

UNE COUPE STRATIGRAPHIQUE DANS LE PALEOZOIQUE SUPERIEUR ET LE MESOZOIQUE A L'EXTREMITE OCCIDENTALE DE LA CHAINE SUD-ANATOLIENNE (NORD DE FETHIYE)

P. de GRAGTANSKY; M. LEMOINE

Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris

et

M. LYS; J. SIGAL

Laboratoire de Micropaléontologie, Institut Français de Pétrole

RESUME. — L'étude géologique détaillée d'une bande N-S de 10 km sur 30 km environ, située au Nord de Fethiye a permis de découvrir d'importants affleurements de Paléozoïque et de subdiviser les puissantes formations groupées jusqu'alors sous le nom de Mésozoïque compréhensif.

Dans le Paléozoïque, la succession des microfaunes conduit à identifier le Bachkirien supérieur et le Moscovien, puis le haut du Permien Intérieur et la base du Permien supérieur; deux niveaux détritiques d'extension régionale, dont l'un assorti de produits volcaniques, ont été localisés dans le Permien «moyen».

Au début de la série mésozoïque, les dolomies et les calcaires du Lias à *Palaeodasycladus* passent vers le haut à des calcaires sombres du Dogger à Foraminifères et à Polypiers; au-dessus, des calcaires microcristallins à interlits siliceux ont pu être datés du Tithonique et du Crétacé inférieur grâce à leurs Calpionelles; l'Albien et le Cenomanien bioclastiques, fossilifères, achevent la série calcaire avant l'apparition des roches détritiques à galets d'ultrabasites, intercalées de roches microlitiques, de radiolarites, de calcaires rouges à fossiles planctoniques du Crétacé supérieur, comparables à la «Formation schisto-radiolaritique» de M. Blumenthal.

Enfin, des masses puissantes de peridotites associées à des gabbros et recoupées de filons de diabases flottent en discordance tectonique sur l'ensemble sans qu'il soit encore possible de les enraciner de façon certaine.

PRELIMINAIRES

L'extrémité occidentale de la chaîne sud-anatolienne dessine un arc de plis qui enveloppe au Sud le massif cristallin ancien du Menderes (M. Blumenthal, 1963).

Sur une bande d'une cinquantaine de km de large environ, entre les gneiss du Menderes au Nord et les peridotites de Karabörtlen au Sud (Fig. 1) un métamorphisme épizonal a provoqué des recristallisations intenses qui rendent aléatoire le rétablissement d'une stratigraphie. Dans la perspective d'essayer de démêler les structures, de cette région, une étude stratigraphique détaillée est en cours dans des formations de même faciès et probablement de même âge pour une part au moins, situées dans des zones plus externes, non touchées (ou peu touchées) par le métamorphisme.

Même dans ces régions, les recherches stratigraphiques sont rendues difficiles par la rareté des macrofossiles, dans les masses puissantes et uniformes de calcaires mésozoïques, dont les affleurements sont fréquemment interrompus pour diverses raisons: caractéristiques

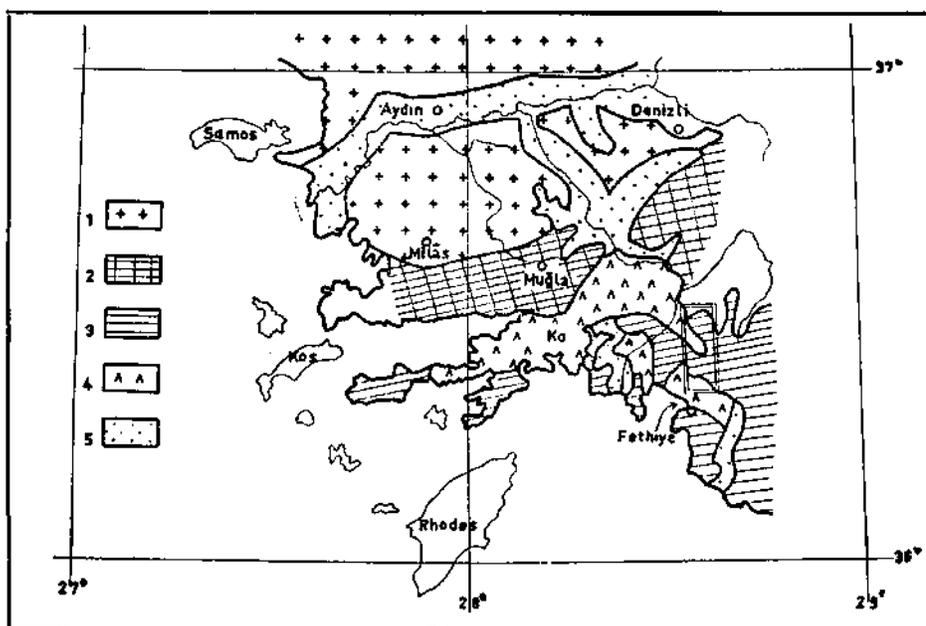


Fig. 1 - Schéma de situation. (La région représentée sur la figure 2 s'étend entre les deux massifs de péridotites au Nord de Fethiye.)

1 - Terrains cristallophylliens du Menderes; 2 - Marbres et pelites épimétamorphiques;
 3 - Séries sédimentaires d'âge compris entre le Carbonifère et le Miocène et non (ou peu)
 métamorphiques; 4 - Péridotites; 5 - Formations récentes. Ka: Karabörkten.
 (d'après la carte tectonique de l'Europe au 1:2 500 000°.)

tere chaotique de la tectonique tangentielle, importance des formations de pente, existence de petits bassins fermés à diverses altitudes, remplis de produits détritiques récents ou actuels. Ces motifs n'ont pas favorisé l'élaboration d'études géologiques locales détaillées : depuis la traversée décrite par A. Philipsson (1905) entre Köyceğiz et Fethiye, au cours de laquelle le Paléozoïque à Fusulines de Kıloluk a été découvert, seules les reconnaissances effectuées par H. Colin en 1954 devaient apporter de précieuses indications sur la stratigraphie et les structures régionales.

L'analyse qui suit intéresse une bande N-S de 10 km sur 30 km environ, orientée transversalement par rapport aux structures, au Nord de Fethiye; l'architecture y est complexe, mais dans une zone privilégiée de 5 à 10 km de large, allongée NW-SE de part et d'autre du village de Nif entre deux contacts anormaux majeurs, les structures peuvent se ramener à un empilement monoclinale d'écaillés paléozoïques et mésozoïques à pendage SE (Fig. 2 et Fig. 3); la limite Sud de ce monoclinale s'indente avec celle du massif de péridotites de Fethiye; la bordure Nord coïncide avec le chevauchement de Üçköprü (Metz & v.d. Kaaden, 1954) qui rejoint plus à l'Est la vallée de l'Eşen Çay (H. Colin, 1958); cet accident met en contact l'empilement monoclinale de Nif successivement d'Ouest en Est avec les péridotites de Üçköprü (Nord du Çal Dağ), puis avec le Paléozoïque du Karadağ, par l'intermédiaire d'une brèche tectonique géante faite de serpentine, de diabases et de spilites broyées, d'éléments calcaires et détritiques de dimensions variées, d'âge Crétacé supérieur, Eocène et Oligocène.

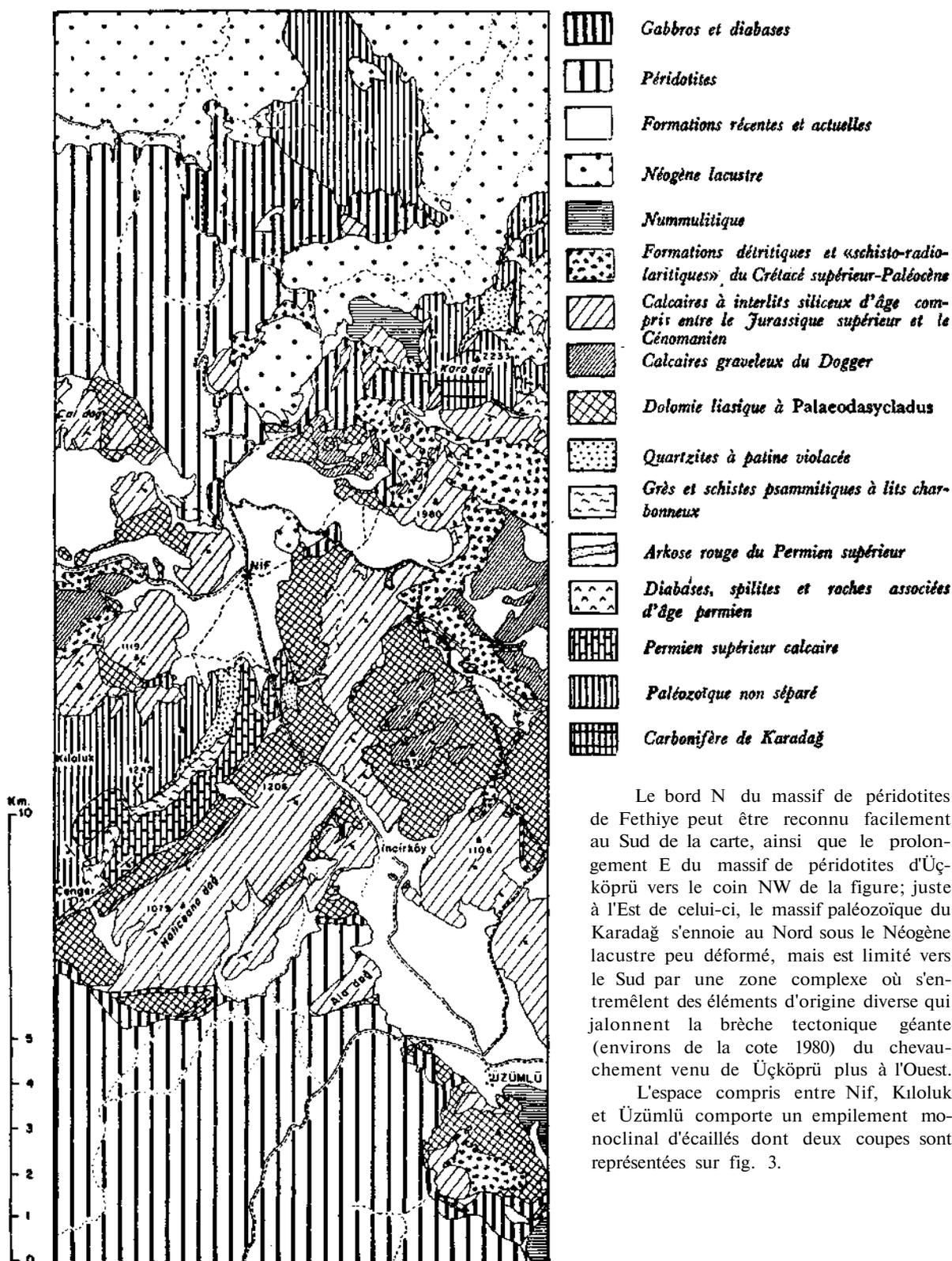


Fig. 2 - Carton géologique du pays de Nif et d'Üzümlü, au Nord du massif de péridotites de Fethiye.

Le bord N du massif de péridotites de Fethiye peut être reconnu facilement au Sud de la carte, ainsi que le prolongement E du massif de péridotites d'Üçköprü vers le coin NW de la figure; juste à l'Est de celui-ci, le massif paléozoïque du Karadağ s'ennoie au Nord sous le Néogène lacustre peu déformé, mais est limité vers le Sud par une zone complexe où s'entremêlent des éléments d'origine diverse qui jalonnent la brèche tectonique géante (environs de la cote 1980) du chevauchement venu de Üçköprü plus à l'Ouest.

L'espace compris entre Nif, Kıloluk et Üzümlü comporte un empilement monoclinale d'écaillés dont deux coupes sont représentées sur fig. 3.

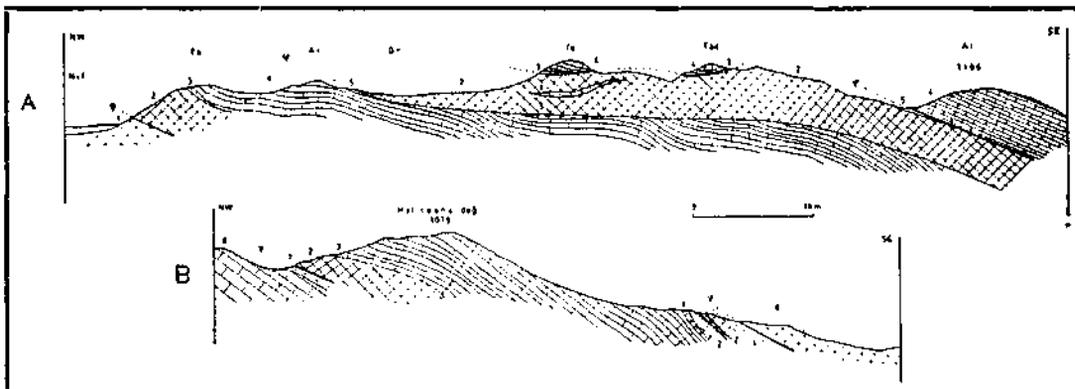


Fig. 3 A - Coupe à travers les écaïlles de Nif, au SW de Nif.

1 - Diabases ; 2 - Dolomie triasico-liasique (redoublements internes vraisemblables) ; 3 - Calcaires graveleux du Dogger; 4 - Calcaires microcristallins et graveleux, à lits siliceux, d'âge Jurassique supérieur et Crétacé inférieur; 5 - Lambeaux de la formation schisto-radiolaritique (Sénonien), coincés dans les contacts anormaux,

Ta : Taşkiran Tepe; Ar : Ardıçlı Tepe; Ov : Ovacık; Te : NE de Tepelce Tepe; Taz : NE de Tazan Tepe (cote 1570); Alı : Aliçlıçukur Tepe (cote 1106).

Fig. 3 B - Coupe à travers les écaïlles de Nif au niveau du Haticeana Dağ.

6 - Calcaire du Permien supérieur (sommets de la série de Çenger-Kiloluk) ; 7 - Grès arkosiques rouges; 8 - Péridotites.

La coupe (A) montre la succession répétée de deux termes principaux, les dolomies liasiques, les calcaires en plaquettes du jurassique et du Crétacé, les niveaux peu épais du Dogger étant souvent étirés; les roches peu compétentes de la «formation schisto-radiolaritique» forment des coussinets très déformés et discontinus dans les contacts anormaux majeurs. Juste sous le sommet marqué Te (Tepelce Tepe), une longue trainée de diabases intercalée dans les dolomies liasiques peut jalonner un accident interne, ou bien représenter un dyke analogue à ceux qui se rencontrent constamment dans les péridotites. On remarquera enfin les nombreux «troncatures» ou «rabo-tages» basaux et sommitaux qui semblent caractériser le style tectonique de la région.

La coupe (B) schématise la succession des assises sédimentaires de part et d'autre du Haticeana Dağ, qui s'enfoncent sous les péridotites (8) du massif de Fethiye; le contact entre les calcaires (6) du Permien supérieur et la dolomie liasique (2) semblerait normal, si ce n'était l'état de déformation poussé des arkoses rouges (7) et l'absence des calcaires du Permien élevé sus-jacents; le contact de la série avec les péridotites est complexe et fait intervenir des roches diverses très déformées: diabases, roches microlitiques vacuolaires, éléments appartenant à la série «schisto-radio-laritique» ou à la dolomie liasique.

I. LE PALÉOZOÏQUE

Il affleure selon deux ensembles de position et de signification structurale différentes : l'un d'eux fait partie des écaïlles de Nif, entre Çenger et Kiloluk (découvert par A. Philippson en 1905) et l'autre constitue la grande unité chevauchante du Karadağ où H. Colin l'avait déjà soupçonné. L'ensemble de Kiloluk est découpé par un faisceau complexe d'accidents, qui ont «pu être interprétés par comparaison aux séries du Karadağ, cohérentes sur de plus vastes étendues.

A. LA SÉRIE PALÉOZOÏQUE DU KARADAĞ

Elle commence une chaîne de calcaires paléozoïques qui dessinent à perte de vue vers l'Est une suite de crêtes découpées au-dessus de 2000 m, fermant la haute vallée de l'Eşen Çay et constituant le haut pays à l'Ouest de la route entre Çameli et Kemer. Au N et au NW, elle est recouverte par le Néogène transgressif et peu déformé qui va de Nif à Çameli; à l'W, le pied du Karadağ repose sur le Crétacé supérieur calcaire (Cénomaniens à Rudistes) et au Sud, il s'enfonce sous un mince paquet d'écaillés intéressant le Dogger et le Jurassique supérieur. Dans le Paléozoïque lui-même, les structures sont orientées N-S et recoupées d'un accident E-W à plongement sud; le compartiment sud a fourni une bonne coupe dans le Carbonifère et le Permien; le compartiment Nord fait affleurer une importante série de roches effusives sous-marines et des produits associés.

1. Coupe du compartiment Sud du Karadağ (Fig. 4)

La coupe est comprise entre le Permien supérieur à l'Est et le Carbonifère chevauchant le Crétacé supérieur à l'Ouest.

a. *Le Carbonifère* constitue une série puissante de 500 m environ, sur tout le revers Ouest du Karadağ; la base en est inconnue; le détail de la coupe est formé de l'alternance de roches de faciès variés, quartzites blancs, grès calcaires, pélites schisteuses sombres, calcschistes, calcaires oolitiques, calcaires crinoïdiques, calcaires noirs lithoïdes, se répétant par bancs de 1 à 10 m environ; les niveaux calcaires sont fossilifères et comportent des Brachiopodes (très déformés et indéterminables), des Bryozoaires, de petits récifs de Polypiers (*Lithostrotionidae* en cours d'étude).

Sous réserve d'un échantillonnage plus serré, il nous a paru possible dès maintenant de distinguer deux niveaux différents, l'un, inférieur, avec :

Pseudoendothyra sp.
Cribrostomum sp.
Plectogyra à nodosités
Eotuberitina maljavkini Reitl.
Glomospirella sp.
Pseudostaffella antiqua (Dutk.)
Eostaffella minuta Pot.

l'autre, supérieur, avec :

Globivalvulina sp.
Glomospirella sp.
Profusulinella (fragment)

La partie inférieure pourrait représenter au moins le *Bachkirien supérieur* (?) et la partie supérieure atteindrait éventuellement le *Moscovien*.

b. *Le Permien*. — Il forme tout le flanc E du Karadağ et la vallée du Teke Dere; quatre assises successives ont été distinguées de bas en haut :

1. Des calcaires, des grès, des calcschistes de faciès comparables à ceux du Carbonifère, mais d'âge Permien inférieur,

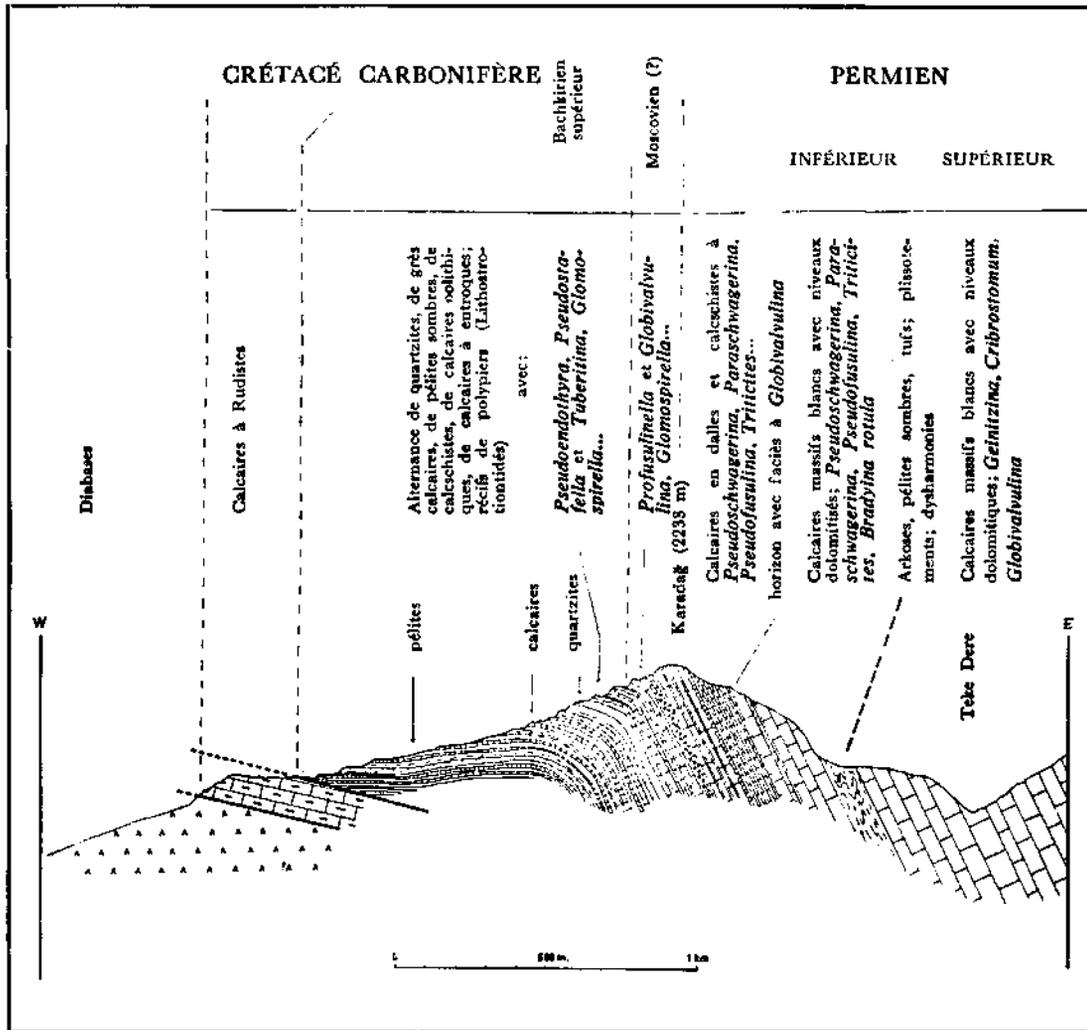


Fig. 4 - Coupe E-W au niveau du Karadag de Nif (compartiment S).

Cette coupe illustre la succession des assises du Carbonifère et du Permien, localement en contact anormal sur le Crétacé et présentant une intercalation d'un horizon spilitique.

2. Un banc épais de calcaires et de calcaires dolomitiques massifs, clairs à Pseudoschwagerines, d'âge Permien inférieur,
3. Un ensemble de roches détritiques et pyroclastiques associées à des roches effusives sous-marines,
4. Une épaisse suite de calcaires blancs à *Neoschwagerina* d'âge Permien supérieur, divisée par un horizon de grès et microconglomérats arkosiques à ciment rouge vif, très marquant dans le paysage.

Les assises 1 et 2: le Permien inférieur: L'ensemble inférieur comporte à sa base un faciès remarquable à grosses Girvanelles; par ailleurs, il est riche en débris organogènes divers, de Brachiopodes, de Crinoïdes, de Bryozoaires, de Lamellibranches, de Gastéropodes indéterminables et se termine par un banc de quartzites blancs; les cal-

caires massifs blancs ou gris sus-jacents comportent des zones dolomitisées et un horizon repère de microbrèche à ciment rouge, avec d'abondants Schwagerinidae et des Dasy-cladacées (*Anthracoporella* sp. en particulier). La microfaune est variée :

Cribrostomum sp.
Climacammina sp.
Tetrataxis sp.
Globivalvulina sp. sp.
Glomospirella sp.
Bradyina rotula (?) (Eichwald
B. cf. magna R. & Sk.
Glyphostomella sp.
Hemigordius sp.
Tuberitina bulbacea (G. & H.)
Tuberitina sp.
Lasiodiscus tenuis Reichel
Geinitzina sp.
Robuloides (?)
Staffella sp.
Nankînella sp.
Kahlerina sp.
Boultonia sp.
Pseudofusulina sp.
Rugosofusulina sp.
Schwagerina sp.
Pseudoschwagerina sp.
Paraschwagerina sp.
Robustoschwagerina sp.
Triticites sp.
Mizzia sp.

La plupart de ces formes indique sans conteste un âge Permien inférieur probablement assez élevé, en raison de la présence de *Pseudofusulina*, *Paraschwagerina*, *Pseudoschwagerina* et de *Robustoschwagerina* ; le dernier banc calcaire sous les quartzites qui terminent l'ensemble inférieur (1) appartiendrait déjà au Permien supérieur d'après les différentes formes de Globivalvulines qui s'y rencontrent (*G. graeca* Reichel, *G. vanderschmidti* Reichel) avec *Lasiodiscus tennis* Reichel et *Robuloides* (?). Un nouvel examen de la série sera donc nécessaire pour essayer d'interpréter cette intercalation dans une série qui nous avait paru continue; la même occasion pourra être mise à profit pour essayer de combler le hiatus entre le Moscovien et le Permien moyen et de déceler éventuellement le Carbonifère supérieur et le Permien basai.

Le niveau (3) est le siège de dysharmonies marquées; il est localement réduit sur le plan de la coupe et comporte des pélites schisteuses sombres ou violacées, des arkoses psammitiques verdâtres à ciment calcaire ou siliceux, avec débris de roches microli-tiques, des tufs cinéritiques rubanés très fins liés aux spilites qui seront décrites à propos de la coupe Nord du Karadağ.

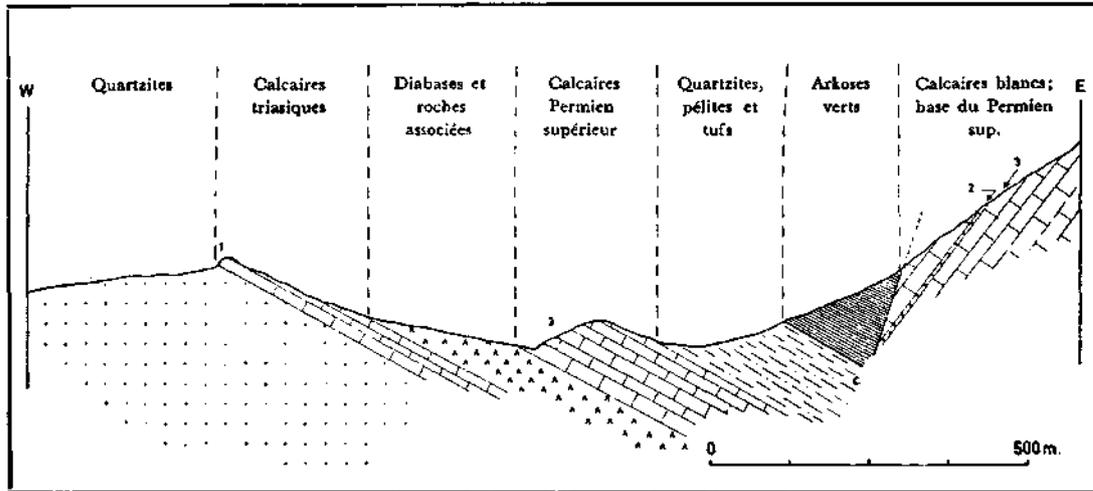


Fig. 5 - Coupe E-W au Nord du Karadağ de Nif.

Cette coupe montre la localisation de diabases, de spilites, de brèches spilitiques, de tufs cinéritiques entre des calcaires fossilifères d'âge Permien supérieur et des calcaires d'âge Trias inférieur.

1 - Sarıtaş Tepe: calcaires sombres à Madréporaires et à Foraminifères du Trias inférieur; 2 - Niveau d'arkoses rouges; 3 - Calcaires d'âge Permien supérieur basai avec *Neoschwagerina*, *Paraverbeekina*, *Praesumatrina*, *Afghanella*, *Hemigordiopsis renzi*, *Kahlerina*, *Lasiodiscus tenuis*, *Reichelina cribroseptata*.

Les assises calcaires (4) : le Permien supérieur; Par continuité avec un niveau très constant d'arkoses à ciment rouge (situé plus à l'Est que l'extrémité de la coupe) et surtout par analogie de microfaciès avec des zones plus fossilifères, ces roches ont pu être rapportées au Permien supérieur, ainsi que par *Geinitzina*, *Cribrostomum*, *Globivalvulina*.

2. Coupe du compartiment Nord du Karadağ (Fig. 5)

Elle a été limitée aux deux rives du Teke Dere et montre essentiellement des diabases, avec des roches pyroclastiques et détritiques associées, qui paraissent reposer sur une dalle de calcaires sombres, laquelle semble recouvrir une masse importante de quartzites (Fig. 5, Ouest de la coupe), du matériel encore en cours d'étude (Foraminifères, Madréporaires; Fig. 5, Sarıtaş Tepe, point 1) indique un âge Trias inférieur pour ces quartzites et ces calcaires et suggère donc que la série serait renversée; si la coupe est réellement continue, comme il semble, l'âge des formations effusives serait donc compris entre du Permien supérieur bas et du Trias inférieur.

a. Les calcaires à Fusulinidés du Permien supérieur. — Des lentilles de calcaires sont intercalées (anormalement?) dans les spilites et les tufs associés; il s'agit de calcaires dolomitiques et de calcaires bréchiqes rouges d'âge Permien supérieur à

Schwagerinidae (sections incomplètes)

Kahlerina ussurica (Sosnina)

Lasiodiscus tenuis Reichel

Hemigordius (?)
Cribrostomum sp.
Reichelina cribroseptata Erk
Tuberitina bulbacea G. & H.
Glyphostomella sp.
Globivalvulina sp.
Dunbarula sp. (?)

Vers l'Est, l'ensemble des roches volcaniques et des calcaires intercalés butte par un accident longitudinal N-S, contre les calcaires des assises (4), déjà mentionnées à propos de la coupe parallèle décrite plus au Sud; le même niveau d'arkoses rouges s'y retrouve; il est accompagné de conglomérats à gros éléments calcaires et à ciment arkosique rouge; des échantillons prélevés immédiatement sous ces horizons détritiques ont livré quelques Dasycladacées (*Mizzia velebitana* Schubert, *Mizzia* cf. *cornuta* Kochansky & Herak) ainsi qu'une microfaune riche appartenant à la zone inférieure du Permien supérieur :

Neoschwagerina craticulifera haydeni D. & K.
Paraverbeekina sp.
Kahlerina ussurica (Sosnina)
Praesumairina sp.
Afghanella sp.
Geinitzina sp.
Pachyphloia sp.
Langella sp.
Hemigordiopsis renzi Reichel
Cribrostomum sp.
Tuberitina bulbacea G. & H.
Glyphostomella sp.

Les conglomérats et arkoses rouges se retrouvent constamment dans tout le Paléozoïque régional, que ce soit dans les écailles de Nif, du Çaldağ, ou même dans des unités plus occidentales (J.P. Bassaget, 1966); elles forment un repère précieux, situé vers la base du Permien supérieur ou le sommet du Permien moyen.

b. Les formations effusives, pyroclastiques et détritiques associées au Permien calcaire. — Elles constituent un ensemble de roches basiques qui paraissent présenter une composition homogène et une origine commune, malgré des textures variées.

1. Diabases ophitiques: Elles affleurent selon des surfaces d'extension localisée; elles comportent des lattes de plagioclase jointives, délimitant des espaces remplis par des pyroxènes, de la chlorite, des minéraux opaques, du sphène.

Les plagioclases présentent fréquemment la macle de l'albite, avec la composition de l'andésine (An 30 à 40), ils sont zones, damouritisés et riches en inclusions diverses (verre, minéraux opaques).

Les pyroxènes sont souvent pseudomorphosés par des amas de chlorite et de minéraux opaques qui dessinent des «fantômes» reconnaissables; les îlots restant correspondent à des augites.

La Monte occupe l'essentiel de l'espace laissé par les plagioclases.

Les minéraux opaques sont souvent réduits à l'état d'amas d'hydroxydes de fer brunâtres qui peuvent avoir épigénisé des plagioclases, des pyroxènes ou de l'ilménite.

2. *Les roches microlitiques*: Elles sont munies de phénocristaux de plagioclases et de pyroxènes, dans une pâte vitreuse inégalement transformée en chlorite; les vacuoles sont fréquentes, avec un remplissage de calcite, de chlorite ou de silice secondaires.

Les phénocristaux de plagioclases sont maclés Carlsbad ou albite; la composition est celle de l'andésine (An 30 à 40), avec une zonation marquée; le coeur est le plus souvent bourré d'inclusions diverses, vitreuses surtout, ultérieurement transformées en chlorite.

Les phénocristaux de pyroxènes sont des augites souvent zonées et maclés (001); l'angle 2V varie de 45° à 60°; l'angle Z/C est compris entre 45° et 50°.

Les microlites sont très altérées (ou chargées d'inclusions?), petites, mal individualisées, maclées ou non, parfois courbées, multifides. L'extinction est généralement très difficile à apprécier et une détermination difficile à donner; il semble qu'il s'agisse d'albite assez basse (vers An 5).

Le fond vitreux de la roche est devenu de la chlorite de façon inégale suivant les plages; il contient aussi de petits grains de pyroxènes, d'épidote, de sphène, de minéraux opaques.

La calcite remplit les vacuoles, mais aussi remplace des plagioclases ou des pyroxènes, (pseudomorphoses plus ou moins poussées).

Le quartz joue ou rôle subordonné à la périphérie de quelques grosses vacuoles ou en emplit certaines de petite taille; il occupe aussi des filonnets transverses (remplissage de microfissures).

3. *Les roches détritiques d'origine volcanique*: Les diabases ophitiques et microlitiques sont intercalés de *fins conglomérats rouges* formés exclusivement d'éléments de roches microlitiques altérés (oxydes de fer) en surface, de pyroxènes enrobés de chlorite et de gros plagioclases. Dans les galets microlitiques, la pâte peut contenir de la chlorite, du sphène; le plus souvent, elle est opacifiée et totalement transformée en oxydes de fer; les microlites (albite) sont orientées en faisceaux parallèles dans certains cas, disposées en désordre dans d'autres; le ciment entre les galets est réduit et opaque.

Ces roches détritiques contiennent des niveaux de conglomérats à débris de «pillow lavas», cimentés par des graviers de roches microlitiques limonitisées; les éléments présentent des formes irrégulières, avec des surfaces convexes ou même *concaves* et des auréoles d'altération hématitique parallèle aux bordures;² la nature pétrographique de ces sortes de galets est comparable à celle des roches microlitiques avoisinantes, avec des microlites d'albite, des phénocristaux de plagioclases et d'augite; la pâte vitreuse est devenue chloriteuse hors des zones hématitisées; ces conglomérats représentent vrai-

semblablement le produit de la sédimentation de *morceaux détachés* d'une *coulée sous-marine* plus ou moins voisine.

A cet ensemble de roches volcaniques, sont associés des microquartzites noirs (phtanites), inclus dans une série puissante de 200 m environ, de tufs cinéritiques très finement et régulièrement rubanés : certains, sont rouge lie-de-vin, blanc et vert pâle, les autres sont jaunes, blancs, brun-jaunâtres; les alternances correspondent soit à différents états d'oxydation du fer, soit à l'existence de zones à grain plus grossier avec des éclats anguleux de pyroxènes et plagioclases reconnaissables; le fond semble être surtout quartzeux et montre çà et là quelques «fantômes de Radiolaires».

c- Les petites et les arkoses permienes. — Un autre faciès constant dans le Paléozoïque régional est particulièrement développé (200 m de puissance apparente maximum) sur la transversale nord du Karadağ ; c'est celui des arkoses psammitiques verdâtres, lié à des pélites sombres ou violacées; le ciment est siliceux, et les grains, arrondis ou anguleux, larges d'un millimètre ou d'un demi-millimètre, sont de nature variée; quartz, plagioclases (certains calcitisés, certains très frais), chlorite, mica blanc, biotite, microquartzites (radiolarites?), micaschistes et séricitoschistes.

Le problème se pose de l'origine du matériel détritique en particulier des micas et des micaschistes présents au milieu d'une série calcaire ou diabasique et ne pourra être résolu avant que ne soit menée une étude géologique régionale détaillée; la source éventuelle la plus proche serait le Menderes, ou l'un de ses prolongements méridionaux, actuellement disparu de l'affleurement.

Le Karadağ de Nif montre la succession des assises fossilifères du Carbonifère et du Permien et l'intercalation dans la série de deux niveaux détritiques, l'un vers le sommet du Permien moyen et l'autre, accompagné de diabases, vraisemblablement dans le Permien inférieur. Les coupes, remarquables par leur continuité relative sur une grande épaisseur dans un pays où l'architecture est si complexe, mériteraient de devenir classiques et en tout cas peuvent servir de terme de comparaison avec d'autres affleurements de terrains paléozoïques, dissociés et dilacérés par les mouvements orogéniques: c'est le cas, par exemple de la zone paléozoïque de Çenger-Kıloluk qui fait partie des écaillés de Nif.

B. L'ÉCAILLÉ PALÉOZOÏQUE DE ÇENGER-KILOLUK

Elle constitue une structure allongée NE-SW entre les alluvions de la haute plaine de Nif et le contact Nord du massif de péridotites de Fethiye; elle s'appuie sur les calcaires à chailles du Jura - Crétacé au NW et s'enfonce sous le Mésozoïque du SE, par l'intermédiaire d'un accident qui met directement en contact les arkoses rouges du Permien avec les dolomies liasiques à *Palaeodasycladus*. Elle est la dernière vers l'Est avant la vallée de l'Eşen Çay, d'une suite répétée de diverses écaillés analogues, apparaissant au milieu des formations Mésozoïques.

La limite NW de l'ensemble de Kıloluk (Fig. 6) est hachée d'accidents complexes, longitudinaux et transversaux, qui font reparaître le Mésozoïque calcaire à chailles et entremêlent le Carbonifère et le Permien; au delà de la ligne de crête, vers le SW, malgré la persistance des accidents transversaux, les structures sont plus tranquilles, et les successions lithologiques peuvent être suivies longitudinalement.

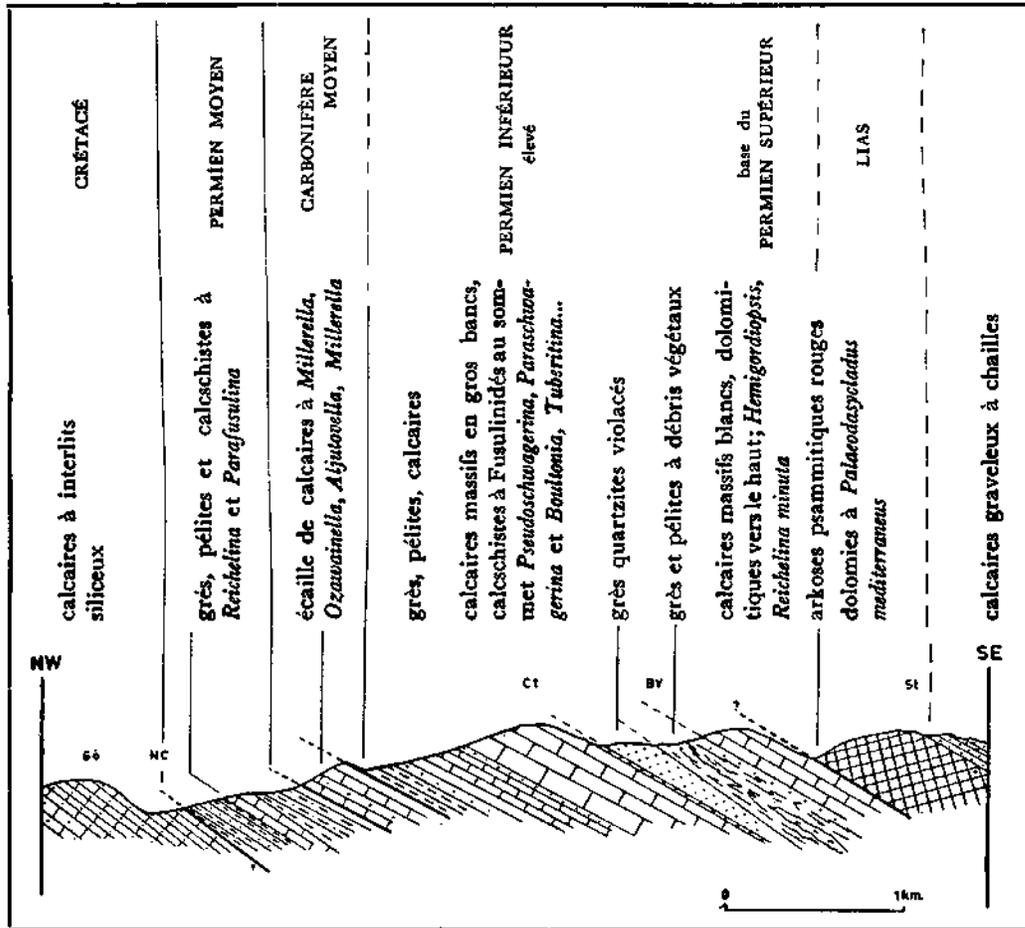


Fig. 6 - Coupe à travers les écaïlles paléozoïques de Çenger - Kıloluk.

Gö: Göçük Tepe; Nç: Nif Çayı; Çt.: Çatal Tepe; By: Belenkavak Yayla; St: Sandıklı Tepe.

Les grès et pélites à débris végétaux de Belenkavak (By), faciès unique dans la région, et intercalés entre le Permien supérieur et le Permien inférieur sont encore d'âge inconnu.

1. Le Carbonifère

Il affleure de façon irrégulière au milieu des roches détritiques et des calcaires d'âge Permien, dans la zone complexe au Nord de Kıloluk, sous la forme de calcaires sombres à petits accidents siliceux, de calcaires marneux et de calcaires gréseux fossilifères. L'association de microfossiles ne s'est pas révélée très riche, bien que renfermant de nombreux individus de :

- Cribogenerina* sp.
- Tetrataxis* sp.
- Bradyina cribrostomata* R.G. & Reitlinger
- Glyphostomella* sp.
- Eotuberitina maljavkini* (Reitlinger)
- Millerella* cf. *marblensis* (Thomp.)
- Ozawainella angulata* (Colani) et var.

O. mosquensis R.C.
O. rhomboïdalis Putria
Aljutovella sp.

L'ensemble suggère un âge Carbonifère moyen (Bachkirien supérieur à Moscovien).

2. Le Permien

a. *Le Permien au N de Kıloluk*, très souvent étiré et déformé, présente des analogies de faciès avec les calcaires, les grès, les pélites, les calcaires gréseux dans le Permien inférieur du Karadağ. Avec des fréquences et des richesses d'associations variables suivant les niveaux, la liste des microfossiles déterminés comporte :

Cribrostomum sp.
Climacammina sp.
Tetrataxis sp.
Hemigordius sp.
Globivalvulina cf. *cyprica* Reichel
G. bulloïdes (Brady)
Bradyina (*cribrostomata* R.G. & R.)
Glyphostomella sp.
Tuberitina sp.
T. bulbacea G. & H.
Geinitzina sp.
Lasiodiscus ?
Wanganella ?
Kahlerina aff. *ussurica* (Sosnina)
Nankinella sp.
Reichelina tenuissima Maclay
Boultonia (*willsi*, Lee)
Minojapanella sp.
Pseudofusulina sp.
Schwagerina sp.
Paraschwagerina sp.
Acervoschwagerina sp.
Parafusulina (*cuniculi*)

ainsi que de nombreuses Algues et des Bryozoaires variés; un âge Permien «moyen» (probablement base du Permien supérieur) doit être retenu globalement pour cette série que son état de division ne permet pas d'étudier avec précision; vers l'Est, avec l'apparition des calcaires compacts du Permien moyen, les structures sont plus régulières, le long d'une ligne de crête autour de 1200 m (Ahat Dağ, Eren Tepe, Çatal Tepe).

b- *Les calcaires massifs du Permien inférieur*. — Surmontés d'un niveau de calcaires en petites plaques et de calcschistes riches en Polypiers, ils ont livré à leur sommet de grosses formes de Schwagerinidae, et les Algues encroûtantes amygdalaires, une Dasycladacée, *Mizzia* cf. *yabei* Karpinski, avec :

Cribrostomum sp.
Tetrataxis sp.
Tuberitina (*T. bulbacea* G. & H.)
Geinitzina (rares)
Nankinella (?)
Boultonia (*willsi*, Lee)
Schwagerina sp.
Pseudoschwagerina et *Paraschwagerina* (très grosses)

Il s'agit là d'un Permien inférieur assez élevé.

c. Succédant à ces formations et à un copeau de *quartzites à patine violacée* qui s'effile vers le Sud, de faciès comparable aux puissantes masses de quartzites du Karadağ, un ensemble particulier intervient, qui n'a pas été rencontré ailleurs : il s'agit de *schistes gréseux et psammitiques* très fins, de *grès calcaires ou siliceux* à stratifications entrecroisées et à figures de granoclassement, avec des niveaux à *débris végétaux*, formant par places de *petites veines de charbon*; suivant la tradition orale, l'une d'elle aurait même été exploitée en galerie au début du siècle. Un essai d'analyse pollinique a été tenté, mais s'est révélé infructueux, la matière charbonneuse étant totalement transformée en *anthracite* (renseignement de B. Alpern). Ces schistes et ces grès, particulièrement peu compétents, sont le siège de plissements et de dysharmonies internes; si bien qu'il n'est pas possible de savoir s'ils s'intercalent ou non dans la succession stratigraphique normale. Rappelons qu'ils ont été interprétés par H. Colin comme représentant une écaille de «flysch» nummulitique.

d. *Les calcaires et dolomies du Permien supérieur.* — La dernière bande de calcaires permien vers l'Est est en relief comme la précédente et les faciès sont comparables à ceux de même âge dans le Karadağ : ce sont des calcaires massifs blancs ou gris clair, irrégulièrement dolomités qui ont livré une association du Permien supérieur peu élevé, daté grâce à *Hemigordiopsis* (*renzi* ? R.) et à *Reichelina minuta* Erk, avec :

Cribrostomum sp.
Climacammina schaeerica Pot.
Tetrataxis
Tuberitina sp.
Tuberitina bulbacea G. & H.
Globivalvulina sp.
Geinitzina sp.
Pachyphloia sp.
Nankinella (*chaputi*, Ciry)
Kahlerina sp.
Hemigordius sp.
Paraschwagerina sp.
Robustoschwagerina sp.
Boultonia sp.
Gymnocodium (Algue)

La sédimentation dolomitique est interrompue vers le haut par le niveau habituel de brèche calcaire à ciment arkosique rouge³ et d'arkose rouge analogue à celui du Karadağ le long duquel un accident limite au SE l'ensemble paléozoïque de Çenger-Kıloluk et l'amène à s'enfoncer sous le Mésozoïque de l'écaillé suivante.

C. CONCLUSIONS À L'ÉTUDE DU PALÉOZOÏQUE

1. Caractères paléontologiques

Des subdivisions ont pu être établies grâce à l'existence de microfaunes abondantes dans certains niveaux calcaires; ce sont : dans le Carbonifère, le Bachkirien supérieur et le Moscovien à *Pseudostaffella* et à *Profusulinella*, puis dans le Permien, une division inférieure à *Pseudoschwagerina* et *Paraschwagerina*, suivie d'une division supérieure à *Neoschwagerina*, *Praesumatrina*, *Afghanetta*, *Nodosariidae*, *Kahlerina*, *Reichelina*.

2. Successions lithologiques

Le Carbonifère reconnu dans le Karadağ comporte une succession rythmée de calcaires fins, de calcaires bioclastiques, de calcaires oolithiques, de calcaires argileux ou argilo-gréseux, de quartzites se répétant régulièrement sur 500 m d'épaisseur environ.

Le Permien présente la succession constante de quatre termes :

- Une série carbonatée et détritique alternante, de faciès analogues à ceux du Carbonifère et datée du Permien inférieur,
- Une assise de calcaires massifs du Permien inférieur,
- Un niveau de formations détritiques et pyroclastiques avec intercalations de roches microlitiques,
- Une nouvelle assise de calcaires d'âge Permien supérieur partiellement dolomitisée avec intercalation d'un horizon formé de brèches rouges à éléments de calcaires à Fusulinidés et d'arkoses rouges.

Cet horizon particulier connaît une extension régionale remarquable; il existe largement dans le Karadağ, dans les écaillés de Çenger-Kıloluk, dans celles du Çal Dağ; il a été retrouvé plus à l'Ouest dans la même position stratigraphique par J.P. Bassaget (1966).

3. Caractères des roches d'origine volcanique

Il s'agit de *diabases ophitiques* à phénocristaux d'andésine et d'augite, de roches microlitiques (microlites d'albite, phénocristaux d'andésine et d'albite, fond vitreux ou transformé en chlorite) qui, pour une part au moins, paraissent s'être *mis en place sur les fonds marins*. Ils sont associés à des phthanites noirs et à des tufs cinéritiques rubanés et granoclassés très fins à petits éclats de pyroxènes et de plagioclases.

Etant donné l'existence de brèches spilitiques dans le Crétacé supérieur détritique et de dykes de diabases dans les péridotites et le Mésozoïque sus-jacents au Paléozoïque, l'âge permien des diabases et des roches microlitiques du Karadağ pourrait être mis en doute et leur présence rapportée au jeu des contacts anormaux.

En fait, celles de ces roches que nous datons du Paléozoïque affleurent régulièrement en liaison étroite avec les calcaires permien-fossifères, non seulement dans le massif du Karadağ, mais aussi aux environs de Çenger (le long d'une coupe différente de celle que nous avons décrite) et dans les écaillés du Çal Dağ, selon nos propres observations et celles de J.B. Bassaget (1966). Les faciès sont forts différents à l'affleurement, ainsi que l'environnement, de ceux des roches de même nature mais associées aux formations détritiques d'âge Sénonien inférieur à Paléocène que nous rencontrerons à la fin de la série mésozoïque.

II. LE MÉSOZOÏQUE

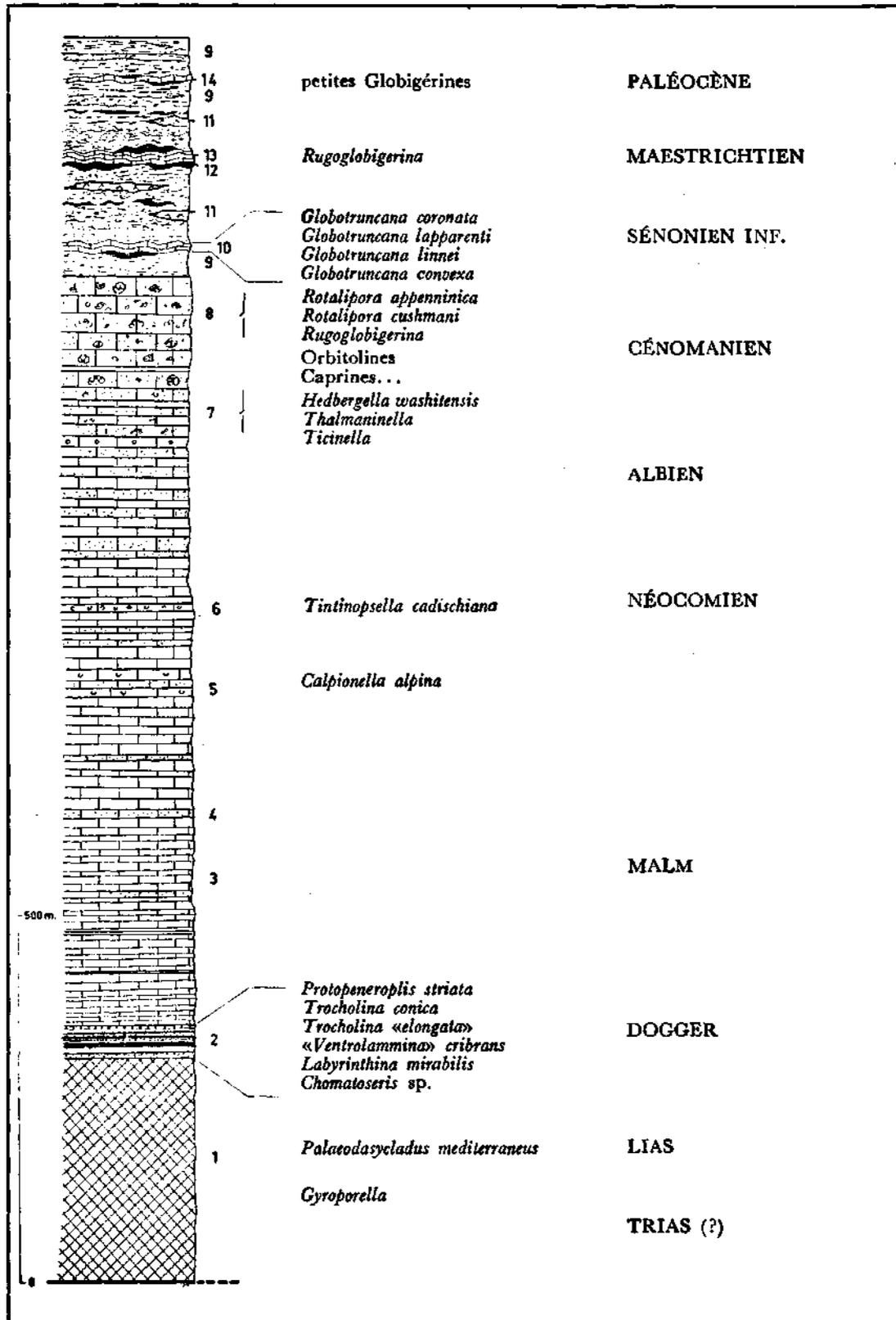
Bien que de nombreux accidents interrompent la continuité des séries lithologiques, les différentes unités qui se répètent plusieurs fois dans l'ensemble monoclinale de Nif, s'ordonnent de façon cohérente le long de la colonne stratigraphique; il s'agit d'abord d'une puissante série carbonatée (1000 à 1500 m) dolomitique puis calcaire, d'âge compris entre le Trias et le Cénomaniens, puis d'un ensemble détritique d'âge Sénonien à Paléocène.

1. La série dolomitique d'âge triasique (?) et liasique (puissance apparente: 300m)

Le Mésozoïque débute par un ensemble formé de dolomies et de calcaires dolomitiques dans lesquels les surfaces de stratification sont généralement difficiles à retrouver, les roches étant déformées, brisées, recristallisées; cependant, il semble possible de reconnaître deux divisions; dans l'une, en position stratigraphique inférieure, mais non structurale, la dolomie est à grain fin, très sombre, parfois rubanée en bandes sombres et claires, et ressemble à certains faciès classiques du Trias méditerranéen; jusqu'à présent, seul un échantillon contenant quelques Dasycladacées indéterminables spécifiquement mais à cachet triasique (genres *Oligoporella* et *Teutloporella*) indiquerait la présence du Trias.³ Rappelons par ailleurs que İ. Yılmaz a découvert dans des dolomies sombres, à 50 km à l'W (SW de Göcek) une autre Dasycladacée, *Gyroporella vesiculifera* Gumb., forme très répandue dans le Norien des Alpes méridionales et des Dinarides.

Plus haut, la dolomie devient saccharoïde et de couleur très claire; la patine fait apparaître une texture bréchoïde; l'altération en sable est fréquente; dans ces niveaux, la dolomitisation a respecté inégalement un calcaire graveleux à petits Foraminifères, accompagnés constamment d'une flore typique de tout le Lias inférieur et moyen méditerranéen: il s'agit de *Palaeodasycladus mediterraneus* Pia, voisinant avec d'autres formes nouvelles du Lias inférieur des Dolomites (P. Gros & M. Lemoine, «Revue de Micropaléontologie», sous presse), notamment *Palaeodasycladus gracilis* n. sp. et *Fanesella* sp. nov. gen.

La série dolomitique Liasique et triasique s'achève par une zone broyée; la limite supérieure est rarement nette; cependant, le régime de sédimentation change rapidement; celui qui le remplace persistera sans modification notable jusqu'au Cénomaniens; des masses calcaires puissantes (1000 m à 1500 m) vont s'échelonner du Jurassique moyen au Cénomaniens, avec l'alternance fine de calcaires graveleux et de calcaires microcristallins à Radiolaires, les uns et les autres interstratifiés de bandes siliceuses.



2. Le Jurassique moyen (50 m environ)

Ses calcaires noirs à bandes siliceuses, alternativement graveleux et microcristallins constituent un repère très reconnaissable par sa couleur, entre les dolomies blanches du Lias et les calcaires de couleur crème clair du Jurassique supérieur.

Ces faciès microcristallins sont pauvres en débris organiques, qui sont limités à quelques Radiolaires et à quelques «filaments»; les faciès graveleux, par contre, contiennent, avec quelques oolites, de nombreux débris d'Echinodermes, de Mollusques, de Brachiopodes et surtout une petite faune de Foraminifères caractéristiques : *Protopenoplis striata* Weynschenk, «*Veniolammina*» *cribrans* Weynschenk, *Trocholina conica* (Schlumb.) ou cf. *conica*, *Trocholina* «*elongata*», *Pseudocyclammina* sp., *Pseudocyclammina* cf. «*lituus alpha*» de Maync., *Ammobacculites* sp., *Labyrinthina mirabilis* Weynschenk.

Selon les données récentes, *Protopenoplis striata* Weynschenk appartiendrait au Dogger moyen et supérieur et au Malm inférieur, avec «*Ventrolammina*» et *Labyrinthina* (A. Farinacci & R. Rudojeic, 1964 et A. Farinacci, 1964); *Trocholina conica* (Schlumb.) serait par contre plus typique du Dogger.

Enfin les mêmes horizons ont fourni un Madréporaire solitaire du genre *Chômatoseris* dont l'extension est limitée du Toarcien au Callovien (détermination L. Beauvais).

3. Le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur

Avec le Jurassique supérieur, la série reprend la couleur claire qu'elle va garder jusqu'à la fin de l'épisode de sédimentation carbonatée. L'empilement indéfiniment répété en petites dalles de calcaires puissantes de 5 à 20 cm parfois légèrement ondulées et de bandes siliceuses venant en relief donne un aspect très caractéristique aux affleurements.

Une bonne coupe continue peut être relevée le long de la crête du Çaldağ, entre son extrémité E et le refuge du sommet; nous l'avons reconnue et échantillonnée en compagnie de Mr. J. H. Brunn; une autre coupe favorable avait déjà été exploitée dans ses horizons élevés pour le Crétacé par H. Colin: c'est celle du Haticeana Dağ, au NW d'Üzümlü.

La sédimentation qui a donné naissance aux 500 premiers mètres de dépôts était de type pélagique : les calcaires sont microcristallins et comportent d'assez nombreux Radiolaires et quelques spicules; ils sont très fréquemment intercalés de bandes siliceuses riches en Radiolaires; les rubans finement graveleux sont exceptionnels, et remanient souvent leur substratum microcristallin. L'ensemble a pu être daté par de rares Calpionelles, *Calpionella alpina* Lorenz du Tithonique et du Berriasien, cf. *Stenosemellopsis hispanica* Colom du Berriasien supérieur et du Néocomien. Nul doute que l'échantillon-

Fig. 7 - Succession des étages et des faciès du Mésozoïque dans les écaïles de Nif.

1 - Dolomie liasique; 2 - Calcaires graveleux du Dogger; 3 - Calcaires microcristallins à Radiolaires et à interlits siliceux du Jurassique supérieur; 4 - Niveaux graveleux, remaniant parfois les précédents; 5 - Niveaux à Calpionelles du Tithonique-Berriasien et (6), du Néocomien; 7 - Niveaux à Foraminifères pélagiques de l'Albien supérieur-Cenomanien inférieur; 8 - Niveaux à Rudistes du Cénomanien; intercalations à Foraminifères pélagiques; 9 - Niveaux détritiques (pélites et grès granoclassés) de la «formation schisto-radiolaritique», avec (11) lentilles de roches microlitiques, (12) radiolarites, et (10, 13, 14) calcaires rouges en plaquettes datés du Sénonien inférieur, du Maestrichtien et du Danien-Paléocène.

nage serré prévu dans ces niveaux fournira des repères stratigraphiques plus nombreux et plus précis.

Vers le haut, les faciès graveleux prennent une importance progressivement croissante et contiennent les débris habituels dans les calcarénites, débris de Mollusques, d'Echinodermes, de Brachiopodes, parfois de Polypiers; les bancs deviennent progressivement aussi plus massifs et plus épais; aux bandes siliceuses interstratifiées, s'adjoignent des boules siliceuses creuses ou de gros silex branchus; souvent les débris de coquilles sont épigénisés par de la silice.

A partir d'un niveau donné, l'apparition de faunes caractéristiques permet d'établir de nouvelles subdivisions stratigraphiques.

4. Le Crétacé moyen

Il avait déjà été découvert en quelques points par H. Colin, grâce à *Ticinella* sp., «*Globotruncana*» *appenninica* (Renz), *Globotruncana* cf. *aplina* (Bolli).

La suite des coupes du Çaldağ et du Haticeana Dağ, ainsi que de nombreux échantillons dispersés recueillis dans les éléments des brèches tectoniques géantes qui jalonnent les contacts anormaux permettent de distinguer deux ensembles superposés : l'un de l'Albien-Cénomaniens inférieur, avec *Hedbergella washitensis* (Garsey), *Globotruncana* du groupe *stephani* Gandolfi, *Rotalipora cushmani* (Morrow), *Rotalipora turonica* (Brotzen), *Ticinella* sp., *Thalmaninella* sp., *Orbitolina* cf. *concava* (Lmk.), l'autre du Cénomaniens supérieur, avec: *Rotalipora appenninica* (Renz), *Rotalipora cushmani* (Morrow), *Rugoglobigerina* sp., *Orbitolina* cf. *concava* (Lmk.) et *Globotruncana* évoquant *helvetica* (Bolli).

Ces petites formes se rencontrent dans le ciment des calcaires graveleux souvent à gros éléments, qui contiennent aussi des débris de Rudistes et des «fantômes» silicifiés d'organismes divers rarement déterminables : des Madréporaires, des Nérinées, de gros Lamellibranches et des Rudistes, parmi lesquels Madame L. Benkô a bien voulu déterminer une section de *Caprina choffatti* (Cénomaniens).

La sédimentation calcaire s'achève brusquement sur ces véritables brèches organogènes et, quand les contacts normaux sont conservés, le passage à la sédimentation détritique s'effectue en quelques mètres.

5. Les formations «schisto-radiolaritiques» du Crétacé supérieur

Elles constituent un ensemble peu épais mais de lithologie très variée, échelonné du *Sénonien inférieur* au *Paléocène*. Les propriétés mécaniques de ces roches, plus facilement déformées que les masses puissantes et compétentes des calcaires mésozoïques, entraînent la localisation des grands arrachements et des contacts anormaux d'origine orogénique le long de leurs niveaux; de plus elles englobent des épaves issues des étages sous-jacents et sus-jacents; elles sont injectées de lentilles de serpentine venues des péridotites avoisinantes : autant d'accidents qui ont oblitéré la lithologie originelle.

Les constituants lithologiques sont des pélites, des grès et des microconglomérats calcaires ou siliceux, généralement granoclassés, des calcaires, des radiolarites, voisinant avec de petites lentilles de roches microlitiques vacuolaires.

Les éléments des roches détritiques, dans leurs fractions assez grossières pour être reconnaissables, montrent des débris de calcaires microcristallins ou graveleux (issus

peut-être de la série mésozoïque sous-jacente), des débris de tests d'Echinodermes et de Mollusques, de petits galets des radiolarites interstratifiées, des grains détritiques de quartz, de feldspaths, de minéraux opaques, de *chlorite* (évoquant la pâte des roches microlitiques intercalées), des *roches microlitiques* elles-mêmes et de *serpentine* maillée.

Les roches microlitiques forment toujours des affleurements exigus de quelques mètres carrés, parfois noyés dans la serpentine des contacts tectoniques des grands massifs de péridotite, parfois isolés dans les grès et microconglomérats du Crétacé supérieur; elles sont très altérées et oxydées; ce sont des micro-brèches spilitiques à ciment vitreux, substitué par de la chlorite ou plus souvent par des hydroxydes de fer; elles contiennent de grosses augites trapues de 1 à 2 mm, maclées 100, présentes aussi en petits grains disséminés dans le fond avec de petits sphènes; les microlites, très chargées de produits d'altération semblent comporter environ 20 % d'anorphite; les vacuoles sont remplies de calcite, de quartz, de chlorite.

Une datation a été rendue possible, grâce à l'existence en plusieurs niveaux de la série, de calcaires rosés, beiges ou beige-rosé, amygdalaires ou «varvés», en petits bancs ou en plaquettes ondulées, intimement associés à des radiolarites et ayant livré des microfaunes planctoniques caractéristiques.

Au *Sénonien inférieur*⁴, ce sont : *Globotruncana coronata* Bolli, *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana linnei* (d'Orb.), *Globotruncana convexa* Sandidge.

Dans des faciès comparables, de grosses Globigérines et des Rugoglobigérines évoquent le *Maestrichtien*; les sections de quelques *Globotruncana*, toutefois, sont généralement assez peu caractéristiques et l'hésitation demeure avec des formes du Turonien (*Globotruncana renzi* (Gandolfi) et *Globotruncana helvetica* Bolli), d'autant que la position dans un profil ne peut être invoquée pour résoudre cette alternative; sous réserve que de nouveaux éléments permettent de le confirmer ou non, un âge Maestrichtien a été retenu.

Enfin le *Danien-Paléocène* a été daté par les petits Globigérines qui persistent seules, après les dernières *Globotruncana* et avant l'apparition des premières *Globorotalia*, ainsi que par quelques Gumbelines indéterminables (*Chilogumbelina?*).

La nature des éléments reconnus dans les microconglomérats et les grès montre que dès le Sénonien inférieur, la série calcaire mésozoïque ainsi que certaines des péridotites avoisinantes étaient soumises à un début d'érosion. L'apparition de ces roches (ou de leurs produits d'altération) à l'état détritique dans des microconglomérats du Sénonien, suggère qu'une partie de» ultrabasites au moins affleurerait dès cette époque.

Un autre trait remarquable de cette série d'âge Crétacé supérieur, que ses caractères lithologiques permettent de paralléliser avec la «formation schisto-radiolaritique» classique depuis les travaux de M. Blumenthal, est sa relative minceur (au plus de 300 ou 400 m dans les zones d'accumulation), déjà soulignée par M. Blumenthal dans l'Aladağ.

La série stratigraphique s'interrompt au Paléocène; les étages suivants devront être recherchés soit dans de petites lentilles tectoniques coincées dans les accidents tangentiels, soit en continuité avec un substratum dans l'autochtone de la haute vallée de l'Esen Çay (H. Colin) ou dans la fenêtre située entre Üçköprü et Akköprü.

III. CONSIDÉRATIONS STRUCTURALES ET DISPOSITION DES OPHIOLITES

La région dont la série stratigraphique vient d'être décrite couvre une surface relativement restreinte, isolée au milieu de l'immensité des montagnes qui terminent à l'Ouest la chaîne sud-anatolienne; aussi les structures locales, pour être intelligibles, doivent-elles être insérées dans un cadre plus large; la synthèse nécessaire est réservée pour une occasion ultérieure. Nous soulignerons seulement le rôle joué par les différentes unités, sédimentaires d'une part, ophiolitiques de l'autre.

Le style des déformations ayant affecté *les séries sédimentaires* est loin d'être celui des plis simples dessinant des surfaces réglées, mais celui d'une tectonique anarchique, rapprochant sans cesse des éléments d'origine variée, avec des «rabortages» (P. Fallot) ou «troncatures» (F. Ellenberger) basales et sommitales constantes. Les surfaces de contact sont jalonnées de lentilles discontinues (Fig. 3), de lames ou même de véritables accumulations (avec «bourrage») des roches incompetentes appartenant à la «formation schisto-radiolaritique». Les séries épaisses de calcaires à chailles du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur, les dolomies liasiques, largement représentées, peuvent être localement étirées, mais plus souvent redoublés par des accidents internes difficiles à déceler dans ces ensembles homogènes.

Les roches basiques et ultrabasiques, réunies sous le nom d'*ophiolites*, particulièrement importantes en surface, ont subi des réorganisations poussées d'origine orogénique qui ont effacé la situation primaire des épanchements ou des intrusions du magma d'où elles dérivent. Il s'agit essentiellement de masses puissantes de *péridotites* à orthopyroxènes (enstatite) passant par places à des dunites intercalés de corps de chromite et recoupés de filons entrecroisés faits de grosses enstatites d'allure pegmatitique; accessoirement, des *gabbros* à gros plagioclases (An 60 à 70), à olivine et à pyroxènes peuvent se rencontrer sur les bords des massifs de péridotites; les contacts primitifs avec la péridotite sont malheureusement oblitérés par la tectonique et la serpentinitisation.

Plus importantes en surface que les *gabbros* sont les *diabases*, qui affleurent isolément dans les séries sédimentaires, surtout en liaison avec la série schisto-radiolaritique, quelquefois dans les calcaires mésozoïques (dykes ou lentilles tectoniques?; voir Fig. 3) ou qui recoupent les péridotites sous la forme de dykes. Les différenciations observées des bordures vers le centre de certains de ces dykes amènent à concevoir, au moins pour une partie d'entre eux, un mode de mise en place dans des péridotites déjà refroidies (cf. G. van der Kaaden, (1954) et nos propres observations); quelles que soient leurs conditions de gisement, l'identité de nature chimique (J. P. Bassaget, 1966) et pétrographique de ces diabases subophitiques ou intergranulaires, à plagioclases (An de 5 % et 50 à 60 %), augite, chlorite, minéraux opaques, conduit à les faire dériver d'un ensemble de venues étroitement apparentées.

La position géométrique actuelle des masses d'ultrabasites est nette : ces roches, recoupées de leurs dykes de diabase, sont toujours en contact anormal *au-dessus* d'un substratum mésozoïque de nature quelconque, par l'intermédiaire de la «formation schisto-radiolaritique», des diabases et des roches microlitiques qu'elle peut contenir. Cette disposition s'observe vers l'Ouest depuis Karabörtlen et le Sandras Dağ (J. P. Bassaget) de façon constante, les péridotites constituant de grands radeaux qu'il est actuellement impossible d'amarrer à un quelconque point fixe; il en résulte des difficultés pour la *datation* des ultramafites, datation qui doit être envisagée de deux points de

vue successifs ; d'abord celui de l'époque de l'intrusion (ou de l'épanchement), ensuite celui de l'âge de la mise en place liée à l'orogénèse. Une donnée précise est fournie par l'existence de petits galets de serpentine et de diabases dans les roches détritiques de la «formation schisto-radiolaritique» datée au plus tôt du Sénonien inférieur; ce fait exige que certaines des péridotites aient affleuré suffisamment pour être érodées dès cette époque au moins. La seule couverture connue transgressive sur les ultrabasites est le Pontien lacustre (lui-même déformé par endroits, d'ailleurs).

Enfin, si la mise en place originelle des péridotites doit être reliée à une période d'activité volcanique, nous ouvrirons le débat en rappelant l'existence de deux phases spilitiques, l'une dans le Permien moyen et l'autre dans le Crétacé supérieur et le Paléocène.

IV. CONCLUSIONS : COMPARAISONS AVEC DES RÉGIONS VOISINES

Les faciès du Mésozoïque et surtout du Paléozoïque qui ont été décrits précédemment se retrouvent de façon nette en un certain nombre de régions de la chaîne sud-anatolienne qui ont connu probablement une histoire comparable.

Dans le Paléozoïque, le trait le plus constant paraît être celui de l'existence des calcaires du Permien moyen à Schwagérines, Staffellidae, *Climacammina*, *Glomospira*, *Mizzia*, accompagnés de calcaires roux ou jaunes à grosses Girvanelles, que M. Blumenthal a retrouvés tout au long de la chaîne, depuis l'Est dans le massif de l'Aladağ (Aladağ noir), dans le Bolkar Dağ, la Cilicie, la nappe de Hadım au Nord d'Alanya, dans le Taurus lycien aux environs de Kemer. Ces mêmes faciès se poursuivent dans le Paléozoïque de Nif. Des bauxites métamorphiques ou *diasporites*, intercalées dans le Permien moyen ont été découvertes dans le Bolkar Dağ et dans la couverture du massif d'Alanya; il serait peut-être tentant d'établir un rapprochement avec le niveau de quartzites arkosiques rouges, d'épaisseur irrégulière, intercalé vers la base du Permien supérieur de Nif, indiquant une variation brutale, mais courte et discontinue, du régime de la sédimentation au sein de la série calcaire.

Dans le Permien enfin, l'existence d'une phase de *volcanisme* ne semble pas être une notion couramment admise dans les chaînes tauriques, bien qu'elle ait été pressentie déjà par K. Metz et G. van der Kaaden vers Marmaris-Köyceğiz.

Le Carbonifère calcaire ou finement détritique, localement riche en Polypiers a été caractérisé dans les mêmes régions que le Permien, mais de façon beaucoup moins nette, à cause de sa ressemblance et de sa liaison étroite avec lui; nul doute que des recherches micropaléontologiques ultérieures permettront de séparer ces étages aussi nettement que dans le Karadağ de Nif.

La position stratigraphique exacte du charbon dans les écaillés paléozoïques de Çenger-Kıloluk peut intriguer; s'il est d'âge paléozoïque, seul à notre connaissance le petit gisement de charbon (Viséen ?) signalé par M. Blumenthal dans la couverture du massif d'Alanya (Karataş-Çukurköy) peut lui être comparé.

Les calcaires marneux organogènes du Dévonien n'ont pu être reconnus encore vers Fethiye comme ils l'ont été plus à l'Est, dans l'Aladağ par exemple.

Les séries mésozoïques compréhensives, qui forment de hauts sommets calcaires tout au long de la chaîne taurique n'ont pu être subdivisées que localement; seuls les

calcaires bioclastiques à Orbitolines et à débris de Rudistes du Crétacé moyen se distinguent macroscopiquement. Pour des raisons de faciès, les *dolomies* qui marquent le début de la série carbonatée sont rattachées au Trias; nous avons pu fournir la preuve, grâce à *Palaeodasycladus mediterraneus* qu'une partie d'entre elles au moins montait dans le *Lias*.

Plus haut, les progrès récents de l'analyse micropaléontologique nous ont permis de rapporter des calcaires graveleux sombres au Dogger, grâce à une association devenue classique dans l'Apennin, les Dinarides et le Moyen-Orient. Comme il est fréquent, les datations dans les dépôts pélagiques *Jurassique supérieur* et le *Crétacé inférieur* sont plus difficiles à établir, malgré l'existence de quelques niveaux à *Calpionelles*,

Avant les accumulations bioclastiques de plages ou de mer peu profondes du Nummulitique, la «formation schisto-radiolaritique», du *Crétacé supérieur et du Paléocène* est pratiquement omni-présente depuis l'Aladağ sous des épaisseurs diverses et peut même être transgressive sur les massifs anciens (Alanya); elle correspond au dépôt des premiers produits de la propre érosion de l'orogène, sédimentés avec un rythme riche en variations brutales : c'est ce que témoigne l'alternance souvent répétée de pélites, de grès et de microconglomérats granoclassés, avec des radiolarites et des calcaires à microfaunes planctoniques, accumulés sous une épaisseur relativement faible, de l'ordre de 300 m.

Cet ensemble de caractères lithostratigraphiques qui se retrouvent en diverses régions naturelles échelonnées le long de la chaîne sud-anatolienne confèrent une individualité bien particulière à cet édifice orogénique, sans pour cela l'isoler radicalement d'autres chaînes périméditerranéennes avoisinantes.

V. REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à la Direction Générale du M.T.A. et au Directeur du Département de la Géologie du M.T.A., le Dr. Cahit Erentöz, qui nous ont permis de poursuivre et de publier cette étude; Monsieur le Professeur H.N. Pamir a bien voulu suivre ce travail de ses conseils; Messieurs les Professeurs J.H. Brunn et R. Michel ont effectué des tournées sur le terrain. En France, Madame L. Beauvais a déterminé un Madréporaire du Jurassique, Madame L. Benkö a étudié divers Rudistes silicifiés du Cénomaniens. Enfin, Monsieur B. Alpern a examiné le charbon des écailles de Kıloluk.

Manuscript received July 26, 1966

DOCUMENTS CONSULTÉS

Les déterminations des microfaunes du Paléozoïque ont été effectuées à partir des ouvrages de base de Miklukho-Maklaj, de Rauzer-Chernousova, de R. Ciry, de Thompson, de Skinner et Wilde, de Reichel, etc.; il a été fait référence en outre à quelques titres dont la liste suit.

- BASSAGET, J. P. (1966): Contribution à l'étude géologique de la région au Sud du massif de Mendere entre Fethiye et Sandras dağ. *Thèse, Université de Grenoble* (inédit).
- BLUMENTHAL, M. (1960-1963): Le système structural du Taurus sud-anatolien, *in* Livre à la mémoire du Professeur Fallot; pp. 611-662 et nombreux titres de M. Blumenthal cités dans cet article.
- COLIN, H. (1962): Geologische Untersuchungen im Raume Fethiye-Antalya-Kaş-Finike (SW Anatoliens). *M.T.A. Bull*, no 59. Ankara.

- ERK, S. (1944) : Etude géologique de la région entre Gemlik et Bursa (Turquie). *M.T.A. Publ.*, ser. B, no. 9.
- FARINACCI, A. (1964): Sulla posizione sistematica e stratigrafia di *Protopeneroplis striata*. *Geologica Romana*, vol. III, p. 41.
- & RADOIJCIC, R. (1964): in *la Riveica Scientifica*, ann. 34, ses. 2, parte II-A, vol. 7, no. 2.
- KAADEN, G.v.d. & METZ, K. (1954): Beitrage zur Géologie des Raumes zwischen Datça-Muğla-Dalaman Çay (SW Anatóliens). *Bull. Geol. Soc. Turkey.*, vol. V, no. 1-2, p. 71, Ankara.
- PHILIPPSON, A. (1914): Forschungsreisen im Westkleinasien. *Z. Ges. Erdkunde, Peterm. Mitt.*, Ergzgs-Hcft 180, Berlin.
- SELLIER de CIVRIEUX, J. M. & DESSAUVAGIE, T. F. J. (1965): Reclassification de quelques Nodosariidae, particulièrement du Permien au Lias. *M.T.A. Publ.*, no. 124, Ankara.