieur	A
A b	Anisien basal	
Sc	Scythien supérieur	

COLONNES STRATIGRAPHIQUES COMPAREES DU TRIAS DE LA CHAINE DU VARDOUSSIA

Les affleurements au Nord de Pentéoria (fig. 28) prolongent ceux qui ont été observés dans le Koutsouros et le Kokkinovracos. Par contre les coupes de la figure 23 montrent des séries condensées pélagiques qui se sont déposées en continuité sur les couches néritiques triasiques.

E) CONCLUSIONS SUR LE JURASSIQUE

Dans l'ensemble le Jurassique est formé de deux épisodes carbonatés séparés par des niveaux où s'imbriquent des lits siliceux et calcaires. Cette série montre de plus une grande extension des faciès bréchiqes déjà repérés au Trias. La pauvreté de la faune et de la microfaune n'ont pas permis d'établir de fines coupures dans ce système, aussi les subdivisions utilisées ci-après pour la description de l'agencement des faciès seront-elles arbitraires.

1) Subdivisions et différents faciès dans la chaîne du Vardoussia

Les descriptions et interprétations suivantes découlent de la lecture du tableau de la figure 30 où sont condensées toutes les observations.

a) Le Jurassique inférieur et moyen : 1er épisode calcaire

Il se superpose normalement aux calcaires à silex et lits de jaspes du Trias supérieur.

D'une manière générale et de façon relativement homogène, il apparaît un niveau bréchiqes calcaire à la base de cet ensemble ; celui-ci a été attribué au Lias (peut-être seulement au Lias inférieur et moyen). Ces calcaires bréchiqes encore siliceux dans le Vardoussia proprement dit sont monogéniques et remanient les biomicrites sous-jacentes triasiques. Ces brèches passent ensuite à des calcaires oolithico-graveleux qui dans le Kokkinovracos ont été datés du Lias moyen par Orbitopsella (fig. 27). Puis la tendance oolithique se généralise au Dogger. Les quelques datations réalisées dans cet ensemble lithologique sont celles données par des Foraminifères : le Dogger inférieur a pu être caractérisé dans le Nord du Vardoussia proprement

dit (fig. 21) par Lucasella cayeuxi, le Lias-Bathonien par Haurania sp. dans le Sud de la chaîne; enfin des calcaires oolithiques contiennent fréquemment Protopenneroplis striata WEYNSCHENK ou Trocholina sp. du Dogger-Malm.

Il existe des variations latérales de faciès dans ces niveaux. Tout d'abord ce sont des récurrences bréchiques dans les calcaires oolithiques du Kotsiliéri (fig. 25 et 26). Ensuite au centre du Vardoussia proprement dit (fig. 23) et à l'Est du Kokkinovracos (fig. 28) des niveaux de chailles ou jaspeux dans le deuxième site envahissent précocement les calcaires. La coupe de la figure 23 montre clairement que les chailles sont le résultat de la silicification secondaire de calcaires oolithiques dont les vestiges sont encore visibles en lame mince.

Dans tout l'ensemble lithologique du Jurassique inférieur et moyen des phénomènes de remaniement sont visibles que ce soit dans les brèches ou dans les niveaux oolithiques. Ainsi dans ce dernier cas les oosparites montrent des oolithes souvent jointives, cassées ou imbriquées les unes dans les autres, ce qui permet de préciser qu'il y a eu des remaniements synsédimentaires.

Après le Jurassique inférieur, période d'instabilité qui voit se sédimenter surtout des brèches, les faciès du Dogger et du Malm témoignent d'un environnement marin perturbé, aucun indice de sédimentation terrigène n'a cependant été relevé.

b) Le Dogger (?) Malm : la sédimentation siliceuse

Comme précédemment les indices paléontologiques sont rares dans ces niveaux qui font suite aux calcaires oolithiques du Dogger-Malm ou bien qui les envahissent précocement, comme cela a été vu au paragraphe précédent.

Cet épisode épais au maximum de 50 m comprend des lits siliceux "additionnés" de calcaires microbréchiques en petits bancs. Dans le détail au Nord du Vardoussia proprement dit, la silice est exprimée sous forme de jaspes où les Radiolaires sont rares, tandis qu'au Sud et dans les chaînons méridionaux ces jaspes sont remplacés graduellement par des chailles, la transition s'effectuant au droit de Diakopi et de Dafnos (fig. 23).

Les lits de jaspes sont intercalés de petits niveaux de calcaires qui sont riches en Radiolaires calcitisés. L'absence de ces mêmes faunes dans les jaspes voisins impliquerait que celles-ci n'ont pas été conservées lors de la diagénèse, ou que leur silice a été mobilisée pour former la roche siliceuse.

Les calcaires microbréchiques sont fréquemment des intrasparites remaniant les niveaux triasiques et liasiques et ils ont livré les seuls fossiles caractéristiques.

Dans le Nord du Vardoussia, des bancs microbréchiques du milieu de la série ont livré des Foraminifères, en particulier Protopeneroplis striata WEYNSCHENK datant le Dogger Malm (fig. 21). Au même endroit le sommet de ces mêmes couches a donné Conicospirinella basilinsis MOHLER, Labyrinthina sp., et peut-être des Algues du type Clypeïna jurassica FAVRE, indiquant la fin de la sédimentation siliceuse à l'Oxfordien voire au Kimméridgien si la présence des Clypeïnes est vérifiée.

c) La fin du Jurassique supérieur : le Tithonique

Il a pu être reconnu dans toute la chaîne du Vardoussia. Epais d'environ 40 à 50 mètres il se compose de calcaires gris, bréchiques ou non, plus ou moins dolomitiques.

La faune se compose de quelques rares Foraminifères mais surtout de Stromatopores et d'Hydrozoaires parmi lesquels des Ellipsactinies et des Sphaeractinies. Ces dernières formes avaient permis de rattacher classiquement ces calcaires au Tithonique Valanginien par analogie avec des régions voisines. Or pour la première fois dans la chaîne du Vardoussia, cet âge se trouve vérifié et affiné car ces niveaux surmontent de l'Oxfordien et sont recouverts par du Berriasien dans le Nord du Vardoussia proprement dit. Ainsi l'âge tithonique de ces calcaires se trouve-t-il démontré et cela n'est pas sans rappeler les conclusions émises par A. GRUBIC en 1966, quant à la position stratigraphique de ces niveaux dans les Dinarides.

Il existe des variations latérales de faciès dans cette série. L'arrivée de ces calcaires à Ellipsactinies semble se faire en deux temps dans le Nord du Vardoussia proprement dit (fig. 22 et fig. 23, coupe 23). Au Sud de Diakopi la silice disparaît totalement des calcaires qui peuvent alors devenir plus bréchiques, sans Ellipsactinies (dans ce cas le figuré classique a été remplacé par celui utilisé habituellement pour les brèches) et se chargent alors de Gastéropodes (Dicératidés ?), de Bryozoaires indiquant un milieu périrécifal.

Dans tous les cas les brèches sont toujours monogéniques et la dolomie est le plus souvent localisée dans la mésostase. Les Hydrozoaires sont parfois perforés et remplis par de la sparite ce qui indique un léger remaniement.

L'origine de cette formation qui s'est déposée dans un bassin peu profond est à rechercher vers l'Est, dans le Parnasse par exemple ou de tels niveaux sont connus à la même époque (CELET P., 1962) sous un faciès de calcaires néritiques à tendance récifale. Ainsi le synchronisme du dépôt au droit du Parnasse et du Vardoussia pourrait s'expliquer de la manière suivante. Au Tithonique les faciès parnassiens envahissent l'aire de sédimentation vardoussienne. L'aspect bréchiqque monogénique de ces calcaires dans ce dernier domaine pourrait être dû au démantèlement du front des récifs puis à leur re-sédimentation sur place.

2) Le Jurassique des environs de Pentéoria

L'étude de deux profils significatifs à travers le Zitoumi et le Daviskos (coupes 33 et 34, figure 29) a mis en évidence des séries différentes de celles déposées au droit de la chaîne du Vardoussia pendant le Jurassique.

A Pentéoria le Lias inférieur et moyen débute par des brèches remaniant du Trias sous-jacent puis se continue par des calcaires oolithiques à Involutina liassica JONES, qui marquent une zone de sédimentation à haute énergie. Des calcaires de type "ammonitico-rosso" marneux, épais de 40 m, à Ammonites du Toarcien (plus précisément dans la zone à "Serpentinum) les recouvrent. Du Dogger-Malm jusqu'au Tithonique inférieur apparaît une sédimentation réduite (10 m maximum) où coexistent des calcaires dolomitiques à silex, des lits de jaspes et des pélites. Dans le massif du Daviskos dès le Lias et pendant tout le reste du Jurassique, la sédimentation est holosiliceuse. Ces faciès pourraient représenter une variation latérale de la série jurassique affleurant dans le ravin de Pentéoria, on remarquera que l'épaisseur des dépôts dans les deux cas est extrêmement réduite.

3) Conclusion. Nouveaux apports

Bien que la biostratigraphie du Jurassique soit très difficile dans la chaîne du Vardoussia nous avons pu néanmoins apporter des précisions dans ce secteur :

- pour le Lias, daté en quelques endroits et qui semble débiter par des calcaires bréchiqques ;
- pour le Dogger-Malm, pendant lequel se sont déposés des jaspes (à Radiolaires ou non) intercalés de microbrèches calcaires ;
- pour le Tithonique qui est l'âge de la série des calcaires et

brèches à Ellipsactinies.

Enfin dans la région de Pentéoria, des faciès autrefois attribués à la série du Kiona (CELET P., 1959-62 ; PAPASTAMATIOU J.M., 1960) ont été redatés et réinterprétés.

Au Sud de la chaîne nous avons vu qu'il existait au Trias supérieur deux plates-formes à sédimentation néritique, la première au niveau du Parnasse-Kiona au Nord, la seconde au droit des massifs du Zitoumi et du Daviskos au Sud. Entre celles-ci une zone déprimée correspondant à la chaîne du Vardoussia connaît une sédimentation pélagique. Pendant le Jurassique ce schéma se modifie au niveau de la ride la plus méridionale qui évolue en haut fond à sédimentation pélagique condensée et dont les niveaux de base sont chargés de brèches à éléments triasiques remaniés.

Figure 31

LOCALISATION DES COUPES
DANS LE CRETACE ET LES
COUCHES DE PASSAGE
(COUPES 35 à 39)

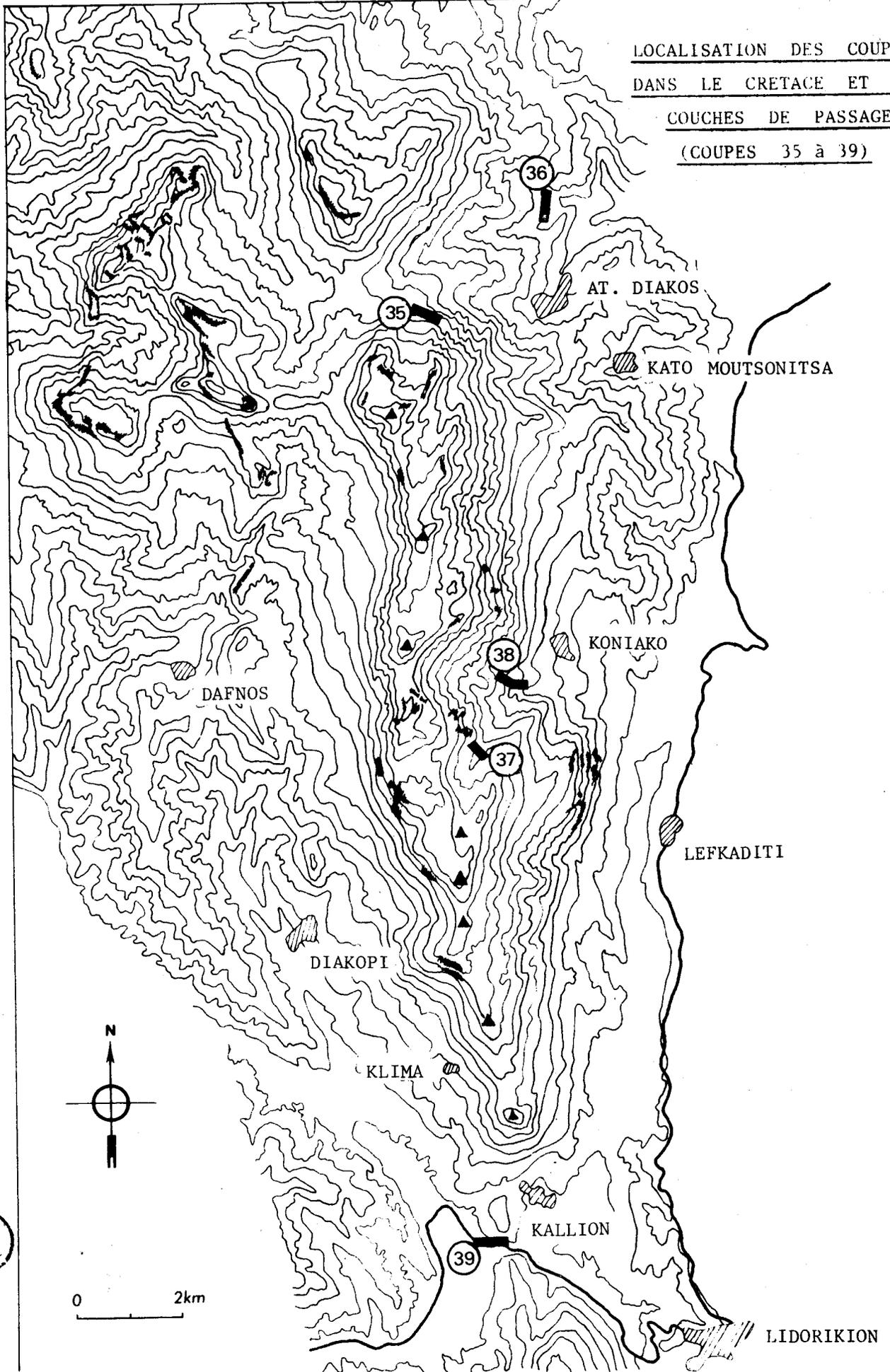
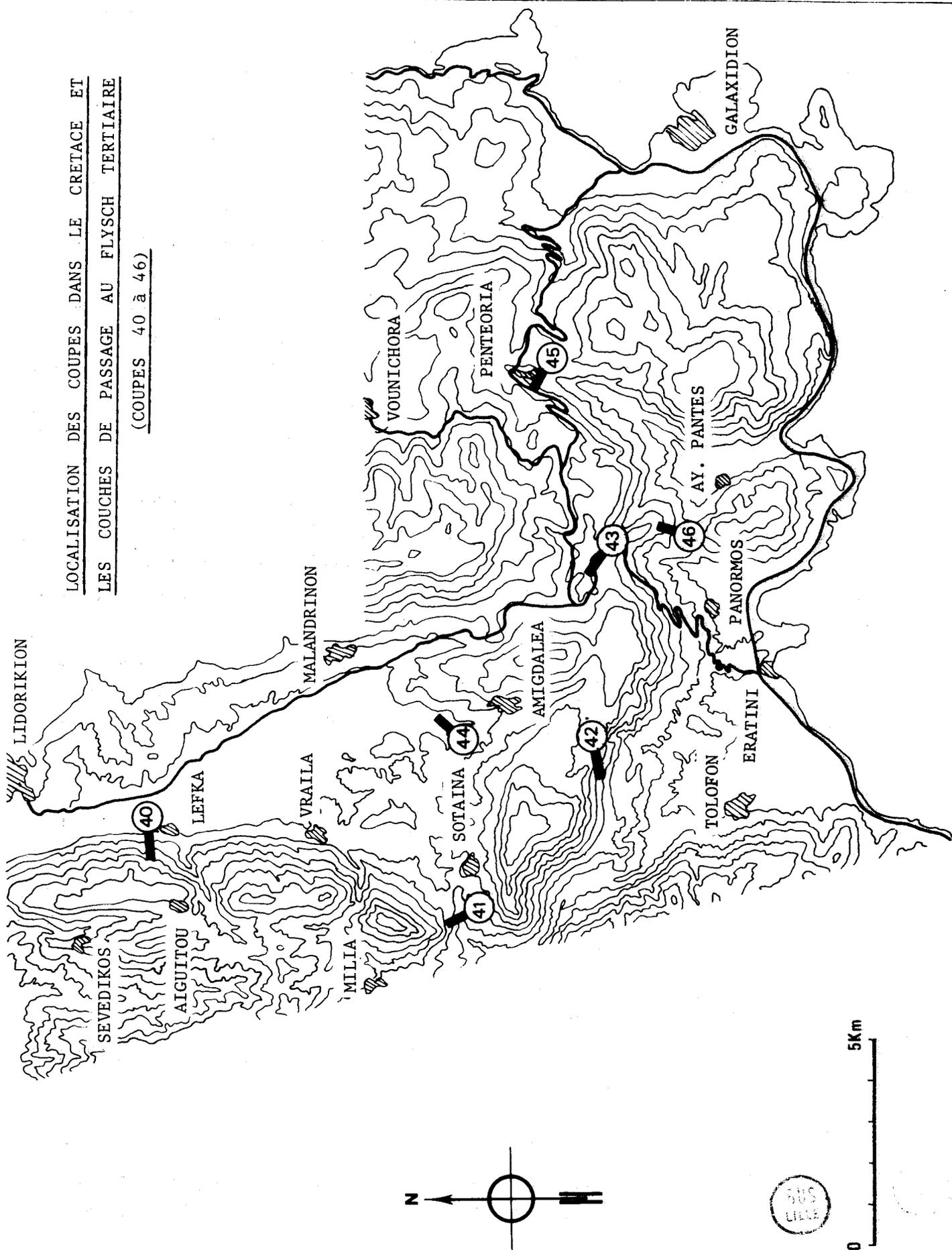


Figure 31'

LOCALISATION DES COUPES DANS LE CRETACE ET
LES COUCHES DE PASSAGE AU FLYSCH TERTIAIRE

(COUPES 40 à 46)



III) LE CRETACE ET LES COUCHES DE PASSAGE AU FLYSCH TERTIAIRE

HISTORIQUE-GENERALITES

Avant les travaux de P. CELET en 1962, les rares étapes de la connaissance du Crétacé vardoussien furent tout d'abord la découverte de fragments de Rudistes par M. NEUMAYR (1880, in CELET P., 1962). Ceci fut corroboré ensuite par C. KTENAS et Ph. NEGRIS en 1910 qui découvrirent des calcaires bréchiqes à débris de Rudistes, surmontés d'une formation rouge de calcaires en plaquettes qu'ils placèrent dans le Crétacé. C. RENZ en 1928 (in CELET P., 1962) trouve près du Korakas des brèches à fragments d'Hippurites, de Radiolitidés et des Orbitolines, puis P. CELET (1959 et 1962) subdivise ce Crétacé en Tithonique-Eocrétacé, Mésocrétacé et Néocrétacé.

Comme au Jurassique, le Crétacé est à dominante carbonatée. Au Crétacé inférieur il existe quelques récurrences siliceuses. De nombreux apports bréchiqes ou microbréchiqes sont additionnés à la série fondamentale. Le passage au flysch tertiaire se fait par un niveau remarquable de calcaires à silex qui fera l'objet d'observations particulières.

A part quelques débris de Rudistes et quelques Gastéropodes, la macrofaune est rare et mal conservée. C'est grâce aux progrès de la micropaléontologie que des précisions ont pu être apportées dans le Crétacé supérieur mais surtout dans le Crétacé inférieur, pratiquement inconnu avant cette présente étude.

La présentation des profils significatifs du Crétacé et des couches de passage au flysch sera faite suivant la même logique que pour le Trias et le Jurassique. Les premières coupes intéresseront donc d'abord le Vardoussia proprement dit où les affleurements sont les plus nets, puis les chaînons méridionaux (fig. 30 et 30').

A) LE CRETACE ET LES COUCHES DE PASSAGE AU FLYSCH DANS LE VARDOUSSIA PROPREMENT DIT

D'une manière générale, le Crétacé couronne les principaux sommets du Vardoussia proprement dit et affleure avec les couches de passage au flysch sur tout son flanc oriental, vaste monoclinale compliqué par des vallées transverses (fig. 30).

1) Les coupes

a) Coupe dans la vallée au Nord-Est du Korakas (2481 m)
(coupe 35, fig. 32)

Depuis les refuges du col de Stavros, un monopate joint vers l'Ouest la grande vallée orientée Nord Est-Sud Ouest en "marche d'escalier" que domine le Korakas (2481 m), sommet principal de la chaîne (fig. 31). Vers la cote 1600, la première "marche" est due à la succession de couches à pendage très fort, quasi verticales. Une coupe WNW-ESE permet de distinguer sur une longueur d'environ 100 m les niveaux suivants :

(1) 5 à 10 m de gros bancs de brèches calcaires ou de microbrèches de couleur claire qui renferment dans le dernier banc des morceaux de silice. Ces couches remanient essentiellement des micrites à Radiolaires calcitisés, à intraclasts calcitiques, on note également quelques Ostracodes dans leur matrice (éch. A7-402) ;

(2) 1 m de calcaires sublithographiques rouges en bancs centimétriques, sans silex. Ce sont des biomicrites à Radiolaires calcitisés sphériques, formant parfois des accumulations lenticulaires (A7-403). Des trainées plus sombres dans la matrice donnent localement à la roche un aspect pseudo lité ;

(3) 10 m environ d'un ensemble identique au niveau (1). Vers le sommet la tendance microbréchique l'emporte cependant nettement sur les brèches. Les derniers bancs contiennent des morceaux de silice.

On trouve fréquemment dans ces couches des éléments calcaires remaniés à Ellipsactinies ;

(4) Au moins 30 mètres d'une alternance microplissée comprenant :

- des bancs centimétriques de calcaires sublithographiques roses à rouges, dans les deux premiers tiers de la série, verts après et contenant ou non des silex rouges, en nodules ou en lentilles effilochées dans la couche ;

- des lits centimétriques de jaspes rougeâtres, où l'on n'a pas pu mettre en évidence des Radiolaires ;

- des niveaux centimétriques à décimétriques de calcaires microbréchiques, voire bréchiques au milieu de la série, qui renferment parfois des morceaux de silex, mis en évidence par altération différentielle sur les strates.

En plaque mince, ils montrent un ciment micritique à microsparitique unissant des éléments de biomicrites à Radiolaires, de fragments d'Echinodermes, de Lamellibranches, de Bryozoaires, d'Algues, de Spicules d'Eponges, des intraclasts calcitiques et quelques grains de quartz détritiques.

Les calcaires sublithographiques, par contre, représentent des biomicrites fines, classées, riches en Radiolaires calcitisés sphériques, en Nannoconus et en Calpionelles. Ainsi à la base de la série on récolte (A7-406)

Calpionella gr. elliptica (CADISH),
Calpionella gr. alpina (LORENZ) (formes grosses),
Calpionella alpina (LORENZ) (rares),
Tintinnopsella carpathica MURGEANU et FILIPESCU (à petit col),
Stomiosphaera gr. moluccana,
Crassicolaria sp.,

association du Berriasien basal ;

dans les derniers bancs de la série on trouve

Calpionellopsis oblonga (CADISH),
Calpionellopsis simplex,
Calpionella alpina LORENZ (minuscule),
Calpionella gr. elliptica (CADISH),
Calpionellites ? sp.,
Tintinnopsella longa,
Remaniella cadishiana (très haute),
Stomiosphaera gr. moluccana,
Stomiosphaera misolensis VOGLER,
Cadosina fusca WANNER (très fréquents),
Lorenziella hungarica,
Lorenziella cf. ? transdanubica,

marquant le Berriasien supérieur (voire terminal) ;

(5) un niveau en creux dans la topographie, épais de 7 à 8 m et dont le détail est donné dans la colonne stratigraphique de la figure 33. Les différents faciès pétrographiques alternant dans cette série sont :

Figure 32

COUPE 35

ESE

WNW

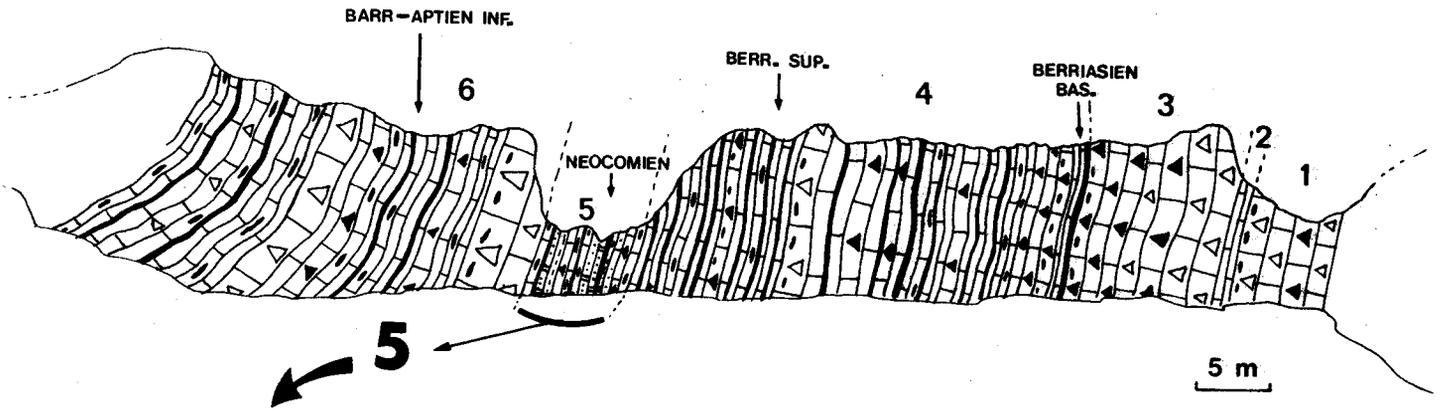
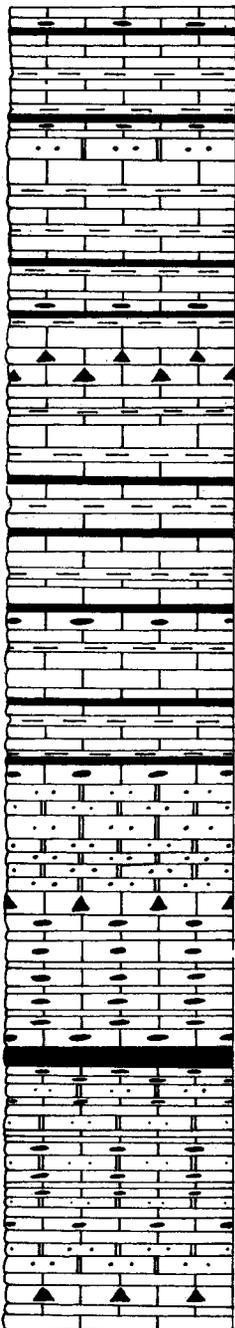


Figure 33



-  Pélites calcaires
-  Grés à ciment calcaire
-  Calcaires à silex
-  Lits de jaspes
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires sublithographiques

COUPE DANS LA VALLEE AU NORD-EST DU
 KORAKAS (2481 m) (COUPE 35)



- des calcaires sublithographiques verdâtres puis rosés, avec ou non des silex rouges, qui se chargent d'interlits pélitiques vers leur sommet ;
- des lits de jaspes rougeâtres ;
- des calcaires microbréchiques remaniant des biomicrites à Radiolaires, des organismes "aplatis", et des calcaires à cachet néritique ;
- des grès jaunâtres à ciment calcaire montrant un granulo classement très net. Ainsi dans un même banc on peut passer d'un grès à un calcaire légèrement gréseux puis à un faciès sublithographique, de manière insensible.

En lame mince ces niveaux montrent (A7-416) :

- . un ciment de sparite ;
- . des grains de quartz (nombreux), de glauconie, de chlorite et de feldspaths altérés ;
- . des éléments remaniés de micrite à Radiolaires et Calpionelles (ici C. elliptica), de sparite à Algues et Bryozoaires ;
- . des débris de Nodosariidae, dont Lenticulina sp. et Nantiloculina gr. cretacea bronnimanni.

La microfaune évoquerait ici le Crétacé inférieur (post Berrasien).

Les calcaires sublithographiques contiennent de nombreux Radiolaires calcitisés et quelques Foraminifères sans valeur stratigraphique.

Les passées bréchiques qui remanient les biomicrites précédentes, ainsi que des éléments plutôt néritiques à Algues (dont Baccinella irregularis) contiennent dans leur ciment (éch. A7-417)

Pseudocyclamina cf. lituus YOK.,

Nantiloculina sp.,

Lenticulina sp.,

indiquant le Néocomien.

De la même façon que pour les grès, le passage de ces niveaux à des calcaires fins peut se faire de manière insensible ;

(6) 30 à 50 m d'une alternance de bancs centimétriques de calcaires sublithographiques roses à silex rouges, de lits de jaspes rougeâtres assez rares et de brèches ou microbrèches calcaires en bancs plus massifs (photo 5, planche V).

Les faciès sont identiques à ceux décrits dans le niveau (4). Néanmoins l'échantillon A7-400, récolté dans les brèches (à une quinzaine de mètres du contact avec l'ensemble précédent) a montré :

- un ciment de micrite ou de microsparite, unissant par de fréquents joints stylolithiques :

- des plages à faciès micritique à Radiolaires très fréquents, qui passent à des faciès à Algues (dont Baccinella irregularis) ;

- des rares sections d'Orbitolinidés, Dictyoconus (s.l) sp., Pseudocyclamina sp.,

auxquels M. MOULADE attribue un âge probablement barrémien-aptien inférieur (plutôt que valanginien).

La série se plisse ensuite de manière complexe, les pendages tendent à s'aplatir, il faut se diriger environ de 50 m vers l'Est pour voir le passage aux calcaires blancs à débris de Rudistes (ce passage semble être marqué par des niveaux de brèches à ciment rougeâtre).

Remarque

P. CELET en 1962 avait assimilé les niveaux (5) et (6) de cette coupe au Cénomaniens par la présence d'Orbitolines, nous venons de démontrer qu'ils sont plus vieux.

Résumé

Cet affleurement se superpose normalement aux calcaires à Ellipsactinies du Tithonique et les remanie à sa base (niveau 3). Il montre tout d'abord une alternance régulière de bancs calcaires et siliceux, avec des passées microbréchiques additionnées qui représentent tout le Berriasien (niveau 4). Le Néocomien voit s'intercaler dans la série des passées arénacées (niveau 5), en faible quantité et où le détritique est caractérisé par des débris de quartz, chlorite, feldspaths ; on notera enfin la présence de glauconie. Le niveau suivant (6) montrant la même alternance que (3), a été daté du Barrémien-Aptien inférieur (plutôt que Valanginien).

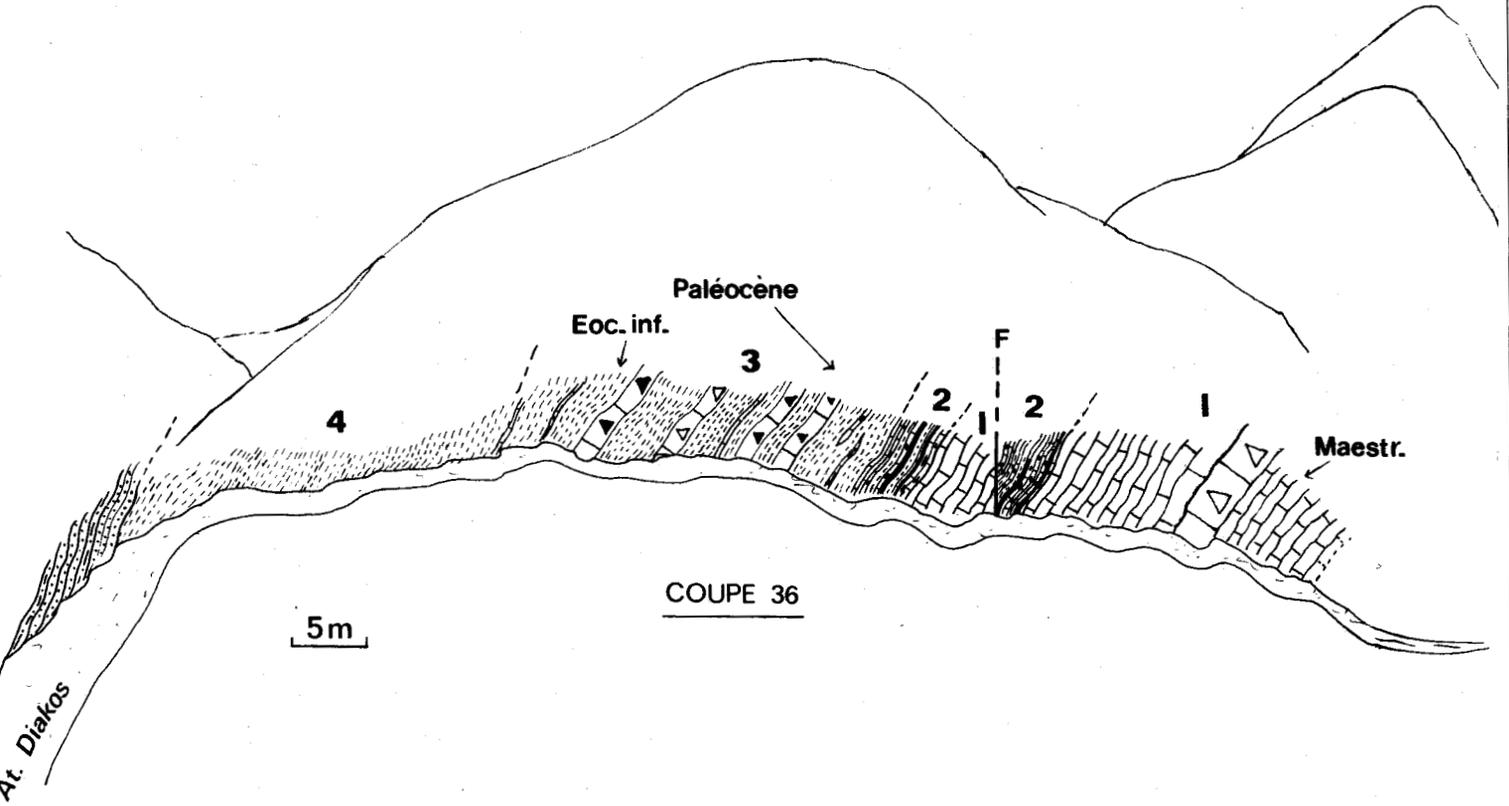
b) Coupe au Nord d'Athanasios Diakos (coupe 36, fig. 35)

Cet affleurement se situe sur le chemin au Nord du village d'Athanasios Diakos, 500 m après sa bifurcation avec la piste qui monte vers le col de Stavros, dans le flysch du Vardoussia. Depuis les bancs de grès microconglomératiques et de petites gréseuses micacées du flysch on observe la succession suivante, le long du talus de la route :

Figure 35

SSW

NNE



5m

COUPE 36

-  Grés et Microconglomérats
-  Pélites gréseuses
-  Shales
-  Calcaires bréchiqes
-  Calcaires microbréchiqes
-  Calcaires à silex et lits de jaspes
-  Calcaires sublithographiques

COUPE AU NORD D'ATHANASIOS DIAKOS (COUPE 36)



(4) Des shales (+) de couleur rouge ou lie de vin dont le débit en petits morceaux parallélipédiques est caractéristique. Leur contact avec le flysch sus-jacent est très difficile à préciser exactement, on ne peut se fier qu'à la différence de couleur entre les 2 formations ;

(3) Des shales identiques aux précédents, mais au litage apparent, épais d'environ 20 m. Ils comportent des intercalations de calcaires microbréchi-ques à bréchi-ques, en bancs décimétriques. Ces derniers remanient surtout des calcaires crétacés et des débris de Rudistes resédimentés dans une ma-trice micritique. Des passées centimétriques plus calcaires qui s'interca-lent dans les shales ont livré une riche microfaune, d'âge paléocène. Dans le détail les déterminations ont donné (les différentes subdivisions du Pa-léocène et de l'Eocène, employées ici, sont présentées en figure 34) :

- pour l'échantillon A7-426 pris au sommet de la série,

Globorotalia marginodentata SUBBOTINA,

Globorotalia Mac Kannai WHITE,

Globorotalia conicatroncata SUBBOTINA,

Globigerina sp.,

un âge paléocène supérieur (P4) à éocène inférieur (Ilerdien) ;

- pour l'échantillon A7-431 pris à la base,

Globorotalia trilocunoïdes (PLUMMER),

Globorotalia pseudobulloïdes PLUMMER,

un âge paléocène (Danien) (zones P1).

Les matrices des niveaux bréchi-ques ont également fourni des mi-crofossiles. Ainsi l'échantillon 427 a livré

Miscellanea sp.,

Cuvillierina vallinsis (RUIZ DE GAONA),

d'âge yprésien.

La base de ces shales contient localement des niveaux très ferru-gineux et du manganèse ;

(+) Le terme shales est employé dans ce mémoire pour désigner des calcaires argileux qui se débitent généralement en feuillets millimétriques ou en esquilles (in LUCAS G. et al., 1976).

(2) 4 m d'une alternance de calcaires en plaquettes centimétriques beiges à silex noirs, de calcaires gris en plaquettes millimétriques, de pélites calcaires et lits de jaspes noirs. La surface des bancs de calcaires gris est couverte de dendrites de pyrolusite de manganèse. Ces niveaux gris, par lavages, ont livré une microfaune composée dans l'échantillon A7-433 de Globotruncana sp., tous remaniés cependant aucun individu paléocène n'a été trouvé. Sans information complémentaire, on peut supposer que ces couches sont d'âge crétacé sommital ou tertiaire basal ;

(1) des calcaires sublithographiques crèmes en petits bancs, riches en Globotruncanidés, limités par une petite faille qui fait apparaître de nouveau les calcaires du niveau précédent.

Avant cet accident, ces biomicrites ont livré (A7-436),

Globotruncana contusa CUSHMAN,

d'âge maestrichtien ;

(2) De nouveau une alternance de calcaires et de pélites riches en silice et de couleur rose ;

(1) Des calcaires sublithographiques crèmes à Globotruncanidés, montrant l'intercalation d'un banc de 2 m de brèche calcaire. Ce dernier remanie des biomicrites à Globotruncana sp., des calcaires de type oosparite d'âge indéterminé et des débris de Rudistes qui sont d'ailleurs visibles à la surface des bancs par altération différentielle.

Les niveaux fins ont pu être datés par l'échantillon A7-439, récolté juste sous la passée bréchique, et qui contient

Globotruncana arca CUSHMAN,

Globotruncana cf. contusa CUSHMAN,

Globotruncana faldostuarti SIGAL,

datant le Maestrichtien (probablement pas supérieur).

Résumé

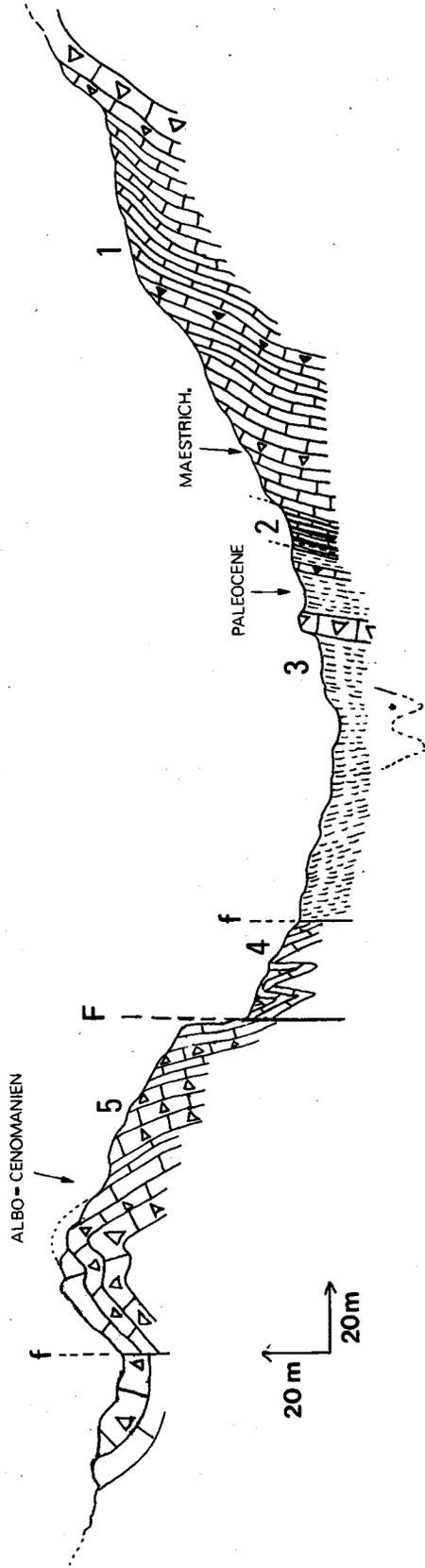
L'affleurement nous montre le passage du Crétacé supérieur (1) au flysch du Vardoussia par un épisode où réapparaît de la silice (2), d'âge imprécis, maestrichtien sommital ou base du Tertiaire. Des shales datés du Paléocène-Eocène inférieur (3 et 4) font la transition avec le flysch, il faut

Figure 36

NNW

COUPE 37

SSE



Shales

Calcaires bréchiques

Calcaires microbréchiques

Lits de jaspes noirs

Calcaires fins ou sublithographiques



noter des récurrences bréchiqes à la base de ceux-ci (niveau 3).

c) Coupe dans la vallée de Kartaki, au Nord-Est du point coté 1725 m (coupe 37, fig. 36)

Depuis le village de Koniako on emprunte le même chemin que pour joindre la vallée de Zitzi (cf. supra). Le monopate bifurque à la cote 950 et la branche méridionale de la fourche permet d'atteindre une vallée orientée Nord-Est - Sud-Ouest, appelée Kartaki. Les deux flancs de cette dépression tapissée de shales montrent des pendages très redressés et des failles compliquent la topographie. Une coupe transverse Nord-Ouest Sud-Est nous permet d'extraire la succession suivante, depuis la cote 1600 au Nord :

(1) Des calcaires sublithographiques qui plongent vers la vallée et qui reposent sur des calcaires bréchiqes blanchâtres à débris de Rudistes. Dans le détail, ils sont d'abord jaunâtres puis de couleur rose, et sont intercalés de niveaux microbréchiqes à bréchiqes.

En lame mince (éch. A7-274) ces derniers montrent une matrice micritique qui remanie des biomicrites à Globotruncana sp. et Globigerina sp., des micrites à Miliolites (Crétacé inférieur, cf. niveau (5)), des oosparites graveleuses sans doute jurassiques, des micrites remaniant elles-mêmes d'autres types de calcaires, des débris de Rudistes. La mésostase contient

Globotruncana gr. stuarti de LAPPARENT,
Globotruncana arca CUSHMAN,

d'âge maestrichtien probable.

Des prélèvements dans les calcaires sublithographiques ont prouvé qu'ils renferment toujours des Globotruncanidés donnant un âge crétacé supérieur.

Tous ces niveaux affleurent sur environ 120 mètres. Etant donné les plissements qui les affectent on peut estimer leur épaisseur à 60-80 m environ ;

(2) 5 à 10 m d'une alternance de calcaires gris en plaquettes millimétriques ou centimétriques et de lits centimétriques de jaspes noirs (photo 7, planche V). Ils contiennent (éch. A7-271)

Globotruncana stuarti de LAPPARENT,
Globotruncana sp.,

indiquant le Maestrichtien ;

(3) Des shales rouges ou lie de vin, très indurés à leur base où ils s'intercalent de passées microbréchiques à bréchiques, décimétriques à métriques, puis se débitant en fines esquilles vers le fond de la vallée.

Les niveaux bréchiques remanient des éléments parmi lesquels on peut reconnaître du Jurassique à Clypeina jurassica FAVRE et, du Crétacé à Orbitolines et/ou à Globotruncana sp., cimentés par de la sparite contenant Globorotalia du Paléocène.

Des lavages, dans les passées indurées de la base des shales, ont livré

Cuvillierina vallinsis RUIZ DE GAONA,
Globorotalia sp.

plaçant ces couches dans le Paléocène élevé ;

(4) Des calcaires sublithographiques beiges ou roses, très plissés, limités par deux failles, et qui ont livré (éch. A7-267)

Globotruncana gr. stuarti de LAPPARENT,
Globotruncana fornicata PLUMMER,
Globotruncana cf. ventricosa WHITE,

association du Campanien-Maestrichtien ;

(5) Des calcaires de couleur claire, en bancs décimétriques, puis massifs dessinant un anticlinal avant de se failler à nouveau. Les différents faciès rencontrés sont essentiellement des calcaires bréchiques à débris de Rudistes noirâtres et des calcaires fins.

Les seconds montrent en lame mince (éch. A7-264) des biomicrites riches en Ostracodes et Foraminifères : Miliolidae, Lenticulina sp., Pseudotextulariella sp., et petites Cuneolina sp. Ce microfaciès très peu profond évoque, pour M. MOULLADE, l'Albo-Cénomaniens.

Les faciès bréchiques sont riches en Algues, en débris de Rudistes et contiennent des Orbitolinidés remaniés indiquant un âge crétacé inférieur (s.l.).

Des intercalations riches en débris de Gastéropodes existent au

sein de ces brèches . G. TERMIER a pu caractériser ainsi (éch. A7-263)

Actaenonella sp.

La coupe se complique ensuite par toute une série de replis anticlinaux et synclinaux intéressant le Crétacé.

Résumé

Cet affleurement permet surtout de mettre en évidence des niveaux d'âge albo-cénomaniens (5) à faciès très peu profond. Le Campanien-Maestrichtien est plus pélagique et additionné de brèches (1 et 4). Le passage aux shales d'âge paléocène élevé (3) semble se préciser par un épisode où réapparaît de la silice (2).

d) Coupe dans le ravin à l'Ouest-Sud Ouest de Koniako
(coupe 38, fig. 37).

A l'Ouest-Sud Ouest de Koniako, le ravin qui jouxte au Sud le monopate qui conduit à la vallée de Zitzi entaille la série crétacée et le flysch du Vardoussia, recouverts en partie par de gros placages d'éboulis. Les couches sont affectées de plis et de failles, néanmoins le pendage général est très redressé et la série est inverse. Depuis une cascade située à la cote 12 50, on relève la succession suivante d'amont en aval :

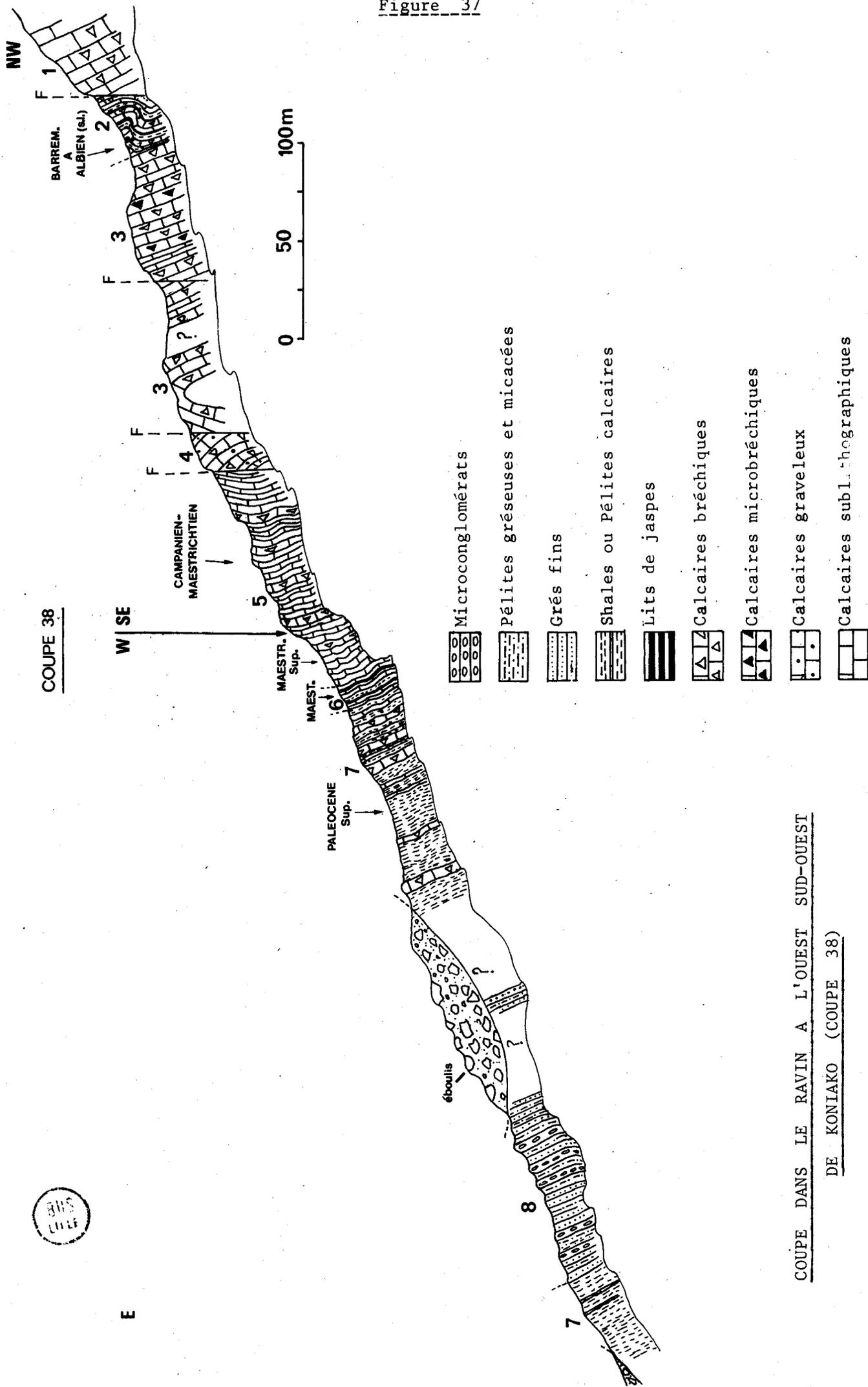
(1) Des calcaires bréchiques gris, massifs, limités au Sud par une petite faille. Leur pendage est très difficile à évaluer, il apparaît cependant que les couches plongent vers le Nord Ouest. En l'absence d'arguments paléontologiques il est difficile d'attribuer un âge à cette formation ;

(2) Une alternance très plissotée de bancs centimétriques de calcaires sublitographiques , de pélites calcaires rougeâtres et lits de silice de la même couleur, et de niveaux centimétriques à décimétriques de microbrèches calcaires crèmes, ou de brèches calcaires à ciment rougeâtre. Les calcaires microbréchiques présentent fréquemment des zones silicifiées rougeâtres dans la partie médiane des bancs.

Parmi les microfaciès rencontrés on distingue :

- des biomicrites avec des laminations plus sombres, riches en Foraminifères. Ainsi l'échantillon A7-295, pris vers le sommet livre de nombreux individus benthiques (Nodosariidae, Anomalinae) avec de petites Hedbergelles

Figure 37



COUPE DANS LE RAVIN A L'OUEST SUD-OUEST

DE KONIAKO (COUPE 38)

dont

Hedbergella gr. infracretacea GLAESSN.,

d'âge post-néocomien - anté cénomaniens ;

- des intrabiosparites ou des intrabiomicrites, ce qui résume les faciès bréchiques.

Ainsi l'échantillon A7-306 pris au début de la formation montre un faciès hétérométrique et polygénique avec une matrice micritique rougeâtre unissant :

- . des galets de micrite et Calpionelles ;
- . des plages de calcaires néritiques de type intrasparite ;
- . des débris siliceux ;
- . des débris de Gastéropodes et des Orbitolines un peu roulées

dont :

Orbitolina (Mesorbitolina) texana ROEMER,

indiquant l'Albien ;

L'échantillon A7-294, pris dans la deuxième moitié de l'affleurement, livre un faciès à éléments centimétriques ou millimétriques liés par un ciment sparitique, on y rencontre les mêmes éléments remaniés que précédemment avec en plus :

- . des plages de biosparite à Algues ;
- . un développement de dolomitisation secondaire, marquée par des sections losangiques de cristaux de dolomite;
- . une microfaune dans le ciment de la roche qui se compose de

Gravelinella sp.,

Hedbergella gr. infracretacea GLAESSN.,

Hedbergella gr. planispira,

du Barrémien à l'Aptien.

Un autre prélèvement dans les derniers niveaux de la série a livré dans le ciment d'une microbrèche (éch. A7-291),

Dorothia oxycona (REUSS.),

Dorothia trochus (D'ORBIGNY),

Favusella washitensis (CARSEY),

Globorotalites sp.,

Cuneolina sp.,

prouvant un âge post albien inférieur-moyen.

Cet ensemble est plissé disharmoniquement, compte-tenu de sa longueur d'affleurement, on peut lui attribuer approximativement une épaisseur d'une quinzaine de mètres.

(3) Pendant 150 m d'affleurement, des calcaires bréchiques de couleur claire (blancs) à débris de Rudistes, très massifs, faillés et diaclasés et montrant au moins une charnière anticlinale nette.

Ces brèches sont hétérométriques et la taille des éléments n'excède jamais quelques centimètres, on y trouve remaniés :

- des calcaires graveleux (Jurassique ?) ;
- des calcaires micritiques à Radiolaires ;
- des éléments siliceux ;
- des débris de Rudistes et des Orbitolines roulées.

La mésostase est soit de la sparite soit de la micrite.

Au début de l'affleurement on trouve des niveaux de couleur crème pétris de Gastéropodes. Leur faciès rappelle beaucoup celui de passées analogues dans le niveau (5) de la coupe de la vallée de Kartaki, datées de l'Albo-Cénomanién.

Dans le ciment de ces couches, M. MOULLADE a reconnu (A7-288) des Algues, des Foraminifères et plus précisément

des Miliolidés (nombreuses),

Dorothia sp.,

Hedbergella sp.,

Globigerinelloïdes sp.,

Ataxophragmüdae,

Dictyoconus sp.,

ce qui donne un âge imprécis, post-néocomien ;

(4) De nouveau une vingtaine de mètres de calcaires bréchiques à débris de Rudistes, limités par deux failles verticales. Ils sont intercalés de calcaires beiges graveleux. En lame mince (éch. A7-284) ils montrent un ciment de sparite qui lie des gravelles et de rares oolithes, des Algues filamenteuses en colonies et roulées, des fragments de Rudistes et des Orbitolines indéterminables.

La présence de calcite fibreuse autour des fragments calcaires témoigne d'un milieu de sédimentation agité, très peu profond (juste au-dessus de la zone de balancement des marées), à savoir le milieu infratidal (in BOUROULLEC I. et DELOFFRE R., 1973).

(5) Sur 120 m environ de long des calcaires sublithographiques de couleur rosée ou verte (ces teintes alternent vers leur sommet), en petits bancs pluricentimétriques très plissotés et intercalés de niveaux d'épaisseur décimétrique de calcaires bréchiques. Ces derniers remanient tous les éléments crétacés déjà vus dans la série du Vardoussia ainsi que du Jurassique supérieur à Labyrinthina sp.

Les faciès sublithographiques montrent en lame mince des biocrits à rares Ostracodes à test fin, à Gloligérinidés et Globotruncanidés. Ainsi l'échantillon A7-278 pris au milieu de la série contient

Globotruncana fornicata PLUMMER,
Globotruncana gr. stuarti de LAPPARENT,
Globotruncana cf. elevata BROTZEN,
Globotruncana arca CUSHMAN,

du Campanien-Maestrichtien ;

L'échantillon A7-311 pris vers le sommet livre

Globotruncana contusa CUSHMAN,
Globotruncana stuarti de LAPPARENT,
Globotruncana mayaorensis BOLLI,

indiquant le Maestrichtien supérieur.

Remarque

Certains bancs sommitaux de ces calcaires maestrichtiens montrent des phénomènes de remaniements, c'est ce que représente en partie la photo 6 de la planche V. On peut voir, disposés de manière anarchique par rapport au litage dans la matrice rougeâtre du banc, des éléments anguleux de calcaires blancs à débris de Rudistes, des débris jaspeux et des calcaires roses à Globotruncana sp. La taille des éléments varie du mm à 50 cm et leur contact avec la matrice environnante se fait par un joint stylolithique tapissé d'un enduit très rougeâtre ;

(6) 5 à 10 m d'une alternance de calcaires sublithographiques gris en fines plaquettes, de lits centimétriques de jaspes bleu-noir et de pélites calcaires. Des lavages dans les calcaires livrent encore (éch. A7-314)

Globotruncana arca CUSHMAN (très évoluées),
Globotruncana stuarti de LAPPARENT,
Globotruncana falso stuarti SIGAL,

association maestrichtienne ;

(7) Des shales lie de vin et verdâtres intercalés à leur base de niveaux de brèches calcaires à éléments cm à dcm. Dans ces dernières on peut reconnaître (éch. A7-319) dans un ciment sparitique :

- des biomicrites à Globotruncana sp.;
- des débris de calcaires à Pithonelles;
- des éléments montrant un "ciment en ménisque" (d'après J.J. FLEURY) qui prouve que ces roches ont subi l'exondation ;
- des biomicrites à Ostracodes et Miliolidés (Crétacé inférieur ?);
- des éléments intrabiosparitiques du Jurassique inférieur (à Orbitopsella sp.), du Jurassique moyen à supérieur (à Mesoendothyra sp.).

Les shales, par lavages, ont livré une intéressante microfaune composée, dans l'échantillon A7-321 pris à une vingtaine de mètres du niveau précédent, de

Globorotalia marginodentata SUBBOTINA,
Globorotalia pseudomenardii BOLLI,

association du Paléocène élevé (Thanétien) (zone P4) ;

(8) Puis la coupe est en partie masquée par des éboulis consolidés, représentés de manière synthétique sur la coupe. On peut néanmoins reconnaître sous ceux-ci des alternances rythmiques de bancs centimétriques à décimétriques de grès fins ou de microconglomérats, et de pélites gréseuses micacées et marneuses sporadiquement. Certaines surfaces de bancs gréseux montrent des plaques de débris végétaux indéterminables. La couleur de cet ensemble est gris-bleuté, elle devient ocre par altération et c'est cette teinte caractéristique que l'on suit pendant une centaine de mètres avant de retrouver à nouveau des shales (qui livrent encore une faune paléocène), puis des éboulis.

On peut interpréter la structure au niveau des shales et du flysch comme un synclinal déversé vers le S.E.

Résumé

Cette coupe débute au Crétacé inférieur et se poursuit jusqu'au flysch éocène. Ce profil montre tout d'abord une succession calcaro-siliceuse additionnée de brèches, d'âge au moins barrémien à albien (niveau 2). Des calcaires bréchiques à débris de Rudistes, intercalés de niveaux plus fins semblent marquer à leur base le Cénomanién (3). Des calcaires graveleux d'âge indéterminé continuent cette série. Pendant le Campanien et le Maestrichtien des calcaires à Globotruncana remanient toutes les couches déjà déposées depuis le Jurassique. Le passage aux shales se fait par un niveau bien caractéristique où réapparaît la silice (6). Les shales ont été datés du Paléocène supérieur (7), les niveaux de brèches y sont encore notoires, et il n'est pas impossible qu'il y ait des lacunes de sédimentation à la base du Paléocène.

Notons enfin que les terrains d'âge compris entre le Cénomano-Turonien et le Santonien n'ont pu être caractérisés ici.

e) Autres affleurements

Quelques affleurements très ponctuels donnent de petits compléments pour l'étude du Crétacé du Vardoussia proprement dit, ils concernent le Nord puis le centre de cette montagne :

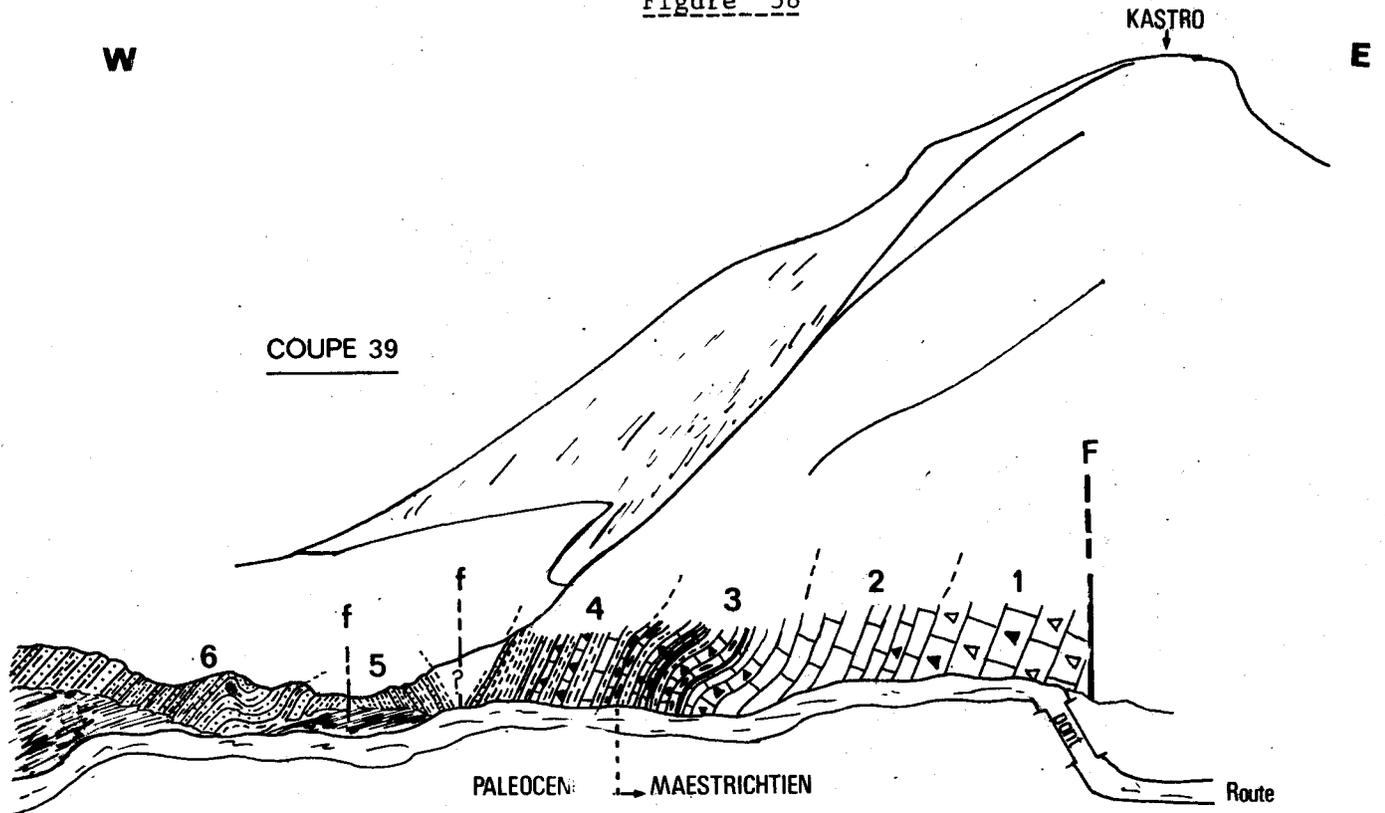
- Dans la coupe qu'il décrit dans les aiguilles de Skorza, au Sud-Est des refuges du col de Stavros (carte hors texte) P. CELET (1962, p. 243) signale des calcaires sublithographiques que j'ai pu étudier. Ceux-ci surmontent des calcaires blancs, bréchiques à débris de Rudistes et Orbitolines roulées, et contiennent entre autres

Globotruncana calcarata CUSHMANN,

ce microfossile (jamais décrit vers l'Ouest, dans la série du Pinde) caractérise le Campanien supérieur.

D'autre part, l'Auteur décrit dans les calcaires maestrichtiens sous-jacents des lits de jaspes rouges intercalés. Je n'ai pu confirmer cette observation. Cependant les affleurements décrits précédemment prouvent que de telles intercalations caractérisent le Crétacé inférieur.

Figure 38



10m

-  Grès
-  Pélites gréseuses
-  Shales
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires à silex noirs et lits de silice (jaspes)
-  Calcaires sublithographiques

COUPE DANS LA CLUSE DU MORNOS (COUPE 39)



- Dans la vallée de Lipa, à l'Est de celle de Kartaki (carte hors texte), P. CELET (1962, p. 248) décrit des calcaires rouges à lits siliceux qui succèdent à des niveaux remaniant des Orbitolinidés. Dans ces calcaires rouges P. CELET a mis en évidence du Sénonien inférieur (Coniacien) par la présence de

Globotruncana coronata BOLLI,
Globotruncana gr. sigali REICHEL,
et Globotruncana renzi GANDOLFI.

Il est bien sûr tentant de faire débiter les calcaires roses à Globotruncanidés dès le Sénonien inférieur et de considérer les calcaires bréchiques à Rudistes comme plus jeunes. Un argument pourrait peut-être aller dans ce sens.

- Près du sommet du Trapézaki (1866 m) situé à l'Ouest, non loin de Lipa (carte h.t) les calcaires blancs à Rudistes permettent d'extraire des individus mal conservés, mais que J. SORNAY a pu reconnaître comme (éch. A7-495)

Hippurites (Vaccinites) atheniensis KTENAS,
Hippurites (Vaccinites) vredenburgi KUHN,

du Santonien supérieur - Campanien inférieur.

Remarque

L'absence du Sénonien inférieur dans la coupe (38) de Koniako en incombe sans doute aux failles.

f) Coupe dans la cluse du Mornos (coupe 39, fig. 38)

A l'Ouest de Kallion la butte de Kastro est traversée et entaillée par la vallée du Mornos. Le flanc Nord de ce défilé qu'emprunte également l'axe routier Lidorikion-Nafpactos montre une succession de terrains crétacés extrêmement tectonisés. Néanmoins après le pont qui enjambe le Mornos et jusqu'à un ancien hôtel abandonné, dans la direction de Nafpactos vers l'Ouest, il existe une belle coupe. Celle-ci permet de voir le passage des calcaires crétacés au flysch de la série du Pinde, ainsi se succèdent depuis le pont vers l'Ouest :

(1) 20 m de calcaires blancs à crèmes bréchiques à microbréchiques massifs, à débris de Rudistes. Ces brèches sont des intrabiosparites remaniant également des éléments néritiques, des débris siliceux, des micrites, des biomicrites à Globotruncanidés et des fragments de Rudistes. Le ciment contient Moncharmorou-tia sp. et Globotruncana sp. (éch. A7-56) ne permettant de placer ces niveaux que dans le Crétacé supérieur ;

(2) 15 m de calcaires sublithographiques crèmes en petits bancs contenant encore des récurrences microbréchiques. En lame mince ce sont des biomicrites riches en Foraminifères parmi lesquels des Globotruncanidés. Ainsi l'échantillon A7-55 pris vers la base contient

Globotruncana arca CUSHMAN,
Globotruncana mayaroensis BOLLI,
et Globotruncana gr. stuarti de LAPPARENT,

association du Maestrichtien supérieur ;

(3) 10 m environ d'une alternance de bancs centimétriques, de calcaires sublithographiques à silex noirs et lits siliceux noirs, de calcaires microbréchiques, de calcaires en plaquettes millimétriques auxquels se mêlent quelques rares niveaux de shales rougeâtres. Les passées sublithographiques sont riches en (éch. A7-54)

Globotruncana arca CUSHMAN (formes très évoluées),
Globotruncana gr. stuarti de LAPPARENT,
et Globotruncana aegyctiaca NAKKADY,

indiquant un Maestrichtien très élevé.

Cependant le sommet de cet ensemble montre (A7-53) des Globigerina sp. que J.J. FLEURY place à la base du Paléocène ;

(4) 8 à 10 m d'un ensemble où les niveaux siliceux noirs disparaissent et, où alternent shales et microbrèches calcaires en petits bancs. Les shales contiennent quelques passées plus calcaires qui fournissent encore (éch. A7-50) des Globigérines du Paléocène. Vers le sommet les microbrèches disparaissent au profit des shales. Une petite faille limite cet ensemble ;

(5) Quelques mètres de shales lie de vin, intercalés de niveaux centimétriques de grès fins gris bleu très durs, affleurant au coeur d'un petit anticlinal faillé. Les niveaux de microbrèches ont donc disparu et sont maintenant remplacés par des passées gréseuses ;

(6) Le flysch gréseux qui montre encore à sa base des intercalations de shales. Les grès sont micacés, la taille des bancs augmente vers l'Ouest, et les shales sont très vite remplacés par des pélites gréseuses micacées.

Après s'être déplacés d'une cinquantaine de mètres dans les couches du flysch, on arrive à l'ancien hôtel abandonné, à cet endroit se termine la coupe.

Résumé

Cette coupe dans la série du Pinde interne a déjà fait l'objet d'observations par J.J. FLEURY en 1970 qui viennent d'être à nouveau confirmées ici. Le passage du Crétacé au Tertiaire se signale par une coupure lithologique, il correspond au sommet des calcaires à silex noirs (niveau 3) dont les derniers bancs sont dépourvus de Globotruncana et livrent des Globigérines de la base du Paléocène. Le passage aux shales est progressif (niveau 4), de même la transition avec le flysch se marque par des intercalations de grès au sommet des shales (niveau 5), puis par quelques récurrences de shales à la base du flysch gréso-pélitique (niveau 6).

Il me fallait lever cette coupe qui déborde un peu de l'étude de la chaîne du Vardoussia pour deux raisons :

- tout d'abord, pour essayer de voir éventuellement si il existe des termes de la série vardoussienne au droit de la butte de Kastro ;

- et d'autre part, pour comparer les couches de passage au flysch de la série du Vardoussia avec celles du Pinde interne. On remarque que si des similitudes existent entre les 2 séries (présence au sommet du Maestrichtien de niveaux à silex noirs), on ne retrouve pas dans la chaîne du Vardoussia l'arrivée progressive des shales au sommet des calcaires maestrichtiens, puis celle des grès au sommet des shales.

2) Conclusions

Dans le Vardoussia proprement dit la série crétacée est à peu

près complète, on n'a pu cependant dater le Turonien.

A tous les niveaux des brèches s'additionnent aux couches de la série fondamentale.

B) LE CRÉTACE ET LES COUCHES DE PASSAGE AU FLYSCH, DU KOTSILIÉRI AU VOUNI

Le Crétacé supérieur et les couches de passage au flysch affleurent sur les versants Est du Kotsiliéri, de l'Aetovouni et du Vouni, lesquels plongent régulièrement vers la vallée de la Bélésitsa (carte fig. 1bis). Le Crétacé inférieur est très difficile à étudier car il est localisé au sommet de ces massifs et subit donc une érosion karstique (lapiez et dolines en sont le passage classique). De plus des replis anticlinaux et des failles gênent également l'observation.

1) Les coupes

a) Affleurements de la pointe Nord Est du Kotsiliéri (fig. 31')

A l'Est de Lidorikion, une nouvelle chaussée asphaltée construite pour les besoins du barrage du Mornos, escalade le flanc Est du Kotsiliéri. Au pied de celui-ci et près de la route, C. BECK en 1975 avait levé une petite coupe à proximité d'un petit pont franchissant la Bélésitsa. L'auteur avait reconnu (p. 18), de la base vers le sommet (d'Est en Ouest) :

- 20 m de shales contenant à leur base des récurrences microbréchiques. Ces shales passent vers l'Est au flysch, mais le contact n'est pas visible ;

- 5 m de shales avec des niveaux marno-calcaires indurés, à Globotruncana remaniés et Globigérines tertiaires ;

- 2 m de marno-calcaires roses, d'âge paléocène et de calcaires microbréchiques gris, remaniant des termes crétacés et peut-être jurassiques ;

- Des calcaires bréchiques, dont la taille ne dépasse pas la dizaine de centimètres et d'âge sénonien.

Actuellement cet affleurement est oblitéré par les travaux d'étanchéité des berges du futur lac de barrage du Mornos. En remontant la nouvelle route, j'ai pu cependant retrouver de manière sporadique :

- (5) Des shales rougeâtres (plusieurs dizaines de mètres) ;
- (4) Des calcaires sublithographiques roses avec quelques épisodes bréchiques, peut-être épais de 4-5 m ;
- (3) Quelques mètres de brèches calcaires où la taille des éléments peut atteindre le mètre ;
- (2) Environ 10 m de calcaires sublithographiques roses, à Globotruncana sp., que l'on retrouve remaniés dans le niveau précédent ;
- (1) Des calcaires bréchiques à débris de Rudistes au niveau desquels se termine la route.

Donc il existe ici les niveaux (3) et (4), non mis en évidence par C. BECK, ceci en incombe sans doute à la tectonique.

Résumé

Les déterminations de C. BECK, jointes à mes observations très générales mettent en évidence au Nord du Kotsiliéri l'existence d'importants niveaux bréchiques (mégabrèches) (niveau 3) au sommet du Crétacé supérieur.

b) Coupe suivant la route Lefka-Aiguitou (coupe 40, fig. 39)

De Lefka, le chemin qui se dirige vers le Nord et qui oblique vers l'Ouest pour remonter en lacets jusqu'à Aiguitou, permet d'observer le profil suivant de la base vers le sommet, les couches ayant un pendage fort vers l'Est :

- (5) Des shales couleur lie de vin affleurant sur au moins 80 m, mais affectés de microplis. Les 20 premiers mètres montrent des récurrences de microbrèches dont les surfaces présentent de belles figures de bancs. Par lavage la base des shales a donné (éch. A7-537)

Globigerina sp.,
et Globorotalia pseudobulloïdes PLUMMER,

de la base du Paléocène, (Danien), (zone P1 de la fig. 33) ;

(4) Une quinzaine de mètres de calcaires sublithographiques de couleur rose, en petits bancs centimétriques. A leur sommet il existe un banc de 2 m de calcaire bréchiq ue à éléments décimétriques. Parmi ceux-ci on peut reconnaître des calcaires sublithographiques roses, des éléments néritiques calcaires, des débris de Rudistes, et le ciment contient des Orbitoïdes sp. du Crétacé supérieur (éch. A7-539).

L'étude en lame mince des niveaux fins montre des biomicrites qui, de la base au sommet, ont livré :

. éch. A7-540 - Globotruncana contusa CUSHMAN,
et Globotruncana sp.,

que J.J. FLEURY rattache au Maestrichtien ;

. éch. A7-538 - Globotruncana parmi lesquels des
Globotruncana stuarti de LAPPARENT,

indiquant le Maestrichtien supérieur ;

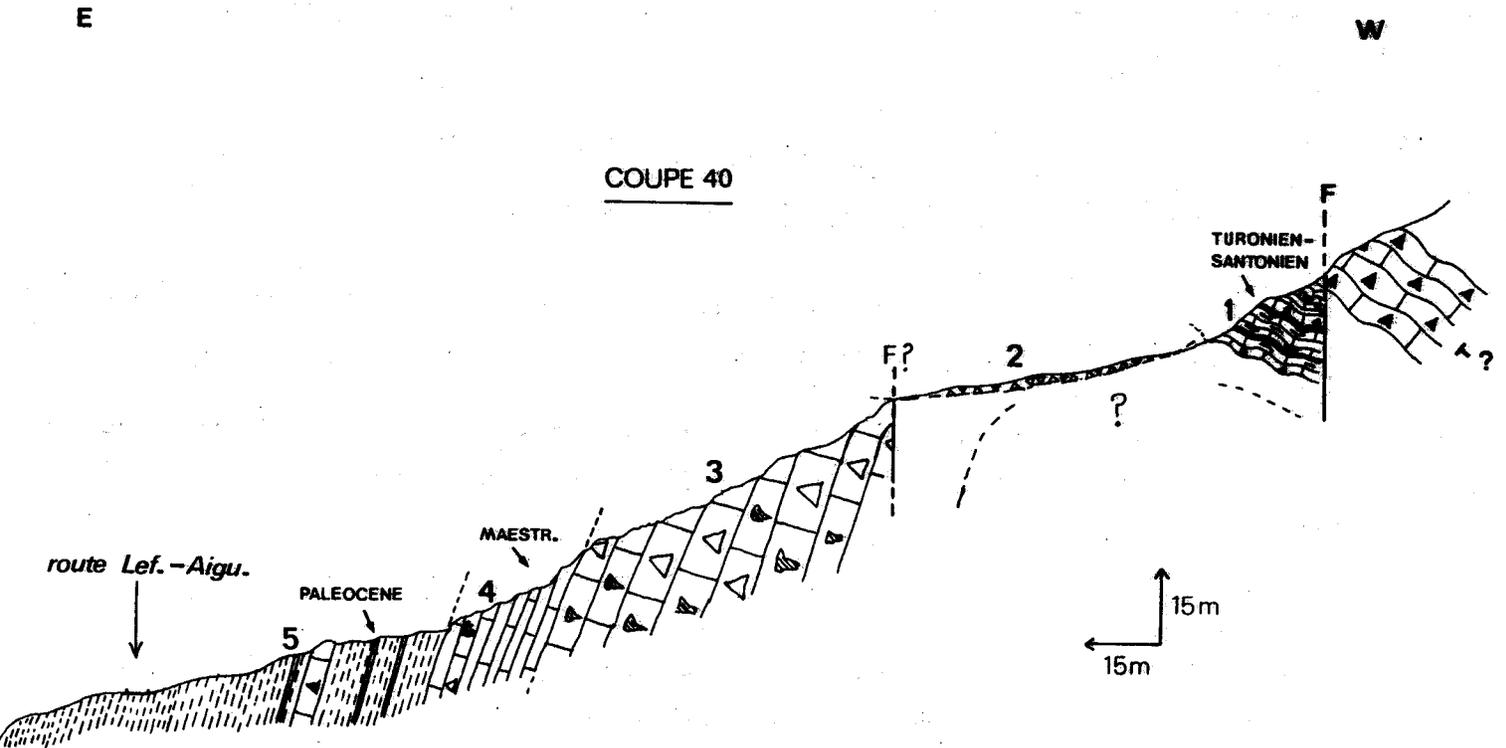
(3) 50 m minimum de calcaires bréchiq ues clairs très massifs, riches en débris de Rudistes de couleur noirâtre. L'étude en lame mince montre une matrice micritique unissant des éléments calcaires crétacés à Thaumatoporella sp., à Orbitolina sp., Cuneolina sp., et à Rudistes indéterminés que l'on retrouve dans la matrice, ce qui traduit un double remaniement dans la roche (éch. A7-542) ;

(2) Une lacune d'observation sur une longueur d'environ cinquante mètres. Celle-ci débute par des faciès broyés marquant probablement le passage d'une faille, puis se prolonge par un épais manteau d'altération dans lequel sont emballés des éboulis de pente ;

(1) 10-15 m de calcaires sublithographiques en petits bancs, de couleur roug eâtre et à silex, de calcaires microbréchiq ues bleus à chailles bleutés alternant avec de rares lits siliceux centimétriques. On remarquera que les faciès rouges évoquent très bien les calcaires coniaciens décrits par P. CELET (1962) dans le Vardoussia proprement dit (cf. supra).

L'étude en lame mince des faciès microbréchiq ues prouve l'existence d'intrasparites à zones silicifiées secondairement (éch. A7-544). Les

Figure 39



 Eboulis de pente et Manteau d'altération

 Shales et Niveaux de calcaires très marneux

 Brèches calcaires à débris de Rudistes

 Calcaires microbréchiques

 Calcaires à silex et lits de silice

 Calcaires sublithographiques

COUPE LE LONG DE LA ROUTE LEFKA-AIGUITOU (COUPE 40)



bancs fins sont par contre des biomicrites contenant des Foraminifères dont (éch. A7-543)

Globotruncana helvetica BOLLI,
et Globotruncana coronata (BOLLI)

donnant un âge turonien à santonien (donc corrélables avec les niveaux coniaciens du Vardoussia proprement dit).

Ces microfossiles sont alignés dans la lame, parallèlement aux pseudolitages de la roche, ici soulignés par des trainées de micrite plus brunes.

Remarques

Tous ces niveaux sont très microplissés et butent par faille contre les termes suivants. Ceux-ci pentés vers l'Ouest (?) sont des calcaires microbréchiques donnant en lame mince (éch. A7-54) des intrabiosparites ou des intrasparites graveleuses, riches en Foraminifères encroûtants et en oncolites. Ces dépôts sont typiques de ceux de plate forme d'après J. BASSOULET (communication orale) et évoquent des faciès du Jurassique, toujours selon ce même auteur.

En continuant la route vers Aiguitou, on recoupe successivement les faciès déjà observés dans la coupe 27 (fig. 26), à savoir des microbrèches calcaires intercalées dans des niveaux siliceux, puis des calcaires oolithiques qui contiennent Protopenneroplis striata WEYNSCHENK (éch. A7-549) ce qui confirme leur âge déjà supposé, à savoir le Dogger-Malm. La route carrossable se termine à Aiguitou, village abandonné, installé sur les calcaires à silex et jaspes du Trias supérieur.

Résumé

Cet affleurement montre du Turonien-Santonien (niveau 1) où la silice est encore présente. D'importants niveaux de brèches calcaires à débris de Rudistes semblent marquer le Santonien (?) ou le Campanien (niveau 3). Des calcaires sublithographiques à intercalations bréchiques sont datés du Maestrichtien (niveau 4). Le passage aux shales se fait sans niveaux à silex noirs et il se dépose ensuite des shales, riches en récurrences microbréchiques (niveau 5) qui débutent au Paléocène inférieur (Danien).

c) Coupe au Sud du Vouni (coupe 41, fig. 40)

La route qui joint Sotaina à Milia passe au col séparant les massifs du Vouni au Nord, de celui du Koutsouros vers le Sud (fig. 31'). La dépression entre ces deux sommets est tapissée par le flysch et ses couches de passage, attribués à la série du Kotsiliéri-Vouni. A 2 km à vol d'oiseau de Sotaina, un profil SSN-NNE à travers le col permet de relever les termes suivants, pentés fortement vers le Sud :

(4) Des shales rouges à lie de vin, présentant des passées millimétriques à centimétriques verdâtres et indurées, riches en passées centimétriques à décimétriques de calcaires bréchiques ou microbréchiques. Ces derniers remanient tous les éléments crétacés déjà observés et certains autres qui sont peut-être jurassiques. Ainsi on observe des biomicrites crèmes à Globotruncana sp., des oosparites, des biomicrites riches en Miliolidés et Ostracodes à test fin, des morceaux de "silex"bleutés, des débris isolés de Rudistes ou inclus dans des éléments calcaires et d'autres débris de calcaires néritiques à Algues ou graveleux indéterminés (éch. A7-566). La surface supérieure de ces brèches a subi des ravinements comblés par des shales, ce qui indique des phénomènes d'érosion (courants marins ?).

Les passées verdâtres des shales ont livré de la microfaune relativement pauvre, mais qui contient dans l'échantillon A7-567 prélevé vers leur sommet

Globigerina sp.,
et Globorotalia sp.

les plaçant dans le Paléocène ;

(3) 10 m environ de calcaires sublithographiques roses, au sommet desquels s'intercale un banc de 40 cm de brèches calcaires. L'inventaire des éléments de cette brèche (A7-570) est le même que celui de l'échantillon A7-566 (cf. supra), mis à part les débris siliceux. Je signalerai toutefois que le contact entre les éléments et la matrice, ici de couleur brunâtre à rougeâtre, est marquée par un joint de type stylolitique tapissé d'oxydes de fer. La mésofaune de cette brèche contient une microfaune de Globigérines et de Globotruncana sp., prouvant son âge crétacé supérieur.

Les calcaires sublithographiques sont des biomicrites riches en Foraminifères. L'échantillon A7-568 pris à la base, sous l'épisode bréchiq, a donné par lavages

Globotruncana contusa CUSHMAN,
et autres Globotruncana indéterminables

du Maestrichtien ;

(2) 15 m de calcaires bréchiq, dont les éléments peuvent atteindre le mètre (mégabrèche), massives et qui forment le talus de la route. En lame mince (éch. A7-572), la nature des éléments et de la matrice est la même que ce qui était décrit dans le niveau précédent (éch. A7-570). On trouve cependant en plus des débris d'Echinodermes, et un morceau de micrite à Orbitolinidés roulés, et des éléments de sparite graveleuse et/ou d'oosparite, dont l'un montre Labyrinthina miribalis MOHLER du Jurassique supérieur. La mésostase de ces mégabrèches contient une microfaune de Globotruncanidés que J.J. FLEURY attribue au Maestrichtien ;

(1) Des calcaires bréchiq, également massifs et très lapiézés par l'action combinée des agents météoriques. Ces niveaux sont riches en débris de Rudistes et en Nérinées, mais n'ont pas livré de fossiles permettant de les dater précisément.

Résumé

Le Crétacé supérieur comporte comme dans la coupe au Nord du Kotsiliéri, un niveau de mégabrèches calcaires (niveau 2) d'âge maestrichtien. La transition avec les shales paléocènes (4) se fait par des biomicrites (niveau 3). Les faciès bréchiq, remarquables dans le niveau 2, sont présents partout dans cette coupe.

Remarque

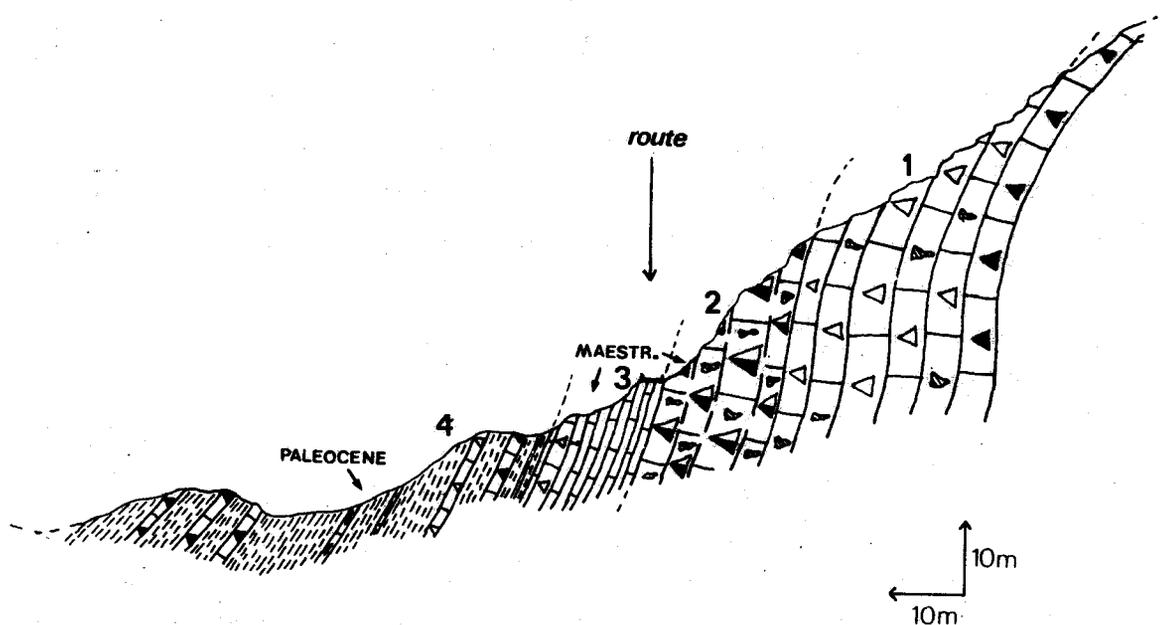
C. BECK (1975, p. 18) décrit une coupe similaire, 500 m environ plus à l'Ouest, vers Milia. L'auteur y voit le contact direct entre les mégabrèches maestrichtiennes et les shales, ce qui implique un passage très brutal au flysch.

Figure 40

SSW

COUPE 41

NNE



-  Shales
-  Mégabèches calcaires
-  Calcaires bréchiques
-  Débris de Rudistes
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires Sublithographiques

COUPE AU SUD DU VOUNI (COUPE 41)



2) Conclusions

Le Crétacé inférieur (tout au moins sa base) n'a pas été repéré. Le Crétacé supérieur et les couches de passage au flysch sont par contre bien représentées. Le Turonien comporte les derniers épisodes siliceux. Au Santonien ou au Campanien (?) se sédimentent des calcaires bréchiques à débris de Rudistes. Le Maestrichtien comprend des calcaires pélagiques à Globotruncana où intercalent d'importants épisodes de brèches. Ainsi aux deux extrémités de ces chaînons, au niveau des ensembles de flysch, il existe des passées de mégabrèches qui peuvent envahir tous les calcaires pélagiques. Le passage aux shales paléocènes, riches en récurrences bréchiques, se fait sans les niveaux à silex noirs observés dans la série crétacée du Vardoussia proprement dit.

C) LE CRÉTACE ET LES COUCHES DE PASSAGE DU KOUTSOUROS ET DU KOKKINOVRAOS

Les affleurements très sporadiques sont très difficiles à étudier. Généralement le Crétacé couronne le Koutsouros et le Kokkinovracos, là où s'est développé un important réseau de dolines remplies de produits d'altération et il affleure aussi avec les couches de passage au flysch sur le versant Nord de ces massifs, malheureusement celui-ci est compliqué par des failles, ce qui rend impossibles les observations continues.

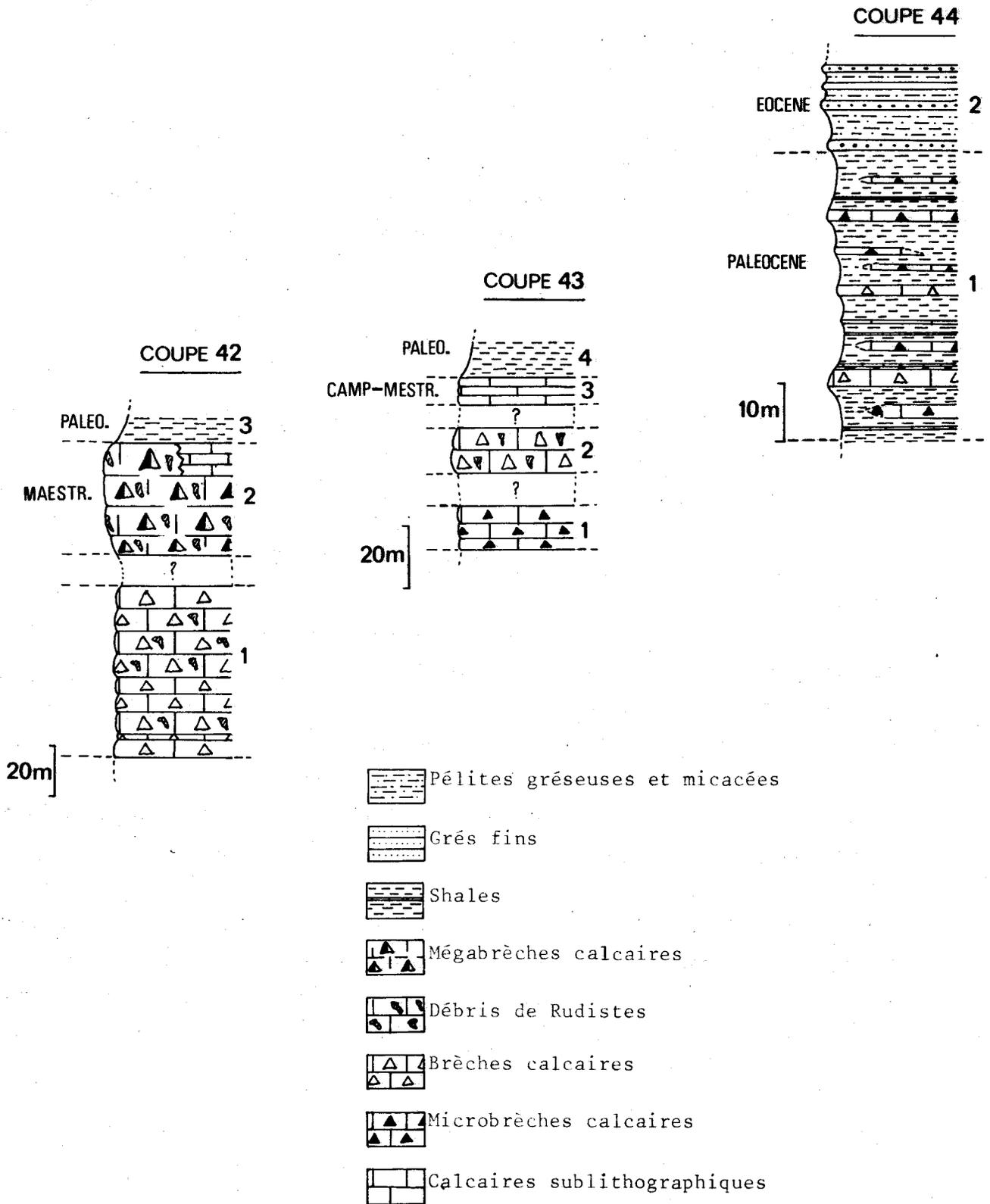
1) Les coupes

a) Coupe dans le flanc méridional du Koutsouros (coupe 42, fig. 41)

Ce profil peut se réaliser sur la piste routière (de direction NE-SW) qui redescend la face Sud du Koutsouros. Les observations suivantes continuent celles réalisées au niveau du Trias (coupe 14, fig. 15) et du Jurassique (coupe 29, fig. 27). En continuant à remonter la route, après avoir dépassé les brèches (à Ellipsactinies) on rencontre :

(1) Des calcaires blancs bréchiques massifs à débris de Rudistes, dont l'épaisseur a été estimée à environ 60 mètres. A leur base il existe un niveau de

Figure 41



BHS
LILLE

PROFILS STRATIGRAPHIQUES DANS LE CRETACE ET LES COUCHES DE PASSAGE
 AU FLYSCH, AU NIVEAU DU KOUTSOUROS ET DU KOKKINOVRAOS (COUPES 42, 43 et 44)

40 cm de brèche rougeâtre dont la taille des éléments n'excède pas 10 cm. L'étude en lame mince du niveau rougeâtre montre (éch. A7-585) une brèche remaniant des éléments de micrite à Radiolaires calcitisés, des débris de Rudistes et des Orbitolinidés.

Les calcaires blancs ont également montré en lame mince qu'ils remaniaient des Orbitolinidés, malheureusement leur datation n'a pu être précisée ;

(2) Une quarantaine de mètres de "mégabrèches" dont les éléments sont identiques à ceux observés dans le secteur précédent (leur contact avec les niveaux sous-jacents n'a pu être observé). La matrice de couleur jaunâtre contient une microfaune maestrichtienne avec (éch. A7-576)

Globigerina sp.,

Globotruncana stuarti de LAPPARENT.

Parmi les éléments jurassiques et crétacés remaniés, il est intéressant de noter la présence de calcaires oolithiques graveleux à Pseudocyclamina et Trocholines du Jurassique supérieur - Crétacé basal et de calcaires néritiques à Clypeina jurassica FAVRE, d'âge kimmeridgien.

Au sommet des mégabrèches on peut observer le passage latéral à des calcaires sublithographiques roses à Globotruncana. Les niveaux suivants reposent donc soit sur ces derniers soit sur les brèches ;

(3) Quelques mètres de shales rougeâtres qui dans les limites de l'affleurement n'ont pas montré de récurrences bréchiques. On arrive alors au col séparant le Koutsouros et le Kokkinovracos, les shales y affleurent encore vers l'Ouest, au pied du monastère du Koutsouros installé sur les calcaires à Rudistes.

Résumé

On retiendra essentiellement de cet affleurement :

- la passée bréchique rougeâtre à Orbitolinidés remaniés dans le niveau (1) ;
- les mégabrèches maestrichtiennes à débris de Rudistes qui peuvent envahir tout le sommet du Crétacé supérieur aux dépens de calcaires sublithographiques et sur lesquelles se sont déposés les shales paléocènes.

b) Affleurement de la route Lidorikion-Eratini, à l'Est du Kokkinovracos (coupe 43, fig. 41)

Les affleurements crétacés formant le sommet du Kokkinovracos, vaste dôme anticlinal, consistent principalement en calcaires blancs bréchi-ques et à Rudistes. Quelques autres jalons de cette série crétacée affleurent un peu mieux en bordure de la route à l'Est du Kokkinovracos, il font suite au Jurassique (coupe 31, fig. 28). Du Sud vers le Nord on observe, hachée par des failles, la succession suivante :

(1) Des calcaires microbréchi-ques en petits bancs, de couleur gris-bleuté. Ce sont en lame mince des sparites à intraclasts calcitiques, gravelles de micrite roulée, et débris d'Algues, aucune microfaune ne permet de les dater (le ciment contient cependant quelques Miliolidés) ;

(2) Des calcaires bréchi-ques, blancs, à débris de Rudistes, massifs. La taille des éléments n'excède jamais le décimètre. L'examen microscopique (éch. A7-632) indique une matrice micritique qui unit des débris de Rudistes, des éléments micritiques, des débris calcitiques et des Orbitolinidés remaniés ;

(3) Quelques mètres de calcaires sublithographiques roses toujours relativement écrasés. Ce sont des biomicrites (éch. A7-631) qui ont pu être datés du Campa-nien-Maestrichtien par l'association de

Globotruncana fornicata PLUMMER,
Globotruncana arca CUSHMAN,
et Globotruncana bulloïdes VOGLER ;

(4) Des shales rougeâtres qui amorcent une dépression et au niveau desquels la route fait un brusque coude vers l'Ouest. Ces niveaux ont livré

Globorotalia sp.
et Globigerina sp.

d'âge paléocène indifférencié ;

Résumé

Cette coupe montre des calcaires microbréchiques (1), puis des brèches à débris de Rudistes (niveau 2). Le sommet du Crétacé supérieur est marqué par des calcaires sublithographiques (niveau 3) d'âge campanien-maestrichtien qui assurent la transition avec les shales du Tertiaire (Paléocène) (niveau 4).

c) Coupe au Nord d'Amigdalea (coupe 44, fig. 41)

Cet affleurement se situe sur le chemin carrossable qui relie le bourg d'Amigdalea, à la route de Lidorikion (fig. 31'). A 1 km 500 du village, le chemin fait une grande boucle. En recoupant celle-ci on observe, de la base vers le sommet et, en série inverse :

(1) Un important niveau de shales rougeâtres, à lie de vin, qui se débitent en feuillets ou en esquilles fines et comportant des passées indurées plus calcaires. Son épaisseur peut être estimée à une cinquantaine de mètres, on ne peut cependant pas écarter l'éventualité de replis qui doubleraient la série.

De nombreuses passées bréchiques à éléments centimétriques, décimétriques ou microbréchiques centimétriques, se dégagent par altération différentielle de ces shales. Leur aspect lenticulaire, pour certains des bancs, est très net. Leur étude en lame mince montre que de nombreux faciès crétacés décrits précédemment (cf. supra) y sont remaniés, à savoir des intrasparites, des biomicrites à Globotruncana, d'autres à Cuneolina, des calcaires très néritiques à "birdeyes", des débris, de Rudistes et de prismes d'Inocérames. Des calcaires oolithiques jurassiques sont également remaniés dans ces brèches. La mésostase renferme dans la brèche A7-29 prise vers le sommet : Globigerina sp. et Globorotalia sp. du Paléocène (s.l). Des lavages dans les shales pris au même niveau ont livré (éch. A7-28)

Globorotalia marginodentata SUBBOTINA,

d'âge paléocène supérieur, marquant la transition avec l'Eocène (zones P4 à P5 ou P6), (Thanétien à Ilerdien) ;

(2) Puis des niveaux décimétriques de grès fins bruns très durs qui alternent avec des pélites brunâtres, gréseuses et micacées. Sur le terrain le contact

entre (1) et (2) semble se faire sans discontinuité. Si tel est le cas, le flysch débute dans ce secteur par de simples niveaux gréseux, à l'Eocène inférieur.

Résumé

Les couches de passage (1), au Sud de la chaîne du Vardoussia, sont d'âge paléocène et comportent de nombreuses récurrences bréchiques. Le flysch (2) semble débiter par des niveaux de grès et de pélites, à l'Eocène inférieur (?).

2) Conclusions

Comme dans le secteur précédent le Crétacé inférieur, en raison de la tectonique, n'a pu être mis en évidence. Le Crétacé supérieur n'est bien daté qu'au Campanien-Maestrichtien. Au sommet de celui-ci, il existe au droit du Koutsouros des mégabrèches qui peuvent envahir localement toute la série. La transition avec le flysch se fait par des shales paléocènes, où les récurrences bréchiques sont nombreuses et qui se terminent à la limite du Paléocène supérieur-Eocène inférieur.

D) LE CRÉTACE ET LES COUCHES DE PASSAGE AU FLYSCH DE LA REGION DE PENTEORIA

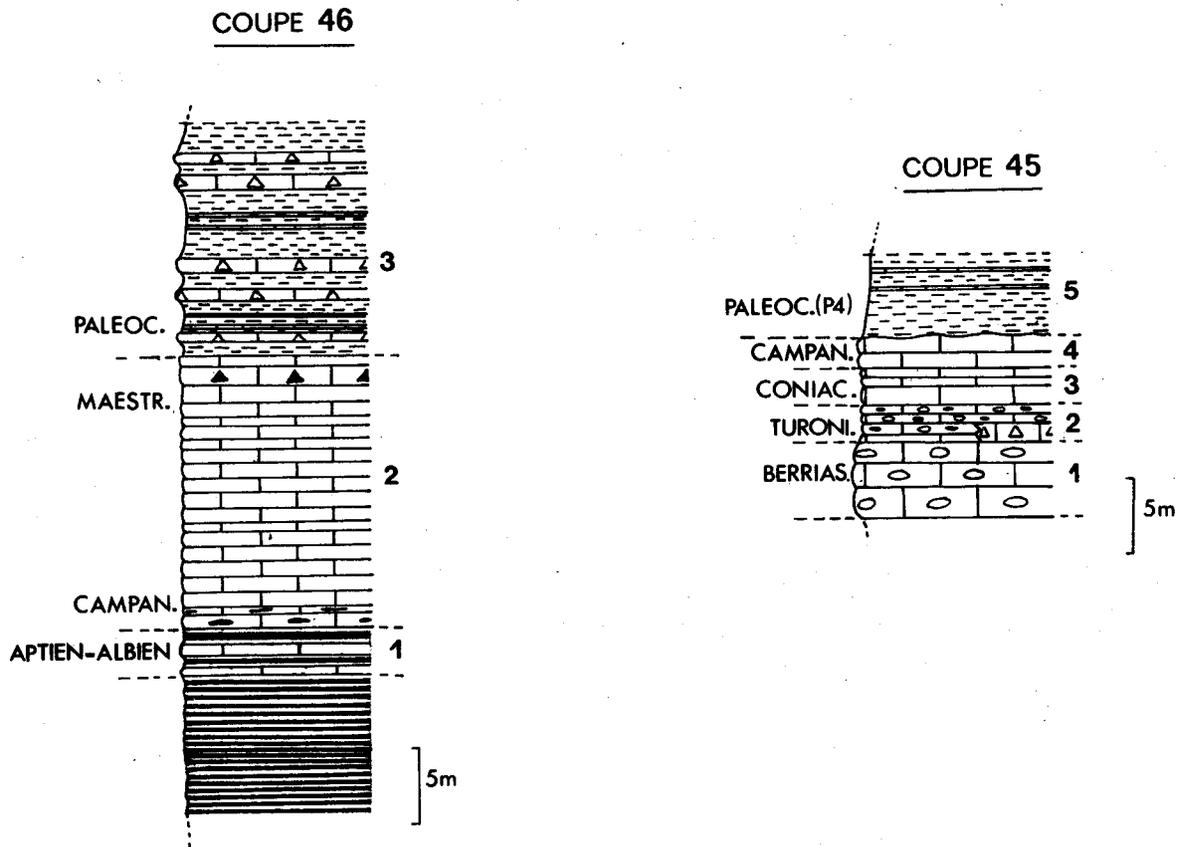
Nous avons vu qu'au Jurassique, à Pentéoria et près d'Ayos Pantas (fig. 29), se sont déposées des séries très différentes de celles qui ont été reconnues au droit de la chaîne du Vardoussia. A l'aide des deux profils suivants qui continuent les observations précédentes nous verrons si cette différenciation paléogéographique existe toujours au Crétacé.

1) Les coupes

a) Coupe du ravin de Pentéoria (coupe 45, fig. 42)

Reposant en continuité et avec le même pendage sur le dernier niveau jurassique de la coupe 33, viennent :

PROFILS STRATIGRAPHIQUES DANS LE CRETACE ET LES COUCHES DE PASSAGE
 AU FLYSCH DANS LE RAVIN DE PENTEORIA (COUPE 45) ET
 AU NORD DU DAVISKOS (COUPE 46)



-  Shales
-  Lits de jaspes
-  Calcaires à silex
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires en gros bancs, légèrement noduleux
-  Calcaires noduleux en petits bancs
-  Calcaires sublithographiques



(1) 5 m de calcaires sublithographiques roses ou verts crèmes, un peu noduleux, en gros bancs de 50 cm à 1 m. Il existe encore à leur base quelques "points" siliceux. L'examen en lame mince révèle l'existence de biomicrites parcourues de passées lenticulaires de micrite plus sombre et de stylolithes d'origine sédimentaire, ce qui confère à la roche un aspect noduleux. La riche microfaune se compose de Radiolaires sphériques et calcitisés et de Calpionelles dont la répartition est :

. pour l'échantillon A7-601 pris à la base de la série,

Calpionella alpina LORENZ,
et de rares Crassicollaria parvula REMANE,

marquant le Tithonique terminal (voir le Berriasien basal) ;

. pour l'échantillon A7-602 pris vers le sommet,

Calpionellopsis oblonga (CADISCH), (1 spécimen),
Calpionellites darderi (COLOMB), (1 spécimen),
Calpionella alpina LORENZ, (1 spécimen),
Calpionella gr. elliptica (CADISCH), (1 spécimen),
Remaniella cadiskiana (COLOMB), (1 spécimen),
Tintinnopsella carpathica (MURGEANU et FILIPESCU), (rares),
Lorenziella sp.,

association représentant le Berriasien terminal à Valanginien (en raison de la présence de C. darderi) ;

(2) 3 m de calcaires noduleux verts ou roses à silex marron-rouge en petits bancs et à débit rocailleux caractéristique. Les nodules de ces calcaires sont de la biomicrite. Le contact avec la matrice se fait par des joints stylolithiques qui peuvent s'anastomoser en un réseau complexe. La microfaune se compose de quelques Ostracodes, de Radiolaires calcitisés et sphériques et de Foraminifères.

A la base de la série, ces calcaires ont un aspect bréchiq. Ce sont des brèches monogéniques à matrice micritique rougeâtre qui unit des éléments anguleux de micrite rose décrite ci-dessus.

Ces calcaires ont été datés par une microfaune présente, aussi

bien à la base qu'au sommet de la série et qui se compose de (A7-603-604)

Globotruncana helvetica BOLLI, (+),
Globotruncana angusticarinata GANDOLFI,
Globotruncana sigali REICHEL,
Globotruncana stephani GANDOLFI,
et Globotruncana helvetica BOLLI,

indiquant un âge turonien inférieur et moyen ;

(3) 3 m de calcaires sublithographiques crèmes, en bancs pluri décimétriques, sans silex. En lame mince les microfaciès ressemblent aux roches précédentes, et la microfaune relevée est :

. dans l'échantillon A7-606 prélevé à la base

Globotruncana renzi GANDOLFI,
Globotruncana cf. sigali REICHEL,
Globotruncana cf. angusticarinata GANDOLFI,

qui en l'absence de Gl. concavata indiqueraient, pour J.J. FLEURY, un Turonien supérieur à Coniacien inférieur ;

. dans l'échantillon A7-608 pris au sommet

Globotruncana bulloïdes VOGLER,
Globotruncana ventricosa WHITE,
Globotruncana arca CUSHMAN,
Globotruncana gr. stuarti (de LAPPARENT),
Globotruncana fornicata PLUMMER,

prouvant que ces couches sont d'âge campanien ;

(5) De nouveau 2 m de calcaires sublithographiques crèmes, toujours sans silex et qui ont livré dans l'échantillon A7-611 pris au sommet de la série

Globotruncana gr. stuarti (de LAPPARENT),

(+) J.J. FLEURY m'a fait remarquer que dans la série du Pinde on ne trouve jamais G. helvetica dans des niveaux calcaires.

Globotruncana fornicata PLUMMER,
Globotruncana arca CUSHMAN,
et Globotruncana ventricosa WHITE,

du Campanien, voire de la base du Maestrichtien.

La surface supérieure du dernier banc calcaire est très irrégulière.

(6) Des shales lie de vin ou rougeâtres reposent sur les couches précédentes et débutent par 20 cm de calcaires très marneux jaunâtres. Je n'ai pas observé de récurrences bréchiques, mais il existe des passées verdâtres indurées. Par lavages, la base de la série a livré de nombreuses

Globorotalia pseudomenardii BOLLI

du Paléocène supérieur (Thanétien supérieur, zone P4).

Il faut ensuite remonter le flanc Nord du ravin de quelques mètres pour trouver un sol ayant la teinte brunâtre caractéristique du flysch, sur lequel chevauchent, au niveau de la route de Pentéoria, des formations triasiques (fig. 17).

Résumé

La série crétacée est ici très réduite, condensée, essentiellement calcaire au Tithonique (niveau 1), du Turonien au Campanien-Maestrichtien basal (niveaux 2 à 4) avec de la silice au Turonien inférieur et moyen. Des lacunes existent dans la série, parmi celles-ci, l'absence de niveaux maestrichtiens à thanétiens (jusqu'à la zone P3 du Paléocène) (fig. 33) marquant le début du dépôt des shales, semble la plus probable.

b) Coupe au Nord de Daviskos (coupe 46, fig. 42)

Nous poursuivons ici la description de la série affleurant au Nord du massif du Daviskos (coupe 34, fig. 29). Superposés vers le Nord aux jaspes de couleur rouge-brique dont la semelle a été datée du Lias, on relève :

(1) 3 m de calcaires rougeâtres en passées centimétriques, intercalés dans des

jaspes rouge-brique. Ce sont des biomicrites dont la matrice est riche en trainées plus sombres, qui alignées dans la lame miment des pseudolités selon lesquels s'alignent la microfaune planctonique. Dans l'échantillon A7-681, celle-ci est composée de

Hedbergella gr. infracretacea,

Hedbergella gr. planispira,

Globigerinelloides sp.,

plaçant le sommet de ces jaspes dans l'Aptien-Albien (le Barrémien étant exclu par la présence de Globigerinelloides) ;

(2) 18-20 m de calcaires sublithographiques roses se débitant en bancs centimétriques. La base de ces niveaux montre des silex rouges, tandis qu'au sommet apparaissent des niveaux microbréchiques. En lame mince les niveaux sublithographiques sont des biomicrites avec des Foraminifères qui ont permis de les dater :

. ainsi l'échantillon A7-680 pris à la base contient

Globotruncana fornicata PLUMMER,

Globotruncana cf. stuartiformis (de LAPPARENT),

Globotruncana cf. elevata (BROTZEN),

Globotruncana ventricosa WHITE,

datant le Campanien ;

. l'échantillon A7-676 récolté dans les bancs médians contient

Globotruncana gr. stuarti (de LAPPARENT),

Globotruncana fornicata PLUMMER,

Globotruncana ventricosa WHITE,

Globotruncana arca CUSHMAN,

Globotruncana linnieana D'ORBIGNY,

donnant un âge campanien-maestrichtien inférieur ;

. et l'échantillon A7-673, au sommet de ces couches contient

Globotruncana contusa CUSHMAN,
Globotruncana stuarti de LAPPARENT,
Globotruncana arca CUSHMAN,

association du Maestrichtien.

Au sommet des calcaires, à la limite avec les shales suivants, il existe des concrétions de fer (limonite), certaines montrent des dépôts d'allure "stalagtitiforme". D'autre part la carte de Galaxidion à 1/50.000 indique au Nord du Daviskos, à l'endroit de notre observation des exploitations de manganèse, celles-ci sont aujourd'hui abandonnées.

Remarques

Ceci peut expliquer la couleur des jaspes et des calcaires. D'autre part au Nord du Vardoussia proprement dit, la présence de manganèse a déjà été signalée dans les mêmes niveaux (coupe 35, fig. 32) ;

(3) Des shales rouges ou lie de vin, visibles sur une trentaine de mètres, intercalés de passées centimétriques verdâtres indurées et de niveaux centimétriques de brèches et/ou de microbrèches calcaires. Ces derniers ont une matrice rougeâtre qui remanie ici (éch. 17-672) :

- des calcaires néritiques à Algues (Trias) ;
- de la sparite graveleuse ;
- des calcaires micritiques à filaments (Lias sous jacent) ;
- des biomicrites à Globotruncana (parmi lesquels Gl. contusa) ;
- des débris siliceux (provenant sans doute des niveaux de jaspes).

La matrice de cette brèche est riche en Globigérinidés du Tertiaire. Des lavages effectués dans les niveaux de shales, pour y rechercher la microfaune, n'ont pas donné de bons résultats. Ainsi l'échantillon A7-671 pris dans ceux-ci a livré

Globigerina sp.,
Globorotalia sp.,

d'âge paléocène indifférencié.

La série se prolonge ensuite après le chemin, par des niveaux

écrasés jaunâtres dans lesquels on peut reconnaître des bancs de grès fins emballés dans une matrice pélitico-gréseuse. Ces niveaux mylonitisés sont recouverts par ceux de l'unité du Koutsouros-Kokkinovracos, représentée ici par ses calcaires dolomitiques à silex et lits de jaspes, dans lesquels j'ai pu récolter (éch. A7-669) des Conodontes triasiques.

Résumé

Le sommet des jaspes rouges qui débutent dans le Jurassique (coupe 34, fig. 29), est daté de l'Aptien-Albien (niveau 1). Ceux-ci sont recouverts par des calcaires sublithographiques campaniens et maestrichtiens. Le passage des jaspes aux calcaires se fait de manière progressive. Les shales paléocènes riches en récurrences bréchiqes (niveau 3) se superposent par contre directement sur les calcaires maestrichtiens.

2) Conclusions

Ces affleurements montrent des séries très peu épaisses où des lacunes existent depuis le Crétacé inférieur jusque dans les termes sommitaux de cet étage. Les séries de Pentéoria et du Daviskos sont différentes, mais peuvent provenir d'une différenciation latérale, fréquente dans ce type de sédimentation condensée.

E) CONCLUSIONS GENERALES

La transition entre le Jurassique et le Crétacé se fait au niveau des calcaires à Ellipsactinies. D'une manière générale le Crétacé a été reconnu dans sa presque totalité dans le Vardoussia proprement dit, alors que dans le reste de la chaîne, on n'a jamais pu caractériser les termes inférieurs.

Comme pour le Trias et le Jurassique le Crétacé de Pentéoria caractérise une unité paléogéographique différente de celle de la chaîne du Vardoussia.

1) Subdivisions et différents faciès du Crétacé et des couches de passage au flysch dans la chaîne du Vardoussia

L'ensemble des observations réalisées du Nord au Sud ont été reportées sur le tableau de la figure 43.

a) Le Berriasien

Il a été mis en évidence au Nord du Vardoussia proprement dit, où il repose en continuité sur les calcaires à Ellipsactinies du Tithonique (coupe 35, fig. 32).

Il se compose de 25 à 30 mètres d'une série calcaro-siliceuse rose à rougeâtre, additionnée de faciès bréchiques.

Après l'épisode périrécifal des calcaires à Ellipsactinies, la sédimentation pélagique reprend le dessus au début du Crétacé inférieur, néanmoins des brèches intraformationnelles sont intercalées dans la série. Il est important de signaler enfin l'existence de petits grains de quartz détritiques dans les passées bréchiques ainsi que des organismes néritiques de plate-forme resédimentés (Algues, Echinodermes, Bryozoaires). La présence de ces derniers, ainsi que le classement que l'on observe dans les micrites implique la proximité d'une plate-forme (Parnasse) et une sédimentation avec déplacement de microorganismes. Ceci pourrait correspondre à une pente épiconinentale, ou encore à un profond "delta" au pied de celle-ci (communication personnelle de M. DURAND-DELGA).

b) Le Néocomien

Comme précédemment il est décrit dans le Nord de la chaîne (coupe 35). Il est peu épais, 10 mètres environ, et se compose d'une alternance de petits bancs de calcaires sublithographiques, de lits de jaspes, de pélites et de passées bréchiques avec quelques niveaux de calcaires gréseux. (fig. 35). Ces derniers correspondent à une alimentation rythmique en matériel détritique, à savoir surtout du quartz, des ferro-magnésiens altérés, de la glauconie et de la chlorite altérée également.

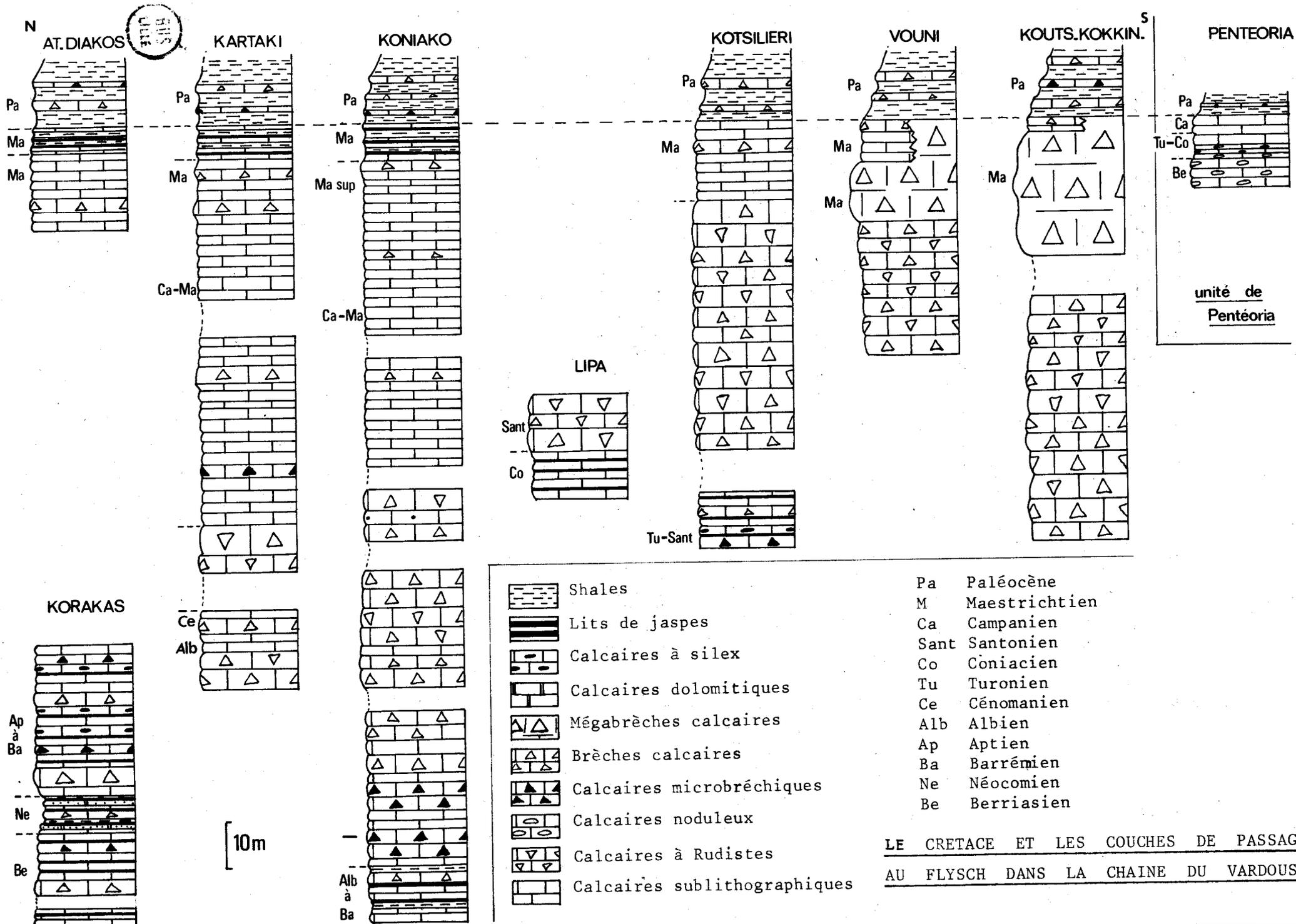


Figure 43

c) Le Barrémien-Aptien-Albien

Ces subdivisions ont été regroupées car elles sont très difficiles à caractériser.

La série dont l'épaisseur ne peut être déterminée précisément, mais estimée à 50 m (minimum observé), présente les mêmes faciès calcaro-siliceux et bréchiqes qu'au Berriasien avec cependant en plus de nombreuses intercalations pélitiques.

d) L'Albo-Cénomanién

On a pu en observer une vingtaine de mètres dans le secteur de Kartaki, au centre du Vardoussia proprement dit.

Il se compose de bancs massifs de calcaires à grains fins (presque sublithographiques) et de brèches intraformationnelles, riches en débris de Rudistes noirâtres et en Orbitolinidés roulées.

Toutes les caractéristiques sédimentologiques de ces couches plaident en faveur d'un milieu de sédimentation très peu profond, ouvert aux influences néritiques où les brèches viennent s'additionner à la série fondamentale.

e) Le Turonien et le Coniacien

Ils sont représentés par des faciès sublithographiques rougeâtres où la silice est caractérisée par des bancs centimétriques de jaspes. L'épaisseur reconnue ne dépasse jamais 10 à 15 mètres.

Ce sont des biomicrites à Globotruncana qui témoignent d'un retour à une sédimentation plus pélagique.

f) Du Santonien au Maestrichtien

On y reconnaît des faciès sublithographiques à influences pélagiques nettes, et d'autres bréchiqes remaniant des éléments très néritiques. L'ensemble de ces formations a une épaisseur estimée à 120/130 m.

On remarquera que si tout le Maestrichtien a pu être daté, à l'inverse seul le Campanien supérieur a pu être précisé exactement, par

G. calcarata, dans le Nord du Vardoussia proprement dit.

Ces calcaires à affinité pélagique reposent sur des calcaires néritiques blancs bréchiques, à Rudistes toujours un peu remaniés, mais qui ont livré dans le Vardoussia proprement dit (Trapézaki) des exemplaires du Santonien.

Ces brèches à débris de Rudistes se généralisent ensuite pendant tout le Crétacé supérieur, sous forme de récurrences dans les calcaires à Globotruncana ou aux dépens de cette série. L'examen de la figure 43 montre clairement une différenciation longitudinale au sein du Crétacé supérieur de la chaîne.

Ainsi au Sud du Vardoussia proprement dit, les faciès bréchi-ques envahissent en partie (coupe 40) ou en totalité (coupes 41, 42, 43) la série campano-maestrichtienne. Au sommet du Maestrichtien il peut exister des mégabrèches à éléments métriques et anguleux, ce qui implique une origine proche du lieu de dépôt (brèches liées à des failles ?) (coupes 41, 42 et pointe Nord du Kotsiliéri). On remarquera que ces mégabrèches existent au droit des ensellements transverses de la chaîne du Vardoussia, cependant de telles brèches n'ont pu être repérées au niveau de l'ensellement formant le col de Stavros (Nord de la chaîne).

Ces niveaux bréchi-ques remanient toutes les séries déjà déposées au droit de la chaîne du Vardoussia et d'autres éléments dont l'origine est à rechercher vers l'Est (série du Parnasse).

L'extrême sommet du Maestrichtien voit se sédimenter dans le Vardoussia proprement dit, une petite série où alternent des bancs centimétriques de calcaires de pélites et de lits de jaspes noirs. Ce niveau très caractéristique est pétri de Globotruncana, parfois tous remaniés, du Maestrichtien, il n'est pas exclu cependant que son sommet ne fasse déjà partie du Paléocène.

Sans conclure on notera cependant qu'aucune microfaune paléocène n'y a été trouvée. Cet épisode siliceux n'existe pas au Sud de la Chaîne, là les termes paléocènes reposent directement sur les calcaires et/ou sur les brèches maestrichtiennes.

Donc au Maestrichtien une instabilité semble y caractériser la sédimentation où de nombreux niveaux vardoussiens et parnassiens d'âge plus ancien sont remaniés.

Le dépôt de mégabrèches pourrait être en relation avec le jeu des grands accidents localisés au droit des actuels ensellements et au Sud de

la chaîne. On notera que dans la série du Kokkinovracos, de tels niveaux méga-bréchiens ont déjà été mis en évidence dès le Trias (cf. supra).

g) Les couches de passage au flysch

Elles se composent de shales rougeâtres (20 à 30 m ?) où les récurrences bréchiennes sont fréquentes. Ces dernières remanient tous les étages déjà déposés dans la chaîne du Vardoussia et d'autres éléments sans doute parnassiens.

Des phénomènes de condensation de série ne sont cependant pas à écarter, en effet il manque parfois des parties de la série paléocène comme à Koniako (coupe 38) où le Thanétien semble reposer directement sur le Maestrichtien. Le passage aux premiers bancs gréseux du flysch se fait au niveau de la limite Paléocène-Eocène inférieur, dans les zones P4 à P6 (coupe 44, fig. 41).

La série paléocène repose directement sur les derniers termes maestrichtiens et de manière uniforme dans toute la chaîne du Vardoussia.

2) Le problème du Crétacé et des couches de passage au flysch dans les séries de la région de Pentéoria

Le Crétacé succède en continuité au Jurassique à Pentéoria et dans le massif du Daviskos (coupe 46) où sa limite inférieure n'a pu être caractérisée.

Les dépôts toujours très réduits en épaisseur restent comme au Jurassique à affinité pélagique.

Il existe des niveaux microbréchiens au sommet du Maestrichtien du Daviskos, ceux-ci enregistrent des remaniements synsédimentaires.

Des lacunes (de sédimentation) existent dans ces séries, la plus nette est l'absence de Maestrichtien à Pentéoria, en effet à cet endroit le Thanétien repose directement sur la surface supérieure (durcie ?) des bancs campaniens. D'autres lacunes sont peut-être présentes à la base du Crétacé supérieur et/ou au sommet du Crétacé inférieur (fig. 42).

Des shales paléocènes se superposent à ce Crétacé, comme dans la chaîne du Vardoussia ils sont riches en récurrences bréchiennes où les termes inférieurs de la série sont remaniés.

3) Conclusions : Nouveaux apports

Ils concernent surtout le Crétacé inférieur, où ont été mis en évidence :

- des calcaires berriasiens reposant directement sur les calcaires à Ellipsactinies et datant ainsi pour la première fois la limite supérieure de ceux-ci ;
- un épisode à influence détritique au Néocomien ;
- des faciès calcaro-siliceux du Barrémien à Albien.

L'étude de la base du Crétacé supérieur fut plus délicate mais les termes sommitaux sont bien caractérisés par :

- des mégabrèches maestrichtiennes, témoins d'une instabilité locale dans la chaîne du Vardoussia ;
- une petite série où réapparaissent des jaspes noirs et qui soulignent le passage au Paléocène.

Les couches de passage au flysch ont été datées, depuis la base du Paléocène (Danien, zone P1) jusqu'à l'Eocène inférieur (zones P4 à P6), époques où commence à se sédimenter le flysch.

Les influences bréchiqes se font ressentir pendant tout le Crétacé dans la chaîne du Vardoussia, et une alimentation parnassienne est nette surtout au Crétacé supérieur.

Comme au Jurassique l'unité paléogéographique de Pentéoria évolue différemment de celle du Vardoussia. Il s'y dépose des faciès essentiellement pélagiques. Au Paléocène les dépôts reconnus montrent cependant le même type de sédimentation que dans la chaîne du Vardoussia.

IV) LE FLYSCH

Son étude ne revêt pas dans ce mémoire un caractère fondamental, d'autre part ces formations ont été décrites par P. CELET en 1962. Je me bornerai donc ici à quelques remarques générales et à quelques rares observations relatives au flysch de la chaîne du Vardoussia.

Le flysch du Vardoussia affleure essentiellement dans le fond de la dépression orientée Nord-Sud située à l'Est de la chaîne du Vardoussia et limitée sur son bord oriental par la haute muraille calcaire du Kiona (carte hors texte).

Cette dépression se termine au Sud à la latitude d'Amigdalea, mais elle se prolonge vers le Nord jusqu'à l'Ouest du massif de l'Iti (WIGNIOLLE E, 1977) et se termine au niveau de la vallée du Sperchios (fig. 4). Comme nous l'avons déjà signalé, des bandes de flysch de direction Est-Ouest traversent la chaîne du Vardoussia, et viennent directement en contact avec le flysch pindique.

Dans l'ensemble les dépôts rencontrés sont des alternances de grès fins, de microconglomérats à galets d'ophiolites et de marnes ou de pélites gréseuses micacées. La couleur de ces roches est gris-bleu quand les couches ne sont pas altérées et jaunâtres dans le cas contraire.

A part quelques débris charbonneux récoltés dans le torrent de Koniako (coupe 38, fig. 37), aucun autre fossile n'a pu être mis en évidence dans le flysch vardoussien. En 1975, C. BECK attribue un âge paléocène-éocène au début de la sédimentation du flysch, dans le Kotsiliéri et le Vouni.

Les coupes réalisées au niveau des couches de passage dans la chaîne du Vardoussia (cf. supra) m'ont permis d'affiner cette observation, et de préciser un âge paléocène supérieur-éocène inférieur (zones P4-P6) pour la base du flysch.

Or, cet âge correspond à celui qui a été établi par E. WIGNIOLLE

(1977) en Iti pour le flysch de Néochorion, rapporté à la série de la chaîne du Vardoussia.

La limite supérieure des dépôts du flysch n'est pas connue, on a coutume d'admettre que celui-ci s'est déposé pendant tout l'Eocène (CELET P., 1962).

Remarques

Le flysch de l'unité de Pentéoria présente les mêmes termes de passage que le flysch de l'unité du Vardoussia, et semble débiter au même âge. Sur le terrain je n'ai pu mettre en évidence des différences de lithologie caractéristiques entre ces deux formations (synchrones).

Pour ce qui est de l'interprétation du faciès flysch, je signalerai simplement que d'après A. DESPRAIRIES (1977) la nature des dépôts du flysch et leur organisation, ainsi que la morphologie des aires d'alimentation, seraient fondamentalement contrôlés par la tectonique.

V) RESUME DES FAITS

A) LA SERIE DE LA CHAINE DU VARDOUSSIA

Elle peut se résumer grâce au tableau de la figure 44 (colonne 2) qui montre une série épaisse de 800 à 900 mètres, continue depuis le Trias inférieur (Scythien supérieur) jusqu'à l'Eocène.

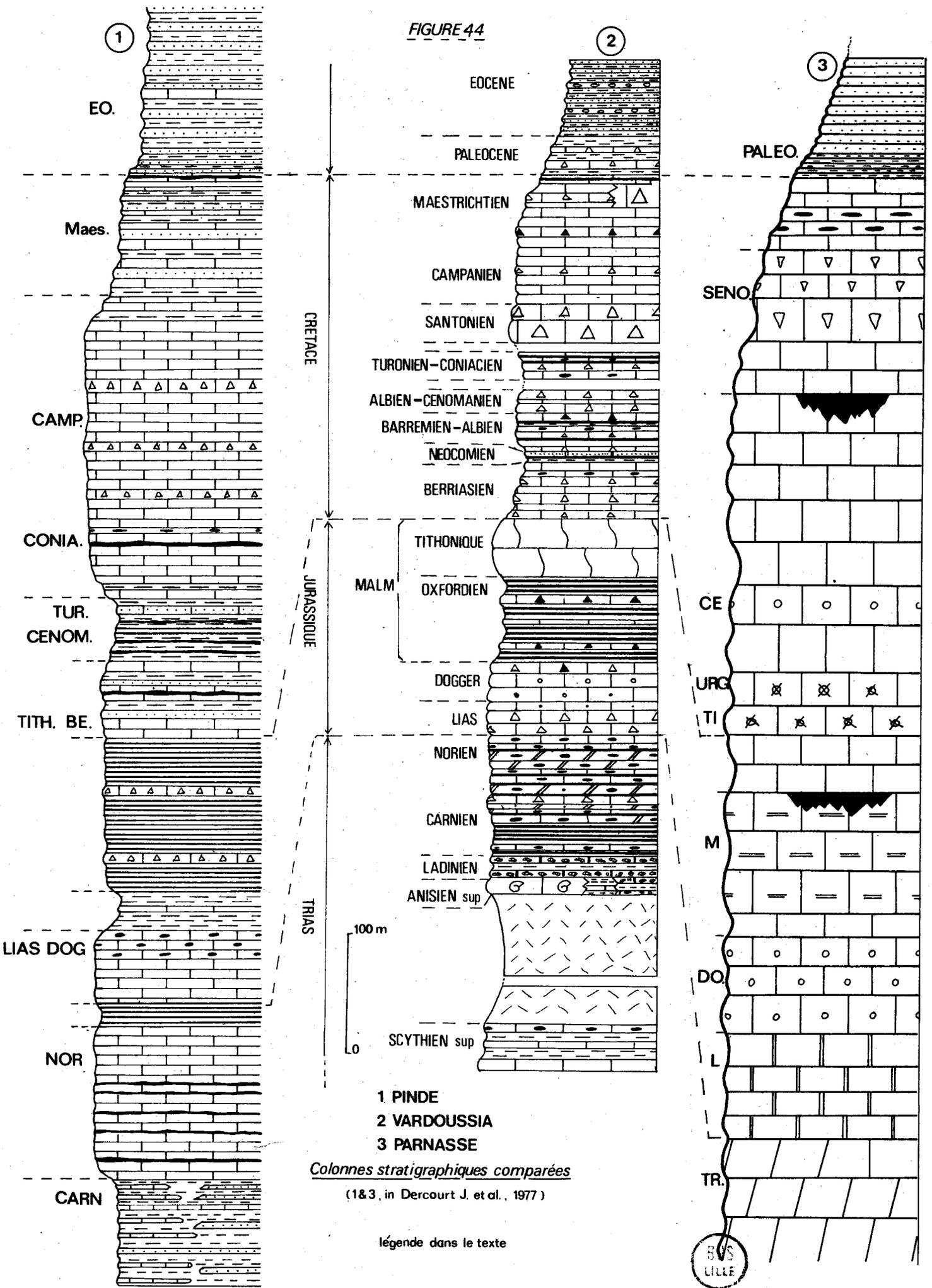
B) RELATIONS PINDE-VARDOUSSIA-PARNASSE (fig. 44)

La comparaison de la série de la chaîne du Vardoussia (colonne 2, fig. 44) avec celle du Pinde (colonne 1) et celle du Parnasse (colonne 3) met en évidence :

- des affinités pindiques au Trias supérieur (calcaires siliceux), à la base du Malm (jaspes), au Crétacé inférieur (grès du Néocomien) et au Crétacé supérieur (Turonien-Coniacien, sommet du Maestrichtien, Campanien) ;

- des affinités parnassiennes au Trias supérieur (dolomies et brèches), au Lias-Dogger (brèches et oolithes), au Malm (Ellipsactinies), au Crétacé supérieur (calcaires à Rudistes) et pour les couches de passage au flysch.

FIGURE 44



C) COMPARAISONS AVEC LES AUTRES DOMAINES

Dans les zones helléniques externes le Trias inférieur n'a fait actuellement l'objet d'aucune autre observation. Celui-ci est représenté par contre dans les zones internes par des calcaires gréseux ou oolithiques, en Othrys (FERRIERE J. 1976), par une série détritique en Attique (CLEMENT B. 1968), par une série détritique ou néritique en Eubée (KATSIKATSOS G., 1970 ; CHRISTODOULOU G. et TSAILA MONOPOLIS T., 1972). Mais c'est dans l'île de Chios, en mer Egée qu'on trouve des séries marines comparables à celle du Vardoussia (BENDER H., 1967 ; BESENECKER H. et al., 1968 ; JACOBSHAGEN V., 1972 ; JACOBSHAGEN V. et TIETZE D.W., 1973 ; KAUFFMANN G., 1976).

La base du Trias moyen n'est semble-t-il pas encore décrite dans les zones externes. Cependant la découverte de calcaires néritiques anisiens resédimentés dans le Vardoussia témoignerait d'une histoire parnassienne à cette époque.

Des témoins de volcanisme ont déjà été observés dans le Pinde, en Grèce continentale (AUBOUIN J., 1959 ; CARON D., 1975 ; BECK C., 1975 ; FLEURY J.J., 1976), en Péloponnèse (TSOFLIAS P., 1969 ; DEWEVER P., 1976 et 1977), en Crète (BONNEAU M., 1973). Il rappelle également les formations éruptives du Carnien-Norien de Chypre (LAPIERRE H., ROCCI G., 1976). Ce volcanisme qui est également présent dans les zones internes helléniques s'intègre dans le cadre géotectonique des Dinarides au Trias (PAMIC J., 1974 ; BEBIEN J. et al., 1975 ; CELET P. et al., 1977).

Les calcaires à Ammonites de l'Anisien supérieur évoquent le faciès "Han bulog" des Dinarides (s.s.) (AUBOUIN J. et al., 1970) et ceux d'Epidaure en Argolide qui ont fait l'objet de maintes publications depuis celles de C. RENZ, Ph. NEGRIS (1906, in DERCOURT J., 1964), J. DERCOURT (1964) jusqu'à celle de L. KRISTYN et I. MARIOLAKOS (1975). Enfin l'épisode détritique ladino-carnien du Vardoussia évoque ce qui a été décrit dans le Pinde (DERCOURT J. et al., 1973).

En Iti, E. WIGNIOLLE (1977) décrit une série pindique du Crétacé inférieur que l'on peut assimiler au Berriasien de la chaîne du Vardoussia.

L'épisode néocomien rappelle les formations arénacées du "Premier flysch du Pinde" (AUBOUIN J., 1959 ; FLEURY J.J., 1974-75) lequel présente des analogies avec des séries plus internes (CELET P. et CLEMENT B., 1971).

D) REMARQUES PALEOGEOGRAPHIQUES

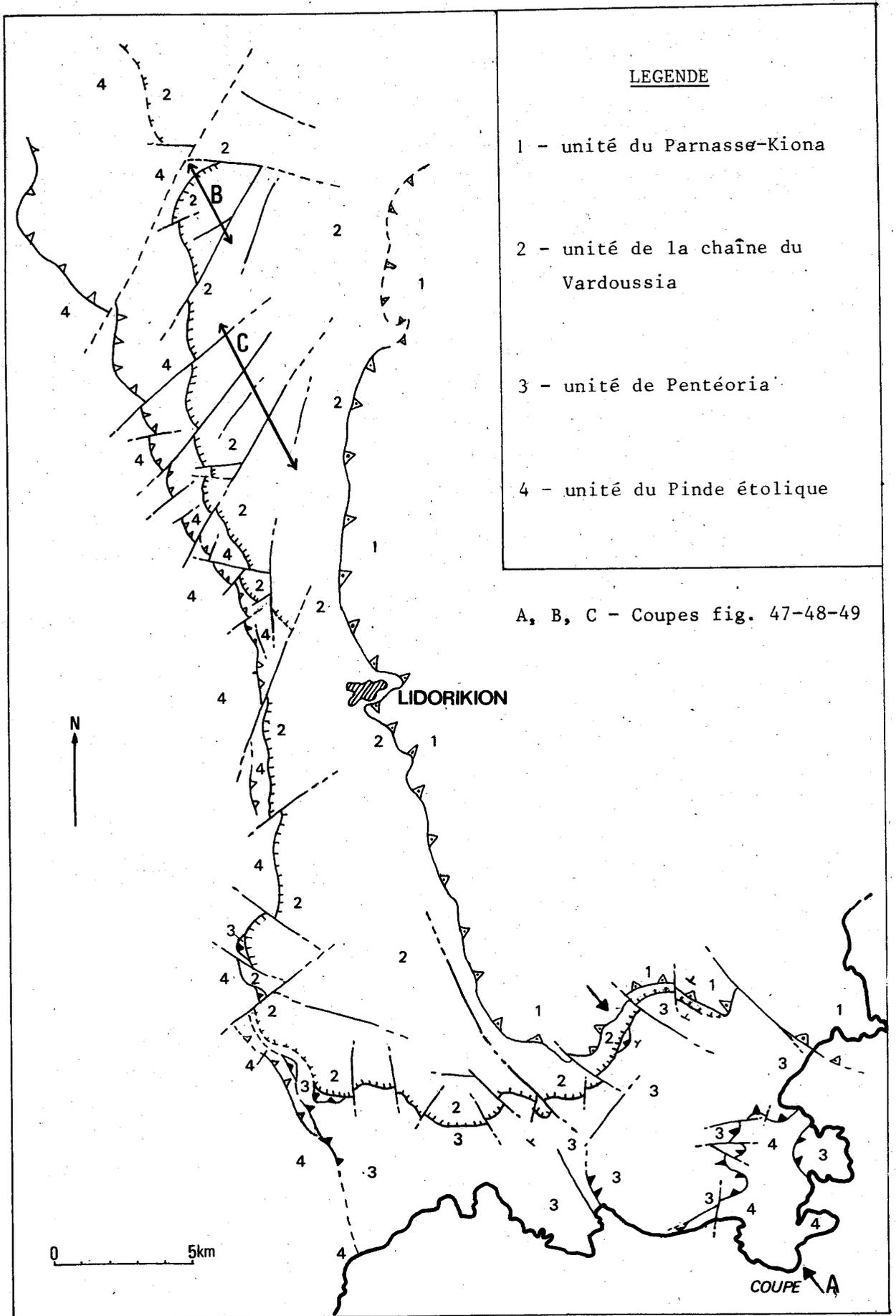
Je ne reviendrai pas sur le problème de la dolomie abordé par P. CELET (1977), mais je ferai quelques remarques relatives à l'origine de la

silice présente dans la série vardoussienne. Sa présence au Trias supérieur peut être liée aux laves du "volcano-sédimentaire" sous-jacent (BLANCHET R., 1976), cependant au Jurassique et au Crétacé son existence est plus problématique. Récemment M. STEINBERG et al. (1977), comparant les radiolarites des Dinarides aux sédiments hyperocéaniques actuels, pensent que ni l'éloignement des côtes, ni une grande profondeur de dépôt ne sont indispensables au développement de ces faciès. Ces conditions paléobathymétriques étaient réunies au droit du "talus" vardoussien.

Au point de vue paléogéographique, j'insisterai simplement sur la phase extensive triasique qui est sans doute à l'origine de la différenciation d'une ride subsidente, individualisée dans le bassin de sédimentation bordant au Sud le Parnasse au droit de Pentéoria (CELET P., 1977).

On ne sait ce que devient vers le Nord le Parnasse mais vers le Sud nous pouvons poser le problème de sa terminaison paléogéographique au niveau de Pentéoria.

Figure 45



SCHEMA STRUCTURAL DES BORDURES OCCIDENTALE
ET MERIDIONALE DU PARNASSE-KIONA

CHAPITRE 2 - ELEMENTS DE TECTONIQUE

I) DISPOSITIF TECTONIQUE GENERAL

Le schéma structural (fig. 45) figure la position de l'unité structurale de la chaîne du Vardoussia par rapport à l'unité du Pinde étolique (à l'Ouest) et l'unité du Parnasse Kiona (à l'Est) (+). Vers le Sud, l'unité de Pentéoria s'intercale dans ce dispositif, entre celle du Pinde et celle du Vardoussia.

Une coupe d'ensemble du secteur (fig. 46), réalisée par P. CELET à la latitude du Nord du Vardoussia proprement dit (in DERCOURT J. et al., 1977), recoupe d'Est en Ouest les contacts frontaux de :

- l'unité du Kiona, dont les termes du Jurassique supérieur plongent brusquement en falaise vers la vallée du Mornos ;
- l'unité de la chaîne du Vardoussia ;
- l'unité du flysch du Pinde étolique, compliquée sur sa bordure orientale d'écaillés crétacées.

Remarque : l'unité de Pentéoria n'est pas intéressée par ce profil.

II) DESCRIPTION DES PRINCIPALES STRUCTURES (fig. 45)

1) Les écaillés frontales pindiques (photo 1, planche II)

Elles sont localisées sur la bordure orientale du Pinde étolique, depuis le Nord de Dafnos jusqu'au Sud de Tolofon (fig. 45). Cependant elles n'ont pas été repérées d'Aiguitou à Milia.

Ces écaillés à matériel pindique se présentent comme une succession d'anticlinaux très pincés qui s'élargissent au Nord et au Sud de cet alignement. Le flanc occidental de ces structures est toujours laminé, et chevauche par un contact très redressé, voire renversé, le flysch pindique. Au niveau du Vardoussia proprement dit elles sont découpées et limitées par un réseau de failles de direction N20 à 40, N70 et N100 à 110 (carte hors texte).

On remarquera enfin (fig. 45) que la direction générale de ces structures est à peu près Nord Sud, alors que le chevauchement frontal de la chaîne du Vardoussia qu'elles jalonnent, oblique vers l'Est à la latitude du

(+) Pour repérer les massifs et les noms de localité, se référer aux figures 1bis, 5, 20, 31.

col Sotaina-Milia.

Cette "guirlande" d'écailles calcaires est le témoin de la complication de la bordure orientale du Pinde, conséquence de la tectogénèse qui a mis en place les unités parnassienne et vardoussienne (CELET P., 1962).

2) L'unité de Pentéoria

Elle se définit dans les massifs du Zitoumi et du Daviskos, et dans la dépression qui les bordent au Nord et à l'Ouest jusqu'au niveau de la terminaison occidentale du Koutsouros (fig. 1bis). Elle présente une série néritique au Trias, pélagique et condensée au Jurassique-Crétacé, suivie d'un flysch tertiaire (cf. supra).

Cette unité chevauche la série du Pinde étolique,

- au Sud Est au niveau de la presqu'île de Galaxidion ,

- depuis le Sud Est de Tolofon jusqu'au niveau de Milia vers l'Est.

Elle est partout recouverte anormalement par l'unité de la chaîne du Vardoussia.

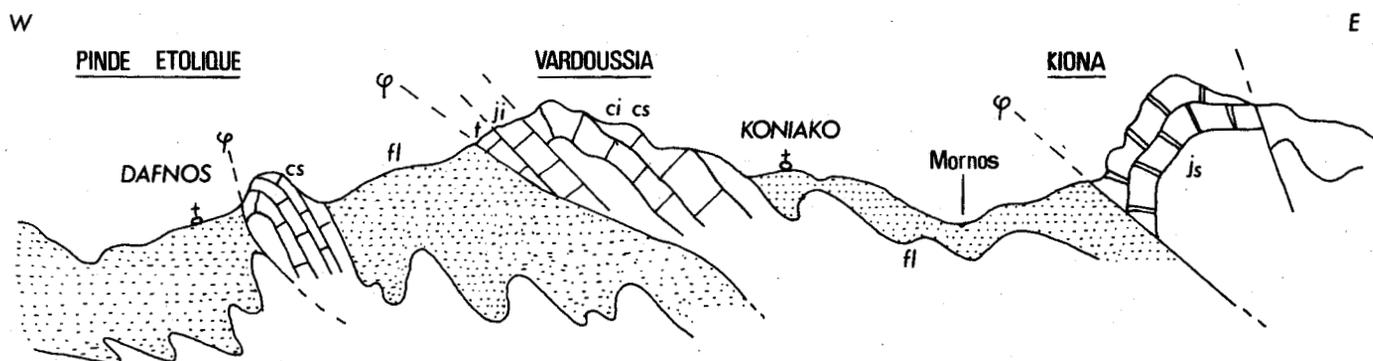
La coupe A (fig. 45 et 47) montre le style tectonique de cette unité. Les termes mésozoïques et cénozoïques dessinent une structure synclinale couchée, ouverte vers le Sud qui aurait été laminée sur son flanc septentrional. Ceci expliquerait la réapparition sous le chevauchement frontal vardoussien d'écailles de calcaires à Globotruncana, correspondant à la série crétacée écaillée (fig. 45).

De telles écailles ont pu être repérées jusqu'à la latitude de Milia où C. BECK (1975) les a interprétées comme du Crétacé pindique. Vu la ressemblance de ce dernier avec le Crétacé de Pentéoria et leur position structurale, on peut (comme je l'ai fait) les considérer comme les témoins les plus septentrionaux de l'unité de Pentéoria.

P. CELET (1977) fait terminer l'unité de Pentéoria à la hauteur d'Eratini (fig. 4), à l'aide d'un contact Nord-Sud qui fait chevaucher le flysch de Pentéoria sur celui du Pinde. Ceci pose le problème de l'extension vers le Nord de l'unité de Pentéoria, qui se termine soit à Eratini ou qui s'enfile sous l'unité du Vardoussia au niveau de Milia (fig. 45).

Quant aux terrains triasiques du Zitoumi (et du Daviskos) qui chevauchent le Pinde on ne connaît pas leur structure. On peut toutefois supposer qu'ils ont réagi de manière compétente aux phases tectoniques (plis à grands rayons de courbure et failles inverses). De tels accidents sont d'ailleurs visibles dans le massif du Zitoumi. Ainsi sur son bord oriental, à 3 km

Figure 46



- fl. Flysch éocène
- cs Crétacé supérieur
- ci Crétacé inférieur
- js Jurassique supérieur
- ji Jurassique inférieur
- t Trias

COUPE SCHEMATIQUE D'ENSEMBLE DE LA BORDURE
OCCIDENTALE DU PARNASSE-KIONA

(CELET P., 1977)



à "vol d'oiseau" de Galaxidion, une faille inverse met en contact anormal le Trias sur le flysch de Pentéoria.

3) L'unité de la chaîne du Vardoussia

Elle a été repérée depuis le col de Stavros au Nord (+), jusqu'au droit de la butte Ailas (899m) où elle semble disparaître sous la série triasique du Kiona (coupe 19, fig. 18).

Son chevauchement frontal de direction Nord-Sud jusqu'au droit de Milia, puis Ouest-Est ensuite se fait toujours par l'intermédiaire des termes triasiques, soit sur l'unité pindique (photo 1, planche I), soit sur l'unité de Pentéoria (fig. 45). Des failles décalent ce contact anormal, leurs directions principales sont N30 à 60, N150 à 180 et N100. Ce sont ces mêmes accidents qui se prolongent dans les structures de la bordure orientale du Pinde étolique (cf. supra). Les enlèvements de flysch qui entrecourent la chaîne du Vardoussia sont en relation avec les failles N30 à 60 et N100. Le long de la route Lidorikion-Eratini à 1 km au Sud du croisement avec celle de Vounichora (carte figure 5'), on peut observer sur son talus occidental un plan de faille avec des stries subhorizontales qui montreraient un décrochement décalant le chevauchement frontal du Vardoussia (fig. 45).

III) ANALYSE DU DISPOSITIF STRUCTURAL DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT

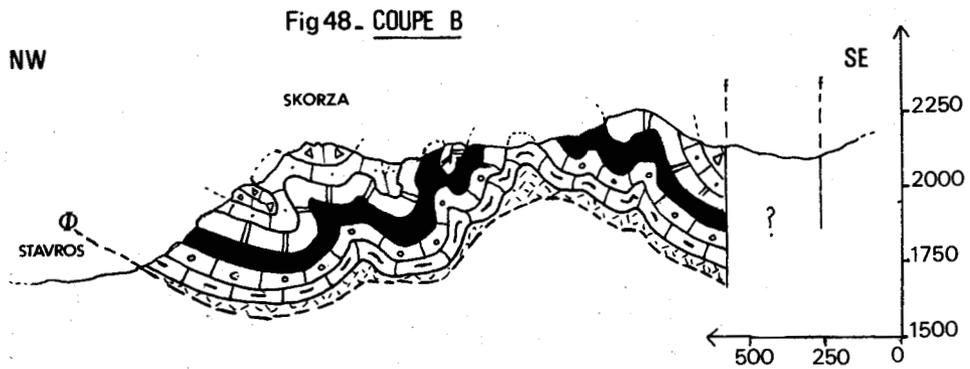
La carte géologique (carte hors texte) fait apparaître une succession d'anticlinaux et de synclinaux dont les directions axiales sont NE-SW et WSN-ESE. Ainsi les axes NE-SW ont la même direction que les failles qui décalent le contact frontal du Vardoussia et qui se prolongent dans les écaillures pindiques. Trois secteurs particuliers de ce massif ont fait l'objet de levés cartographiques détaillés à 1/50.000 (je n'ai pu cependant me procurer de photographies aériennes).

1) Les failles

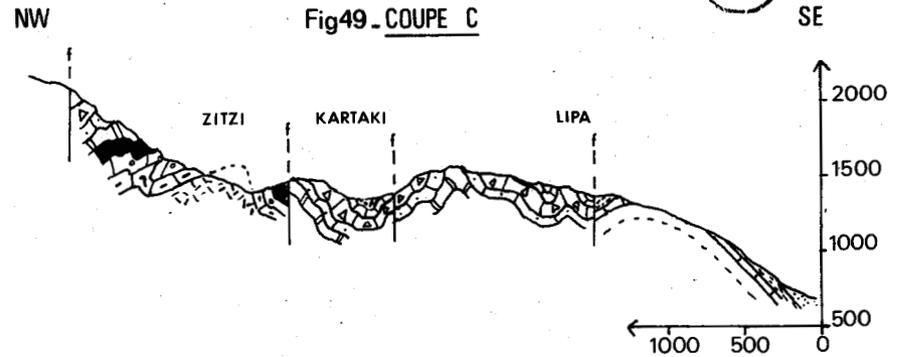
Il en existe plusieurs systèmes qui sont :

- des failles Nord-Sud présentes au Sud du massif ;
- des failles Nord Est-Sud Ouest, très nombreuses, qui découpent

(+) Les chaînons plus septentrionaux qui disparaissent à la latitude du Sperchios (fig. 4) doivent également lui être rattachés (KOCH D.E. et NICOLAUS J.H., 1969).



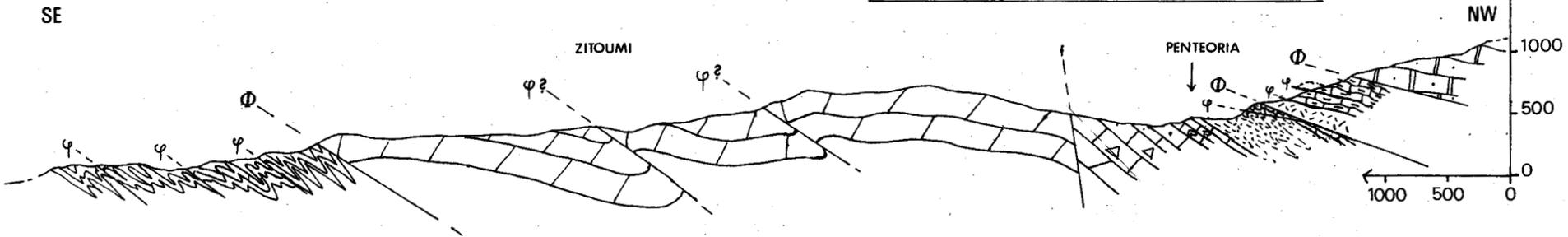
COUPE AU NORD DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT



COUPE AU CENTRE DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT

Fig 47. COUPE A

COUPE DANS L'UNITE DE PENTEORIA



SERIE DU PINDE

-  Eocène (flysch)
-  Crétacé supérieur (calcaires)

SERIE DE PENTEORIA

-  Eocène (flysch)
-  Crétacé (calcaires)
-  Jurassique (calcaires)
-  Lias (calcaires et brèches)
-  Trias (calcaires dolomitiques)

SERIE DE LA CHAINE DU VARDOUSSIA

-  Eocène (flysch)
-  Paléocène (shales)
-  Crétacé sup. (calc. pélagiques)
-  Crétacé sup. (brèches)
-  Crétacé moyen (calc., brèches, grés)
-  Tithonique (calc. à Ellipsactinies)
-  Malm (jaspes)

-  Lias-Dogger (brèches et oolithes)
-  Trias sup. (calc. et jaspes)
-  Trias inf. et moyen (calc. et laves)

SERIE DU PARNASSE

-  Norien (calcaires et dolomies)

le massif en une suite de compartiments et qui décalent le chevauchement frontal ;

- des failles Ouest Nord Ouest-Est Sud Est comme celle qui longe au Nord le torrent d'Athanasios Diakos.

Les relations entre ces différents systèmes d'accidents sont difficiles à établir. Les failles Nord Est-Sud Ouest sembleraient avoir un jeu décrochant, cependant je n'ai pas pu observer de plans de failles avec des stries horizontales, comme nous en avons vu au Sud de la chaîne (cf. supra).

2) Les plis (coupes B et C, fig. 48-49 et carte hors texte)

Deux coupes ont été effectuées d'après la carte géologique (h.t.). La coupe B intéresse du Nord au Sud, les aiguilles de Skorza puis les vallées au pied du Korakas. Le profil C recoupe les vallées de Zitzi, Kartaki, Lipa pour se terminer dans le flysch. Ces deux sections montrent :

- l'intense plissement de la série ;
- le style dissymétrique et coffré des plis, bien visible également sur la coupe 3 (fig. 7) et la photo 3 (planche I) ;
- l'allure déformée du plan de chevauchement qui permet d'expliquer la présence du Trias à l'Est du contact frontal au coeur d'anticlinaux érodés (cf. Zitzi, photo 2, planche I) ;
- les axes de plis NE et WNW-ESE. Au niveau des vallées de Kartaki et de Lipa, la carte géologique montre que les axes ont tendance à obliquer depuis une direction NE-SW vers le NNE-SSW voire le N.S. Au Nord de Skorza (coupe B) il existe une structure synclinale orientée WNW-ESE avec un déversement vers l'Est et le NE qui redevient NE-SW à chacune de ses extrémités.

Des mesures de pendages de couches et d'axes de plis reportés sur des canevas de Schmidt ont montré une dispersion relative, néanmoins on a pu retrouver les mêmes directions axiales de plis, que celles mesurées sur le terrain ou déduites de la carte géologique.

IV) RESUME DES FAITS

1) Synthèse des quelques données

L'étude des faits de terrain, de la carte géologique ainsi que des coupes montrent une tectonique polyphasée au droit du Vardoussia. Ainsi

après le Crétacé et sans qu'on en connaisse actuellement l'ordre, ont eu lieu :

- une phase d'axe WNW-ESE ;
- une phase d'axe NE-SW ;
- une phase d'axe N-S.

2) Corrélations. Mise en place des structures

Dans le Pinde étolique au sein de la "Formation de Kerassia Milia", il existe également de nombreuses failles orientées NE-SW (BECK C., 1975) et E.W.

Dans le Pinde du Nord, J.J. FLEURY (1977, in DERCOURT J. et al.) montrent l'existence de structures tectoniques de direction axiale N70, N130 et N90.

En Iti, E. WIGNIOLLE (1977) démontre l'existence de 3 phases :

- de direction axiale N70-80 ;
- de direction axiale N150-170 (semblant postérieure à la précédente ;
- de direction axiale N120-140.

Il est prématuré d'établir d'autres corrélations avec des autres domaines helléniques. Celles-ci ne pourront s'envisager qu'avec l'appui d'études ultérieures.

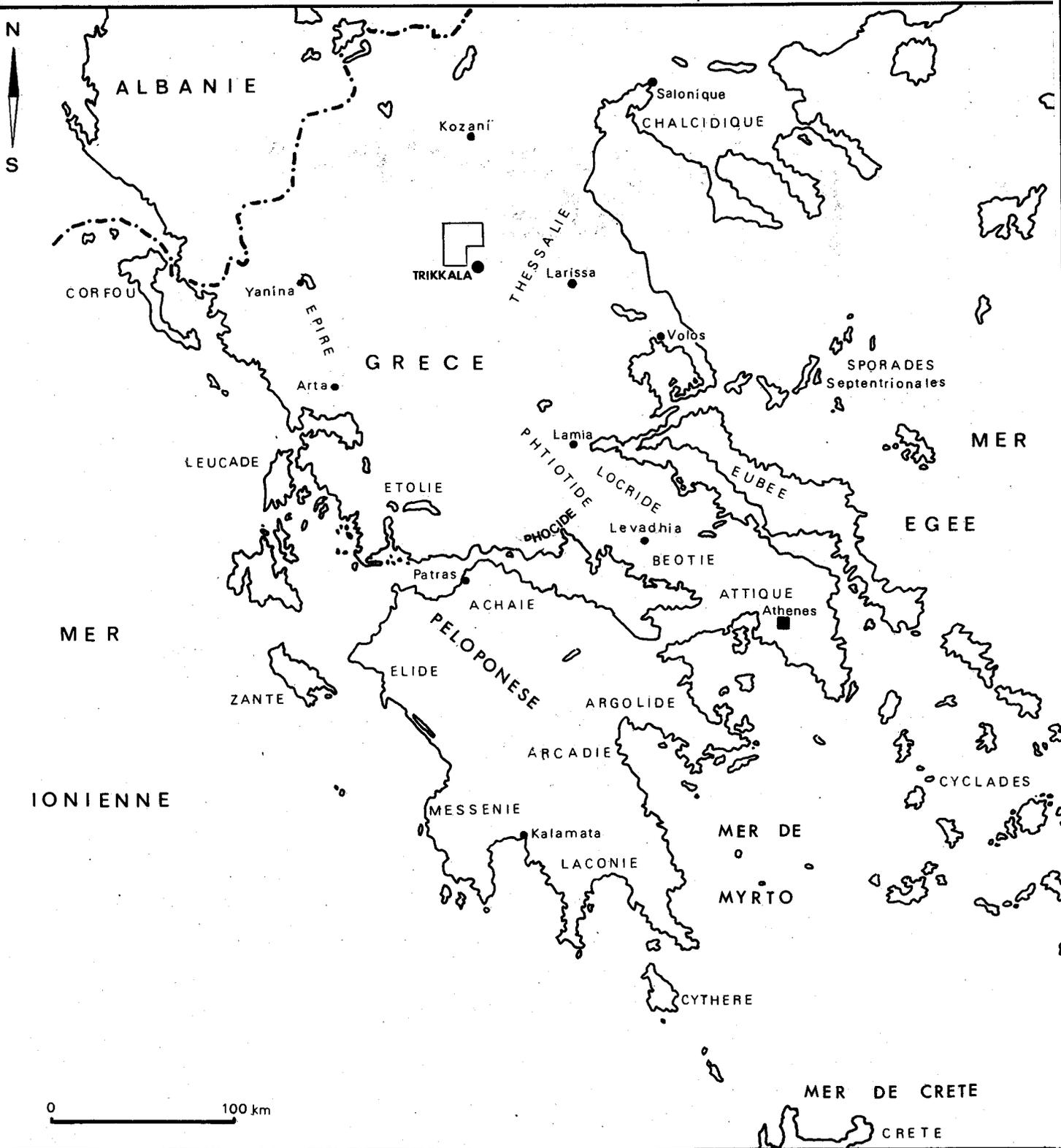
De même l'âge de la mise en place des structures ne peut être daté précisément, vu l'absence de dépôts discordants.

Sur un plan plus général, l'existence de seuils paléogéographiques au niveau de la bordure méridionale du Parnasse (comme celui de Pentéoria) a induit une inflexion des structures lors du chevauchement du Parnasse sur le Pinde, cette orientation originale se retrouvant d'ailleurs vers l'Est jusqu'en Attique (CELET P., 1977). Et cette dernière remarque montrerait les étroits rapports tectoniques entre le Parnasse et le Pinde.

**la bordure de la plaine de
Trikkala**



FIGURE 50



SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA BORDURE SEPTENTRIONALE
DE LA PLAINE DE TRIKKALA



SECTEUR ETUDIE



I N T R O D U C T I O N

CADRE GEOGRAPHIQUE

Cette présente partie intéresse les massifs qui bordent la terminaison septentrionale de la plaine de Trikkala (fig. 50). Ce sont à l'Ouest l'arête composite du Koziakas et vers l'Est les collines qui s'étendent depuis Théopétrà jusqu'à Raxa.

CADRE GEOLOGIQUE - HISTORIQUE SUCCINT

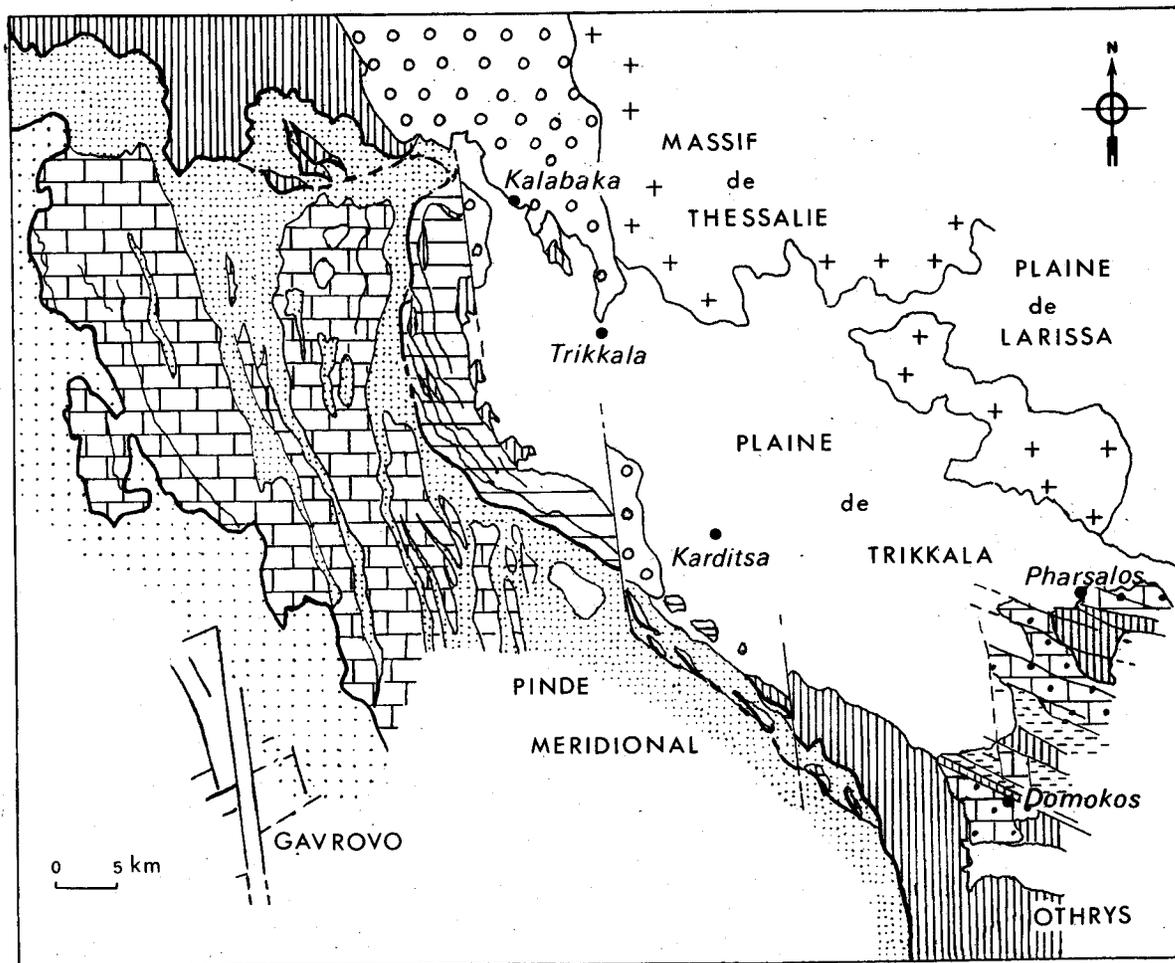
Pour J. AUBOUIN (1957, a, b, c et 1959) (+), la série du Koziakas appartient à un domaine paléogéographique particulier, intermédiaire entre les zones du Pinde et "subpélagonienne", c'est la "sous-zone ultrapindique" (fig.51). N.D. ALBANDAKIS, G.A. KALLERGIS (1971) et les travaux des auteurs de la carte de Kalambaka à 1/50.000 (1972) ne modifient en rien l'hypothèse précédente, de même que P. SCANDONE et R. RADOICIC (1974) pour la stratigraphie de la "zone ultrapindique". J. FERRIERE (1974) rapporte la série du Koziakas en partie au Jurassique et au Trias supérieur par la découverte de Conodontes et d'Involutions. De plus J. FERRIERE s'appuyant sur des ressemblances avec les séries pélagiques d'Othrys, propose de rattacher cette série à la zone ophiolitique subpélagonienne donc aux zones internes.

Les travaux de J. AUBOUIN et M. BONNEAU (1977) puis de B. COURTIN (1977) prouvent l'existence, de jalons de flysch béotien situés structuralement entre l'unité du Thimiama (à l'Ouest du Koziakas, fig. 52), et celle du Koziakas. La série du Thimiama peut alors d'après B. COURTIN représenter la couverture (Crétacé supérieur) du Béotien, décollée à l'avant du Koziakas. Tout récemment P. JAEGER et P. CHOTIN (1978) précisent l'extension du Béotien au front de cette chaîne en conservant cependant la notion d'"ultra pindique" pour les unités du Koziakas et en plaçant toujours le Thimiama dans la zone béotienne.

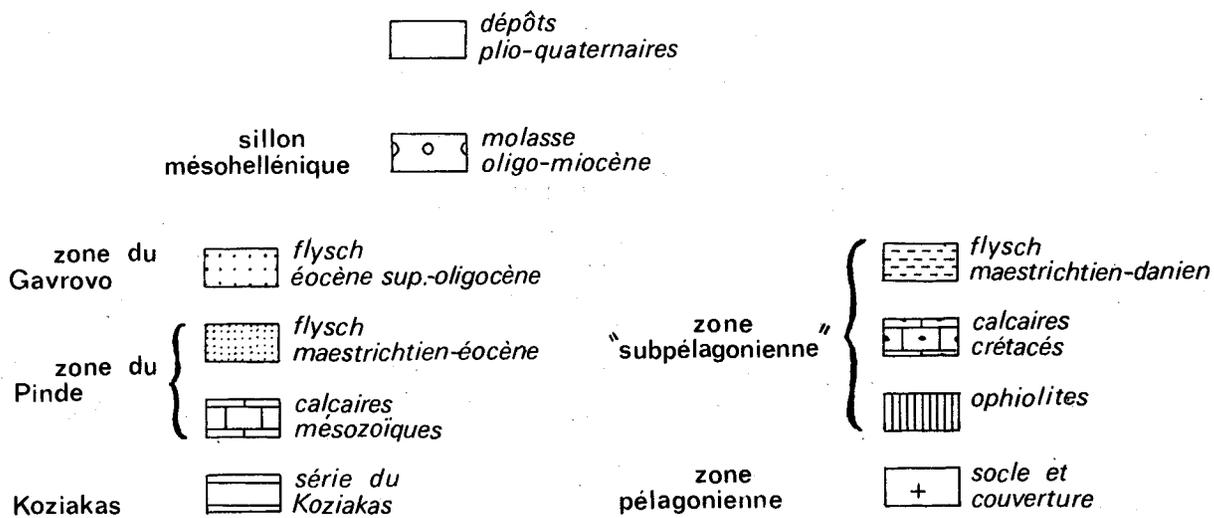
Les derniers travaux cités depuis 1974 apportent de nouvelles données pour la compréhension de cette région et corroborent, à mon sens, les conclusions de J. FERRIERE.

(+) Je ne refais pas ici l'historique des publications antérieures (PHILLIPSON, RENZ, BLUMENTHALL) citées par J. AUBOUIN.

Figure 51

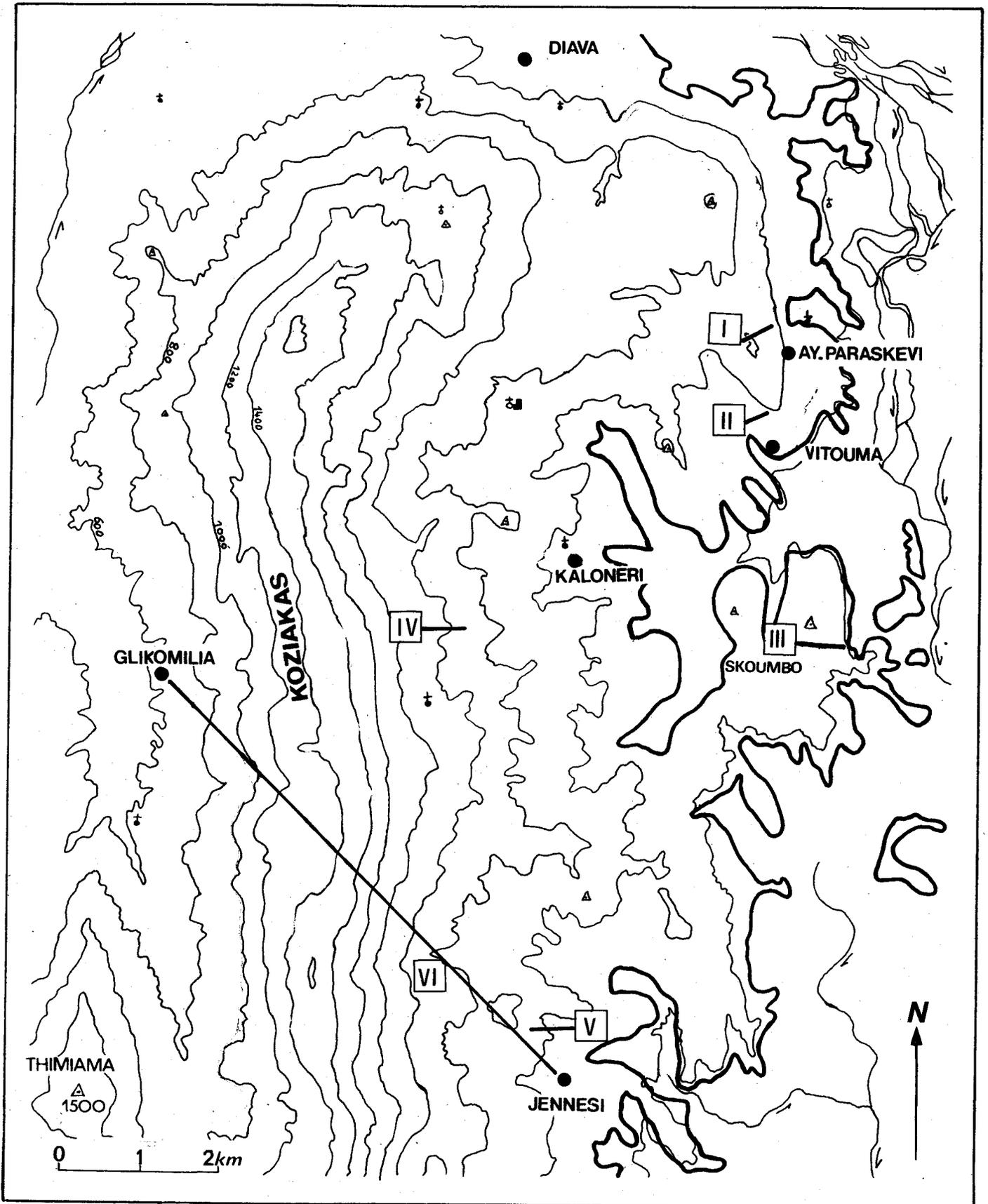


LEGENDE



Carte géologique schématique d'une partie de l'Epire et de la Thessalie (d'après J. AUBOUIN 1959).

Figure 52



LOCALISATION DES COUPES DANS LE MASSIF DU KOZIAKAS
(COUPES I à VI)

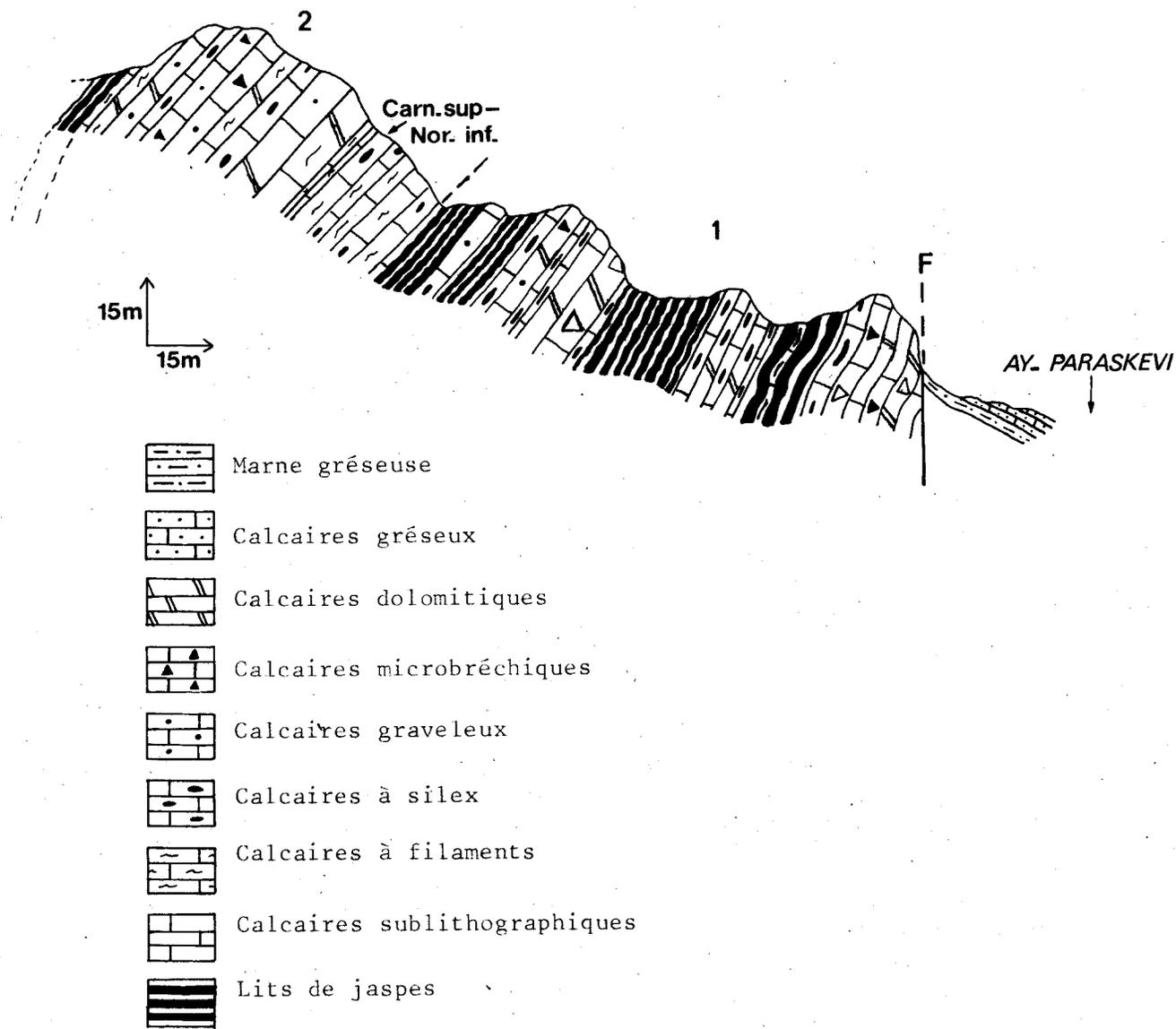


Figure 53

SW

NE

COUPE I



COUPE A L'OUEST D'AYOS PARASKEVI (COUPE I)

CHAPITRE I - LES UNITES DE LA TERMINAISON
SEPTENTRIONALE DU KOZIAKAS

Nous étudierons tout d'abord quelques coupes dans le Koziakas puis nous verrons les rapports de ces séries avec celles de Théopétra-Raxa dans le prochain chapitre.

L'étude des ophiolites rencontrées ne sera pas abordée.

I) PRESENTATION DE QUELQUES COUPES

Les coupes suivantes (fig. 52) ont été choisies selon deux optiques, tout d'abord préciser la structure du Koziakas septentrional (coupes I à III), ensuite étudier la relation des calcaires et radiolites du Koziakas avec le complexe ophiolitique (coupes IV, V, VI) sur son piedmont oriental.

a) Coupe à l'Ouest d'Ayos Paraskevi (coupe I, fig. 53)

Depuis le village d'Ayos Paraskevi, on emprunte au Nord une piste routière pendant 1,5 km jusqu'à un torrent de direction Est-Ouest qui permet de voir la succession suivante, fortement pentée vers l'Ouest et en série inverse (cf. infra) :

(1) Trois corniches de 20 m de calcaires alternant avec des couloirs de jaspes. Dans le détail ces alternances montrent :

- des calcaires sublithographiques un peu dolomitiques beiges ou crèmes en bancs décimétriques, riches en silex avec des passées graveleuses à microbréchiques. Ce sont des biomicrites à Radiolaires calcitisés et parfois à sections de Lamellibranches pélagiques (comme pour l'échantillon A 76-373 pris au sommet du dernier épisode calcaire). Les passées microbréchiques montrent des intrasparites composées d'intraclasts calcitiques, de gravelles de micrite roulées, de rares Ostracodes, de Foraminifères sans intérêt stratigraphique et de fréquents cristaux de dolomite secondaire ;

- des jaspes rougeâtres très pauvres, voire dépourvus en intercala-

tions calcaires, en lits centimétriques microplissés. Ces niveaux holosiliceux sont très pauvres en Radiolaires et les calcaires intercalés n'ont pas livré de Conodontes ;

(2) Une barre calcaire épaisse d'environ 60 m, présentant des faciès sensiblement similaires à ceux des corniches précédentes (calcaires sublithographiques, graveleux à microbréchiques et dolomitiques). Cette série carbonatée est contrairement aux précédentes riche en Conodontes avec :

. à la base de la barre calcaire (échantillon A7-378),

Neogondolella polygnathiformis (BUDUROV et STEFANOV),
et d'autres débris de Conodontes,

du Carnien ;

. dans les bancs médians (échantillon A7-381),

Enantiognathus ziegléri (DIEBEL),
Epigondolella permica (HAYASHI),
Epigondolella pseudodiebeli (KOZUR),
Neogondolella navicula (HUCKRIEDE),

indiquant le Carnien supérieur jusqu'au Norien inférieur ;

Les derniers bancs de cette barre montrent encore des Conodontes triasiques indifférenciés.

La coupe se poursuit ensuite par un nouvel épisode holosiliceux, décrit dans la coupe de Vitouma (cf. infra).

Résumé

Le niveau (2) essentiellement calcaire est daté du Carnien plus précisément du Carnien supérieur-Norien inférieur. L'ensemble (1) qui montre des alternances calcaro-siliceuses n'a pu être daté bien qu'il existe au sein de la série des faciès à filaments rencontrés dans les calcaires précédents.

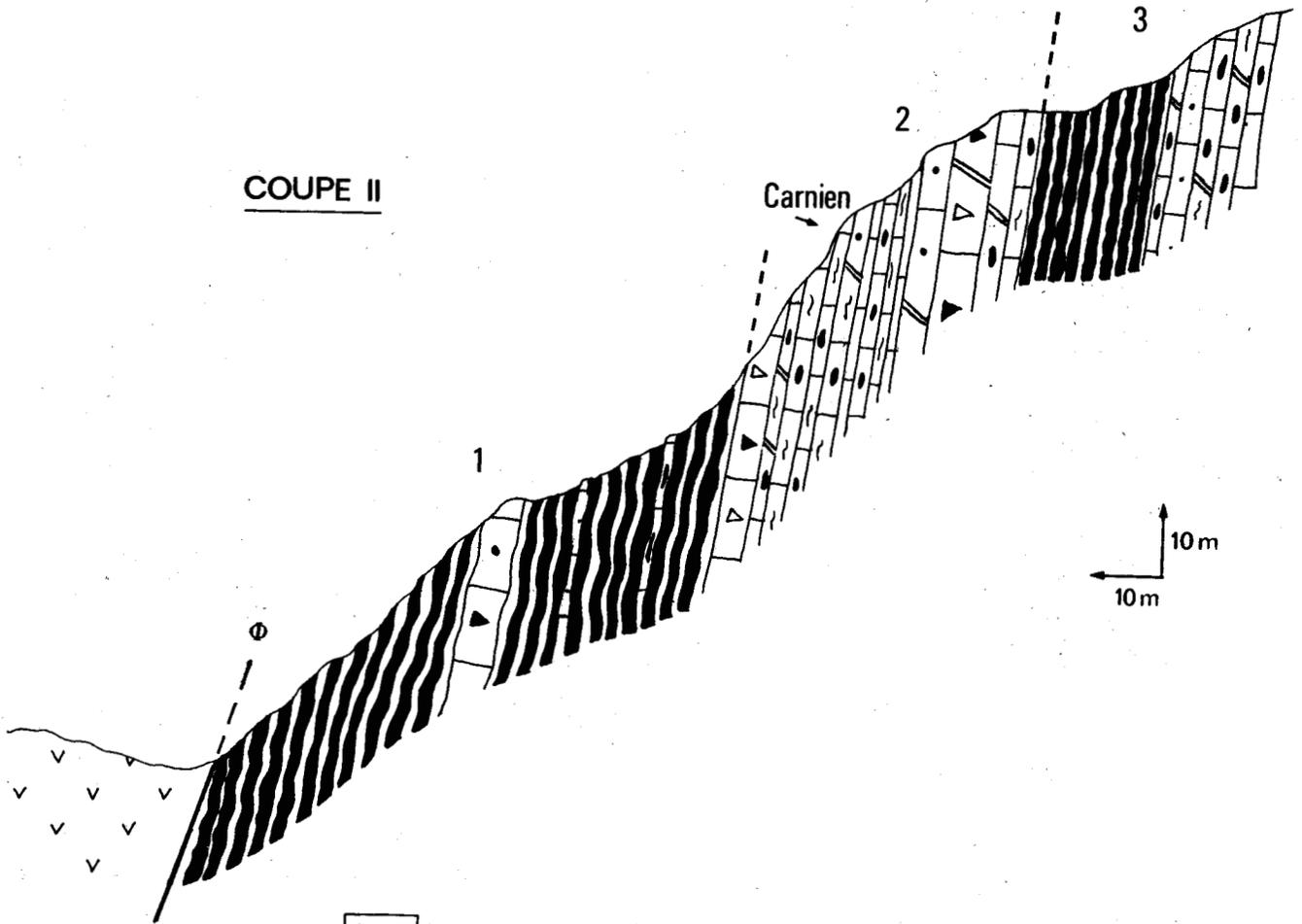
Les calcaires du niveau (2) avaient été attribués par J. AUBOUIN (1959) à la série crétacée de Sterna, je n'ai pas pu confirmer cette observation.

Figure 54

WSW

E NE

COUPE II



-  Péridotites et serpentinites
-  Lits de jaspes
-  Calcaires dolomitiques
-  Calcaires microbréchiques
-  Calcaires bréchiques
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires à silex
-  Calcaires à filaments
-  Calcaires sublithographiques



b) Coupe au Nord de Vitouma (coupe II, fig. 54)

Depuis Vitouma on emprunte pendant 500 m la piste muletière qui se dirige vers le Nord-Ouest. Le chemin longe dans les péridotites et les serpentines, le flanc Nord-Est de la vallée. A 500 m du village les péridotites reposent par un contact anormal très redressé, sur une série de jaspes et de calcaires qui s'enfilent sous celles-ci. En escaladant un petit ravin vers l'Est, on relève la succession suivante de la base vers le sommet :

(1) 50 m de jaspes en lits centimétriques microplissés à rares passées calcaires sublithographiques ou graveleuses. Les jaspes ont livré des Radiolaires (A76-337-341-343) dont Hemicryptocapsa sp. cf. H. capita TAN SIN HOK, Zhamoidellum ovum DUMITRICA, Acanthocircus sp. aff. A. dicranacanthus (SQUINABOL), Acanthocircus sp. cf. A. dizonino (RUST), Paronaella sp.

Les rares passées calcaires ont livré des Ichtyolites et des Conodontes d'âge triasique indifférencié (éch. A76-335) avec des formes jeunes de Neogondolella sp., Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE), Prioniodina (Cypridodella) venusta (HUCKRIEDE) ;

(2) 40 m environ de calcaires sublithographiques en petits bancs à silex intercalés de rares lits de jaspes, riches en filaments et de calcaires bréchiques monogéniques ou microbréchiques massifs. Les calcaires sublithographiques sont des biomicrites à Radiolaires calcitisés indéterminables, à sections de Lamellibranches (filaments) avec quelques petites gravelles de micrite faiblement dolomitisées et riches en Conodontes dont (éch. A7-349-355-360),

Neogondolella polygnathiformis (BUDUROV et STEFANOV),
Prioniodina (Cypridodella) muelleri (TATGE),
Neogondolella tadpole (HAYASHI),
Prioniodina sp.,
Neogondolella sp.,

datant le Carnien ;

(3) De nouveau des lits de jaspes, puis un ensemble de calcaires très redressés du Carnien voire Carnien supérieur-Norien inférieur, qui est le niveau (2) de la coupe précédente.

Résumé

Cette coupe, prolongement de la coupe d'Ayos-Paraskevi, montre du sommet vers la base, des calcaires d'âge carnien (niveau 2) qui reposent donc en série inverse sur ceux d'âge limite carnien-norien de la coupe précédente. Des jaspes à Radiolaires datés du Trias (niveau 1) forment la base de cette série.

Remarque

Au Nord de Vitouma, J. FERRIERE avait déjà décrit (1974, p. 996) des calcaires à silex qu'il a daté à l'aide de Conodontes, du Carnien supérieur à Norien supérieur.

c) Coupe du Skoumbo (coupe III, fig. 55)

Le Skoumbo, petit massif calcaire isolé dans les Ophiolites, se situe à 2,5 km au Sud de Vitouma (photos 1 et 2, planche VI). La structure très complexe de cet affleurement nécessiterait une cartographie très précise, mais dans le cas présent nous nous contenterons d'une coupe d'ensemble du secteur. D'Est en Ouest la succession observée est la suivante :

(1) 15 m environ de petits bancs calcaires à pendage ouest, crèmes, sublithographiques à silex bleutés qui s'envoient dans les alluvions récentes vers l'Est, et qui sont recouverts vers l'Ouest d'éboulis. Ce sont des biomicrites à Radiolaires et Foraminifères parmi lesquels les échantillons F7-38-39 ont livré :

Globotruncana arca CUSHMAN,
et Globotruncana stuartiformis (de LAPPARENT)

du Campanien Maestrichtien ;

(2) Des éboulis emballés dans une matrice argileuse jaunâtre, témoin d'un flysch sous-jacent si l'on se reporte aux indications des Auteurs de la carte Kalambaka à 1/50.000.

Au pied du Skoumbo il existe des grands blocs plurimétriques éboulés de calcaires dolomitiques à silex et à filaments. Deux prélèvements ont livré des Conodontes : dans l'échantillon A 76-397 il y a, Epigondolella pernica (HAYASHI), Epigondolella pseudodiebeli (KOZUR), Neogondolella polygnathiformis (BUDUROV et STEFANOV) et Neospathodus sp. du Carnien supérieur ; dans l'échantillon A 76-400 existent, Epigondolella bidentata MOSHER, Epigondolella postera (KOZUR et MOSTLER) et Neogondolella navicula steinbergensis (MOSHER), appartenant à la partie inférieure du Norien supérieur ;

(3) Quelques mètres de calcaires très rougeâtres sublithographiques, d'aspect noduleux au bas d'une série calcaire butant par une grande faille contre les termes précédents. Ces calcaires disparaissent latéralement, et il n'est pas impossible que leurs relations avec les termes suivants soient tectoniques. Des Conodontes ont pu être dégagés de ces roches, ils indiquent un âge triasique indifférencié ;

(4) 20 à 30 m de calcaires gris-bleuté, oolithiques à graveleux, un peu dolomitiques et à rares silex épars. Ce sont des oosparites (A 76-402) à ciment abondant. Les oolithes présentent les structures radiaires et concentriques classiques, cependant elles sont toutes déformées, cassées. Ces phénomènes de remaniement ne sont pas sans évoquer ceux décrits dans les calcaires oolithiques du Vardoussia. Ce faciès contient des Algues dont Thaumatoporella sp., des Foraminifères avec des Lituolidés et une forme de Pseudocyclamina sp. qui évoque pour J.P. BASSOULET le Lias ou le Dogger ;

(5) Des calcaires sublithographiques beiges, crèmes ou gris-bleuté, à silex et fréquents filaments, intercalés de microbrèches. De nombreuses failles satellites de celle qui borde le massif à l'Est ont haché la série en autant de compartiments. Ce sont des biomicrites à Radiolaires sphériques calcitisés et sections de Lamellibranches à test fin (filaments). Leur âge est donné par des Conodontes qui sont :

- pour l'échantillon A 76-409 pris à la base,

Neospathodus hernsteini (MOSTLER),

du Norien supérieur, ce qui implique que la série soit inverse au moins à ce niveau là ;

- pour l'échantillon A 76-412, récolté après la première faille,

Enantiognathus ziegleri (DIEBEL),

Epigondolella bidentata MOSHER,

Epigondolella postera (KOZUR et MOSTLER),

Neogondolella navicula steinbergensis (MOSHER),

indiquant la partie inférieure du Norien supérieur ;

- pour l'échantillon A 7-420 pris vers le sommet après la deuxième faille,

Prioniodina sweeti transita KOZUR et MOSTLER,

Neohindeodella sp.,

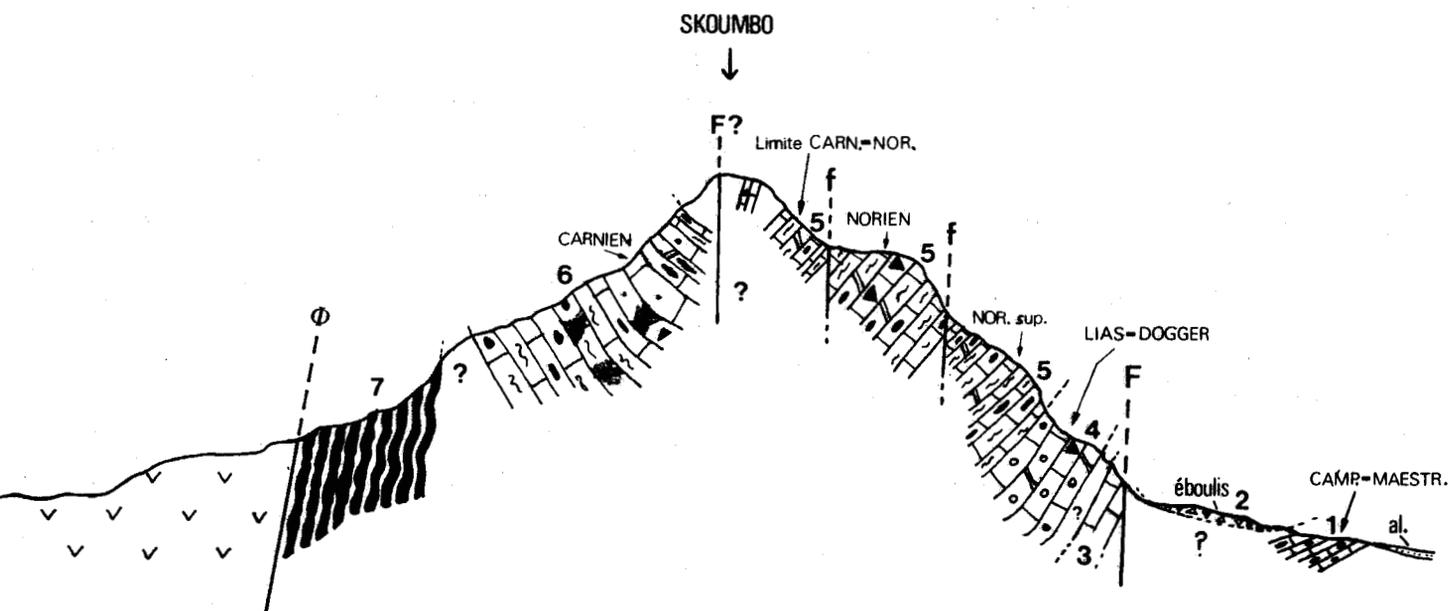
marquant le Carnien supérieur à Norien.

Figure 55

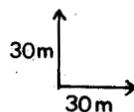
W NW

COUPE III

E SE



-  Péridotites et serpentinites
-  Lits de jaspes
-  Calcaires dolomitiques
-  Calcaires graveleux à microbréchiques
-  Calcaires oolithiques
-  Calcaires à filaments
-  Calcaires à silex
-  Calcaires sublithographiques



COUPE DU SKOUMBO (COUPE III)



Au sommet du Skoumbo la structure faillée est difficile à interpréter. Les pendages m'ont semblé subverticaux et sur le versant occidental les calcaires plongent vers l'Est, donc à l'opposé de ce qui a été vu précédemment;

(6) Une série faillée de calcaires crèmes sublithographiques à silex bleutés à rares intercalations de lits de jaspes, légèrement dolomitisés. Ces niveaux sont riches en Conodontes, ainsi l'échantillon A 76-427 pris à leur sommet contient

Epigondolella nodosa (HAYASHI),

Neogondolella sp.,

de la limite carnien supérieur-norien inférieur ;

et l'échantillon A 76-428 récolté plus bas sur ce versant livre

Neogondolella polygnathiformis (BUDUROV et STEFANOV),

Neogondolella tadpole (HAYASHI),

d'âge carnien.

En redescendant ce versant, sans voir leur contact avec les calcaires précédents, on trouve :

(7) 30 m environ de lits de jaspes d'abord rougeâtres, puis verdâtres et noirâtres au contact des péridotites et serpentinites suivantes. Ces jaspes contiennent de nombreux Radiolaires parmi lesquels, de nombreux Nasselaires cryptocéphaliques et cryptothoraciques, des Théopérides, des Hagiastridae et un fragment de Capnuchosphaera sp. aff. C. triassica DE WEVER.

Cet ensemble est identique aux niveaux de jaspes (niveau 1) de la coupe au Nord de Vitouma (fig. 54) qui ont été datés du Trias. De plus le Radiolaire C. triassica n'a jamais été trouvé, d'après P. DE WEVER, ailleurs que dans le Trias.

Les jaspes du flanc occidental du Skoumbo plongent avec un fort pendage sous une grosse masse de péridotites serpentinisées qui les recouvrent anormalement de la même manière que l'étaient les jaspes de Vitouma (coupe II).

Résumé

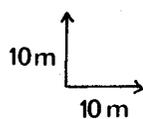
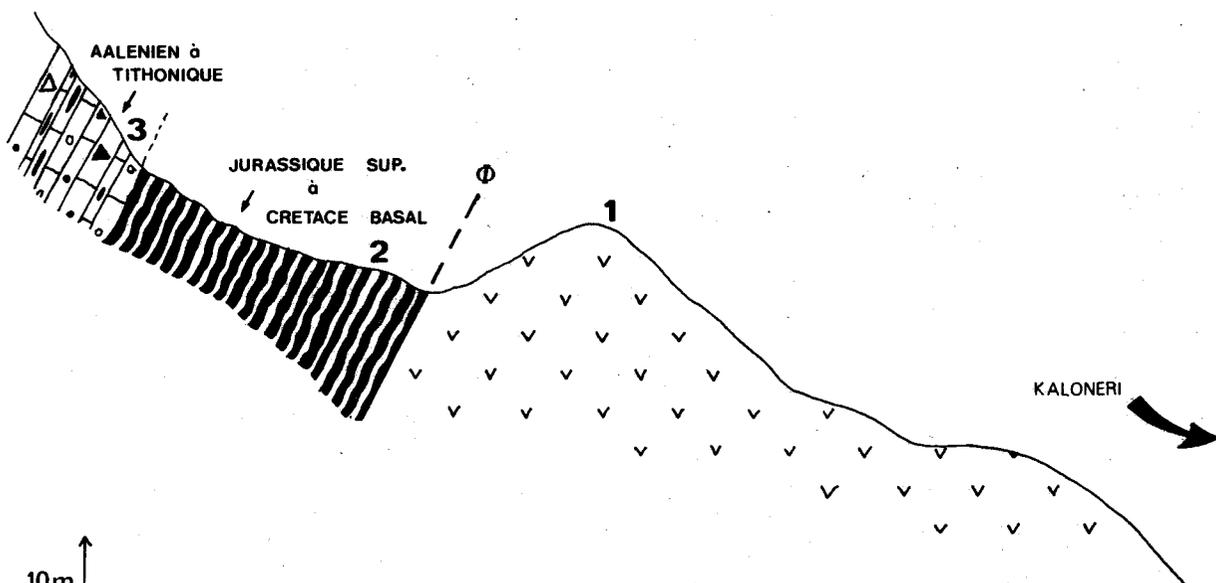
L'ensemble de ces calcaires avait été attribué par J. AUBOUIN en 1959 au Crétacé supérieur. Les auteurs de la carte de Kalambaka les avaient rattachés à la série jurassique à crétacée du Koziakas. En fait cet affleurement très tectonisé montre sur le flanc Est du Skoumbo une série inverse du

Figure 56

W

E

COUPE IV



Lits de jaspes



Calcaires bréchiques



Calcaires graveleux à microbréchiques



Calcaires oolithiques



Calcaires à silex



Péridotites et Serpentinites

COUPE A L'OUWEST DE KALONERI (COUPE IV)



Trias supérieur (du Carnien supérieur et du Norien) (niveau 5) au Jurassique (niveau 4). Des calcaires carniens (niveau 6) se retrouvent sur le flanc occidental du Skoumbo ainsi que des jaspes à affinité triasique (niveau 7). Ces derniers plongent sous les ophiolites de la même façon qu'à Vitouma (fig. 54).

d) Coupe à l'Est de Kaloneri (coupe IV, fig. 56)

Depuis le village de Kaloneri un monopate se dirige plein Ouest pour rejoindre des bergeries situées vers la cote 800. De là il est possible de relever la succession suivante d'Est en Ouest :

(1) Une masse de péridotites serpentinisées, rubanées ou non, avec quelques pyroxénolites ;

(2) 40 m de lits de jaspes rougeâtres ou orangés très microplissés qui plongent vers l'Ouest et reposent anormalement, selon un plan incliné à 70° vers l'Ouest, sur les ophiolites précédentes.

Ces jaspes contiennent des Radiolaires (A 76-387) dont des *Cyrtoides*, *Napora* sp. aff. *N. lospensis* PESSAGNO, *Neoscia docapsa* ? sp. (1 fragment), *Stamosphaera* sp., *Archaeospongoprimum* sp., *Sphaerostylus lanceola* (PARONA), *Dictyomitra cosmoconica* FOREMAN.

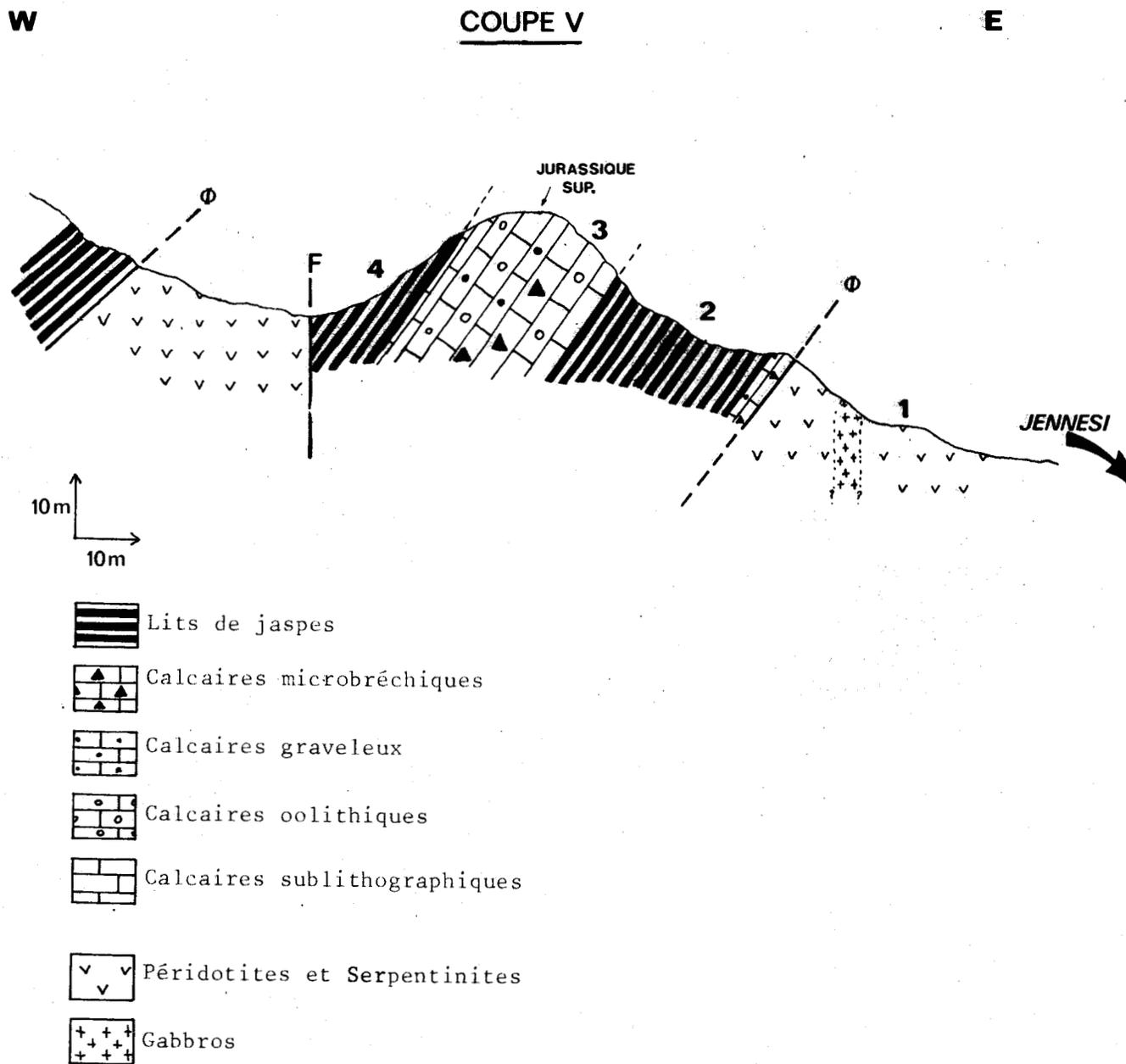
Les deux derniers Radiolaires ne sont connus actuellement que dans le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur (anté-hauterivien), d'après P. DE WEVER) ;

(3) Des calcaires crèmes ou beiges en bancs décimétriques. Les faciès rencontrés alternent, ce sont soit des calcaires oolithiques et/ou graveleux contenant ou non des morceaux de silex, soit des calcaires microbréchiques à bréchiques ou enfin des calcaires sublithographiques à silex bleutés. Les microfaciès correspondants sont :

- des oosparites à gravelles de micrite avec des oolithes assez bien calibrées, à nucleus variable, parfois composites et souvent jointives, aplaties et cassées ce qui témoigne de remaniements. Dans l'échantillon A 76-396 ces oolithes renferment des bioclasts, parmi lesquels des Foraminifères avec *Trocholina* sp. et *Protopenneroplis striata* (WEYNSCHENK) connu de l'Aalénien au Tithonique ;

- des intrasparites pour les faciès microbréchiques et bréchiques, avec des gravelles et des plages anguleuses de micrite à Radiolaires et débris calcitiques ;

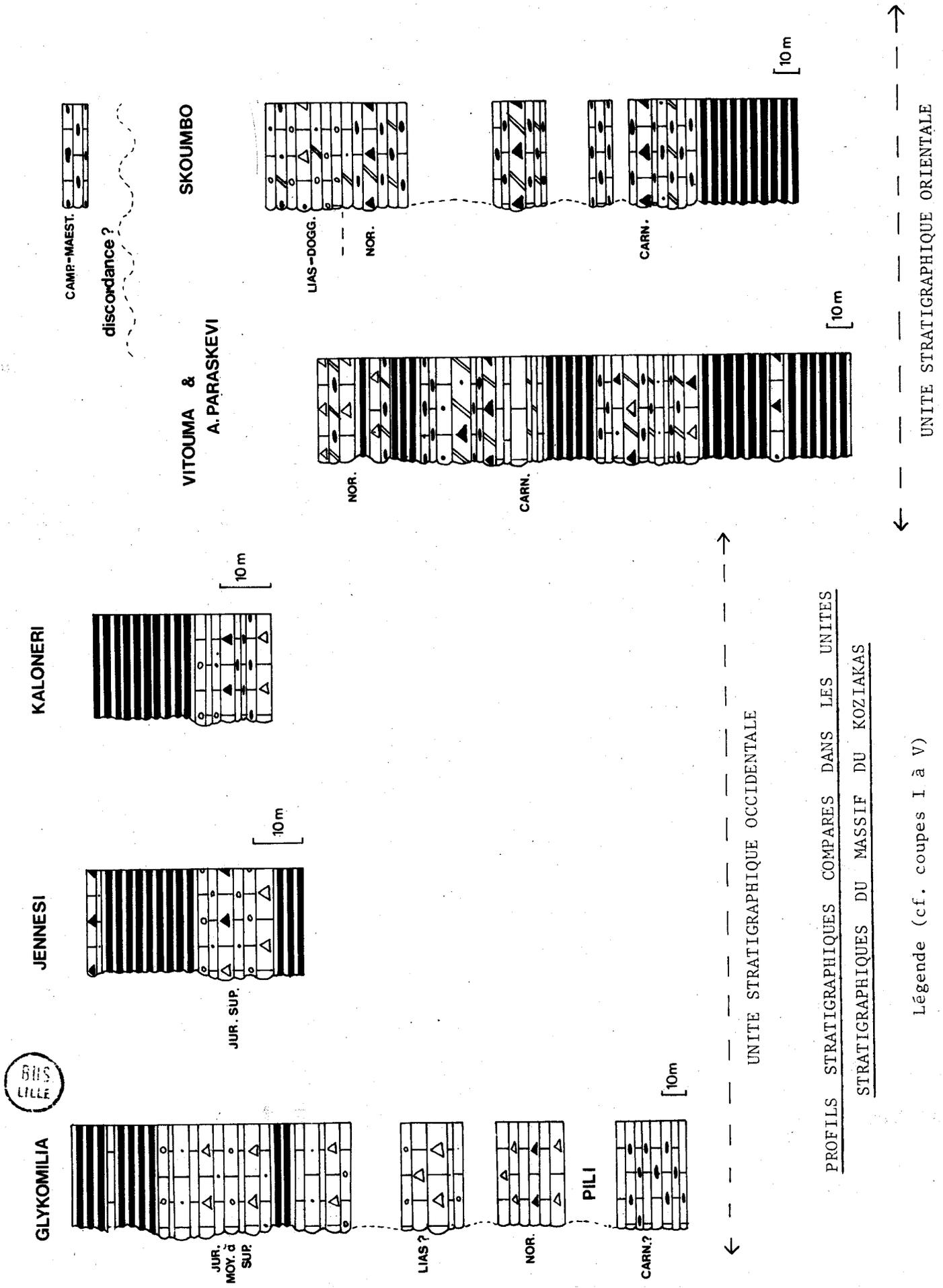
Figure 57



COUPE AU NORD OUEST DE JENNESI (COUPE V)



Figure 58



B.I.L.S.
LILLE

- des biomicrites à Radiolaires calcitisés et sphériques.

Résumé

Si l'on admet l'âge jurassique supérieur-crétacé basal des jaspes (niveau 2) et l'âge aalénien à tithonique des calcaires sus-jacents, cette coupe pourrait montrer une série inverse qui repose anormalement vers l'Est sur les péridotites du complexe ophiolitique.

e) Coupe au Nord Ouest de Jenessi (coupe V, fig. 57)

On retrouve une coupe similaire à la précédente à 500 m au Nord du village de Jenessi. D'Est en Ouest on rencontre les termes suivants :

(1) Des péridotites serpentinisées avec des filons de roches d'affinité gabbroïque ;

(2) Un premier ensemble de 30 mètres de jaspes rouges en petits bancs microplissés, comportant à la base un petit niveau décimétrique de calcaires bruns microbréchiques où l'on reconnaît des morceaux de jaspes remaniés. La matrice de ces calcaires est micritique et contient une profusion de Radiolaires siliceux, malheureusement mal conservés (A 76-546). Les jaspes n'ont pas livré de Radiolaires déterminables ;

(3) Une barre épaisse d'une vingtaine de mètres où alternent des calcaires crèmes sublithographiques, oolithiques, graveleux à microbréchiques (voire bréchiques). On retrouve donc les mêmes faciès calcaires que dans le niveau (3) de la coupe de Kalomeri. L'échantillon A 76-564 récolté dans les oosparites a livré un morceau de Labyrinthina sp. à cachet jurassique supérieur d'après J.P. BASSOULET ;

(4) De nouveau des lits de jaspes rouges intercalés ici de lits de jaspes orangés rubanés.

Résumé

Cette coupe montre une série identique à la précédente qui repose anormalement sur les ophiolites vers l'Est. Le niveau (3) est daté du Jurassique supérieur et on admettra par analogie avec la coupe IV que cette série pourrait être inverse.

f) Coupe de Glykomilia à Jennesi (coupe VI, fig. 52)

Cette coupe transversale du Koziakas a été décrite par J. FERRIERE (1974). Elle est localisée sur la figure 50 et résumée sur le tableau de la figure 58 (colonne Glykomilia).

L'auteur décrit trois ensembles qui sont :

- des calcaires bréchiqes à Involutines du Norien ;
- des calcaires oolithiques et bréchiqes du Lias(?) ;
- des calcaires oolithiques et bréchiqes à la base qui se poursuivent par des niveaux de jaspes pour le Jurassique moyen à supérieur. Ce dernier ensemble correspond à ceux des coupes IV et V de Kaloneri et Jennesi (cf. supra).

Remarque

Dans les gorges de Pili, quelques kilomètres au Sud de cette coupe P. SCANDONE et R. RADOICIC (1974) signalent des calcaires à silex qu'ils assimilent au Trias. Ces niveaux (représentés sur le tableau de la figure 58) viennent de livrer des Conodontes qui pourraient représenter le Carnien manquant sur la coupe de J. FERRIERE (détermination en cours).

II) RESUME DES FAITS

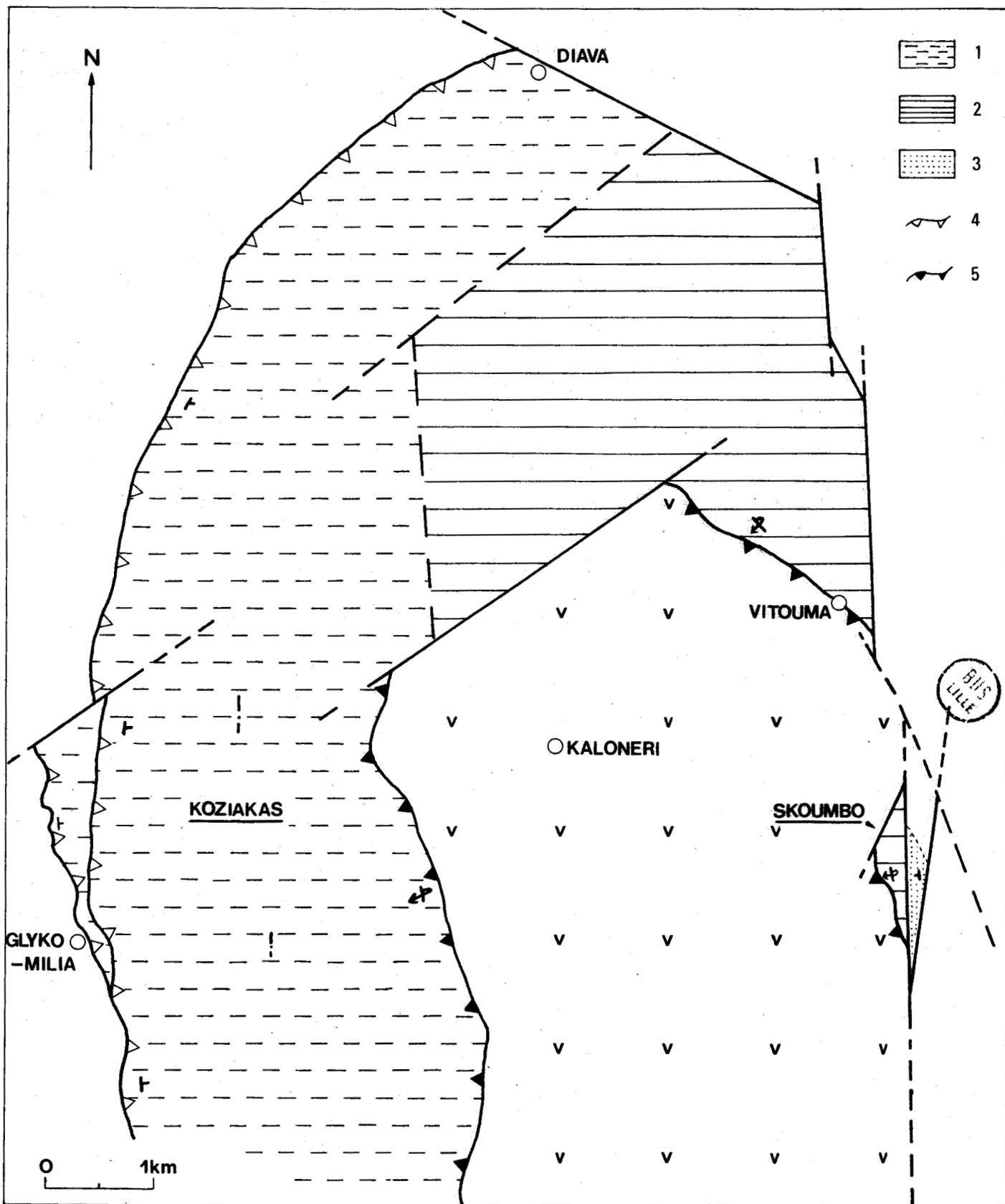
A) LES UNITES STRATIGRAPHIQUES (fig. 58)

On peut caractériser deux unités stratigraphiques l'une occidentale, l'autre orientale dont les séries sont continues du Trias supérieur jusqu'au Jurassique supérieur (ou Crétacé basal).

1) L'unité occidentale .

Elle affleure sur une largeur de 3 km, formant l'essentiel de ce qui constitue l'arête du Koziakas (fig. 52 et 59). Au Trias supérieur la série est calcaro siliceuse (au Carnien ?) avec des niveaux bréchiqes intercalés (au Norien). Le Dogger Malm voit se succéder alternativement des épisodes holo-siliceux de jaspes et des calcaires oolithiques à graveleux, ou bréchiqes à Protopeneroplis striata, et se termine par des jaspes à Radiolaires du Jurassique supérieur à Crétacé basal (?).

Figure 59



CARTE STRUCTURALE SCHEMATIQUE DE LA TERMINAISON SEPTENTRIONALE DU KOZIAKAS

- 1 - unité occidentale 2 - unité orientale 3 - Crétacé supérieur
 4 - chevauchement 5 - chevauchement renversé

2) L'unité orientale :

Elle affleure dans la terminaison nord-orientale du massif de Koziakas, ainsi qu'au droit du Skoumbo (fig. 50 et 59).

La série débute au Trias supérieur. Le Carnien (non caractérisé avec certitude dans l'unité précédente) voit se succéder des jaspes et des calcaires sublithographiques un peu dolomitiques à silex et à passées franchement bréchiqes. Au Norien les mêmes épisodes se succèdent, ce qui contraste ainsi avec les faciès à Involutines de l'unité occidentale. Nous pouvons remarquer l'existence de niveaux bréchiqes dans les deux unités, mais ceux-ci semblent cependant plus notoires dans l'unité occidentale.

Le Jurassique incomplet montre des calcaires oolithiques à graveleux, à silex, à passées microbréchiqes datés du Dogger Malm.

L'unité orientale semblerait caractériser (tout au moins pour le Trias) un secteur paléogéographique plus pélagique que pour l'unité occidentale.

B) LES UNITES STRUCTURALES

L'examen de la figure 59 et de la coupe C (fig. 60) montre que :

- l'unité occidentale chevauche vers l'Ouest un flysch tertiaire, rapporté dans la région de Glykomilia à la zone du Pinde ;

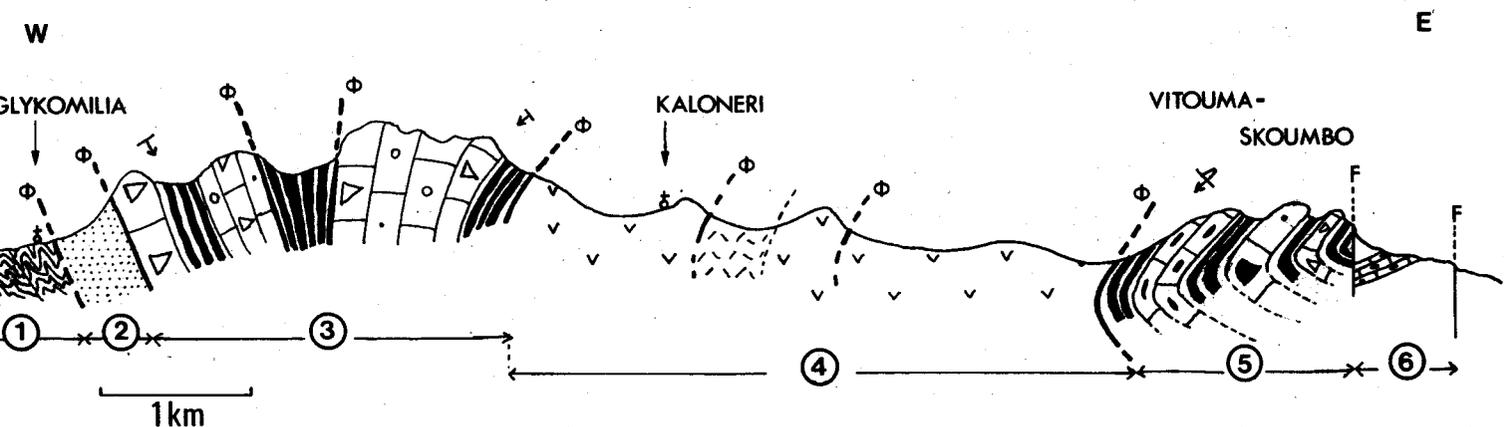
- l'unité occidentale repose anormalement vers l'Est sur les ophiolites qui occupent le piedmont oriental du Koziakas. Le niveau qui vient au contact des ophiolites est dans toutes les coupes l'épisode radiolaritique jurassique supérieur à crétacé basal (?) marquant le sommet de la série ;

- l'unité orientale est recouverte anormalement par ces mêmes ophiolites et l'ensemble des couches triasiques et jurassiques plongent sous celles-ci en série inverse. Ceci se démontre assez bien sur le flanc Est du Skoumbo (coupe III) et avec les coupes I et II au niveau d'Ayos Paraskévi et de Vitoumá ;

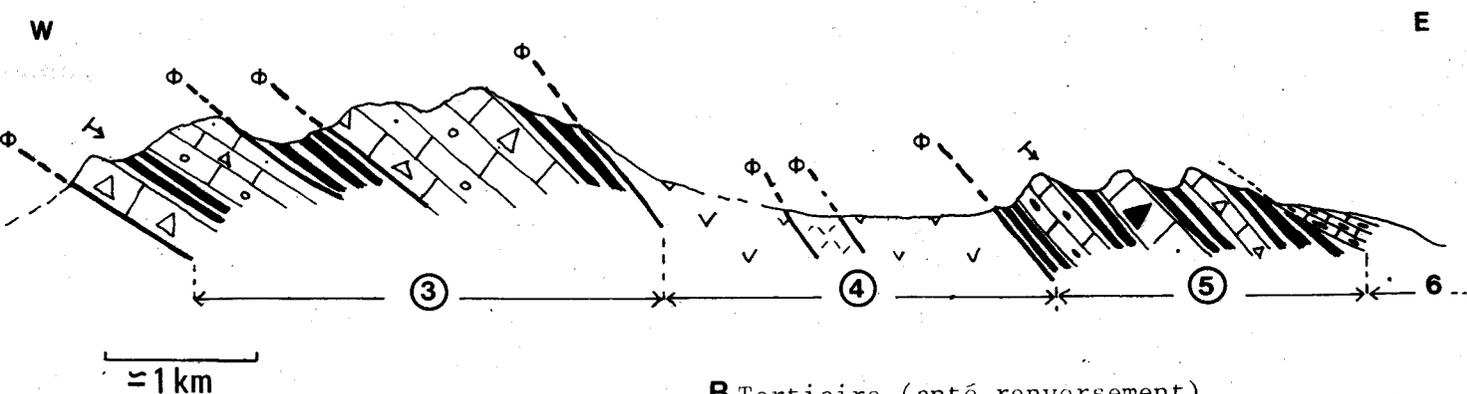
- le seul affleurement de Crétacé supérieur est du Campanien-Maestrichtien transgressif (cf. infra), repéré à l'Est du Skoumbo (coupe III) et plongeant vers l'Ouest.

Les arguments exposés ci-dessus permettent d'étayer l'hypothèse de J. FERRIERE (1974) quant à l'existence d'une tectonique anté crétacé supérieur. Les coupes C-B-A (fig. 60) exposent de manière retrospective l'hypothèse de la mise en place au droit du Koziakas d'unité(s) anté-crétacé supérieur. Un renversement général tertiaire, témoin d'une compression de ce secteur (?) serait la cause des contacts anormaux à pendage Ouest observés à l'Est du Koziakas.

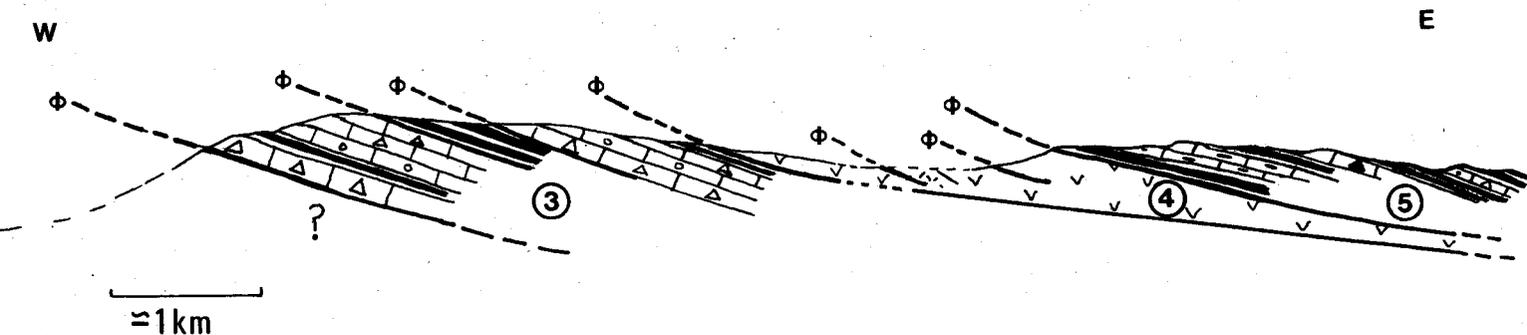
Figure 60



C. Actuel (d'après la carte structurale (fig.59) et les observations de terrain)



B. Tertiaire (anté renversement)



A. Jurassique supérieur (Crétacé basal ?)

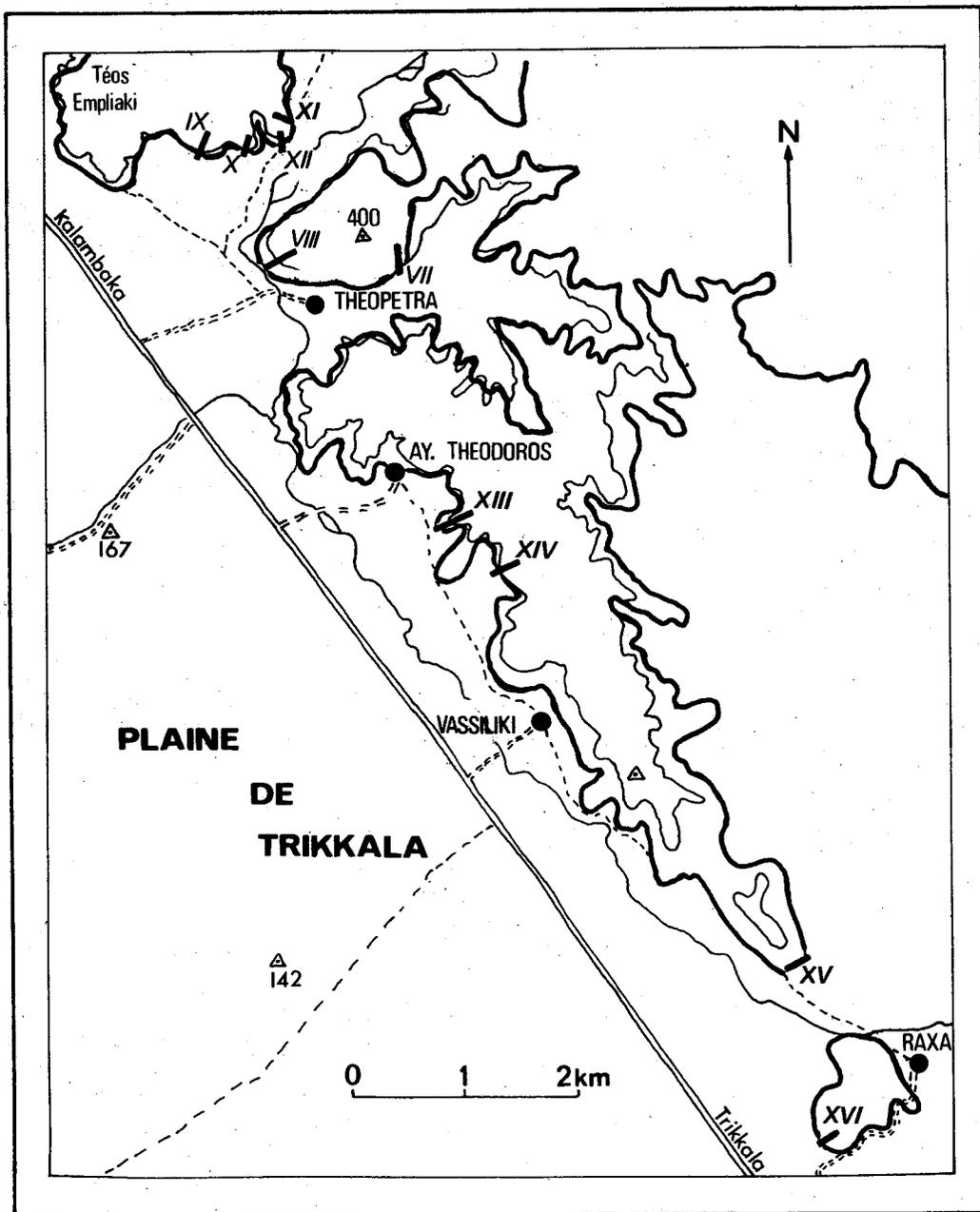
- 1 - Unité du flysch (Eocène)
- 2 - Unité du flysch (Crétacé inférieur)
- 3 - Unité "occidentale" (Trias à Jurassique supérieur)
- 4 - Unité du complexe ophiolitique
- 5 - Unité "orientale" (Trias à Jurassique supérieur)
- 6 - Crétacé supérieur (Campanien-Maestrichtien)

(légende voir fig. 58)

HYPOTHESES SUR LA MISE EN PLACE DES STRUCTURES
DANS LA TERMINAISON SEPTENTRIONALE DU KOZIAKAS
 (coupes schématiques interprétatives et composites)



Figure 61



LOCALISATION DES COUPES DANS LE MASSIF DE THEOPETRA-RAXA
(COUPES VII à XVI)



CHAPITRE 2 - LE MASSIF DE THEOPETRA-RAXA

De la butte Teos Empliaki (au Nord de Théopétra) jusqu'au village de Raxa (fig. 61), une bande de calcaires surmontant des roches ophiolitiques émerge des formations néogènes (partout discordantes) du sillon méso-hellénique. Des coupes sériées (fig. 61) ont été levées du Nord au Sud. Comme l'observation s'y prêtait bien, j'ai subdivisé la série en 9 ensembles différents (numérotés 1 à 9 sur les figures) que l'on peut regrouper de la manière suivante :

- 1 - Laves et/ou péridotites du complexe ophiolitique ;
- 2 à 4 - Jurassique supérieur à Crétacé basal ;
- 5 à 7 - Crétacé supérieur ;
- 8 et 9 - Néogène du sillon mésohellenique.

I) PRESENTATION DE QUELQUES COUPES

- a) Coupes dans la colline de Théopétra (coupes VII et VIII, fig. 62).

Le village de Théopétra est dominé par une colline de forme tabulaire (photo 3, planche VI) formée essentiellement de calcaires très massifs vers leur sommet. Nous baserons notre étude sur une coupe levée au Sud (VII), de ce petit relief, puis nous la comparerons avec une autre levée à l'Ouest (VIII)

La coupe VII montre de bas en haut :

- (1) Des laves brunâtres très altérées;
- (2) 5 m environ de lits très plissotés de jaspes rouges et verts, et de calcaires verdâtres à grain fin, à interlits marneux, d'aspect lité, intercalés. Ces niveaux sont surmontés de 2 m de calcaires beiges sublithographiques à silex brunâtres. Le contact avec la formation éruptive sous-jacente est difficile à préciser (cf. infra).

Ce sont principalement des biomicrites, cependant l'échantillon A 76-21 montre une sparite cimentant de rares quartz détritiques, des débris serpentiniteux, de la chlorite et beaucoup de minéraux opaques. Ce microfaciès implique à la base de la série de Théopétra, des microremaniements intraformationnels dans lesquels s'ajoutent des venues détritiques (clastiques).

Les jaspes sont pauvres en Radiolaires qu'on trouve concentrés dans les calcaires. Ainsi l'on a pu y dégager des débris de Poissons, des spicules d'Eponges et des Radiolaires qui se composent (éch. A 76-12 à 19), (photos 2 à 5, planche VII) de nombreux Théoperides multiségmentés, de nombreux Nasselaires cryptocéphaliques et/ou cryptothoraciques, d'Actinommides avec, Acaeniotyle umbilicata, Hagiastridae, Podobursa sp. (1 fragment), Podobursa triacantha (FISCHLI), Podobursa pantanellii (PARONA), Dicolocapsa sp., Sphaerostylus lanceola (PARONA), Dictyomitra sp. cf. D. kozlovae FOREMAN, Tripocyclus blakei PESSAGNO, Emiluvia sp. cf. E. chica FOREMAN, Acanthocircus sp. aff. A. variabilis (SQUINABOL), Sethocapsa beiostraca FOREMAN, Lithocampe perampla ? RUST, Lithocampe mediodilatata RUST, association d'âge jurassique supérieur à crétacé inférieur (anté hauterivien). D'après les zonations de PESSAGNO (1977), la détermination précise serait le Kimméridgien supérieur-Tithonique inférieur (communication orale de P. DEWEVER) ;

(3) 5 m de calcaires rougeâtres très durs, massifs, d'aspect rocailleux, à faciès "ammonitico-rosso calcaire". Macroscopiquement on observe quelques encroûtements ferrugineux à la surface des bancs et des Fossiles tels des Aptychus et des débris d'Echinodermes qui se dégagent par altération différentielle, et des Ammonites malheureusement indéterminables déjà observées par J. FERRIERE. Les microfaciès sont remarquables ainsi l'échantillon A 76-61 prélevé au sommet de ces niveaux montre une biomicrite composée :

- d'une matrice très fine micritique ;
- de très nombreux bioclasts parmi lesquels des embryons d'Ammonites, des débris d'Aptychus, de très nombreux articles de Saccocomidés (pièces brachiales de Crinoïdes pélagiques), et des pièces d'Ophiures (où l'on devine souvent la soudure des plaques), des Foraminifères (Lenticulines), des Globochaete alpina et des Calpionelles avec

Calpionella alpina LORENZ (très fréquentes),
Calpionella gr. alpina (LORENZ), (grande),
Tintinnopsella gr. carpathica à petit collier (MURGEANU)
et FILIPESCU),
Crassicollaria cf. parvula REMANE (rares),

d'âge "kimmeridgien" (?) à tithonique terminal (en admettant à la rigueur le Berriasien inférieur) ;

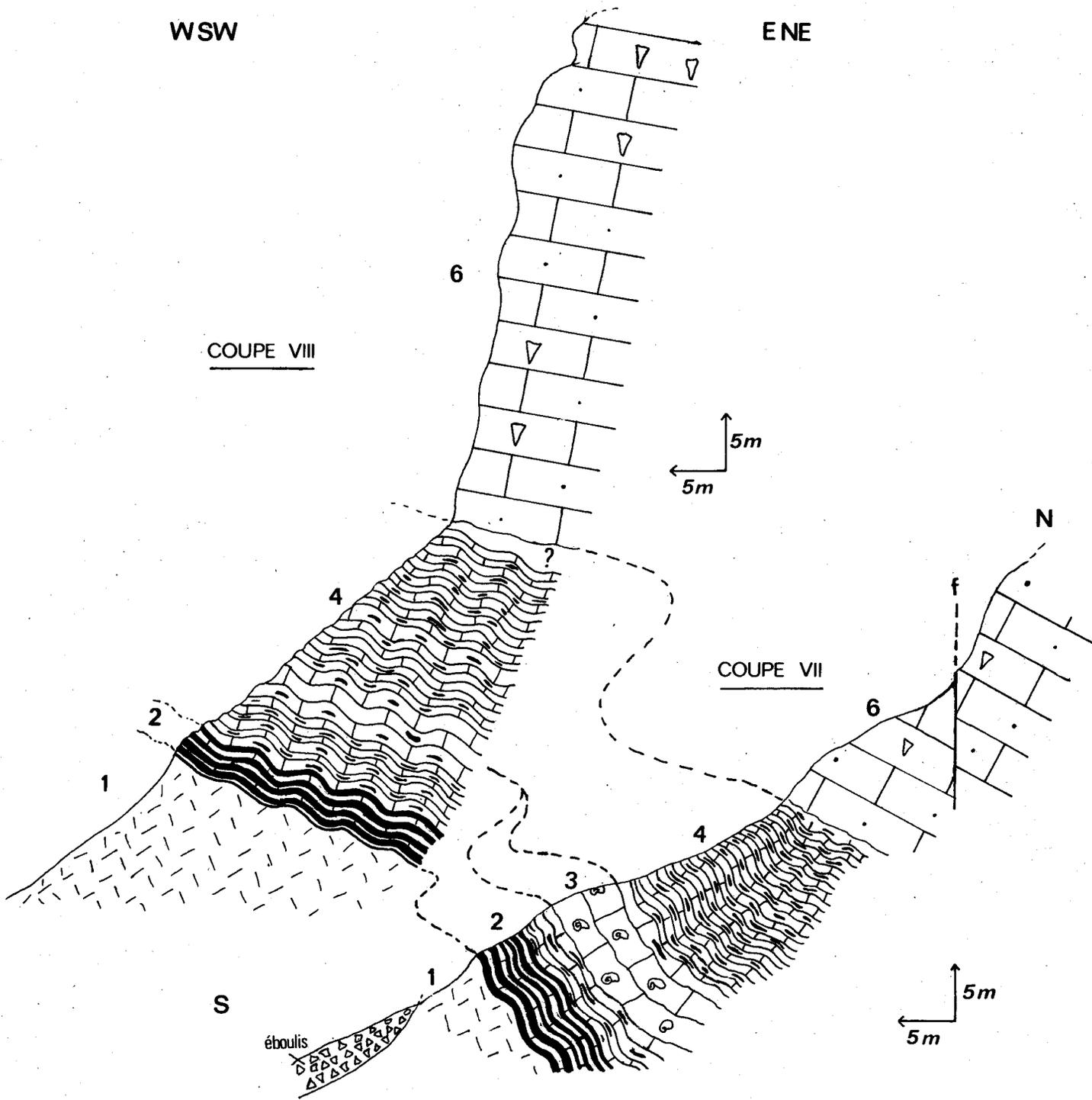
(4) 15 m environ de calcaires crèmes sublithographiques en petits bancs, à

WSW

ENE

COUPE VIII

COUPE VII



Calcaires à faciès "ammonitico rosso"



Calcaires massifs à débris de Rudistes



Calcaires massifs graveleux



Calcaires à silex et lits de jaspes



Calcaires sublithographiques



Lits de jaspes et de calcaires à Radiolaires



Laves altérées



silex rougeâtres ou verdâtres et rares lits de jaspes intercalés. Ce sont des biomicrites riches en Radiolaires calcitisés et sphériques associés parfois à des Calpionelles. Ainsi les échantillons F3-581 et 584 ont livré

Tintinnopsella langa (assez fréquentes),
Calpionellopsis oblonga (CADISH) (fréquentes),
Calpionellopsis neocomiensis,
Remaniella cadischiana (COLOM),
Remaniella dadayi,

conférant à ces couches un âge berriasien supérieur ;

(6) Des calcaires blancs très massifs lapiézés et diaclasés, d'aspect recristallisé, un peu graveleux, à débris de Rudistes. Ce sont des intrabiomicrites ou des intrabiosparites avec de la sparite fine, à rares gravelles de micrite.

Des Rudistes ont pu être cependant extraits des calcaires (éch. A7-74), J. SORNAY les a rapportés à

Vaccinites aff. cornu vaccinum (BRONN),
Vaccinites sp. ex gr. boehmi (DOUV.),

du Santonien supérieur-Campanien inférieur.

Ces calcaires qui plongent ensuite brusquement vers l'Est, passent à des calcaires sublithographiques rougeâtres à Globotruncana sp., avant de buter par une grande faille contre les marnes éocènes de Rizoma (cf. carte Kalam-baka 1/50.000).

Remarques

En 1959 J. AUBOUIN a assimilé l'ensemble des calcaires de cette coupe au Crétacé supérieur, puis les a comparés aux calcaires situés à l'Est de Paraskevi (coupe I, fig. 53) et aux calcaires du Thiminia. L'auteur cite également dans les calcaires à Rudistes, des Calpionelles remaniées.

En 1970 N.D. ALBANDAKIS et G.A. KALLERGIS décrivent des Calpionelles et des Saccocomidés dans les calcaires sublithographiques à silex, et ils les datent du Tithonique (nous avons vu qu'ils étaient aussi berriasiens). D'autre part ces mêmes Auteurs signalent la présence de Saccocomidés au droit du Skoumbo. Je n'ai pu retrouver ces Fossiles dans cette région (coupe III, fig.55).

La coupe VIII levée à l'Ouest de la colline montre une succession presque identique à la précédente, je me contenterai de ne décrire que les variations qui sont :

- la disparition de l'"ammonitico rosso", sans indice de faille ce qui implique que ce dernier soit lenticulaire ;

- la présence au sommet des calcaires sublithographiques à silex d'une faune de Radiolaires qui ont pu être dégagés et dont le détail est (éch. 1 76-53 à 56), Crucella sp., Tricolocapsa sp., Archaeospongoprunum sp., Dictyomitra sp., Podobursa sp., Podobursa triacantha ? (FISCHLI), Chitonastrum tricuspdatum RUST, Sphaecostylus lanceola (PARONA), Staurosphaera septemporata PARONA, Lithocampe perampla RUST, Emiluvia sp. cf. E. chica FOREMAN, Acaeniotyle umbilicata (RUST).

D'après les zonations établies par W. RIEDEL et A. SANFILIPPO (1974) la présence simultanée de St. septemporata et Sph. lanceola indiquerait le Berriasien-Valanginien.

Remarque

Cette association de Radiolaires n'est pas sens évoquer celle décrite par P.O. BAUMGARTNER et D. BERNOULLI (1976) en Eubée (zone pélagonienne) et par E. WIGNIOLLE (1977) en Iti (couches de passage au "mélange" pélagonien).

Résumé des coupes VII et VIII

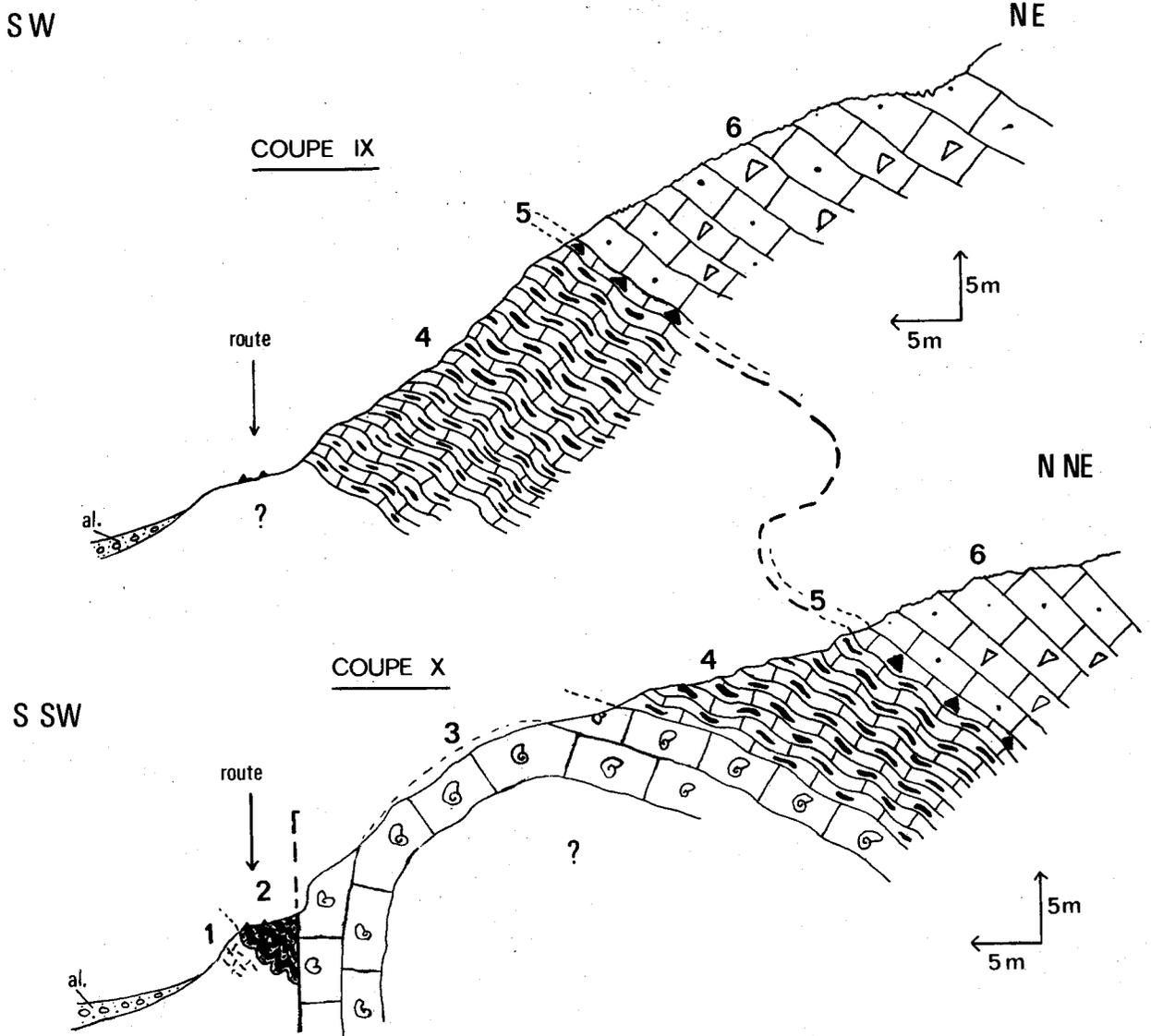
Les coupes VII et VIII dans la colline de Théopétra montrent une série calcaro-siliceuse (2 à 4) d'âge tithonique et berriasien voire valanginien, avec peut-être une lacune du Berriasien inférieur et moyen (?), surmontée de calcaires à Rudistes du Crétacé supérieur (niveau 6).

Vu la tectonisation qui a pu entraîner un plissement disharmonique différentiel et l'altération, le contact entre les laves (1) et la série calcaro-siliceuse peut-être :

- soit sédimentaire et transgressif ;
- soit sédimentaire et la série représente alors la couverture normale des laves (ou des ophiolites) ;
- soit anormal, ce qui implique que les rapports entre les laves et la série calcaro-siliceuse soient tectoniques, à moins qu'ils ne soient tout simplement disharmoniques.

D'autres affleurements dans les collines de Teos Empliaki pourront peut être nous donner des arguments plaidant en faveur de l'une ou l'autre de ces solutions.

Figure 63



COUPES A L'EST DES CARRIERES DU LIEU DIT
TEOS EMPLIAKI (COUPES IX et X)

-  Lits de jaspes et calcaires fins à Radiolaires
-  Calcaires sublithographiques à silex
-  Microbrèches calcaires
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires à débris de Rudistes
-  Calcaires à faciès "ammonitico rosso"
-  Laves altérées



b) Coupes dans les buttes de Teos Empliaki (coupes IX à XI)

Ces buttes sont accessibles en empruntant la route qui se dirige du Nord Ouest de Théopétra, vers le Nord-Est. A 1 km 500 environ au Nord de la localité un chemin carrossable conduit vers l'Ouest à d'anciennes carrières. Le long de cette piste on peut lever les 3 coupes suivantes que nous allons décrire en commençant par la plus occidentale.

b₁) Coupe à 300 m à l'Est des carrières (coupe IX, fig.63)

De la route, en remontant vers le NE on peut relever la succession suivante pentée vers l'Est :

(4) Une vingtaine de mètres environ de calcaires crèmes sublithographiques à silex en bancs centimétriques à décimétriques microplissés, riches en interlits millimétriques de calcaires très marneux. Ces biomicrites à Radiolaires calcifiés sphériques n'ont pu être datées ;

(5) Un niveau décimétrique (?) de brèche ou microbrèche calcaire à ciment rougeâtre, remaniant les calcaires jurassiques et crétacés et des éléments serpentineux ; la taille des particules est toujours centimétrique. L'échantillon A 76-108 montre une matrice micritique qui unit :

- des éléments assez bien roulés de micrite à Calpionelles dont, Calpionella cf. alpina, Calpionellopsis sp., Lorenziella sp. ?, et des Nannoconus très fréquents ;
- des éléments de micrite à embryons d'Ammonites provenant de l'ammonitico-rosso (niveau 3) sous-jacent ;
- des débris de serpentines ;
- des bioclasts à savoir des plaques échinodermiques, des Algues ;
- des Foraminifères dont des Orbitolines (s.l.) et,

Recto dictyoconus giganteus SCHR.

prouvant l'âge barrémien à aptien inférieur de ce niveau ;

(6) Des calcaires massifs blancs graveleux, très lapizés, avec des débris de Rudistes, des sections d'Ostracodes apparaissant en relief à la surface des bancs.

Ces calcaires, visibles sur une cinquantaine de mètres, disparaissent ensuite sous les formations discordantes de l'Oligocène.

b₂) Coupe à 600 m à l'Est des carrières (coupe X, fig.63)
.....

Depuis le contrebas du chemin en gravissant la butte vers le NNE, on distingue :

(1) Des laves très altérées, brunâtres à amygdales de calcite ;

(2) Des jaspes bleutés et des calcaires fins riches en Radiolaires siliceux qui butent par faille contre les niveaux suivants :

(3) Des calcaires massifs rougeâtres à faciès "ammonitico-rosso" dont les microfaciès sont similaires à ceux de Théopétra (coupe VII). Cet ensemble vertical au niveau du talus du chemin semble dessiner une voûte anticlinale peut être compliquée par une faille satellite de la précédente. De nombreuses Ammonites ont pu être prélevées et parmi les formes trouvées R. ENAY a reconnu des exemplaires à flancs lisses et ombilics étroits qui pourraient appartenir aux Phylloceras et aux Perisphinctidae. Parmi ces derniers un exemplaire (A 76-114.19) évoque, par les caractères de ses tours internes, une forme d'âge jurassique supérieur, avoisinant le Kimméridgien supérieur ou le Tithonique. Remarquons que cette datation se rapproche de celle donnée par les Calpionelles à Théopétra (Tithonique) et mieux encore de celle des microlumachelles à Saccocomidés (Kimméridgien).

Le sommet de ces calcaires (éch. A 76-115) a livré une faune de Calpionelles du Berriasien supérieur, la même qu'à Théopétra (coupe VII) ;

(4) Une dizaine de mètres de calcaires sublithographiques crèmes à silex, en petits bancs centimétriques à décimétriques (biomicrites à Radiolaires sphériques calcitisés) ;

(5) Un petit niveau microbréchiqque à ciment rougeâtre, identique à celui de la coupe précédente et qui contient la microfaune suivante (éch. A7-39),

Dictyoconus sp.,

Pfenderina sp.,

Palorbitolina lenticularis (BLUM.)

association du Barrémien supérieur à l'Aptien inférieur ;

(6) Puis on retrouve les calcaires massifs blancs graveleux à débris de Rudistes qui terminent cette observation.

b₃) Coupe à 1 km à l'Est des carrières (coupe XI, fig. 64)
.....

Au niveau de la terminaison S.E. des collines de Teos Empliaki, sur le versant oriental, nous pouvons observer successivement de bas en haut, plongeant vers l'W-SW :

(3) 2 mètres de calcaires en gros bancs sublithographiques de couleur rosée à rouge. Ce sont des biomicrites (A7-117) à embryons d'Ammonites, à très fréquents Globochaete alpina et Saccocomidés, typiques d'un faciès "kimméridgien" (Tithonique inférieur compris) ;

(4) 10 m environ de calcaires sublithographiques en petits bancs de couleur rosée à la base crème ensuite, à silex. Il s'agit de biomicrites qui contiennent des Calpionelles dans les premiers mètres.

. Ainsi l'échantillon A 76-118 pris juste au-dessus des niveaux précédents contient

Calpionella gr. elliptica,
Calpionella alpina LORENZ (normale),
Calpionella gr. alpina (LORENZ) (grande),
Tintinnopsella carpathica (MURGEANU et FILIPESCU),
Tintinnopsella longa,
Remaniella dadayi, /

exemplaires déformés par la diagénèse indiquant le Berriasien moyen à supérieur ;

. l'échantillon AR 76-119, pris 2 à 3 mètres au-dessus a livré

Calpionellopsis oblonga CADISH,
Tintinnopsella gr. ? carpathica (MURGEANU et FILIPESCU)

du Berriasien supérieur ;

(5) 10 m ou plus de brèches calcaires très massives, recristallisées, à ciment grisâtre, montrant des éléments centimétriques de calcaires crèmes, rougeâtres, des éléments noirâtres et des débris serpentineux. On reconnaît des sparites grossières cimentant (éch. A 76-121-24) des morceaux anguleux de micrite à Radiolaires (parfois entourés d'un liseré d'oxydes), des sparites graveleuses montrant des Foraminifères évoquant le Trias, d'autres micrites plus sombres azoïques, des fragments d'olivine serpentinisés ;

(7) 10 m de calcaires sublithographiques crèmes en petits bancs microplissés,

contenant des silex seulement vers leur base. Ces calcaires sont des biomitrites à Radiolaires sphériques et calcitisés, avec quelques Ostracodes à coquille mince et des Foraminifères dont (éch. A 76-128-131)

Globotruncana stuarti de LAPPARENT,

Stensiona sp.,

Globotruncana arca CUSHMAN,

Globotruncana cf. rosetta (CARSEY),

Globotruncana fornicata PLUMMER,

microfaune s'étageant dans le Campanien.

Ces calcaires sont interrompus par une faille inverse et surmontés par le niveau (6) ;

(6) Des calcaires blancs massifs, graveleux à débris de Rudistes, qui terminent cette coupe.

Remarque

Si l'on contourne cette petite colline vers l'Ouest, on aperçoit à une centaine de mètres de la coupe précédente un nouvel affleurement du niveau (7) du Crétacé supérieur.

Une petite coupe Sud-Nord (coupe XII) montre des calcaires subliothographiques crèmes en bancs centimétriques, analogues à ceux du sommet des calcaires campaniens de la coupe précédente, qui se chargent en interlits très marneux marrons et qui passent à des pélites très calcaires marrons et rougeâtres, riches en microfaune parmi laquelle (A 76-140)

Globotruncana rosetta CARSEY,

Globotruncana arca CUSHMAN,

Globotruncana falsostuarti SIGAL,

qui datent le Campanien élevé et le Maestrichtien inférieur.

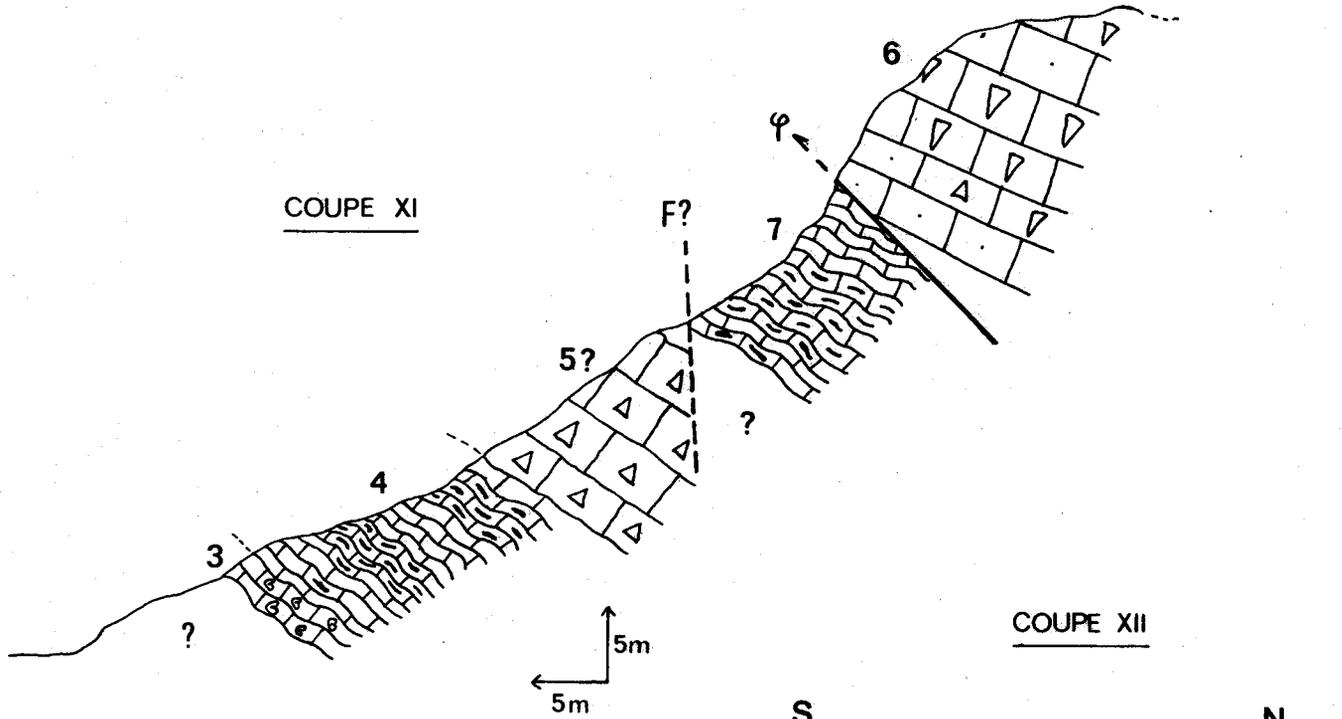
Résumé des coupes IX, X, XI, XII

Les affleurements des collines de Teos Empliaki montrent les mêmes niveaux (1) à (4) et (6) qu'à Théopétra. Il existe cependant localement des microbrèches d'âge barrémien-aptien inférieur à la base du Crétacé supérieur (niveau (5) coupes IX et X), et des brèches polygéniques qu'on peut leur corrélérer. Les calcaires à Globotruncana mentionnés dans la coupe de Théopétra, passent à des formations très marneuses ^{et} ont été datés précisément du Campanien et du Maestrichtien inférieur (niveau 7).

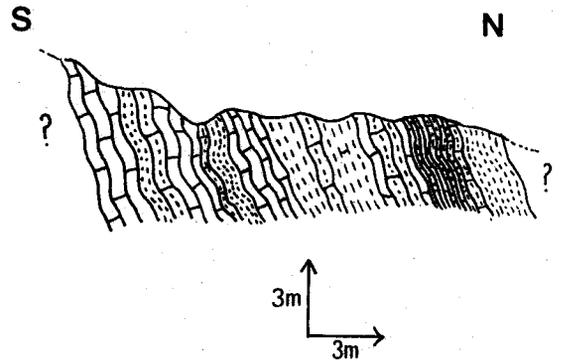
Figure 64

SE

NW



COUPE XII



-  Pélites calcaires
-  Calcaires marneux indurés
-  Brèches calcaires polygéniques
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires à silex
-  Calcaires à Rudistes.
-  Calcaires à faciès "ammonitico rosso"
-  Calcaires sublithographiques



c) Coupes au S.E. d'Ayos Theodoros (coupes XIII et XIV, fig. 65)

Au S.E. d'Ayos Theodoros, une piste conduit à d'anciennes carrières situées à 700 m du village qui exploitaient les filons chromifères des péridotites qui bordent les collines depuis Ayos Theodoros au Nord, jusqu'après Vassiliki vers le Sud (fig. 61). Deux coupes espacées de 300 m et orientées Ouest-Est permettent de voir la succession ci-dessous :

(1) Des péridotites serpentinisés, des serpentinites recoupées dans l'affleurement (XIV) par plusieurs filons plurimétriques de roches gabbroïdes et des filons chromifères. Leur contact avec les couches suivantes se fait selon une faille inverse ;

(7) Une alternance de bancs centimétriques à décimétriques de calcaires sublithographiques ou graveleux à silex, et de quelques niveaux de microbrèches calcaires à éléments ophiolitiques remaniés.

Les premiers bancs de cette série dessinent un anticlinal compliqué de failles, puis les couches plongent ensuite régulièrement vers l'Est.

Les faciès rencontrés sont très divers. Les calcaires sublithographiques présentent souvent un aspect laminé mimant des "stratifications entrecroisées". Ce sont des biomicrites et les passées microbréchiques montrent de la sparite fine cimentant de nombreux intraclasts calcitiques (débris de coquilles), et une microfaune qui est :

. pour l'échantillon A 76-171 pris à la base des calcaires sublithographiques de la coupe XIII, Globigerina sp., Globotruncana fornicata PLUMMER, d'âge campanien ;

. pour l'échantillon A 76-178 pris à la base des niveaux sublithographiques de la coupe XIV (avec des prismes d'Inocérames), Globotruncana fornicata PLUMMER, Globotruncana rosetta CARSEY, Globotruncana arca CUSHMAN, Globotruncana gr. stuarti (de LAPPARENT), marquant le Campanien ;

. pour les échantillons A 76-182, 188, 189 pris plus haut, vers le sommet de la série toujours dans les mêmes faciès et concernant la coupe XIV, Globotruncana cf. ventricosa WHITE, Globotruncana arca CUSHMAN, Globotruncana fornicata PLUMMER, Globotruncana rosetta CARSEY, Globotruncana gr. stuarti (de LAPPARENT), indiquant encore le Campanien et peut être le Maestrichtien inférieur (Gl. ventricosa ne "montant" pas dans le Maestrichtien supérieur) ;

. pour l'échantillon A7-200, dernier niveau microbréchiq ue de la coupe XIV, des embryons d'Orbitoïdés ;

(9) Un complexe discordant et transgressif oligocène appartenant à la série d'Heptakhorion. On y trouve des conglomérats, des marnes gréseuses, et des marnes à ovoïdes de grès. Ces niveaux ont été bien étudiés par M. DALLONI (1923), J.H. BRUNN (1956), J.H. BRUNN et A. DESPRAIRIES (1965), A. DESPRAIRIES (1977) qui les datent du Stampien (carte de Kalambaka à 1/50.000). Au sommet de la coupe XIV, dans les marnes gréseuses un nouveau gisement fossilifère non décrit dans les travaux antérieurs a livré par lavages (éch. A7-566) :

- des Foraminifères dont Globigerina angulisuturalis, Globigerina angustiumbilitata, Globigerinita gr. unicavus (rares), Globigerina globularis, Globigerina tripartita (rare), Globigerina pseudobulloïdes, Globorotaloïdes suteri, Almanea sp., des Operculines et des Miliolés ;

- des Ostracodes avec Costa cf. edwardsii (ROENER), Krithe papillosa (BOSQUET), Cytherella cf. compressa (VON MUNSTER), Bairdia sp. et Uroleberis sp.

Les Ostracodes indiquent un âge oligocène à miocène inférieur, les Foraminifères datent plus précisément le Stampien (zone à Globigerina opima sans opima ou partie inférieure de la zone à G. ciperensis).

Au point de vue paléoécologie les informations données par ces faunes permettent d'indiquer une faible profondeur de dépôt, voisine de 50 mètres.

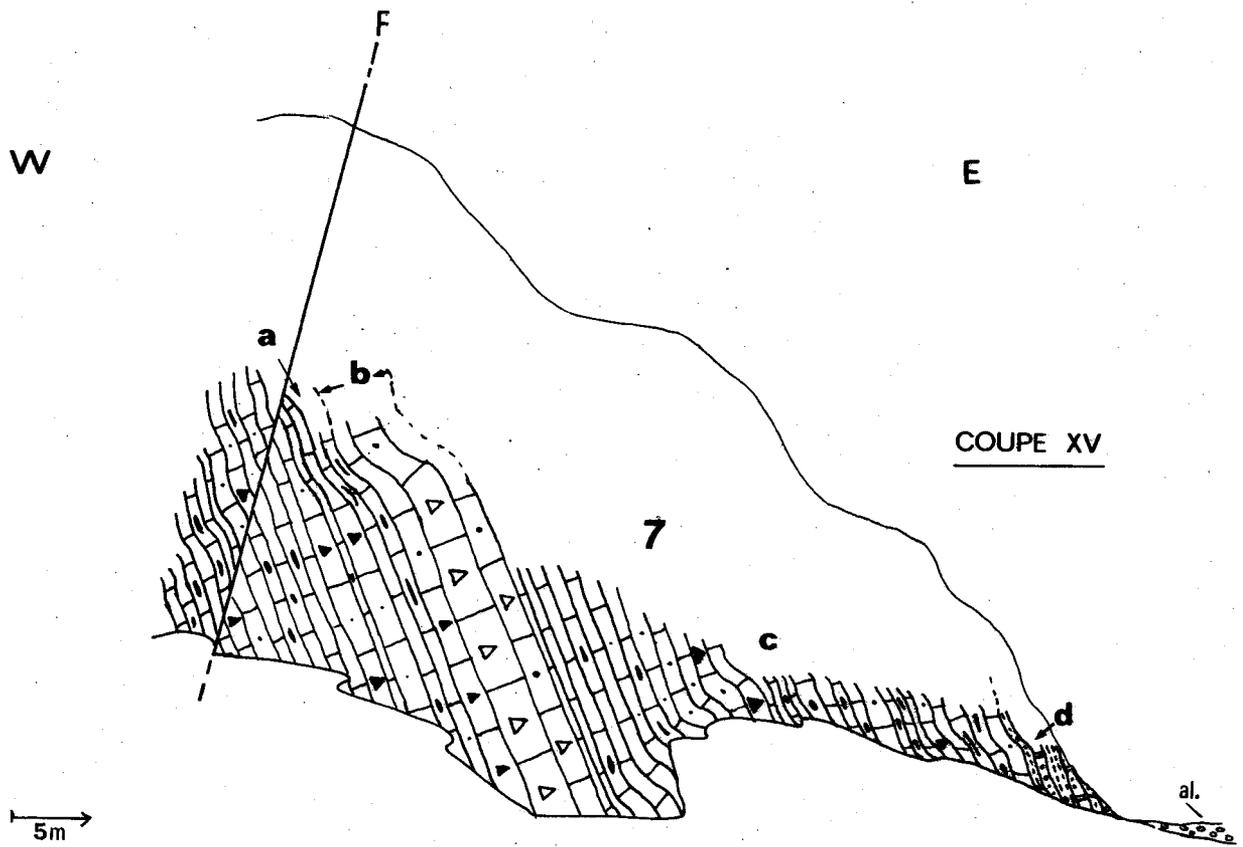
Résumé des coupes XIII et XIV

Les coupes XIII et XIV montrent des péridotites et des serpentines (niveau 1) en contact par faille avec une série de calcaires sublithographiques à silex et de microbrèches calcaires d'âge campanien à maestrichtien inférieur (niveau 7). Du Stampien (niveau 9) les recouvre en discordance.

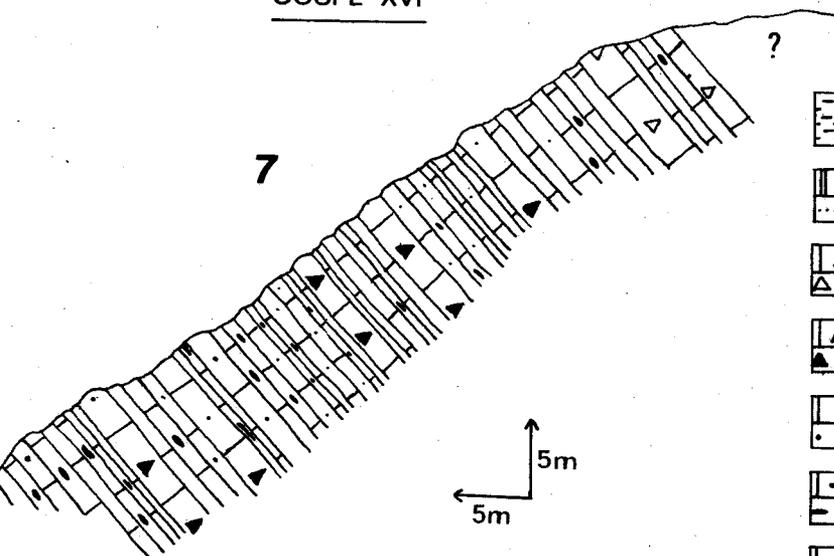
d) Remarques sur l'Eocène à l'Est de Vassiliki (niveau 8)

La carte de Kalambaka mentionne à l'Est du village de Vassiliki de l'Eocène moyen à supérieur reposant directement sur les termes ophiolitiques. Ces niveaux ont été étudiés à 1,5 km à l'Est de Vassiliki par G. BIZON et al. (1968) qui les ont datés du Lutétien supérieur et qui ont démontré leur transgressivité. Pour ma part, j'ai pu mettre en évidence des calcaires gréseux et des marnés indurées où A. BLONDEAU a reconnu (éch. A 76-245 à 257), Nummulites millecaput, Nummulites biarritzensis, Nummulites discorbinus, Grzybowskia reticulata, Discocyclina cf. discus, Discocyclina sella, Asterocyclina sp., Assilina gr. exponens évoluée, Fabiana sp. et Alveolina cf. fusififormis. Cette association

Figure 66



W COUPE XVI E



-  Marnes
-  Calcaires gréseux
-  Brèches calcaires
-  Calcaires microbréchiqes
-  Calcaires graveleux
-  Calcaires à silex
-  Calcaires sublithographiques.

COUPES DANS LES ENVIRONS DE RAXA (COUPES XV et XVI)



caractérise le Lutétien supérieur, voire terminal ("biozone biarritziennne"), ce qui confirme les âges donnés par G. BIZON et al.

e) Coupes dans les environs de Raxa (coupes XV et XVI, fig.66)

Les deux coupes suivantes concernent essentiellement le Crétacé supérieur. La première a été levée à 1,5 km au NE de Raxa (fig. 61), c'est la coupe XV qui montre d'Ouest en Est :

(7a) 10 m de calcaires sublithographiques en bancs centimétriques à décimétriques beiges à silex, passant par alternance à des niveaux graveleux qui peuvent les raviner et des passées microbréchiqes. Cette série s'appuie vers l'Ouest sur une faille qui la dédouble. Ce sont des biomicrites, des intrabio-sparites, riches en débris de Rudistes remaniés, en Foraminifères benthoniques. Ils sont datés par une microfaune de Globotruncanidés dont (éch. A 76-302 à 305), Globotruncana gr. stuarti (de LAPPARENT), Globotruncana cf. elevata (BROTZEN), Globotruncana ventricosa WHITE, Globotruncana arca CUSHMAN, Globotruncana fornicata PLUMMER, Globotruncana stuartiformis (de LAPPARENT), d'âge campanien ;

(7b) Un gros banc de 2 à 3 mètres d'une brèche calcaire en relief. Celle-ci remanie des éléments de taille maximale décimétrique qui sont de la biomicrite, des intraclasts calcitiques, des morceaux de silice et des débris serpentiniteux. Le ciment en partie recristallisé contient (éch. 17-306) des Ostracodes à coquille fine, des débris de Rudistes et des Globotruncana sp. du Campanien-Maestrichtien ;

(7c) De nouveau 25 m identiques à (7a) et qui contiennent :

. dans l'échantillon A7-316 pris à la base de la série, Globotruncana ventrisoca WHITE, Globotruncana arca CUSHMAN, Globotruncana fornicata PLUMMER, indiquant encore le Campanien ;

. dans l'échantillon A7-325 récolté à son sommet, Globotruncana fornicata PLUMMER, Globotruncana cf. subspinosa, précisant le Campanien supérieur ;

(7d) Quelques mètres de couches très marneuses grisâtres à brunâtres, intercalées de calcaires gréseux en plaquettes d'allure flyschoides.

Des lavages dans ces niveaux ont permis de dégager les microfossiles suivants (éch. A76-329), Globotruncana contusa CUSHMAN, Globotruncana falso

stuarti SIGAL, Globotruncana stuarti de LAPPARENT, Globotruncana arca CUSHMAN, Racemiguembelina fructicosa EFFER, Planoglobulina elegans, association d'âge maestrichtien.

On retrouve un affleurement de cette série à 1 km 500 à l'Ouest de Raxa, dans le talus du chemin qui relie le village à la route nationale vers Trikkala. C'est la coupe XVI qui montre une alternance bien marquée de calcaires sublithographiques à silex, graveleux et microbréchiques, voire bréchiques dans les bancs sommitaux.

Les microfaciès sont analogues en tous points à ceux de la coupe XV (niveaux 7a, b, c). Leur âge est donné par des Foraminifères qui sont :

. pour la base de la coupe (éch. A7-209), Globotruncana gr. stuarti (de LAPPARENT), Globotruncana fornicata PLUMMER, d'âge campanien ;

. et pour son sommet (éch. A7-234), Orbitoides sp., Siderolites sp., Cuneolina sp. et Globotruncana calcarata (CUSHMAN), (photos 6 et 7, planche VII) marqueur du Campanien terminal.

Résumé des coupes XV et XVI

Les coupes XV et XVI montrent une série où alternent des calcaires sublithographiques à silex, des microbrèches calcaires et des brèches, étagés dans tout le Campanien. Les niveaux bréchiques remanient des Rudistes et des débris serpentiniteux. Le Maestrichtien amorce le dépôt de couches très marneuses où l'influence détritique, avec des intercalations de calcaires gréseux, est importante et annonce la sédimentation du flysch.

II) LA SÉRIE DE THEOPETRA-RAXA (fig. 67)

La série de Théopétra-Raxa peut être résumée ainsi, de la base vers le sommet (fig. 67), au dessus des niveaux éruptifs (1) :

(2) Une assise de 3 à 5 mètres de lits de jaspes et de calcaires fins à Radiaires, d'âge jurassique supérieur (Kimméridgien supérieur à Tithonique inférieur ?). Des passées microdétritiques millimétriques et lenticulaires matérialisent de légers remaniements synsédimentaires avec des apports clastiques (débris chloriteux, serpentiniteux, et rares quartz détritiques) ;

(3) Une série de type ammonitico-rosso calcaire lenticulaire qui passe laté-

ralement à des calcaires sublithographiques à silex, d'âge "kimméridgien" à tithonique terminal (voire berriasien basal) ;

(4) 25 à 30 mètres de calcaires sublithographiques en petits bancs à silex et lits de jaspes intercalés surtout vers leur base. Leur âge est du Berriasien supérieur (Calpionelles) voire du Berriasien-Valanginien (Radiolaires).

Il semble y avoir, au sein des niveaux (3) et (4) une lacune des termes inférieurs du Berriasien. Puis viennent en transgression (sans discordance visible) les termes suivants :

(5) Des brèches remaniant les éléments précédents ainsi que des débris serpentineux et datés du Barrémien-Aptien inférieur ;

(6) 50 mètres au moins de calcaires néritiques blancs à Rudistes, couvrant tout l'intervalle entre l'Aptien moyen et le Campanien (seul le Santonien a pu être daté) ;

(7) 40-45 mètres de calcaires sublithographiques campaniens à silex en petits bancs, intercalés de niveaux graveleux à microbréchiques remaniant parfois des débris serpentineux.

Le Campanien-Maestrichtien basal témoigne d'un retour à une sédimentation d'affinité pélagique où des récurrences bréchiques viennent s'ajouter à la série fondamentale.

Au Maestrichtien inférieur des venues de quartz détritiques préfigurent la sédimentation du flysch sus-jacent.

Remarque

Cette série n'est pas sans évoquer celle décrite par J.F. PICHON et M. LYS (1976) dans le massif du Vourinos, où ces auteurs envisagent la transgression de calcaires du Tithonique-Berriasien sur des ophiolites. Au droit de Théopetra on ne peut mettre en évidence une telle transgression.

III) RELATIONS ENTRE LA SERIE DE THEOPETRA-RAXA ET LA SERIE DU KOZIAKAS. LE CRETACE SUPERIEUR DU SKOUMBO

Le Crétacé supérieur (Campanien-Maestrichtien) discordant (?) reconnu sur le flanc oriental du Skoumbo (fig. 55), à l'Ouest de la plaine de Trikkala est en tout point comparable aux niveaux de même âge de la série de

Figure 67

I. EMPLIAKI

THEOPETRA

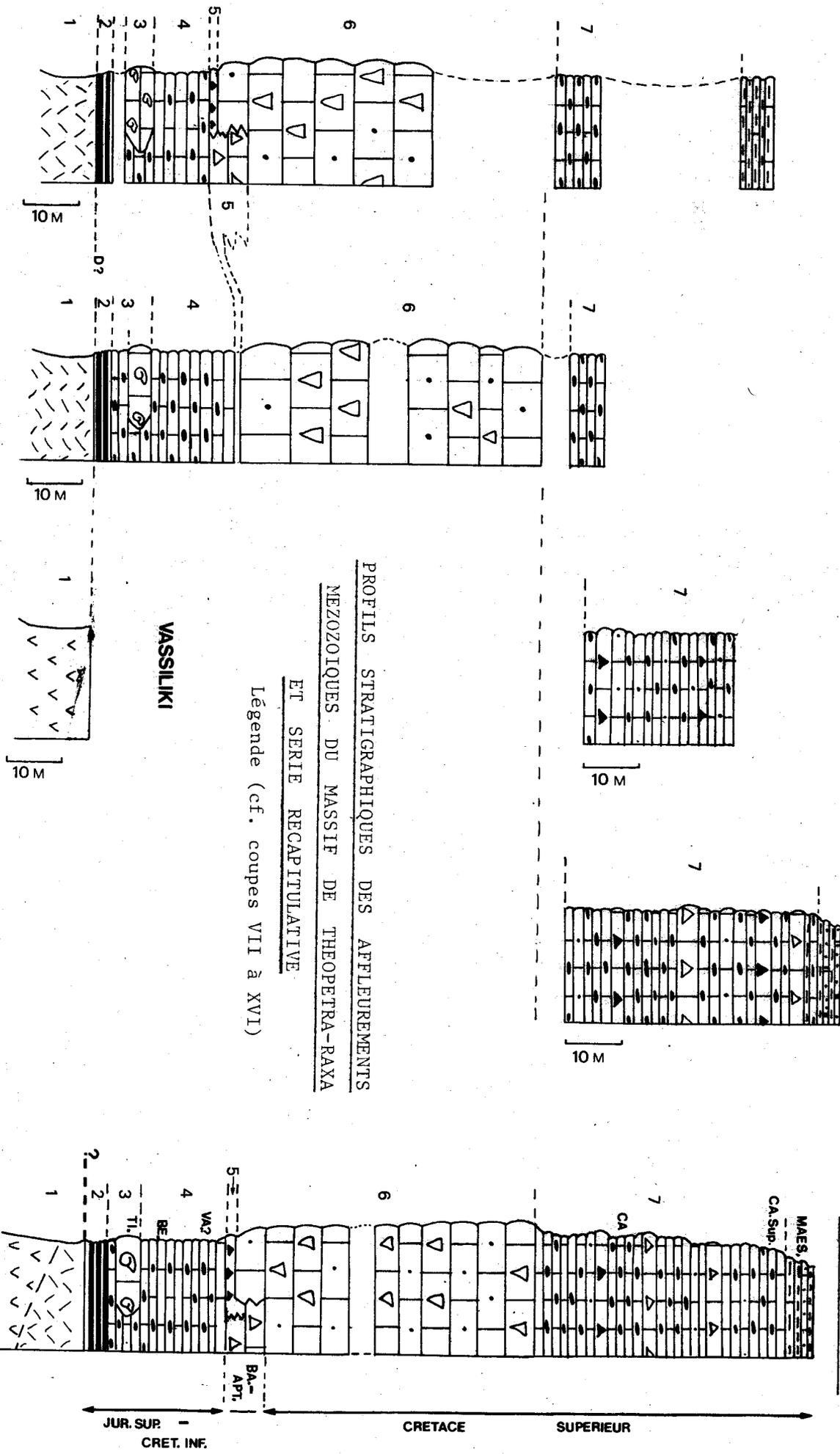
A. THEODOROS

RAXA

SERIE

DE

THEOPETRA - RAXA



PROFILS STRATIGRAPHIQUES DES AFFLEUREMENTS
MEZOZOIQUES DU MASSIF DE THEOPETRA-RAXA

ET SERIE RECAPITULATIVE

Légende (cf. coupes VII à XVI)

VASSILIKI

10m

JUR. SUP. - CRET. INF. CRETACE SUPERIEUR

Théopétra-Raxa, à l'Est de cette plaine.

En conséquence, il est logique d'admettre que le Crétacé du Skoumbo représente la couverture transgressive sur les niveaux triasico-jurassiques des séries du Koziakas.

IV) SIGNIFICATION DES SERIES DU KOZIAKAS ET DE THEOPETRA-RAXA

Les séries du Koziakas chevauchent vers l'Ouest une unité de flysch béotien, ceci permet de les rattacher soit à la zone béotienne soit aux zones internes.

L'existence d'une tectonique anté crétacé supérieur (?) d'ophiolites chevauchant les niveaux du Jurassique supérieur permettent d'opter pour le rattachement de ces séries aux zones internes. De plus la série crétacé supérieur du Skoumbo, nous l'avons vu, peut représenter une couverture transgressive de type Théopétra.

Les faciès triasico-jurassiques des séries du Koziakas ressemblent à ceux de la série de Garméni décrite en Othrys, et rattachée par J. FERRIERE (1976) à la zone isopique maliaque.

conclusions générales



CONCLUSIONS GENERALES

L'étude géologique de la chaîne du Vardoussia a permis d'apporter des données nouvelles sur la stratigraphie et la structure de ces régions.

Au Nord et à l'Est de la zone du Pinde, affleurent au niveau du massif de Koziakas des séries très différentes.

Deux types de séries (Vardoussia et Koziakas), rangées anciennement dans la "sous-zone ultrapindique", ne nous semblent pas homologues.

LA CHAÎNE DU VARDOUSSIA (ETOLIE ORIENTALE)

La chaîne du Vardoussia montre une série stratigraphique compréhensive depuis le Trias jusqu'à l'Eocène, composée d'une alternance de niveaux calcaires et siliceux où viennent s'"additionner" des épisodes bréchiques.

Nous avons pu, grâce à de nombreux affinements paléontologiques, préciser l'âge de quelques niveaux remarquables de cette série. Ainsi la découverte de Trias inférieur (Scythien supérieur) marin est importante non seulement à l'échelle du Vardoussia, mais dans un contexte plus général pour la paléogéographie triasique de la zone du Pinde où, jusqu'à présent, aucun dépôt antérieur au Carnien n'avait été signalé. De même, la datation d'un épisode "volcano-sédimentaire" d'âge triasique moyen (Anisien ?) s'avère être d'un grand intérêt, pour la reconstitution du cadre géotectonique des Dinarides au Trias. Néanmoins des analyses chimiques restent à faire pour préciser la nature exacte des laves. La base du Jurassique (Lias) et son sommet (calcaires à Ellipsactinies du Tithonique) ont pu être précisés, de même que la base du Crétacé inférieur qui contient localement des venues détritiques (Néocomien) et bon nombre d'épisodes rapportés au Crétacé supérieur.

Au Sud de la chaîne du Vardoussia, au droit de Pentéoria, affleure une série particulière montrant des dépôts néritiques au Trias mais pélagiques et condensés pour le reste du Mésozoïque.

Nos observations conduisent à distinguer, d'Ouest en Est, deux unités paléogéographiques : l'unité de Pentéoria et l'unité de la chaîne du Vardoussia, encadrées par celles du Pinde et du Parnasse. On ne sait cependant quel est le devenir de l'unité de Pentéoria vers le Nord.

Du point de vue tectonique, les unités du Pinde étolique, de Pentéoria, du Vardoussia et du Parnasse-Kiona se superposent anormalement d'Ouest en Est. Des études détaillées dans le massif du Vardoussia proprement dit ont prouvé l'exis-

tence de structures tectoniques polyphasées, plissées et faillées. Des leviers complémentaires s'imposent dans les autres chaînons vardoussiens pour préciser la chronologie des différentes phases.

Le front du chevauchement de l'unité de la chaîne du Vardoussia bifurque au Sud, nous pensons que ceci est dû à l'existence du seuil paléogéographique de Pentéoria dont l'extension vers l'Ouest et le Nord reste à préciser.

Cette étude tectonique préliminaire tendrait à prouver l'existence de rapports structuraux étroits entre la zone du Parnasse et la zone du Pinde.

LE MASSIF DU KOZIAKAS (THESSALIE)

Nous avons pu mettre en évidence deux unités structurales présentant des séries continues du Trias supérieur au Jurassique supérieur (Crétacé basal ?), formées essentiellement de calcaires oolithico-bréchiques et de niveaux jaspeux.

Le massif de Théopétra, à l'Est de la plaine de Trikkala, nous a montré l'existence d'une série jurassique à crétacé supérieur (avec une transgression des dépôts aptien -albien) qui surmontent des ophiolites. Les assises du Crétacé supérieur pourraient représenter la couverture (transgressive et discordante ?) des séries du Koziakas.

La terminaison septentrionale du massif du Koziakas peut être interprétée comme l'empilement d'unités anté-crétacé supérieur chevauchant le flysch de la zone du Pinde (ou le flysch béotien plus au Sud du secteur étudié), à savoir d'Ouest en Est :

- une unité triasico-jurassique occidentale supportant
- une unité ophiolitique ;
- une unité triasico-jurassique reposant anormalement sur l'unité précédente.

Un renversement des structures au Tertiaire confère actuellement aux contacts chevauchants un plongement occidental.

SIGNIFICATION DES SERIES DU VARDOUSSIA ET DU KOZIAKAS

Nous avons démontré que la série de la chaîne du Vardoussia possède des caractères de transition entre la série du Parnasse-Kiona et celle du Pinde. Par contre, les séries du Koziakas sont à rattacher aux zones internes (maliaque ?).

Les cadres structuraux du Vardoussia et du Koziakas ne sont pas identiques. En conséquence nous pensons (CELET P. et al., 1978) que les séries du

Vardoussia et du Koziakas ne sont pas les mêmes, et que seule la série du Vardoussia représente la bordure orientale du Pinde et aurait mérité à ce titre l'appellation de "sous zone ultrapindique". Pour ne pas introduire de nouvelle nomenclature nous ne conserverons cependant que le terme de "sous-zone du Vardoussia".

En conclusion, le problème du prolongement respectif de ces deux types de séries au Nord et au Sud du Sperchios se pose.

On peut envisager, mais ce n'est là qu'une hypothèse de travail, que l'absence de séries de type Vardoussia au Nord du Sperchios, reflète un changement paléogéographique important qui pose le problème de l'extension du Parnasse dans cette direction. Mais l'ampleur des déplacements et des recouvrements tectoniques ne permet ni de confirmer, ni d'infirmier cette hypothèse.

bibliographie



LISTE DES ABREVIATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

- Abhandl. Schweiz. Paläont. Ges. : Abhandlungen Schweizerische Paläontologische Gesellschaft.
- Ann. Geol. Pays Hell. : Annales géologiques des pays helléniques.
- Ann. Soc. Geol. Nord : Annales de la Société géologique du Nord.
- Bull. Soc. Geol. Fr. : Bulletin de la Société géologique de France.
- Bull. Soc. Geol. Hellen. : Bulletin de la Société géologique hellénique.
- Bull. Soc. Geol. It. : Bulletin de la Société géologique d'Italie.
- Bull. S.N.P.A. : Bulletin du centre de la Recherche de la Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine.
- C.R. Acad. Sc. Paris : Compte-rendus de l'Académie des Sciences de Paris.
- C.R. Somm. S.F.G. : Compte-rendus sommaires de la Société géologique de France.
- D. E. A. : Diplôme d'études approfondies.
- Eclogae Geol. Helv. : Eclogae geologicae helvetiae.
- Elf. Aqu. Centre Rech. Boussens : Elf Aquitaine, Centre de Recherche de Boussens.
- Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck : Geologie und Paläontologie Mitteilungen Innsbruck.
- Init. Rep. of the D. S. D. F. : Initial Reports of the Deep Sea Drilling project.
- Inst. Geol. Subs. Res. : Institute for Geological and Subsurface Research.
- Journ. Sed. Petro. : Journal of Sedimentary Petrology.
- Prakt. Akad. Athinon : Compte-rendus de l'Académie d'Athènes.
- Prvi, Kolokvij. o geologiji Dinaridov, Ljubljana : Colloque sur la géologie des Dinarides, Ljubljana.
- Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn. : Revue de géographie physique et de géologie dynamique.
- Sitzungsb. Ost. Akad. Wien : Sitzungsberichten der Osterr. Akademie der Wissenschaften Mathem-naturw., Wien.
- Spec. Publs. int. Ass. Sediment. : Special publication of the International Association of Sedimentologists.
- Tectonophys. : Tectonophysics, Amsterdam.
- Zeitsch. Deutsch. Geol. Ges. : Zeitschrift des Deutschen Geologischen Gesellschaft.

B I B L I O G R A P H I E

- ALBANDAKIS N., KALLERGIS G. (1971). - Contribution to the age of schist chert formation in Western Thessaly (Theopéttra, Koziakas). Bull. Soc. Geol. Hellen., t. VIII, p. 25-32, 3 fig., 2 pl.
- AUBOUIN J. (1957a) .- Essais de corrélations stratigraphiques en Grèce occidentale. Bull. Soc. Geol. Fr., (6), t. VII, p. 281-304.
- AUBOUIN J. (1957b) .- Sur la géologie de la bordure méridionale de la plaine de Trikkala (Thessalie). Ann. Geol. Pays Hellen., t. VIII, p. 222-232, 3 fig.
- AUBOUIN J. (1957c) .- Sur la géologie du Pinde méridional. Remarques sur le massif du Koziakas (Province de Thessalie, nome de Trikkala). Prakt. Akad. Athinon, 32, p. 57-62.
- AUBOUIN J. (1958) .- Essai sur l'évolution paléogéographique et le développement tecto-orogénique d'un système géosynclinal : le secteur grec des Dinarides (Hellénides). Bull. Soc. Geol. Fr., (6), t. VIII, p. 731-749.
- AUBOUIN J. (1959) .- Contribution à l'étude géologique de la Grèce septentrionale : les confins de l'Epire et de la Thessalie. Thèse, Paris. Ann. Geol. Pays Hell., t. X, 526 p.
- AUBOUIN J. (1964) .- Réflexions sur le faciès "ammonitico-rosso". Bull. Soc. Geol. Fr., t. VI, p. 475-501, 10 fig.
- AUBOUIN J. (1973) .- Des tectoniques superposées et de leur signification par rapport aux modèles géophysiques : l'exemple des Dinarides ; paléotectonique, tectonique, tarditectonique, néotectonique. Bull. Soc. Geol. Fr., (7), t. XV, p. 426-460.
- AUBOUIN J., BLANCHET R., CADET J.P., CELET P., CHARVET J., CHOROWICZ J., COUSIN M., RAMPNOUX J.P. (1970) .- Essai sur la géologie des Dinarides. Bull. Soc. Geol. Fr., (7), t. XIII, p. 1060-1095, 3 fig.
- AUBOUIN J., BONNEAU M. (1977) .- Sur la présence d'un affleurement de flysch éocrétaqué (Béotien), au front des unités du Koziakas (Thessalie, Grèce) : la limite entre les zones externes et les zones internes dans les Hellénides. C.R. Acad. Sc. Paris, (D), t. 284, p. 2075-2078, 3 fig.
- BAUMGARTNER P.O., BERNOULLI D. (1976) .- Stratigraphy and Radiolarian Fauna in a Late Jurassic - Early Cretaceous Section near Achladi (Evvoia, Eastern Greece). Eclogae Geol. Helv., vol. 69/3, p. 601-626, 12 fig.
- BEBIEN J., BLANCHET R., CADET J.P., CHARVET J., CHOROWICZ J., LAPIERRE H., RAMPNOUX J.P. (1975) .- La série "Porphyrite-Radiolarite", élément de reconstitution du cadre géotectonique des Dinarides au Trias. 3ème Réunion. ann. Sc. Terre, Montpellier, p. 31.
- BECK C. (1975) .- Etude géologique des formations allochtones du synclinal est-étolique (Grèce continentale). Thèse 3ème cycle, Lille, 123 p., 39 fig., 1 carte.

- BENDER H. (1967) .- Der nachweis von unter-anis ("Hydasp") auf der insel chios. Ann. Geol. Pays Hell., 19, p. 412-464, 24 fig., 4 pl.
- BENSON R.H. (1973) .- The origin of the psychrosphere as recorded in changes of deep-sea ostracode assemblages. Lethaia, vol. 8, p. 69-83, 10 fig.
- BERNIER P., ENAY R. (1972) .- Figures d'émergence temporaire et indice de sédimentation à très faible profondeur dans le Portlandien et le Kimméridgien supérieur (Calcaires en plaquettes) du Grand Colombier de Culoz (Ain, France). Bull. Soc. Geol. Fr., (7), t. XIV, p. 281-292, 2 fig., 1 pl.
- BESENECKER H., DURR S., HERGET G., JACOBSHAGEN V., KAUFFMANN G., LUDTKE G., ROTH W., TIETZE K.W. (1968) .- Geologie von Chios (A'gäis). Geologica et Palaeontologica, (2), p. 121-150, 25 fig., 1 pl.
- BIZON G. et J.J., LALECHOS N., SAVOYAT E. (1968) .- Présence d'Eocène transgressif en Thessalie. Incidences sur la paléogéographie régionale. Bull. Soc. Geol. Fr., (7), t. X, p. 36-38, 2 fig.
- BLANCHET R. (1976) .- Bassins marginaux et Téthys alpine : de la marge continentale au domaine océanique dans les Dinarides. Symposium Split, Technip Edit., p. 47-72, 7 fig.
- BONNEAU M. (1973) .- Les différentes séries "ophiolitiques" de la Crête : une mise au point. C.R. Acad. Sc. Paris, (D), t. 276, p. 1249-1252.
- BOUROULLEC J., DELOFFRE R. (1973) .- Caractérisation sédimentologique et évolution des domaines marins du Jurassique au Tertiaire, en Aquitaine méridionale. Bull. Soc. Geol. Fr., (7), t. XV, n° 1, p. 13 à 21, 3 fig.
- BRUNN J.H. (1956) .- Contribution à l'étude géologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macédoine centrale. Thèse, Paris. Ann. Geol. Pays Hell., t. VII, 358 p.
- BRUNN J.H., DESPRAIRIES A. (1965) .- Etude sédimentologique préliminaire des formations à caractères flysch et molasse (flysch du Pinde et molasse du sillon mésohellénique). Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn., vol. VII, fasc. 4, p. 339-354, 2 fig., 1 pl.
- CARON D. (1975) .- Sur la géologie du Pinde méridional : les Monts du Lakmon (Epire, Grèce), la série des Radiolarites. Thèse de 3ème cycle, Paris, 119 p., 33 fig.
- CAVELIER C., POMEROL Ch. (1976) .- Proposition d'une échelle stratigraphique standard pour le Paléogène. 4ème Réunion annuelle des Sciences de la Terre, Paris, p. 99.
- CELET P. (1959) .- Sur la géologie de la Grèce méridionale : Remarque sur le massif du Vardoussia. Ann. Soc. Géol. Nord, t. LXXIX, p. 70-85, 2 fig.
- CELET P. (1960) .- Contribution à l'étude géologique du Parnasse-Kiona et d'une partie des régions méridionales de la Grèce continentale. Ann. Geol. Pays Hell., t. XIII, 446 p., 130 fig., 6 tabl., 37 pl.
- CELET P. (1977) .- Les bordures de la zone du Parnasse (Grèce). Evolution paléogéographique au Mésozoïque et caractères structuraux. VIe Congrès de la géologie des régions égéennes, Athènes, 15 p., 4 fig.

- CELET P., CLEMENT B. (1971) .- Sur la présence d'une nouvelle unité paléogéographique et structurale en Grèce continentale du Sud : l'unité du flysch béotien. C.R. Somm. S.G.F., (17), p. 43-44.
- CELET P., CLEMENT B., FERRIERE J. (1976) .- La zone béotienne en Grèce : implications paléogéographiques et structurales. Eclogae Geol. Helv., vol. 69, p. 577-599.
- CELET P., CADET J.P., CHARVET J., FERRIERE J. (1977) .- Volcano-sedimentary and volcano-detritic phenomena of Mesozoic age in Dinarid and Hellenic ranges : a comparaison. Symposium Split, Technip, Edit, p. 35-46.
- CELET P., ARDAENS R., COURTIN B., FERRIERE J. (1978) .- Signification des séries du Koziakas et du Vardoussia (Grèce continentale). C.R. Acad. Sc. Paris, (D), (à paraître).
- CHRISTODOULOU G. et TSAÏLLA-MONOPOLIS T. (1972) .- Contribution to the knowledge of the Stratigraphy of Triassic in the Eastern Hellenic Zone. Bull. Soc. Geol. Hellen., t. IX, p. 101-118, 7 pl.
- CLEMENT B. (1968) .- Observations sur le Trias du Patseras et du Parnis en Attique (Grèce). C.R. Somm. S.G.F., (9), p. 332-333.
- CLEMENT B. (1971) .- Découverte d'un flysch éocrétaqué en Béotie (Grèce continentale). C.R. Acad. Sc. Paris, t. 272, p. 791-792.
- COURTIN B. (1977) .- Etude géologique de la bordure méridionale de la plaine de Thessalie (Grèce continentale). DEA, Lille, 168 p., 51 fig., 4 pl., 2 cart.
- DALLONI M. (1923) .- Contribution à l'étude des terrains tertiaires de la Thessalie et de l'Epire. Bull. Soc. Geol. Fr., (4), t. XXXIII, p. 284-294.
- DELTEIL J., TOUMARKINE M. (1975) .- Précisions sur le Tertiaire allochtone du Tell oranais oriental. Eclogae Geol. Helv., vol. 68, p. 65-77.
- DERCOURT J. (1964) .- Contribution à l'étude géologique d'un secteur du Péloponnèse septentrional. Thèse, Paris. Ann. Geol. Pays Hell., t. XV, 417 p.
- DERCOURT J., FLAMENT J.M., FLEURY J.J., MEILLIEZ F. (1973) .- Stratigraphie des couches situées sous les Radiolarites de la zone du Pinde-Olonos (Grèce) : le Trias supérieur et le Jurassique inférieur. Ann. Geol. Pays Hell., (25), p. 397-406, 2 fig.
- DERCOURT J., AUBOUIN J., SAVOYAT E., DESPRAIRIES A., TERRY J., VERGELY P., MERCIER J., GODFRIAUX I., FERRIERE J., FLEURY J.J., CELET P., CLEMENT B. (1977) .- Réunion extraordinaire de la société géologique de France en Grèce (9-20 septembre 1976). Bull. Soc. Geol. Fr., (7), t. XIX, n° 1, p. 5-70, 90 fig.
- DESPRAIRIES A. (1977) .- Etude sédimentologique de formations à caractères flysch et molasse - Macédoine et Epire (Grèce). Thèse Orsay, 2 vol., 295 p., 125 fig.
- DE WEVER P. (1976) .- La "Formation à Blocs" : Olistostrome chevauché par la nappe du Pinde - Olonos (Péloponnèse, Grèce). C.R. Acad. Sc. Paris, (D), t. 282, p. 21-24.

- DE WEVER P. (1977) .- Mise en évidence d'importants affleurements de roches éruptives à la base de la nappe du Pinde-Olonos au sein de la "Formation à Blocs". Ann. Soc. Geol. Nord, (2), t. XCVII, p. 123-126, 1 fig., 1 tabl.
- ELF-AQUITAINE (1975) .- Essai de caractérisation sédimentologique des dépôts carbonatés : 1) éléments d'analyse. Elf Aquit. Centre Rech. Boussens, 174 p., 61 pl.
- FERRIERE J. (1974) .- Nouvelles données stratigraphiques sur le massif du Koziakas. C.R. Acad. Sc. Paris, (D), t. 278, p. 995-998, 2 fig.
- FERRIERE J. (1976) .- Sur la signification des séries du massif de l'Othrys (Grèce continentale) : la zone isopique maliaque. Ann. Soc. Geol. Nord, t. XCVI, p. 121-134, 5 fig.
- FLEURY J.J. (1970) .- Sur les modalités d'installation du flysch du Pinde, au passage Crétacé-Eocène (Grèce continentale et Péloponnèse septentrional). Bull. Soc. Géol. Fr., (7), t. XII, p. 1110-1117, 3 fig.
- FLEURY J.J. (1974) .- Précisions sur la série de la nappe du Pinde : L'âge des "Radiolarites" (Dogger-Malm) et des "Marnes rouges à radiolaires - Premier flysch". C.R. Acad. Sc. Paris, (D), t. 278, p. 201-204.
- FLEURY J.J. (1975) .- Le "Premier flysch du Pinde", témoin de l'ensemble des événements orogéniques mésozoïques anté-Crétacé supérieur ayant affecté les Hellénides internes (Grèce). C.R. Acad. Sc. Paris, D, t. 281, p. 1459-1461.
- FLEURY J.J. (1976) .- Unité paléogéographique originale sous le front de la nappe du Pinde Olonos : l'Unité du Megdovas (Grèce continentale). C.R. Acad. Sc. Paris, (D), t. 282, p. 25-28.
- GODFRIAUX Y. (1965) .- Etude géologique de l'Olympe. Thèse, Lille. Ann. Géol. Pays Hell., t. XIX, 282 p.
- GRUBIC A. (1966) .- Position stratigraphique des calcaires à Ellipsactinies dans les Dinarides. Prvi. Kolokvij o geologiji Dinaridov, Ljubljana, I, p. 81-86.
- JACOBESHAGEN V. (1972) .- Die Trias der mittleren Ost-Agäis und ihre paläogeographischen Beziehungen innerhalb der Helleniden. Zeitsch. Deutsch. Geol. Ges., 123, p. 445-454, 6 fig.
- JACOBESHAGEN V., TIETZE K.W. (1973) .- Biostratigraphische Probleme im Skyth/Anis - Grenzbereich auf der Insel Chios (Agäis). "Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias". Symposium Wien, p. 115-123, 4 fig., 1 pl.
- JAEGER P., CHOTIN P. (1978) .- La série du flysch béotien (Tithonique-Berriasien supérieur) au front du Koziakas (Mouzaki, Province de Karditsa, Grèce). C.R. Somm. S.G.F., (1), p. 28-31, 3 fig.
- JENKYNS H.C. (1974) .- Origin of red nodular limestones (Ammonitico Rosso, Knollenkalke) in the Mediterranean Jurassic : a diagenetic model. Reprint From Pelagic Sediments. Spec. Publs. int. Ass. Sediment., (1), p. 249 à 271, 8 fig.
- JOHNS D.R. (1977) .- The structure and stratigraphy of the Galaxidion region, central Greece. VIe Congrès de la géologie des régions égéennes, Athènes, 10 p., 2 fig.

- KATSIKATSOS G. (1970) .- Les formations triasiques de l'Eubée centrale (Note préliminaire). Ann. Geol. Pays Hell., (22), p. 62-76, 4 fig.
- KAUFFMANN G. (1976) .- Perm und Trias im östlichen Mittelgriechenland und auf einigen ägäischen Inseln. Zeitsch. Deutsch. Geol. Ges., (127), p. 387-398, 4 fig.
- KOCH D.E., NICOLAUS H.J. (1969) .- Zur Geologie des Ostpindos-Flyschbeckens und seiner Umrandung. Inst. Geol. Subs. Res., Athènes, 9, 190 p., 44 pl.
- KOZUR H. (1973) .- Beiträge zur Stratigraphie von Perm und Trias. Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, bd. 3, (3), p. 1-31.
- KRYSTYN L., MARIOLAKOS I. (1975) .- Stratigraphie und Tektonik der Hallstätterkalk-Scholle von Epidaurus (Griechenland). Sitzungsb. Ost. Akad. Wien, p. 181-195, 5 fig.
- KTENAS A., NEGRIS P. (1910) .- Sur la présence de couches à Ellipsactinia aux Monts Vardussia et sur la zone orientale du Flysch d'Étolie en Grèce. C.R. Acad. Sc. Paris, (D), t. 150, p. 748-749.
- LAPIERRE H., ROCCI G. (1976) .- Le volcanisme alcalin du Sud-Ouest de Chypre et le problème de l'ouverture des régions téthysiennes au Trias. Tectonophys., (30), p. 299-313, 5 fig.
- LUCAS G. (1955) .- Caractères pétrographiques de calcaires noduleux, à faciès ammonitico-rosso, de la région méditerranéenne. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 240, (D), p. 1909-1911.
- LUCAS G., GROS P., LANG J. (1976) .- Les roches sédimentaires (2) - Etude microscopique des roches meubles et consolidées. DOIN édit., 503 p., 40 fig., 3 tabl., 400 ph.
- MERCIER J. (1966) .- Etude géologique des zones internes des Hellénides en Macédoine (Grèce). Thèse, Paris, vol. ronéot., 573 p.
- MOUTERDE R., ENAY R., CARIU E., CONTINI D., ELMIS S., GABILLY J., MANGOLD C., MATTEI J., RIOULT M., THIERRY J., TINTANT H. (1971) .- Les zones du Jurassique en France. C.R. Somm. S.G.F., fasc. 2, p. 75-102.
- PAMIC J. (1974) .- Middle Triassic Spilite-Keratophyre Association of the Dinarides and its Position in Alpine Magmatic-Tectonic Cycle. Reprint from Spilites and Spilitic Rocks, Amstutz Edit., p. 161-174, 9 fig.
- PAPASTAMATIOU J. (1960) .- La géologie de la région montagneuse du Parnasse-Kiona-Oeta. Bull. Soc. Geol. Fr., (7), t. II, p. 398-408, 6 fig.
- PAPASTAMATIOU J., TATARIS A., KATSIKATSOS G., MARAGOUDHAKIS N., KALLERGIS G.A., ELEFTERIOU A. (1962) .- Carte géologique de Galaxidion à 1/50.000. Inst. Geol. Subs. Res.
- PICHON J.F., LYS M. (1976) .- Sur l'existence du Jurassique supérieur à Crétacé inférieur surmontant les ophiolites dans les collines de Krapa (Massif du Vourinos, Grèce). C.R. Acad. Sc. Paris, (D), t. 282, p. 523-526.
- RENZ C., LIATSIKAS N., PARASKEVAIDIS I. (1954) .- Carte géologique de la Grèce à 1/5000 000. Inst. Geol. Subs. Res., Athènes.

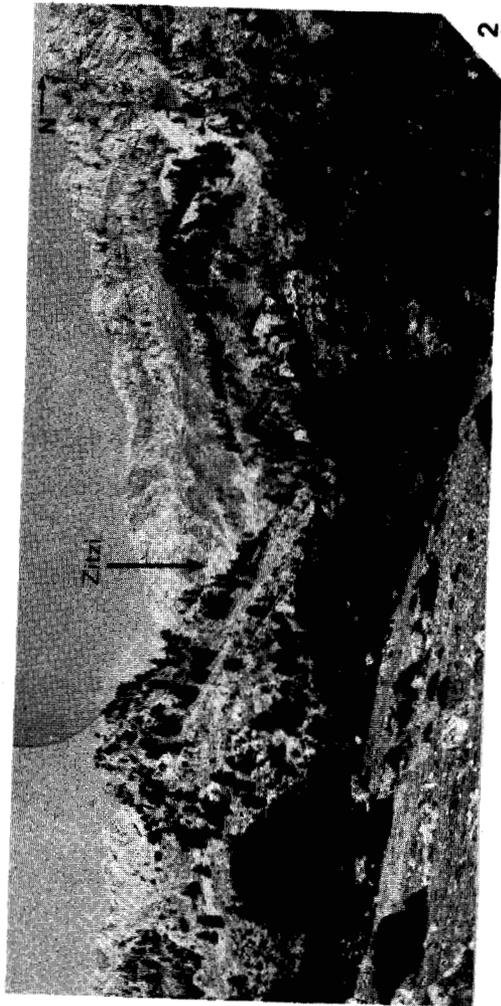
- RIEDEL W.R., SANFILIPPO A. (1974) .- Radiolaria from the southern Indian Ocean, DSDP. LEG 26. Init. Rep. of the D.S.D.P., p. 771-813, 15 fig.
- SAVOYAT E., LALECHOS N. (1972) .- Carte géologique de Kalambaka à 1/50.000. E. Th. IGME. Inst. Geol. Subs. Res.
- SCANDONE P. et RADOICIC R. (1974) .- The ultrapindic zone in Greece. Bull. Soc. Geol. It., (93), p. 1049-1058, 7 fig.
- SHINN E.A. (1968) .- Practical signifiacne of bird eye structures in carbonate rocks. Journ. Sed. Petro., vol. 38, n° 1, p. 215-223, 13 fig.
- SOUBIAS D. (1973) .- Reconnaissance macroscopique et microscopique des carbonates naturels par une méthode de coloration simple. Bull. S.N.P.A., Pau, n° 1, p. 285-289.
- SOUBOUROU C. (1976) .- Contribution à l'étude hydrogéologique et structurale de la région Itea-Antikira, Béotie (Grèce continentale) par télé-détection. Thèse 3ème cycle, Bordeaux, 2 vol., 119 p., 50 fig., 2 cartes.
- STEINBERG M., DESPRAIRIES A., FOGELGESANG J.F., MARTIN A., CARON D., BLANCHET R. (1977) .- Radiolarites et sédiments hypersiliceux océaniques : une comparaison. Sedimentology, 24, p. 547-563, 3 fig.
- TSOFLIAS P. (1969) .- Sur la découverte d'Ammonites triasiques au front de la nappe du Pinde en Péloponnèse septentrional (Grèce). C.R. Somm. S.G.F., (4), p. 118-119.
- WIEDENMAYER F. (1960) .- Sur quelques Ammonites provenant d'un gisement à Céphalopodes à Pentéoria (Grèce). Bull. Soc. Geol. Hellén., t. IV, p. 28-38, 3 fig.
- WIGNIOLLE E. (1977) .- Données nouvelles sur la géologie du massif de l'Iti (Grèce continentale). Ann. Soc. Geol. Nord, t. XCVII, p. 239-251, 7 fig.

planches photographiques



PLANCHE I

1. - Vue panoramique du chevauchement du Vardoussia proprement dit sur le flysch du Pinde étolique, au niveau de Kallion. Cette photo a été prise depuis la nouvelle route asphaltée (visible sur la gauche de la photo) du barrage du Mornos.
2. - La "demi boutonnière" de Zitzi (secteur central du Vardoussia proprement dit) vue depuis le village de Koniako. Noter l'échancrure profonde qui laisse apparaître à sa base le Trias.
3. - Panorama du Nord du Vardoussia proprement dit. Au premier plan le versant méridional du torrent d' Athanasios Diakos montre des plis hectométriques d'allure coffrée. Au dernier plan se découpent dans le paysage les aiguilles de Skorza qui dominent le col de Stavros situé au Nord.



PL. I



PLANCHE II

LE SCYTHIEN SUPERIEUR - ANISIEN BASAL
DE KALLION (MASSIF DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT)

1. - Niveau (1b) de la coupe 1, au Nord-Ouest de Kallion. Alternance de niveaux calcaires à surface très irrégulière (concrétionnements ou bioturbations ?) et de pélites calcaires. Ils contiennent la faune d'Ostracodes représentée ci-dessous.
- 2 à 9. - Ostracodes.
Ces exemplaires ont été récoltés dans le niveau (1b) de la coupe 8, au Nord-Ouest de Kallion. Les photographies (réalisées au M.E.B.) et les déterminations ont été faites par J.P. COLIN.
 - 2.- Acanthoscapha sp. (forme juvénile). (x 81).
 - 3.- Polycopsis cf. levis. (x 81).
 - 4.- Indéterminé (x 81).
 - 5.- Naggella sp. (x 81).
 - 6.- Judahella sp. (x 81).
 - 7.- Bairdiacypris cranisica KOZUR. (x 81).
 - 8 et 9.- Triassocypris sp. (x 81).
10. - Niveau (1a) de la coupe 1, au Nord-Ouest de Kallion. Alternance de bancs centimétriques à décimétriques de calcaires à Conodontes, présentant le faciès à filaments et de niveaux pélitiques intercalés.

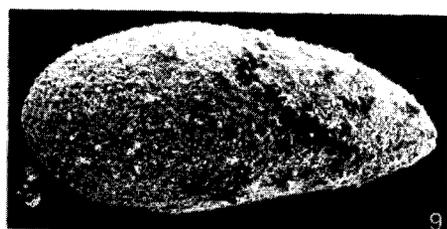
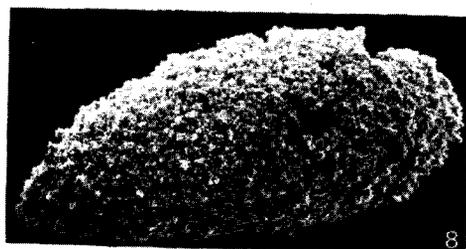
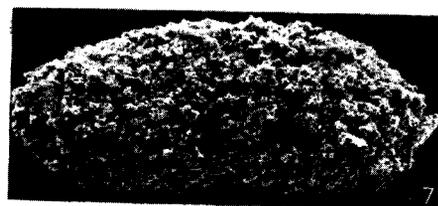
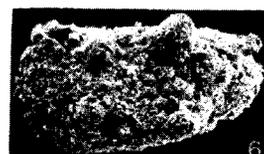
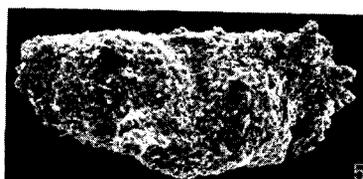
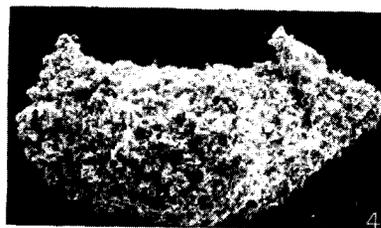
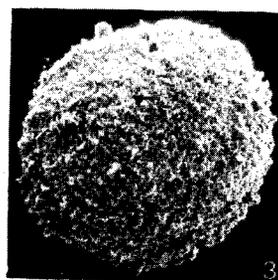
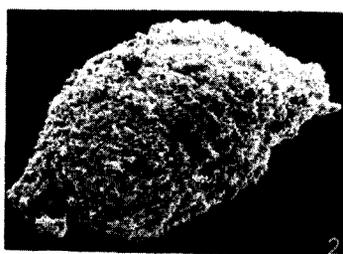


PLANCHE III

FAUNE DES CALCAIRES DE L'ANISIEN SUPERIEUR
DE KALLION (MASSIF DU VARDOUSSIA PROPREMENT DIT)

1. - Ech. A7. 241-16 . Gr. = 1/2
1a - vue latérale
1b - vue ventrale
2. - Ech. A7. 84-1 . Gr. = 3/7
2a - vue latérale
2b - vue ventrale
3. - Ech. A7. 241-31 . Gr. = 1/2
4. - Ech. A7. 241-33 . Gr. = 1/2
4a - vue latérale
4b - vue latérale
5. - Ech. A7. 241-23 . Gr. = 1/2
5a - vue ventrale
5b - vue latérale
6. - Ech. A7. 242-35 . Gr. = 1/2
7. - Ech. A7. 241-24 . Gr. = 1/2
7a - vue latérale
7b - vue ventrale
8. - Ech. A7. 242-47 . Gr. nat.
9. - Ech. A7. 241-38 . Gr. = 1/2
10. - Ech. A7. 241-45 . Gr. nat.
10a - vue ventrale
10b - vue latérale
11. - Ech. A7. 84-2 . Gr. = 1/2
11a - vue latérale
11b - vue latérale
12. - Ech. A7. 241-2 . Gr. nat.
13. - Ech. A7. 241-39 . Gr. = 1/2
14. - Ech. A7. 241-1 . Gr. nat.
14a - vue latérale
14b - vue ventrale
15. - Ech. A7. 84-3 . Gr. = 3/7
16. - Ech. A7. 241-37 . Gr. = 1/2
16a - vue ventrale
16b - vue latérale
17. - Ech. A7. 241-46 . Gr. nat.
17a - vue latérale
17b - vue ventrale

L'ensemble de cette faune donne d'après L. KRYSZYN un âge anisien supérieur. Le détail des déterminations ne m'ayant pas encore été communiqué à ce jour, seules les références précises de chaque échantillon sont indiquées pour chaque photo.

- Photos J. CARPENTIER.

- Collection déposée au Laboratoire de Géologie Dynamique.



1a



1b



2a



2b



3



4a



4b



5a



5b



6



7a



7b



8a



8b



9



10a



10b



11a



11b



12



13



14a



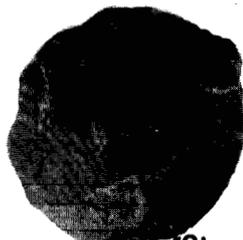
14b



15



16a



16b



17a



17b

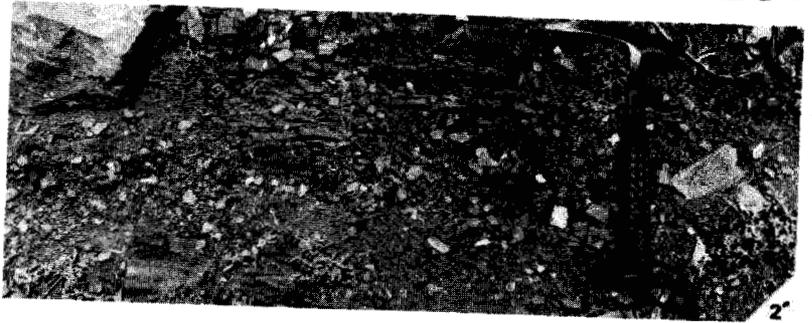


PLANCHE IV

LA FORMATION "VOLCANO-SEDIMENTAIRE" (TRIAS MOYEN)

DE LA CHAÎNE DU VARDOUSSIA

1. - Affleurement de la formation "volcano-sédimentaire" triasique (A) au coeur de la "demi-boutonnière" de Zitzi (cf. ph. 2, pl. I). Des calcaires à débris de laves et des pélites du ladino-carnien (B) la recouvrent vers le Sud.
- 2 et 2'. - Le Ladino-carnien de la vallée de Zitzi (coupe 3).
 - 2 - Alternance de bancs de "microbrèches" calcaires, remaniant les laves sous-jacentes, et de pélites.
 - 2' - Passées pélitiques à rares intercalations calcaires.
3. - Altération par desquamation (débit en "pelures d'oignon") des laves du ravin d'Aiguitou (coupe 12).
4. - Niveaux bréchiques à éléments de laves cimentés par de la calcite dans l'effusif de Zitzi (coupe 3).
- 5 et 6. - Blocs de calcaires anisiens emballés dans le "volcano-sédimentaire" (coupe 3, vallée de Zitzi).
 - 5 - Calcaire sublithographique dans les laves.
 - 6 - Calcaire bréchique et noduleux à faciès "ammonitico-rosso".
Noter le contact (au niveau de la flèche) avec les "pyroclastites".

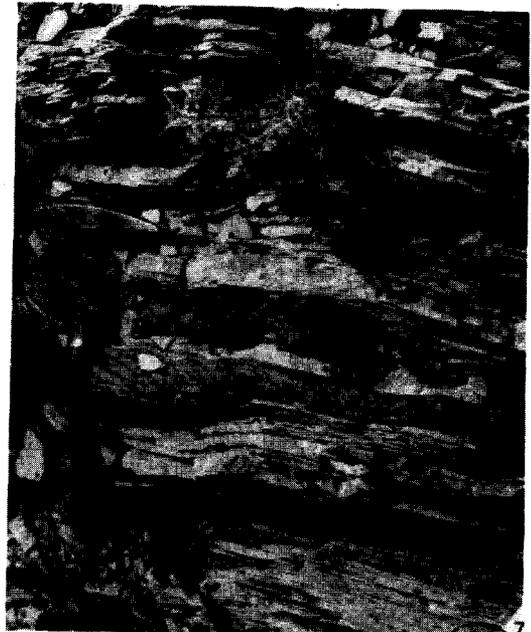


BUS
LILLE

PLANCHE V

LE JURASSIQUE ET LE CRETACE DE LA SERIE
DE LA CHAINE DU VARDOUSSIA

1. - Passage des lits de jaspes et de microbrèches calcaires en petits bancs de l'Oxfordien, aux calcaires massifs à Ellipsactinies du Tithonique. Noter l'intercalation d'un banc plurimétrique, bien visible dans le paysage, de calcaires à Ellipsactinies. Celui-ci représente le niveau (3) de la coupe 21, levée au Nord du Vardoussia proprement dit.
2. - Calcaire graveleux à Orbitopsella sp., (formes à gros embryons) du Lias moyen du Kokkinovracos (coupe 30). (éch. A7-31, gr. = x 16).
3. - Haurania sp., provenant des calcaires oolithiques du Lias-Bathonien, affleurant à l'Est du Kokkinovracos (niveau 3, coupe 31). (éch. A7-642, gr. = x 100).
4. - Ellipsactinia sp., exemplaire du Tithonique de la chaîne du Vardoussia (éch. A7-505, gr. = x 2).
5. - Alternance de calcaires sublithographiques, microbréchiques et de lits de jaspes foncés du Crétacé inférieur (Barrémien-Aptien). (Coupe dans la vallée au N.E. du Korakas).
6. - Sommet des calcaires sublithographiques du Maestrichtien (Coupe dans le ravin à l'Ouest de Koniako). Noter les éléments de calcaire clair à Rudistes resédimentés.
7. - Alternance de calcaires sublithographiques en fines plaquettes et de lits de jaspes noirs. Termes sommitaux du Maestrichtien (Provenance, idem fig.6).



BHS
LILLE

PLANCHE VI

LA BORDURE SEPTENTRIONALE DE LA PLAINE DE THESSALIE

1. - Panorama de la terminaison septentrionale du massif du Koziakas. Observer la corniche calcaire dominant les massifs ophiolitiques de couleur plus sombre d'où se détache le petit massif du Skoumbo.
2. - Vue du flanc oriental du massif du Skoumbo. Un système d'accidents verticaux marqués dans le paysage par de nombreux miroirs de failles découpe la série triasico-jurassique (coupe III).
3. - Le site du massif de Théopétra, vu de Sarakina (dans la plaine de Trikkala). Noter l'allure caractéristique en forme de "table" de cette colline qui domine le village de Théopétra (à gauche sur la photo).

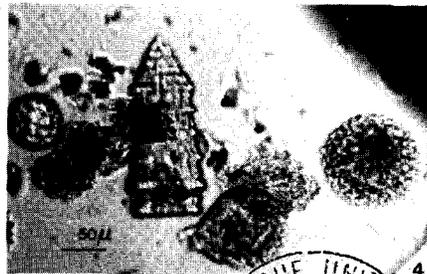
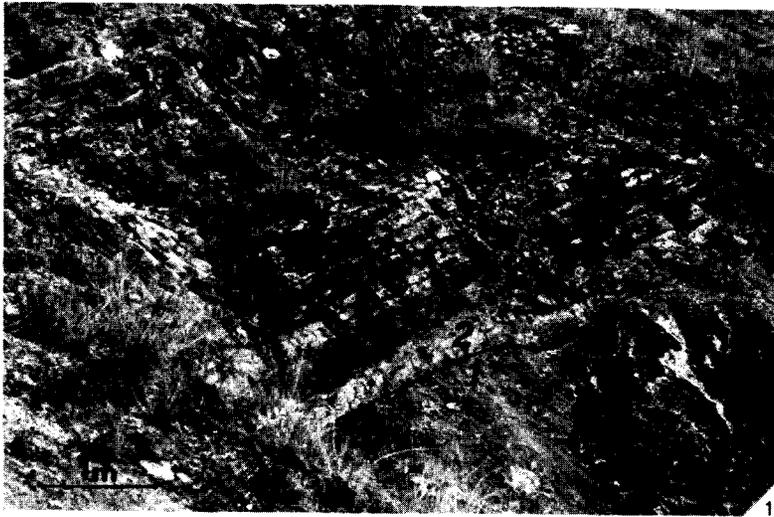


S
LILLE

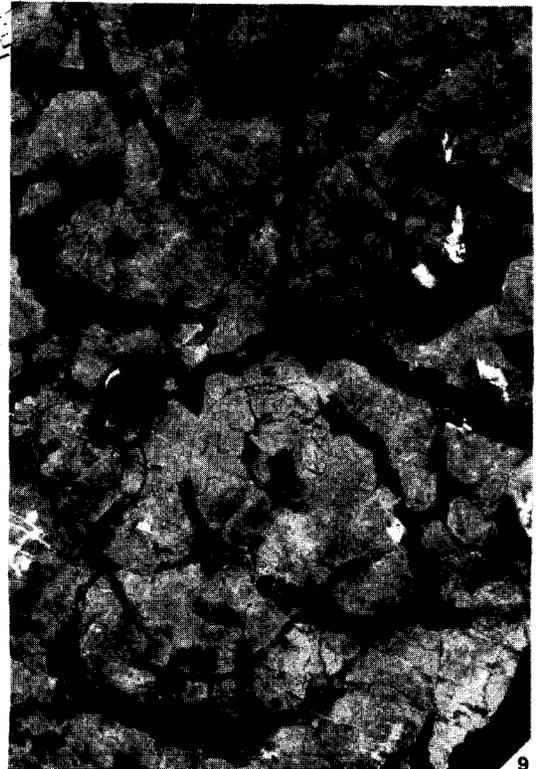
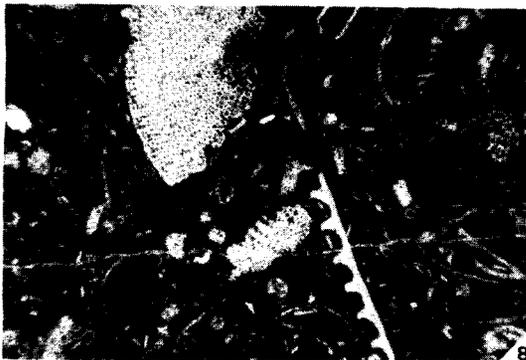
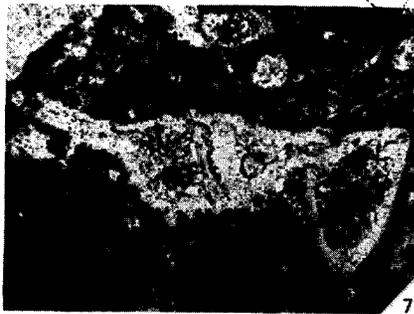
PLANCHE VII

QUELQUES ASPECTS DE LA SERIE DU MASSIF
DE THEOPETRA-RAXA

1. - Contact entre les niveaux éruptifs altérés (1) et les jaspes et calcaires fins à Radiolaires microplissés du Jurassique Supérieur (2) (coupe VIII de Théopétra).
- 2 à 5. - Radiolaires du niveau (2) de la série de Théopétra-Raxa, récoltés dans les jaspes et les calcaires fins (cf. photo précédente). Leur âge est jurassique supérieur à crétacé inférieur (antéhauterivien).
- Déterminations P. DEWEVER - Grossissement : x 133, 100 = 1,33 cm.
- 2.- Emiluvia sp. aff. E. chica.
- 3.- Tripocyclia blakei.
- 4.- Dictyomitra sp. cf. D. apiarium.
- 5.- Acaeniotyle umbilicata.
- 6 et 7. - Globotruncana calcarata (CUSHMAW) du Campanien terminal. Calcaires sublithographiques à silex de Raxa (coupe XVI), niveau (7) de la série de Théopétra-Raxa (Gr. : x 100 environ).
- 8 - 9 . - Calcaires à faciès ammonitico-rosso, provenant des collines de Teos Empliaki, au Nord de Théopétra (coupe X). (Niveau (3) de la série de Théopétra-Raxa).
- 8.- Aspect microscopique (éch. A7-114) : biomicrite à Radiolaires, Aptychus, plaques échinodermiques, débris de coquilles de Lamelli-branches à test fin et nombreuses Calpionelles du Berriasien supérieur. (x 15).
- 9.- Aspect macroscopique de la surface supérieure d'un banc : aspect noduleux et Ammonite (base de la série (3) de Théopétra-Raxa).

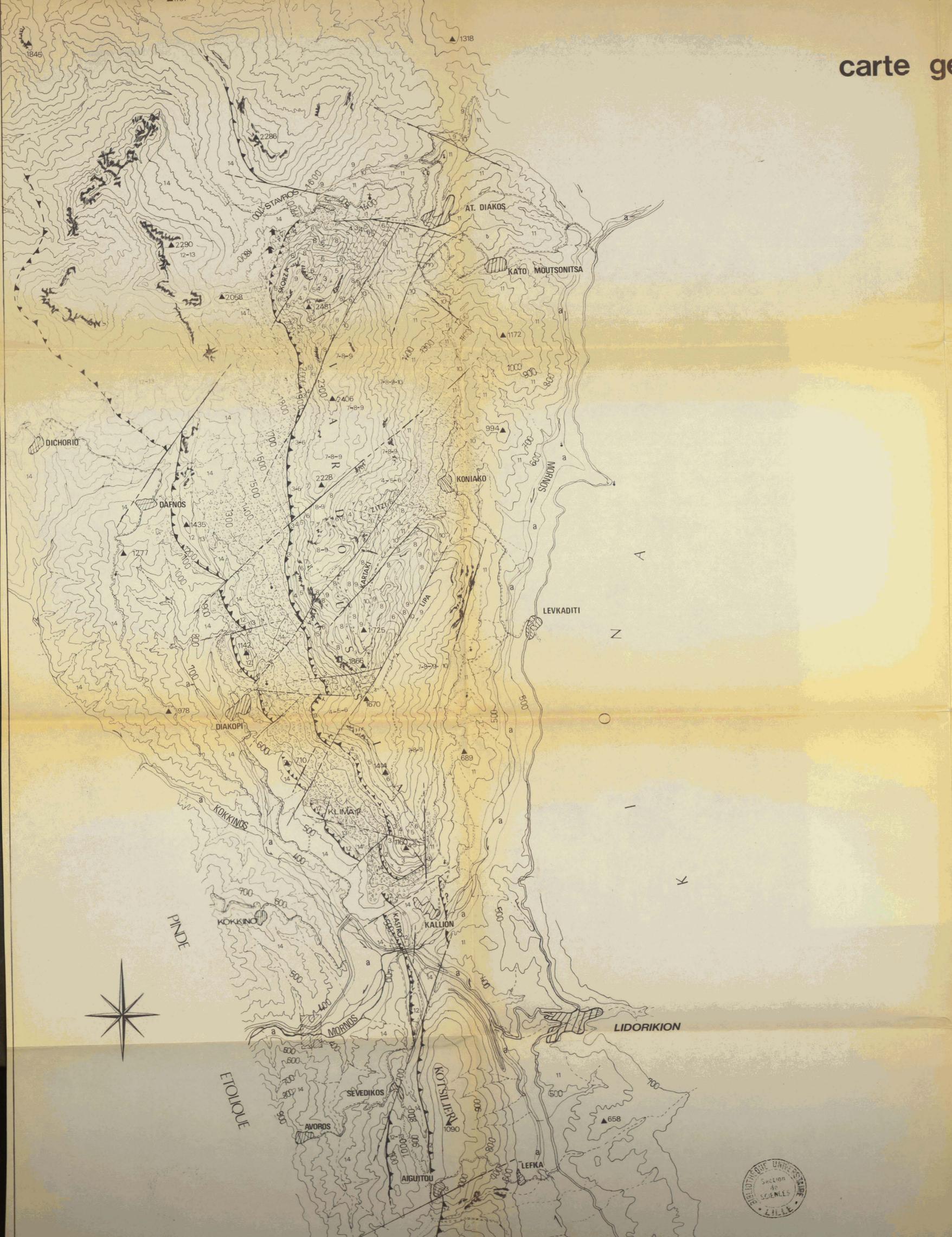


BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE
Section
de
SCIENCES
MILLES



carte géologique du Vardoussia

Levéé par R ARDAENS (1977)



-  EBOULIS
-  a ALLUVIONS
- SERIE DU PINDE
-  14 FLYSCH EOCENE
-  13 SHALES PALEOCENE
-  12 CALC. CRETACE SUP
- SERIE DU VARDOUSSIA
-  11 FLYSCH EOCENE
-  10 SHALES PALEOCENE
-  9 CALC. CRETACE SUP
-  8 BRECHES
-  7 CALC. JASPES CRET. INF
-  6 CALC. TITHONIQUE
-  5 JASPES MALM
-  4 CALC. LIAS-DOGGER
-  3 CALC. JASPES TRIAS SUP
-  2 EFFUSIF TRIAS MOYEN
-  1 CALC. TRIAS INF
-  faille
-  contact chevauchant
-  contour géologique
-  route
-  piste
-  monopate
-  refuge
-  sommet
-  chapelle
-  localité
-  torrent
-  courbe de niveau - équidistance 100m

