

GEOLOGIE DE LA REGION DE BARTIN (Zouguldak - Turquie du Nord)

Dr. Melih TOKAY

INTRODUCTION :

Cette étude est une brève présentation des résultats obtenus par l'auteur lors des recherches entreprises en 1952, au compte de l'Institut M.T.A., dans le but d'une mise au point de la stratigraphie et la tectonique en général et des possibilités d'extension, sous les formations de couverture, des terrains carbonifères affleurant entre Amasra et Tarlaağzı, en particulier.

L'auteur s'est particulièrement intéressé à résoudre les problèmes concernant le substratum ancien, les relations des terrains carbonifères avec leur couverture jeune et à l'estimation de la profondeur probable de ceux-là sous cette dernière.

L'étude micrographique de presque toutes les roches et la détermination micropaléontologique des foraminifères crétacés ont été exécutées par l'auteur, par contre la riche macrofaune dévonienne et viséenne a été étudiée par la Dr. C. Kırışlı qui publiera les résultats de ses déterminations dans un autre article; les foraminifères du Lutétien par la Dr. A. Dizer, les Lamelibranches du Lutétien par la Dr. L. Erentöz. Le Dr. S. Erk et C. Öztömür ont bien voulu identifier quelques foraminifères, M^{me} N. Karacabey quelques macrofossiles, M^{me} U. Bilgütay quelques algues, K. Yahşımanles spores du Carbonifère, le Dr. G. Sağıroğlu quelques

roches volcaniques. L'auteur présente à tous ces collègues ses plus vifs remerciements.

BREF HISTORIQUE

Depuis Schlehan, c. à d. vers la fin de la première moitié du siècle dernier, la partie septentrionale de la région avait attiré l'attention à cause du charbon que renfermaient les formations carbonifères. Quelques sociétés minières avaient eu l'occasion d'entreprendre des recherches ou des travaux d'exploitation, surtout dans le secteur de Tarlaağzı.

Plus tard, G. Ralli mentionne Amasra dans ses publications; FI. Charles effectue entre Amasra et l'anticlinal d'İnkum quelques itinéraires le long desquels il récolte des fossiles et donne une carte rudimentaire de la région d'Amasra.

P. de Tchihatcheff et E. Nowack font de courtes études en des points situés près ou dans les limites de notre carte. Enfin vient la période de l'activité de l'Institut M.T.A. Parmi les spécialistes qui ont travaillé au compte de cet Institut on peut citer surtout P. Arni, le Prof. Jongmans appelé pour consultation, S. Pekmezçiler, R. Egemen et S. Atabek. Ces dernières années E. Altınlı, M. Akartuna et W. Fratschner ont travaillé à l'Ouest, au Sud et à l'Est de notre région et ont

publié ou présenté sous forme de rapports, les résultats de leurs recherches. W. S. Grancy et finalement (en 1952) İ. Ketin et F. Baykal ont fait des levés géologiques dans des secteurs situés plus à l'Est.

STRATIGRAPHIE

Des terrains appartenant au Paléozoïque (Dévonien inf. - Permien ?), au Mésozoïque (Crétacé), au Tertiaire (Paléocène, Lutétien) et au Quaternaire peuvent être observés dans notre région.

Le Paléozoïque affleure au Nord, le Crétacé au Nord et au Sud, tandis que le Tertiaire prend place au milieu et au SW de la carte.

Le Paléozoïque

Le Dévonien Inférieur: Les plus anciennes formations reconnues jusqu'à présent dans les limites de la carte sont constituées par des *schistes gréseux, argileux et ferrugineux* de couleur verdâtre et lie de vin. Ces couches qui pourraient même appartenir au Silurien supérieur, apparaissent sous forme de petits affleurements au N et au SW du Kuba Tepe, près d'İnkumluğu, non loin de l'embouchure du Bartın Suyu (l'ancien Parthenius), sur la rive ouest de celui-ci. Leur épaisseur visible dépasse les 250 m. Nous n'avons pu récolter que quelques *Brachiopodes* qui ne se sont pas prêtés à une détermination poussée. Les *Monticuliporidae* et les tiges de *Crinoides* que nous avons récoltés dans les éboulis ne doivent pas être retenus dans ce but, étant donné qu'il est difficile de dire qu'ils proviennent des couches en question ou de la série quartzitique et calcaire sus-jacente.

Les grains de quartz contenus dans cette formation sont en général de petits diamètres, anguleux et à extinction roulante.

Vers le haut des schistes gréseux, grès et argiles lie de vin viennent s'intercaler des couches de quartzite (SW du Kuba Tepe), de sorte que finalement on passe à des quartzites proprement dits, reposant apparemment en concordance sur la série précédente (W du Kuba Tepe, SW de Gürcüoluk). Ces quartzites appartiennent à la succession de *quartzites et de calcaires* comprenant le Coblencien et correspondant à la deuxième ancienne formation présente. Cette formation possède à sa base des horizons de quartzites et de grès microconglomératiques à éléments de quartz de la grosseur de noisette, lesquels présentent souvent l'extinction onduleuse (W de Gürcüoluk, W et SW du Kuba Tepe). Les quartzites sont, pour la plupart du temps, d'un violet clair, gris, brunâtres, blancs, à grains fins et limoniteux; ils peuvent renfermer, mais plus rarement, de petits éléments cherteux.

En montant dans la série on voit apparaître des *calcaires stratifiés* spécialement riches en fossiles vers le sommet. Dans cette formation on peut distinguer des calcaires gris à grains fins stériles du point de vue microfaune, mais renfermant des traces de matières organiques; des calcaires schisteux gris; des calcaires gris-beige, des calcaires granuleux, des calcaires gris foncé bréchiques et à matières organiques, et des calcaires de même couleur que ces derniers, mais renfermant des *Ostracodes* ou quelques rares *Calcisphères* (Algues siphonnées); le tout étant traversé par de fins filons calcitiques. Dans cet ensemble nous avons pu récolter :

Syringopora sp.

Monticultpora sp.

Athyris concentrica (Von Buch)

Brachyspirifer cf. *palmerae* Caster

Chonetes sp.

Meristella sp.
Spirifer crassifulcitus Spriestersbach
Spirifer sp.
Tentaculites cf. *bellulus* Hall
Tentaculites sp.
Trilobite

et quelques fragments de tiges de *Crinoides*. *Spirifer crassifulcitus* Spriestersbach que nous avons récolté en abondance, représente le Coblencien.

Dans les niveaux supérieurs de cette formation il est possible d'observer une mince couche plus ou moins continue de chert (Nord du col du lieu dit Horhor).

L'épaisseur de l'ensemble Quartzites - Calcaires stratifiés est d'environ 400 mètres.

Fl. Charles (10), le long de ses deux itinéraires effectués à l'Est de l'embouchure du Bartın Çayı et après avoir traversé un accident limitant le Dévonien supérieur, déclare avoir reconnu du Dévonien inférieur calcaire parmi les fossiles duquel il détermine :

Kodonophyllum anteni
Glossophyllum bartini
Clathrodictyon cf. *regulare*
Syringopora sp.

Dans ce Dévonien inférieur nous n'avons pu trouver que quelques fragments de *Syringopora* qui, par leur état de conservation, n'ont pu se prêter à une détermination d'ordre spécifique. Ainsi, n'ayant pu trouver de preuves de nature à confirmer ou à contester cette opinion de Fl. Charles, nous nous contentons d'admettre pour ces formations l'âge Dévonien inférieur suggéré par cet auteur. Il est possible que des terrains appartenant au Dévonien moyen apparaissent aussi dans ce petit horst ou écaïlle, dont la plus grande partie serait constituée par le Dévonien inférieur.

Le Dévonien moyen : Il prend place sur le Dévonien inférieur et est représenté particulièrement par des calcaires et calcaires dolomitiques cristallisés et fracturés, de teintes claires ou plus ou moins foncées. Cette formation en général bien stratifiée comprend des calcaires dolomitiques noirs, cristallisés, stériles du point de vue microorganismes; des calcaires à grains fins cristallisés, granuleux gris clair ou crème, dans lesquels les grains de quartz présentent souvent l'extinction roulante et une matière organique se montre en amas éparpillés dans la masse ; des calcaires blanc crème, silicifiés ou cherteux et assez bien lités; des calcaires dolomitiques bréchiques et plus rarement des calcaires gris ou gris noir à *Osiracodes* et *Calcisphères*. Dans cet ensemble nous avons pu récolter :

Alvéolites suborbicularis Lamarck
Actinostroma cf. *clathratus* Nicholson
Amphipora ramosa (Phillips),

quelques *Coraux* indéterminables et un fossile rappelant de près les *Michelinia*.

La concordance des couches rend quelque peu difficile la fixation de la limite Dévonien moyen - supérieur, laquelle peut aussi être en réalité une limite paléontologique. Pour le moment nous avons admis comme limite la ligne de contact correspondant à la fin des calcaires cristallisés, stratifiés et fracturés datés sûrement comme mésodévoniennes à l'Est de Bartın Çayı, et le début des calcaires massifs (Tomar Tepe, Dibeğin Doğduğu Tepe).

Les formations mésodévoniennes ont subi une silicification qui a fait perdre aux fossiles certains de leurs caractères.

A l'Ouest d'İnkum, le Dévonien moyen est épais d'environ 360 m; tandis qu'aux environs de l'embouchure du

COLONNES COMPARATIVES DE SUCCESSION STRATIGRAPHIQUE

MELİH TOKAY 1953
250 0 250 500 1000 m

FILYOS AĞZI DOĞUSU BÖLGESİ

INKUM. FARLAĞZI. BARTIN GÖLGESİ

KOZLAĞIZ Wve SE BÖLGESİ

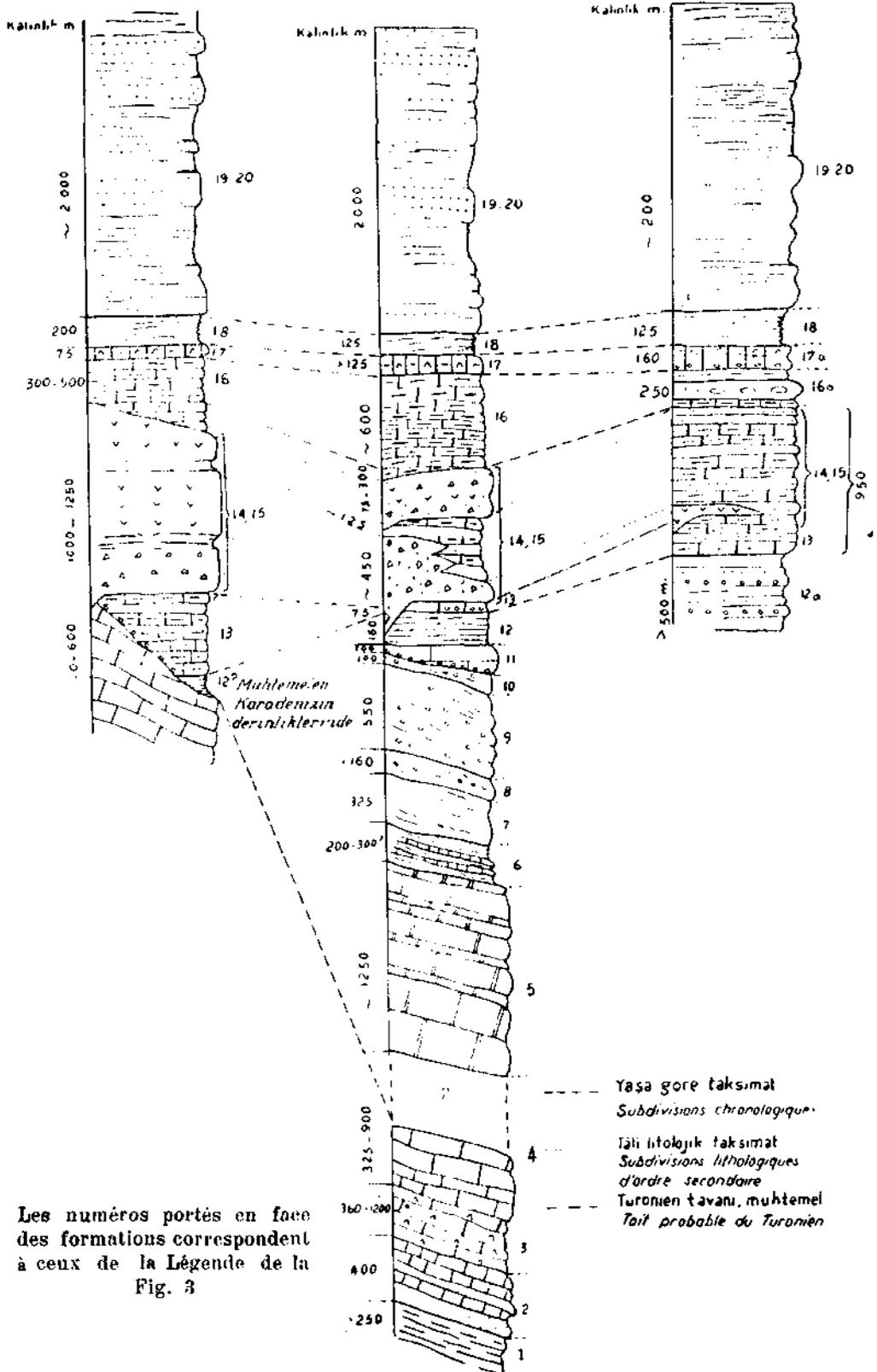


Figure 1

Bartın Çayı cette épaisseur atteint les 1200 m. Les formations étant masquées par une couverture végétale, il est difficile de dire à l'heure actuelle si cette augmentation d'épaisseur est d'origine stratigraphique ou la conséquence de la présence de certaines dislocations non découvertes jusqu'ici.

Le Dévonien supérieur, le Tournaisien: Le Dévonien supérieur fossilifère avait été reconnu auparavant au Sud Ouest d'İnkum, sur la colline dite Güney Sırtı, à environ 2 km au SW de Gâvurpınarı (10). Les fossiles identifiés sont :

Sptrifer verneuili Murchison

Productella subaculeata Murchison

Athyris communis Goss

Par contre, lors de nos recherches sur le terrain, il ne nous a pas été possible de trouver des fossiles correspondant au Tournaisien. Les publications antérieures à cette étude, non plus, ne relatent des faits pouvant suggérer l'existence de cet étage; jusqu'ici on se contente *d'admettre* l'existence d'un passage du Dévonien supérieur au Tournaisien.

Les profils que nous avons obtenus par construction, montrent l'existence d'une épaisse formation calcaire et dolomitique entre le Dévonien supérieur fossilifère et le Viséen supérieur daté lui aussi, comme on le verra plus bas, par des fossiles. Les couches supérieures de ces calcaires et calcaires dolomitiques sont stériles ou présentent, quoique plus rarement, des bancs constitués par des restes de fossiles indéterminables tels que *Brachiopodes*, *Spirifer* et *Crinoïdes*. A cause de cette indétermination, il ne nous a pas été possible d'établir avec sûreté l'âge des calcaires stratifiés et des calcaires glauconieux observés près du rivage de la Mer Noire, soit aux environs de

Güzelcehisar et au NW de Kapaklı. Nous les avons incorporés temporairement dans l'ensemble Dévonien sup.-Tournaisien, sans les avoir séparés. Cet ensemble est constitué par des couches de calcaires cristallisés légèrement gréseux, de couleur crème, dans lesquels la calcite est souvent cristallisée en rhomboèdres; des calcaires lités glauconieux, relativement plus gréseux et à matière organique; des calcaires gris à *Calcisphères* et à matière organique; des calcaires cristallins granuleux traversés par des filonnets de calcite etc.

La silicification quoique présente n'a pas été aussi forte que celle observée dans les couches du Dévonien moyen. L'épaisseur de l'ensemble peut être estimée entre 325 et ? 900 mètres.

Le Viséen : Cet étage est constitué à sa base par des bancs épais de calcaires dolomitiques coralligènes et chertueux et au sommet par des schistes argileux et gréseux marins ou lagunaires à intercalations marines calcaires.

Ces calcaires dolomitiques couvrent de larges surfaces dans la région de Gâvurpınarı, Nefsidurnuk, Süzek Deresi et de Tarlaağzı. Les concentrations cherteuses sont surtout abondantes dans la partie supérieure épaisse d'environ 120 mètres, mais sont plus rares dans les niveaux inférieurs. Ces concentrations forment de petits nodules ou lentilles dans la masse calcaire.

L'horizon D₁ de la zone à *Dibunophyllum* est constitué complètement pas des calcaires dolomitiques à chert.

Dans ces niveaux, nous avons récolté en abondance les fossiles suivants correspondant à l'horizon D₁ :

Caninia cf. *juddi* (Thomson)

Caninia sp.

Caninophyllum cf. *archiaci* (M. Edwards and J. Haime)

Carruthersella sp.
Clisiophyllum sp.
Dorlodotla delepinei Charles
D. cf. delepinei Charles
Llthostrotlon irregulare (Phillips)
L. martini M. Edwards and J. Haime
L. pauciradiale (McCoy)
Llthostrotion sp. nov.
Syringopora geniculata (Phillips)
S. ramulosa Goldfuss
Syringopora sp.
Thysanophyllum sp.
Polyzoa
Splrifer spp.
Athyris sp.
Bellerophon sp.

Sur ces calcaires viennent prendre place une série schisteuse papyracée comprenant au moins deux intercalations marines et calcaires (Gâvurpinarı, Tarlaağzı, et à l'état renversé au Süzek Deresi).

Dans les intercalations calcaires marines nous avons pu récolter :

Gigantella latissima (J. Sowerby)
Endothyra sp.
Crinoides (fragments)
Aulophyllum fungites
Diphyphyllum furcatutn Thomson
Lithostrotion pauciradiale (McCoy)
Llthostrotion sp.
Syringopora geniculata (Phillips)
S. ramulosa Goldfuss
Syringopora sp.

Tandis que dans les schistes on a trouvé :

Posldonomya becheri Bronn.
Gonlatites spp.
 et
Archeocalamites scrobiculatus
Lepldodendron

Cette série correspond à l'horizon D₂ de la zone à *Dibunophyllum*.

Ces dernières listes de fossiles montrent l'origine marine des inter-

calations calcaires et l'origine mixte; soit partiellement marine et probablement en partie continentale ou lacustre (plantes et veinettes) des couches de schistes papyracés argileux et gréseux.

Le Namurien a pu être identifié dans les couches reposant sur ces schistes à intercalations marines. La partie inférieure à veinettes de la série détritique observable à l'Est de Gâvurpinarı, au Yaylacık Tepe, au Sud et Sud Est de la mine de Tarlaağzı, est à attribuer au Viséen supérieur.

Le calcaire viséen présente, par construction, une épaisseur d'environ 1250 m; tandis que le Viséen tout à fait supérieur schisteux à intercalations calcaires a une épaisseur allant de 180 à ? 320 mètres.

Le Namurien, le Westphallen et le Permien (?):

L'Institut M.T.A. a fait de patientes recherches dans la région d'Amasra-Tarlaağzı où affleurent les terrains carbonifères et les résultats de ces études et recherches ont été présentés sous forme de rapports détaillés par les spécialistes intéressés (3-8, 12). Parmi ceux là il faut citer, en particulier celui à l'élaboration duquel a collaboré S. Pekmezçiler (12). Tout en recommandant aux personnes intéressées de consulter ces rapports ou publications, nous donnons ici sommairement les points essentiels de la stratigraphie du Houiller local.

Le Namurien A-B-C (Etage d'Alacaağzı):

Cet étage est constitué par des grès et schistes contenant de minces veinettes de charbon, le tout reposant sur le Viséen supérieur schisteux à intercalations calcaires. Les principaux fossiles sont :

Cardiopteridium waldenburgense
 Zimm.

Diplotmema bermudensiforme
Schloth.

Pecopteris aspera Bgt.

Mesocalamites etc.

Les veines *Kestane* et *Karaali* font partie de cet étage dont l'épaisseur est estimée être de 300 à 600 (?) mètres.

Le Westphallen A (Etage de Kozlu);

Constitués par des conglomérats, grès et schistes, les terrains de cet étage peuvent être observés, sous forme réduite, dans la région de Tarlaağzı, à Dökük près d'Amasra et dans la galerie de Çınarlı, mais sont absent dans le Houiller évidé de Gâvurpinarı-Yaylacık - Süzek Deresi.

Neuropteris schlehani Stur.

N. gigantea Bgt.

Sphenopteris hoeninghausi Bgt.

Martopteris acuta Bgt.

Sphenophyllum cuneifolium
Sternb. etc.

représentent les plantes caractéristiques de la flore.

Les veines Dökük appartiennent à cet étage. L'épaisseur totale de la formation là où celle-ci existe, est de 160 à 300 (?) mètres.

Le Westphallen B-C-D (Etage de Karadon):

Constituée par des conglomérats, schistes, grès et argiles refractaires cette formation contient une riche flore, parmi laquelle, sans faire ici une classification selon les sous-étages, on peut citer:

Linopteris obliqua Bunb.

L. münsteri Eichw.

Neuropteris rarinervis Bunb.

N. scheuchzeri Hoffm.

N. ouata Hoffm.

Discopteris vüllersi Stur.

Annularia sphenophylloides Zenk.

A. stellata Schl.

Pecopteris unita Bgt. etc.

Les veines reconnues portent les noms de Gümü, de Kurudere et veines de la Grande Galerie de Tarlaağzı. L'étage de Karadon a une épaisseur d'environ 550 m. et représente la partie la plus productive du district.

Le Westphallen E (? Stéphanlen ou ? Permien) :

Les grès et schistes gréseux rouges et verts stériles pouvant aussi reposer sur les formations de Karadon peuvent être attribués, sous toute réserve, à ces étages. Ces terrains gréseux peuvent être rencontrés en de différents points du district houiller affleurant entre Tarlaağzı et Dökük et doivent avoir une relation avec la série d'Aritdere grésoconglomératique affleurant plus à l'Est et aussi avec les formations plus ou moins épaisses et de même nature, reconnues entre Çamlı et Gelik (bassin de Zonguldak s. str.). Leur épaisseur, quoique difficilement mesurable ne doit pas dépasser ici les 100 mètres.

L e M é s o z o i q u e

Le Crétacé : Les étages inférieurs existants affleurent dans le secteur d'Amasra - Tarlaağzı, tandis qu'à l'Ouest le Turonien est directement transgressif sur le Primaire.

Le Crétacé Inférieur : Il repose en discordance sur le Carbonifère et le (?) Permien avec un conglomérat de base épais de 5 à 15 mètres. Sur ce conglomérat viennent des grès calcaires et des bancs de calcaire à faciès urgonien. L'âge de cet ensemble peut être exprimé comme: (?) Hauterivien - Barremien - Aptien inférieur. On y peut observer des *Orbitolina* et des *Nérinées*. Epaisseur totale environ 100 m.

L'ensemble Aptien supérieur- Aïbien Cénomaniens : Il est constitué, à l'Ouest d'Amasra par des grès, des marnes gréseuses, des marnes bleues et des calcaires gréseux et glauconieux

contenant des niveaux à Ammonites à la base.

Les niveaux les plus supérieurs du Cénomaniens (sur la route d'Amasra, au NE de la fontaine dite d'Asker Suyu) comprennent des calcaires cristallisés et gréseux dans lesquels nous avons récolté :

Pecten (Neithea) quadricostatus
Sow.

Exogyra aff. *haliotidea* d'Orb.

Exogyra flabellata d'Orb.

Lima (Mantellum) sp.

Plicatula sp.

Turritella sp.

L'épaisseur totale de l'ensemble varie entre 0 m, et 160 m. Par contre, dans le secteur du SE (Kışlaköy Boğazköy) le flysch Albien-Cénomaniens, avec ses marnes bleues et rousses, marnes gréseuses et conglomérats, revêt un faciès plus détritique et différent de celui existant au Nord (région d'Amasra), mais est analogue à celui du flysch d'Aptipaşa - Ovacuma. Dans les limites de notre carte l'épaisseur visible de ce flysch détritique doit dépasser les 500 mètres.

Le Turonien ; Au SW d'Amasra il repose en concordance sur le Cénomaniens supérieur, où il débute par des calcaires marneux lités blancs et rosés. Le Turonien qui a un caractère transgressif, repose par contre directement sur les formations du Primaire du secteur İnkum - Tarlaağzı - Süzek Deresi, où le Turonien inférieur a pu être identifié.

Le Turonien inférieur recouvrant le Primaire débute par un conglomérat de base reconnu au Süzek Deresi, Akgöz, Gürgenpınarı, Kapaklı. Les éléments de ce conglomérat, de petite taille, sont empruntés à des formations allant du Dévonien au Viséen; le ciment est calcaire. Sur le terrain l'ensemble

peut être facilement confondu avec le Primaire. Cependant l'examen microscopique du ciment montre la présence des fragments de *Melobesia*, de *Bryozoa* et surtout des formes peu évoluées de *Miscellanea*.

Le Turonien comprend des calcaires en plaquettes, plus ou moins argileux de couleurs variées, blanc, jaune, beige, vert et rosé. Des niveaux tuffitiques apparaissent vers le haut. Au Sud-Est en des points non failles, le Turonien repose sur le Cénomaniens avec ses éléments les plus inférieurs, dans lesquels nous avons identifié:

Globo truncana renzi Gandolfi

G. renzi var. *angusticartnata* Gandolfi

G. helvetica Bolli

G. lapparenti lapparenti Bolli

G. lapparenti tricarinata (Quertau)

G. cf. marginata (Reuss)

G. ventricosa White

Rotalina cayeuxi J. de Lapp.

Cuneolina sp.

Reussella spinulosa (Reuss)

Cadosina sphaerica (Kaufmann)

Stomiosphaera orbullnaria (J. de Lapp.)

Pithonella ovalis (Kaufmann)

Globigerina cretacea d'Orb.

Gümbelina globulosa (Ehrenb.)

Le Turonien, là où il existe, se trouve toujours sous la première masse andésitique. Dans les limites de notre carte on peut le suivre à partir du Sud d'Amasra jusqu'à Sazköy, situé à l'Est de l'embouchure du Filyos Çayı; son épaisseur est variable. Les formations très épaisses de Sazköy indiquées pour le moment comme turoniennes peuvent comporter sous les andésites et agglomérats tout comme dans la région d'Ereğli (Tokay, 18) des couches fossilifères appartenant au Coniacien.

Le Flysch supracrétacé à matériel volcanique : Après les couches turoniennes, le flysch commence à renfermer en quantité de plus en plus importante, des andésites, basaltes, agglomérats et tufs de même origine. Le Turonien ne représente en réalité qu'un élément du flysch du Crétacé supérieur. N'ayant pas eu l'occasion de récolter des fossiles caractéristiques nécessaires dans ce but, nous n'avons pas pu, comme il nous l'a été possible dans la région d'Ereğli (18), subdiviser en étages les formations existantes entre le Turonien et le Maestrichtien fossilifères.

A İnkum, au Sud de Tarlaağzı et d'Amasra, le Turonien est mince (75 m au max.) et est séparé du flysch supracrétacé par l'entremise d'une masse andésitique. Il est par contre très épais à l'Est de l'embouchure du Filyos Çayı. Un peu plus haut, nous avons mentionné la possibilité de l'existence du Coniacien en cet endroit, vers le sommet de ces couches et sous les agglomérats.

Au Sud de Kozcağız, au NW de Kışlaköy, le Turonien contient des andésites et passe à un flysch supracrétacé avec beaucoup de parties sédimentaires et peu d'andésite.

Les formations d'âge Coniacien-Campanien sont représentées par des marnes à fins éléments volcaniques, des calcaires gréseux lités, des tufs plus ou moins bien stratifiés, le tout étant de teintes variées plus ou moins claires, vertes, grises, rosés, et par des andésites et basaltes épanchés en plusieurs phases entre le Turonien supérieur (ou Coniacien inférieur) et le Maestrichtien. Dans ces formations nous avons pu observer l'existence de:

Inoceramus sp.

Micraster sp.

Globotruncana linnei-stuarti Vogler

G. caliciformis J. de I app. (dans les horizons supérieurs)

G. arca (Cushman)

G. lapparenti lapparenti Bolli

G. lapparenti tricarinata (Quereau)

G. ventricosa White

G. lapparenti coronata Bolli

Globigerina cretacea d'Orb.

Gümbelina globulosa (Ehr.)

Globigertnella aequilateralls

(Brady)

Stomiosphaera orbularia (J. de

Lapp.)

Cadosina sphaertca (Kaufmann)

Ptthonella ovalis (Kaufmann)

Siderolites heracleae Arni, etc.

Suivant le rapport existant entre les épaisseurs des parties sédimentaires et celles des parties volcaniques, nous pouvons distinguer trois types de flysch de cet âge:

a - Type de flysch dans lequel les sédiments prédominent :

Ce type peut être observé au SE et au SW de Kozcağız. Là les formations volcaniques sont d'importance secondaire et se présentent sous forme de pillow-lavas (Nord de Kapıcıköy) ou de coulées (NW de Kışlaköy) sans structures particulières. Les pillow-lavas basaltiques (mandesteinspilitique) sont les témoins des éruptions basaltiques sous-marines qui se sont produites en ces endroits lors de la déposition des couches sédimentaires. Les lits calcaires et marno-calcaires augmentent en nombre en montant vers le sommet de la série, où ils appartiennent déjà au Maestrichtien.

Les formations d'âge Turonien-Campanien peuvent atteindre ici les 950 mètres.

b — Type dans lequel les roches volcaniques sont prédominantes :

Ce type se rencontre entre Gürgenpınar et la rive Est de l'embouchure

du Filyos Çayı. Là une épaisse série formée d'agglomérats, d'andésites et de basaltes prend place sur le flysch turonien. Cette épaisse masse volcanique comprend au moins deux horizons de marnes et tufs résultant du remaniement des roches volcaniques (W de Kapaklı, W de Gürgenpınar, S de Karasu, W de Gül Tepe etc.). Dans ce secteur l'épaisseur totale des roches volcaniques est de 1 000 à 1 250 mètres. Les couches sédimentaires couronnant les derniers vestiges volcaniques ne contenant pas de fossiles uniquement maestrichtiens, mais des microfossiles caractérisant plutôt l'ensemble Campanien-Maestrichtien, l'âge des éruptions qui se sont produites en différentes phases, s'avère comme Coniacien - Campanien.

c — Type mixte :

Ce type s'observe entre le Süzek Deresi et le Sud d'Amasra. Une bonne coupe de ce type existe sur la route Bartın-Amasra, à commencer par la fontaine d'Asker Suyu. Des andésites, agglomérats et tufs prennent place sur les formations sédimentaires du Turonien. Les couches sédimentaires telles que marnes, marnes gréseuses, grès et tufs résultant du remaniement du matériel volcanique (Demirciler) séparent deux masses volcaniques importantes d'âge différent. *Celle située au Nord est plus ancienne et post-turonienne.* Les premières grandes coulées forment une paroi abrupte et sont traversées par la route d'Amasra. Dans cette masse volcanique surtout les agglomérats et secondairement les tufs prédominent à l'Est et au NW de Meçelik Tepe, tandis que les andésites l'emportent sur ceux-ci à l'W et au SW, dans la région de Kavşak Dere et de Gâvur Dere. Dans la direction du SW, vers le Süzek Deresi, ces andésites passent latéralement aux tufs et aux marnes à matériel volcanique. Il est

certain que cette 'masse andésitique post-turonienne est le résultat de plusieurs éruptions successives.

Sur les formations sédimentaires vient prendre place *la deuxième masse volcanique, plus jeune, pré-maestrichtienne* puisqu'elle est recouverte par les couches d'âge Maestrichtien, dont la base pourrait même déjà appartenir au Campanien supérieur.

Le Maestrichtien : Les couches de cet étage peuvent être facilement distinguées par leur situation entre les roches volcaniques du mur et le Tertiaire sus-jacent, ainsi que par leurs caractères particuliers. Elles débutent par des tufs finement lités suivis de marnocalcaires de couleur brique ou rosâtre (Kazpınar, Gaman) auxquels succède une alternance de couches légèrement gréseuses, des marnocalcaires, des calcaires blancs, vert clair ou gris. Nous n'avons pas eu l'occasion de trouver *Globotruncana stuarti* dans les premiers niveaux recouvrant directement par transgression les andésites, mais associé à d'autres espèces supracrétacées du même genre, *Globotruncana linnei-stuarti*, qui peut se trouver tant dans le Maestrichtien que dans le Campanien supérieur. Quoique le manque de *G. stuarti* dans nos échantillons ne signifierait pas l'absence totale de cette espèce dans les niveaux de base, il est cependant remarquable que l'examen des échantillons provenant de nombreux points, dont certains très distants l'un de l'autre, ait abouti au même résultat. Nous admettons donc, sous toute réserve, l'existence, à la base du Maestrichtien, des niveaux appartenant au Campanien supérieur.

Il n'y a pas eu d'activité volcanique au Nord pendant le Maestrichtien', il n'en fut pas de même pour la région située au Sud Est.

Dans le Maestrichtien nous avons pu reconnaître ces fossiles :

Inoceramus balticus Boehm
Belemnitella mucronata Schloth.
Coraster villanovae Cotteau var.
alapiensis Lamb.
Echinocorys ovatus Leske
Monolepidorbis douvillei Astre
Olobotruncana stuarti (J. de Lapp.)
G. lapparenti lapparenti Bolli
G. lapparenti tricarinata (Quereau)
G. globulosa Tokay
G. citae Bolli
G. lapparenti bulloides Vogler
Gümbelina globulosa (Ehr.)
Globigerina cretacea d'Orb.
Globigerinella aspera (Ehr.)
G. aequilateralis (Brady)
Textularia
Rotalidae
Rotalina cayeuxi J. de Lapp.
Stomiosphaera orbularia (J. de Lapp.)
Cadosina sphaerica (Kaufmann)
Pithonella ovalis (Kaufmann)
Robulus sp.

Aux calcaires et marnocalcaires blancs succèdent des couches à *Globigérines* mais sans *Globotruncana*, la position stratigraphique desquelles est un peu délicate (couches de passage). Plus haut viennent des couches à *Globigérines* et à *Globorotalia*, dont il sera question un peu plus bas.

Le Maestrichtien est plus épais au Nord qu'au Sud Est; avec les couches de la base d'âge probablement Campanien supérieur, il doit mesurer de 300 à 500 mètres dans la région de l'embouchure du Filyos Çayı et 600 mètres au maximum à l'Ouest de Bartın. Au Sud Est, près de Kozcağız, il débute déjà dans le flysch supracrétacé, contient des roches volcaniques spilitiques et se continue sur une certaine épaisseur dans les calcaires blancs couronnant ces spilites. Les calcaires cristallisés

et les calcaires marneux, emprisonnés entre des pillow-lavas et remplissant les espaces laissés libres par ces coussinets, renferment des fossiles maestrichtiens, tout comme le sont les couches du toit et du mur. Ainsi il ressort, clairement, que *cette éruption volcanique est sous-marine et s'est effectuée pendant le Maestrichtien*. Dans ce secteur du SE le Maestrichtien est épais de 250 mètres au maximum, y compris les épanchements spilitiques. Les couches sédimentaires du toit des pillow-lavas se sont déposées sur une surface ondulée et irrégulière.

Toujours au Sud Est, un niveau de calcaire sublithographique à *Globigérines* (*Globotruncana* absents, *Globorotalia* très rares,) contenant des nodules de silex reposent sur les couches d'âge sûrement maestrichtien. Nous présenterons les résultats de notre étude concernant la limite du Crétacé et du Tertiaire dans un autre article.

Le Tertiaire :

Le Danien ? - Le Paléocène : A la série de calcaires et marno-calcaires blancs succède une série composée de deux bancs conglomératiques; de calcaires organiques blanc crème; de calcaires crème légèrement cristallisés et de marnes.

Les conglomérats situés à la base ne sont pas importants. Leurs galets sont surtout composés de marnes vert clair, de marnocalcaires, d'andésite et de tufs. Le ciment contient :

Miliolidae
Biloculina
Triloculina
Bryozoaires
Textularia
Lithophyllum Sierra Blancae Howe
Lithophyllum sp.
Lithothamnium sp.

Dans les calcaires organiques et crayeux blanc crème on trouve, à l'état remanié, des *Coraster* et des galets de roches à *Siderolites* et de calcaires sublithographiques gris à *Globigertna*. Dans la masse même on peut noter la présence de :

tubes *d'Annelides*
Lithophyllum Sierra Blancae Howe
Lithophyllum sp.
Archaeolithothamnium
Algues
Miliolidae

Dans les calcaires crème légèrement cristallisés suivants on trouve à l'état remanié des galets de couches à *Olobotruncana* et dans le ciment :

Corallina Cossmanni Lem.
Textularidae
Rotalidae
Oloborotalia pseudoscutula Glaessner.
Oloborotalia pseudoscutula Glaessner var. *elongata* Glaessner
Globorotalites lobata Brotzen

L'examen d'un échantillon provenant d'un niveau supérieur légèrement quartzueux et feldspatique a montré la présence de :

Globigertna
Rotalidae
Melobesiae
détritus *d'Echinodermes*

M. Akartuna signale la présence de:

Discocyclus tenuis H. Douv.
D. scalaris Schlumb.

dans les calcaires que l'on distingue intercalés entre les couches marneuses.

D'après ces listes de fossiles les couches se trouvant sur les niveaux conglomératiques seraient paléocènes; de sorte qu'encore une fois, l'existence du Danien fossilifère dans cette partie de l'Anatolie se poserait comme un problème à résoudre. Dans une de nos

publications (18), en nous basant sur la découverte de *Discocyclus seunesi* H. Douvillé, nous avons cru pouvoir parler de l'existence de cet étage. Mais les listes donnés ci - haut, ainsi que l'examen de quelques publications récentes, montrent avec assez de certitude que ce fossile ne caractérise pas uniquement le Danien, mais qu'il pourrait aussi monter dans le Paléocène. En outre, la détermination spécifique que nous avons faite des *Globorotalia* associés aux *Discocyclus seunesi* dans les couches de Mamak Köy, a montré qu'il s'agissait d'espèces paléocènes. Les couches de Mamak Köy ou leurs correspondants, ne seraient donc pas daniennes comme certains auteurs (1) l'auraient suggéré, mais devraient plutôt être considérées comme paléocènes.

Par rapport à celui se trouvant au Nord, le Paléocène inférieur calcaire des environs de Kozcağiz revêt un faciès moins profond et est épais d'environ 160 mètres. Au Nord les couches du même âge, épaisses de 75 à 125 m. (peut - être même davantage) et avec leur microfaune composée surtout de *Globigerina*, auxquelles sont associés des *Globorotalia Rotalidae* et *Vaginulina*, correspondent à un faciès plus profond.

Le Paléocène (L'Yprésien) : Les calcaires blancs, après un passage de courte durée, sont remplacés par des schistes argileux plus ou moins gréseux et des marnes gris clair pouvant être stériles ou fossilifères. Cette série schisto-marneuse, comprise entre les calcaires blancs et les schistes à Nummulites du Lutétien, contiennent :

Globorotalia pseudoscutula Glaessner var. *elongata* Glaessner
Globorotalites lobata Brotzen
Globigertna
Pholadomya

Gastropodes et *microgastropodes*
Discocyclina seunesi H. Douv.
Discocyclina sp.
Marginulina
Patellina
Anomalina
Robulus
Lentaculina
Ostracodes

Leur épaisseur varie entre 125 et 200 mètres.

Le Lutétien : Il remplit la partie médiane du bassin tertiaire situé entre Bartin et Çaycuma. Les couches de cet âge sont constituées par des bancs de calcaires peu quartzeux, argileux, durs de couleur crème; des bancs de grès et de schistes parfois glauconieux, en général bleus, à patine brunâtre. Des formations tuffitiques viennent s'ajouter à cet ensemble à Ayvanur et au NW de Marangozoğlu-Kuloğlu à l'Ouest; et à Terke, situé à l'Est de notre région.

Surtout dans les formations gréseuses nous avons récolté :

Ostrea (Gigantostrea) gigantea Sol.
Ostrea sp.
Chlamys (Aequiptecten) subopercularis (d'Arch.)
Tiges de *Crinoides*
Brachiopodes
Gastropodes
Bryozoaires (débris)
Nummulites incrassatus A et B de la Harpe
N. helveticus Kaufmann
N. milecaput Boubée
N. somaliensis A et B Nuttall et Brighton
N. uroniensis A et B Heim
N. laevigatus Bruguière
N. guettardi d'Arch.
N. gallensis A et B Heim
N. atacicus Leym.
N. cf. granifera A et B H. Douv.
N. cf. acutus Doncieux

N. subatacicus H. Douv.
N. subirregularis de la Harpe
N. lamarcki d'Arch. et Haime
N. djokdjokartae Martin
N. aff. narindensis A et B Doncieux
N. lucast A d'Aroh.
N. globalus Leym.
Discocyclina prattt (Michelin)
D. scalarts Schl.
D. nummulitica Gumb.
D. archiaci Schl.
D. sella (d'Arch.)
D. (Actinocyclina) praeradians H. Douv.
Asterocyclina sp.
Operculina ammonae Leym.
Assilina exponens Sow.
A. mammilata d'Arch.
A. aspera Doncieux
Amphistegina sp.
Sphaerogypsina sp.
Miliolidae
Biloculina sp.
Textularidae

Les marnes et les tufs contiennent plutôt :

Globigerina sp.
Globorotalia sp.

et plus rarement des *Nummulites*.

L'existence du Lutétien est sûre au centre, au Sud et à l'Est de la région indiquée comme telle sur notre carte. Par contre, en ce qui concerne la partie occidentale, il y a une indétermination causée par le manque de fossiles spécifiquement lutétiens; en effet les *Nummulites* trouvées jusqu'à présent correspondent à des espèces connues dans le Lutétien et l'Yprésien. Malgré cet état de choses, nous pensons que cette «partie du bassin est formée aussi par des couches lutétiennes.

E. Altınlı (2), qui a fait des études sur les rives occidentales du Filyos Çayı et immédiatement à l'Ouest de notre région, indique comme apparte-

nant à l'Ypréaien la continuation vers l'Ouest de nos formations lutétiennes, malgré qu'il y note la présence d'*Ostrea gigantea*. Ce dernier fossile prouve qu'au moins une partie, sinon l'ensemble des formations indiquées par cet auteur comme yprésiennes, serait en réalité lutétienne. D'autre part M. Akartuna, qui a eu l'occasion de traverser cette dernière région, nous a, sur notre demande, communiqué verbalement l'existence de *Nummulites millecaput*. Ainsi, le Lutétien existerait donc immédiatement à l'Ouest de notre région, ce qui augmenterait, jusqu'à la preuve du contraire, le nombre des présomptions en faveur de l'âge lutétien de nos couches en question.

Le Quaternaire : Les deux ou peut être plus nombreuses terrasses; les alluvions; les dépôts côtiers et les dunes éparpillées sur la côte de la Mer Noire (Sazkumu, Karacaoğlu Deresi, embouchure du Gözdere, İnkum etc.); les glissements de terrains et éboulements surtout ayant affecté les formations carbonifères, flyscheuses (Crétacé) et andésitiques (Güzelhisar, sur la côte); et les formations karstiques (dolines) ayant affecté l'ensemble calcaire du Primaire au Nord, sont dus à des phénomènes récents.

TECTONIQUE ET PALEOGEOGRAPHIE

Les orogénèses hercyniennes et alpines peuvent être observées dans notre région. Les directions des couches alpines de couverture sont différentes de celles mesurées dans le Paléozoïque. Les couches de couverture entourent et s'adaptent aux formations du soubassement ancien exhaussé.

Les formations les plus anciennes peuvent être observées dans l'*Anticlinal d'İnkum*, qui montre à son cœur

les grès et schistes rouges et verts anciens. Près d'İnkum les couches de cet anticlinal possèdent la direction *Est-Ouest*. Sur ces couches viennent les quartzites et calcaires stratifiés fossilifères du Dévonien inférieur. Au Nord Ouest du Kuba Tepe, sur la route de Gürcüoluk, on peut observer un *chevauchement* à la suite duquel les grès et schistes rouges et verts anciens sont venus sur la série quartzitique et calcaire. L'axe de cet anticlinal s'abaisse vers l'Est où commencent à affleurer d'abord les calcaires cristallisés du Dévonien moyen et plus loin les calcaires dolomitiques du Dévonien supérieur et le Viséen.

Le synclinal de Gâvurpinarı renferme en son milieu du Viséen détritique et un peu de Namurien; l'axe de ce pli aussi montre une remontée vers l'Ouest.

Au Süzek Deresi les calcaires viséens, à l'état renversé, se trouvent, topographiquement, sur les schistes du Viséen supérieur, plus jeunes qu'eux. Les couches de l'Anticlinal d'İnkum se succédant normalement vers l'Est, commencent à se redresser et même à se renverser. Au Süzek Deresi le Turonien transgressif et presque horizontal repose avec une nette discordance angulaire sur ces couches viséennes renversées. *Cette situation est le résultat des mouvements orogéniques antécrotacés* (probablement charriage). Si l'existence de ce charriage antécrotacé peut être observée nettement en étudiant les versants des deux côtés du Süzek Deresi, il est cependant difficile de dire si ce charriage résulte des poussées unilatérales (mouvement dirigé de l'Ouest vers l'Est) ou bilatérales (compressions venant de l'Ouest et de l'Est) (cf. Profils Villa, b). Ce renversement d'âge hercynien peut probablement être en relation avec les

mouvements préconisés pour l'explication de l'étrécissement anormal de l'affleurement du Westphalien A (Etage de Kozlu) à Tarlaağzı et selon laquelle ce mince affleurement correspondrait à la partie étirée d'une flexure ancienne qui serait plus tard fracturée.

Le synclinal de Gâvurpınarı de direction E - W et plus ou moins normalement plissé au Nord d'une faille dirigée elle-même E-W, prend avec ses couches renversées un aspect anormal au Sud de celle-ci.

Ce synclinal est suivi à l'Est par l'*Anticlinal de Dıştaşlık* légèrement ondulé. Cet anticlinal, qui fait affleurer les calcaires dolomitiques du Viséen supérieur, sépare le synclinal de Gâvurpınarı de celui de Tarlaağzı-Amasra.

Le *Synclinal de Tarlaağzı-Amasra* est fracturé et légèrement ondulé et contient des couches allant du Namurien jusqu'au Westphalien E (Etages d'Alacağzı, de Kozlu, de Karadon et Stéphanien). Contrairement à la direction EW de l'*Anticlinal d'İnkum*, les couches viséennes du flanc occidental de ce synclinal, lesquelles se confondent avec le flanc oriental de l'*Anticlinal de Dıştaşlık*, montrent la direction N.NW-S.SE et N.S. Cette différence d'environ 90° provient du changement de direction des plis soulignés par le Synclinal de Gâvurpınarı, lesquels au début étaient vraisemblablement dirigés EW, mais qui plus tard à la suite d'autres mouvements, ont dû acquérir en partie la direction NS.

La direction des couches de couverture au Nord subit aussi des variations. De *N20°E* près du Filyos Çayı, elle devient *EW* près du village de Hatipler, puis *N70°E - N80°E* et, enfin, changeant de nouveau près de Bartın, elle passe à *N40°60°E*.

Au Sud Est les formations crétacées et tertiaires sont plus plissées par rapport à celles affleurant au Nord. Là, près de Boğazköy, on peut observer et suivre sur de longues distances un chevauchement qui fait monter le flysch Albien - Cénomaniens sur le flysch du Crétacé supérieur dont fait partie le Turonien. Le Crétacé supérieur se prolonge vers l'Ouest en dessinant de légères ondulations. Dans l'étroit synclinal de direction N45°E, que nous avons appelé *Synclinal de Kozcağız*, affleure le Lutétien (Lutétien supérieur inclus). Au NW de ce pli, l'*Anticlinal de Yak-yalar* constitue une petite virgation. Les éléments visibles les plus anciens de cet anticlinal sont constitués par les pillow-lavas spilitiques intramaestrichtiennes et une partie du Maestrichtien inférieur, cette dernière affleurant au Tabane Deresi. Les plis venant se placer au Sud de l'*Anticlinal de Kozcağız* peuvent être observés sur les collines situées entre Kışlaköy et Hacı İbrahim Köy. Le flysch du Crétacé supérieur trace un petit pli anticlinal au col du Toroğlu Tepe.

Entre Handırköy et Çonduk, à l'E.NE de Bartın, le flysch cénomaniens affleure dans le cœur d'un anticlinal. Un peu plus à l'Ouest, soit immédiatement au NE de Kantariler, une faille de direction N45°E met en contact le flysch et les andésites du Crétacé supérieur avec le Maestrichtien.

Au Nord de Bartın, soit immédiatement au Sud d'Akgöz, au Nord de Durnuk Mezar Tepe, près de Nefsi Durnuk Köy, le Crétacé supérieur présente des plongements inverses, comme s'il allait disparaître sous le Primaire. *Cette faille et ces pendages inverses du Crétacé supérieur sont le résultat de l'exhaussement et de l'avancement vers le Sud-Est d'un pli de fond du substratum paléozoïque dont le Dévo-*

nien et le Carbonifère constituent la partie visible. Le même phénomène peut être observé au S et SE du Kırçılar Tepesi situé à 1 km. à l'Ouest de Yanık Köy. Là les andésites ont avancé sur les couches maestrichtiennes plus jeunes qu'ils ont renversées en formant en elles, sur une étroite bande de terrain, des pendages dirigés en sens inverse, c. à - d. vers le Nord, en l'occurrence. Ainsi dans cette bande étroite s'est constitué un synclinal étroit et faille.

Les couches maestrichtiennes se continuent vers le Yalak Deresi en position soit normale, soit renversée.

Nous pouvons conclure de ce qui précède, que *le bassin tertiaire de Bartın - Çaycuma est limité au Nord - Est et au Sud - Est par deux failles inverses formées à la suite de deux mouvements de sens contraire, mais tous les deux dirigées vers le centre.* Dans cette dépression il n'existe pas de couches tertiaires plus jeunes que le Lutétien.

Les plissements observés peuvent être suivis sur notre carte dressée dans ce but. L'axe synclinal principal passe par le Sud de Çaycuma, par les dépôts alluviaux d'Adaköy, par Bağışoğlu, Arfunda et Terke.

La zone comprimée constituée par des plissements étroits et des failles que l'on observe près d'Ayvanur, Marangozoğlu, Kuloğlu, Hamzausta et Halimoğlu est très caractéristique.

Les Transversales :

Parmi les transversales *actuelles* caractérisant la région, deux d'entre elles semblent revêtir relativement une plus grande importance par rapport aux autres; l'une constituant une transversale actuelle déprimée, l'autre une transversale actuelle soulevée. Ainsi qu'on peut le constater sur la figure 2,

deux transversales actuelles soulevées et deux autres déprimées de direction NW et de peu d'importance traversent le petit massif, ayant comme centre le Velibaba Türbesi, au Nord Est de Çaycuma. Plus à l'Est prend place la plus importante transversale déprimée de direction S. SE et passant par la dépression de Hacıana Deresi, Turfatabaklar, Karapınar, et plus au Nord par la concavité dirigée vers le Sud que tracent les couches maestrichtiennes plongeant vers le Sud, à Karacaoğlan. Un fait remarquable est que cette transversale actuelle déprimée constituant dans la région la plus importante de ce genre, ne suit pas le cours de la rivière de Filyos, mais s'écarte de cette dernière de quelques kilomètres.

Plus à l'Est vient la transversale soulevée passant par Aygıroğlu, Adatepe - Halimoğlu, Şbankadı - Oruçlar Tepesi, laquelle est suivie par la transversale déprimée passant par l'embouchure du Bartın Suyu - Gürgenpınar - Arfunda et Bakraçbaki.

La plus importante transversale actuelle soulevée de la région passe par la virgation de Yahyalar, Tuzcu Köy, Molla Osman et les terrains anciens de la côte.

Le rôle que ces transversales auraient pu jouer dans le passé sera exposé dans un autre article.

Sommaire paléogéographique :

Les schistes et grès argileux verts et lie de vin constituant la formation la plus ancienne reconnue en affleurement correspondent aux dépôts d'une mer peu profonde. Les composés ferrugineux montrent, en plus, la proximité d'une terre émergée. Les grains de quartz à extinction ondulante proviendraient des roches métamorphiques anciennes qui feraient partie de cette terre, laquelle une fois plissée et émer-

CARTE DES FAILLES ET AXES DES PLIS DE LA REGION

M. Tokay

0 20 40 1 km

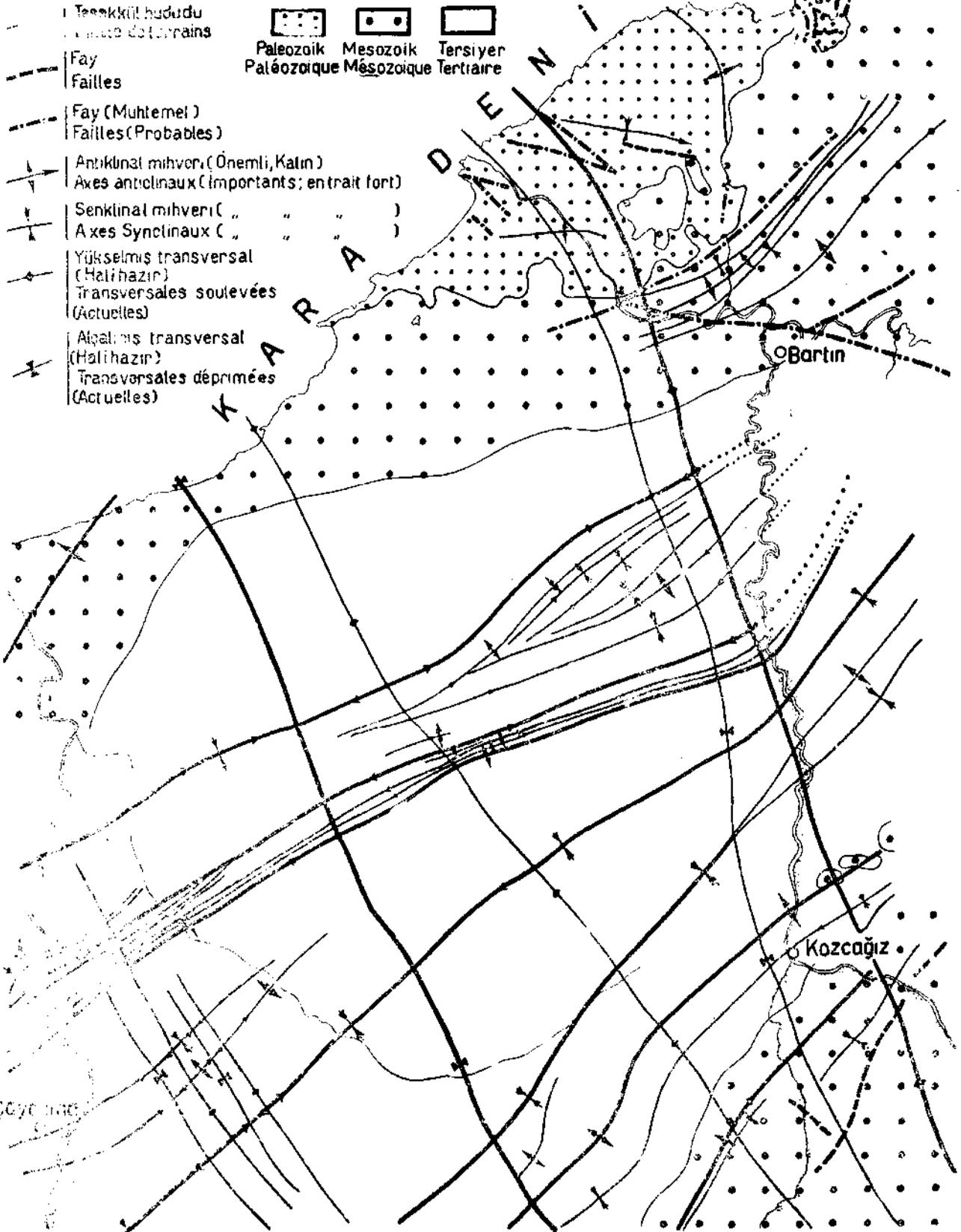


Figure 2

PROFILS

MELİH TOKAY

Legende u la fin des profils

0 25 50 100 km

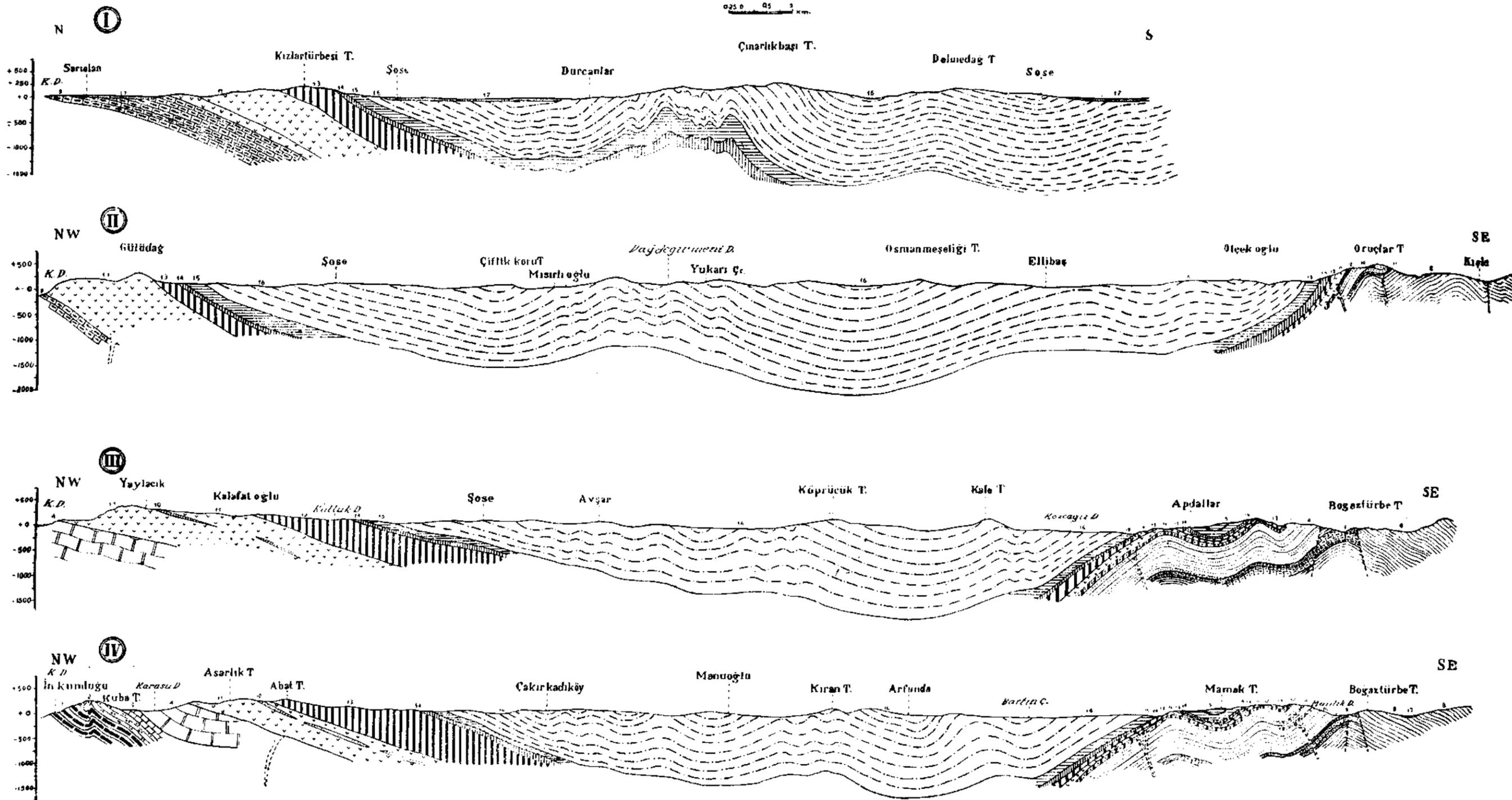


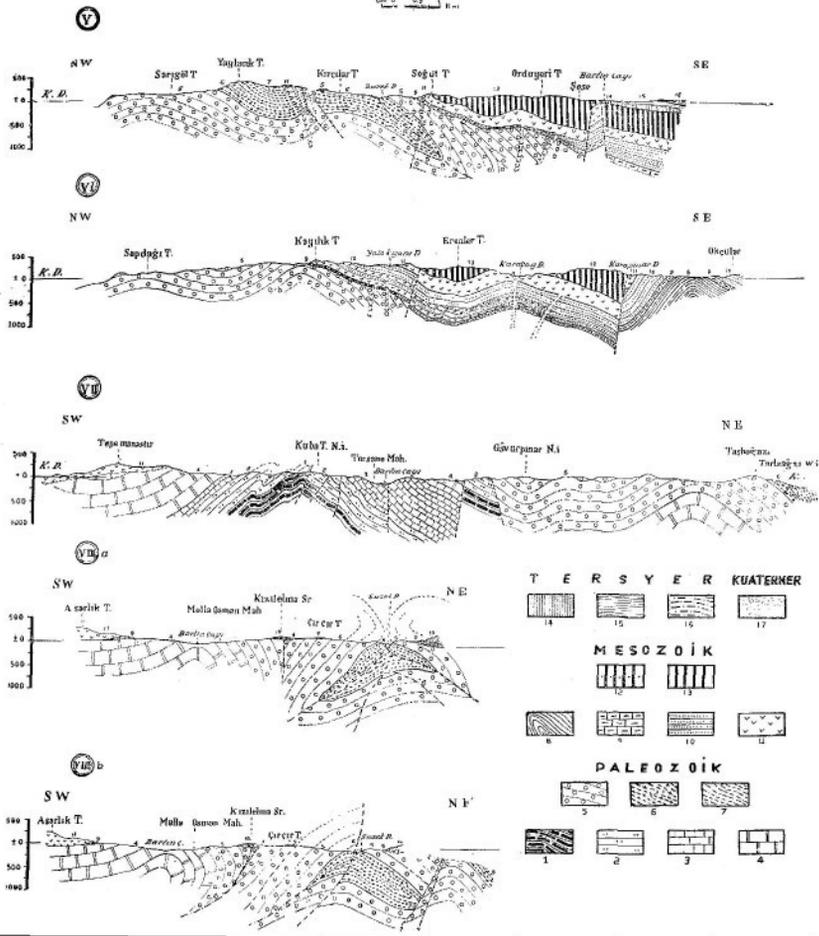
Figure 1

FİLYOS AĞZI - AMASRA - BARTIN - KIŞLAKÖY - ÇAYCUMA BÖLGESİ JEOLÖJİK KESİTLERİ

Légende des figures 4 et 5

Profils
MELİH TOKAY

0 0.5 1 Km.



- 17 — Alluvions
- 16 — Flysch lutétien
- 15 — Schistes paléocènes
- 14 — Couches de passage Danien ? - Paléocène inf.
- 13 — Maestrichtien (couches d'Alaplı)
- 12 — Maestrichtien inf. (y compris les couches supérieures du flysch supracréacé, au SE)
- 11 — Andésites, basaltes, agglomérats et rarement tuffites
- 10 — Coniacien - Campanien (Flysch du Crétacé supérieur à matériel volcanique; débute au Turonien au SE)
- 9 — Turonien (couches basses du Flysch supracréacé au SE)
- 8 — ? - Albien - Cénomaniens (Flysch inférieur crétacé)
- 7 — Namurien
- 6 — Viséen tout à fait sup. (l'horizon D₃ compris)
- 5 — Viséen (Viséen sup., y compris l'horizon D₁)
- 4 — Dévonien sup. - ? Tournaisien
- 3 — Dévonien moyen
- 2 — Dévonien inf. (quartzitique et calcaire)
- 1 — Silurien sup. ? - Dévonien inf. (schistes et grès verts, lie de vin)

Figure 5

Légende des figures 1 et 3

- 37 — Glissements de terrain
- 36 - Profils
- 35 — Transversales actuelles déprimées
- 34 — Transversales actuelles soulevées
- 33 — Axe synclinal (probable)
- 32 — Axe synclinal
- 31 — Axe anticlinal (probable)
- 30 — Axe anticlinal
- 29 — Direction et pendage dans couches renversées
- 28 — Direction et pendage
- 27 — Faille (probable)
- 26 - Faille
- 25 — Limite des formations (probable)
- 24 — Limite des formations
- 23 — Terrasses
- 22 — Dunes
- 21 — Alluvions
- 20 — Zones tuffitiques dans le Flysch lutétien
- 19 — Flysch lutétien
- 18 — Schistes paléocènes
- 17 — Couches de passage Danien?-Paléocène inférieur
17 a: faciès à *Melobesia*
- 16 — Maestrichtien (avec probablement Campanien supérieur à la base)
16 a: éruptions maestrichtiennes
- 15 — Andésites, basaltes, agglomérats etc.
- 14 — Flysch du Crétacé supérieur : Coniacien - Campanien (y compris le Turonien au SE)
- 13 — Turonien (comprenant probablement le Coniacien inf.)
- 12 — Flysch inférieur crétacé:
Au NE : Flysch surtout marneux, albien - cénomanien (12);
Au SE: Flysch du Crétacé inf. à conglomérats, grès, calcaires, marnes (12a), comprenant probablement des étages plus anciens du Crétacé
- 11 — Calcaire du Crétacé inf. à faciès urgonien : Barrémien - Aptien (conglomérat de base inclus)
- 10 — Westphalien E (Permien ?)
- 9 — Westphalien B-C-D (Etage de Karadon)
- 8 — Westphalien A (Etage de Kozlu)
- 7 — Namurien A - B - C (Etage d'Alacaağzı)
- 6 — Viséen tout à fait supérieur: à faciès Culm avec intercalations marines de l'horizon D₂
- 5 — Viséen calcaire, dolomitique et cherteux (Viséen sup., y compris l'horizon D₁)
- 4 — Dévonien supérieur -? Tournaisien (calcaire, partiellement dolomitique)
- 3 — Dévonien moyen calcaire, partiellement dolomitique
- 2 — Dévonien inférieur calcaire et quartzitique (Coblencien présent)
- 1 — Dévonien inférieur (Silurien supérieur ?), schistes et grès verts et lie de vin.

gée aurait été soumise à l'érosion et à l'abrasion marine. Ces couches lie de vin et vertes peuvent être attribuées temporairement au Dévonien inférieur (voir Stratigraphie).

Les sables qui ont formé postérieurement les quartzites pourraient être déposés, près de la côte, dans une mer où vraisemblablement venaient se jeter des cours d'eau plutôt limpides. Au Coblencien, outre ces sables, la mer où vivait une riche faune déposait aussi en certaines périodes des calcaires. Ce Dévonien inférieur est d'un faciès différent de celui du type hercynien de la région d'Ereğli.

Le Dévonien moyen et supérieur et probablement le Tournaisien se sont déposés en concordance, l'un à la suite de l'autre (calcaires, en partie dolomitiques). L'horizon D_1 à *Dibunophyllum* du Viséen supérieur est composé de calcaires dolomitiques et chertéux coralligènes déposés dans une mer peu profonde. Le faciès calcaire prend fin entre les horizons D_1 et D_2 de la zone à *Dibunophyllum*, et est remplacé par des dépôts détritiques (D_2), mais pas encore définitivement; car la mer redevenant par deux fois transgressive, dépose des horizons calcaires, quoique ces avancées et reculs constituent des épisodes de courte durée. A la fin de cette lutte engagée entre la terre et la mer, la terre sort victorieuse. Entre temps les futures couches de houille se déposent. Probablement pendant le Westphalien A des poussées dirigées d'Ouest vers l'Est plissaient les formations primaires pendant que la subsidence d'une partie du bassin se continuait. A la fin du Paléozoïque les plissements sous forme de plis normaux, plis renversés, flexures, et les fractures terminent l'orogénèse hercynienne à la suite de laquelle s'effectue une émergence générale de la région.

Cette émergence dure jusqu'à la transgression infracrétacée (ou un peu plus ancienne, au SE) qui dépose en premier un conglomérat de base. Cette transgression n'a pas pu couvrir toute la région; parmi les points épargnés par ce mouvement marin on peut citer Yaylacık Tepe, Gâvurpinarı, Gürgenpinar et la région de Güzelcehisar restés émergés jusqu'au Turonien (Turonien transgressif directement sur les différents étages du Paléozoïque).

La mer qui laisse déposer des grès, marnes gréseuses et des calcaires à faciès urgonien ou Barrémien et à l'Aptien inférieur commence à s'approfondir vers la fin de l'Aptien et l'Albien. Pendant ces étages se déposent des marnes bleues à Ammonites correspondant aux périodes où la mer atteint son maximum de profondeur. Cette profondeur commence à diminuer au Cénomaniens supérieur; à ce moment, au SE, une mer à fond instable dépose des conglomérats, des grès et des schistes.

Au Turonien la mer est de nouveau transgressive. A la fin du Turonien ou au Coniacien inférieur, règne une grande activité volcanique, la plupart des épanchements provenant des fissures plus ou moins parallèles à la direction des couches et, s'effectuant aux fonds de la mer. A l'Est du Filyos Çayı les laves épanchées dans la mer atteignent de telles épaisseurs que finalement une partie émerge et empêche en ces points la formation de dépôts marins (cf. chap. Stratigraphie, le flysch à matériel volcanique du Crétacé supérieur, type où le matériel volcanique est prédominant). Après la première grande période d'éruption dans la région d'Amasra et du Nord de Bartın, la mer à *Globotruncana* recouvre de nouveau et pour assez longtemps la région. Une importante

deuxième période d'éruptions, dont l'origine est à chercher dans de nouvelles fissures ouvertes au Sud des premières, est suivie d'une nouvelle transgression marine au Maestrichtien ou déjà au Campanien supérieur. Au Nord se dépose un Maestrichtien épais, tandis qu'au SE l'épaisseur du Maestrichtien est moindre. Au SE, des éruptions sous-marines s'effectuent au milieu du Maestrichtien.

Toujours au SE, une courte période d'érosion suit le Maestrichtien; s'il est difficile d'affirmer qu'il y eut émergence franche à cette époque, on peut pourtant dire que la profondeur de la mer s'est temporairement amoindrie,

ainsi que le témoignent les formations calcaires de couleur blanche du Paléocène. Cette diminution de profondeur s'est fait sentir plus faiblement au Nord.

Après les calcaires, de nouveau la mer s'approfondit relativement et laisse déposer les schistes argileux. Au Lutétien des grès en bancs à *Ostrea* et à *Nummulites* et des schistes bleus se succèdent dans un ensemble à faciès flysch.

Les plus importants plissements alpins sont post-lutétiens. Les fractures jeunes et celles qui limitent le bassin au N et au SE sont dues aux mouvements alpins.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — Akartuna, M. : Çaycuma - Devrek - Yenice - Kozcağız bölgesinin jeolojisi - 1953, Rapport inédit M. T. A. No. 2059,
- 2 — Altınlı, İ. E. : The Geology of the Western Portion of Filyos River - 1951, Revue Fac. Sc. de l'Univ. d'Istanbul, Série B, Vol. XVI, No. 2.
- 3 — Arni, P. : Vorläufige Mitteilungen über die Stratigraphie der nordanatolischen Kohlenbecken und Bericht über die Reise mit Prof. Jongmans zwischen Ereğli - Zonguldak - Amasra - 1938, Rapport inédit M. T. A. No. 674.
- 4 — Arni, P. : Chapeaux de fer des amas métasomatiques à Bartın Boğazı - 1940, Rapport inédit M. T. A. 1102.
- 5 — Arni, P. : Untersuchungen in den Bezirken Zonguldak und Amaera des westlichen Steinkohlenbeckens und Untersuchungen des Eisenerzvorkommens von Bartın Boğazı - 1940, Rapport inédit M. T. A. No. 1113.
- 6 — Arni, P. : Kurzer Bericht über das Kohlenbecken von Amasra - 1940, Rapport inédit M. T. A. No. 1315.
- 7 — Arni, P. : Über die Géologie und den Wert des Steinkohlenbezirks Amasra - 1941, Rapport inédit M. T. A. No. 1266.
- 8 — Charles, Fl. : Note sur le Houiller d'Amasra (Asie Mineure) -1931. Ann. Soc. Géologique de Belgique, T. LIV, No. 4.
- 9 — Charles, Fl. et Flandrin J. : Contribution à l'étude des terrains crétacés de l'Anatolie du Nord - 1929, Ann. Univ. de Grenoble, Nlle série, T. VI, No. 3.

- 10 — Charles, Fl. : Contribution à l'étude des terrains paleozoïques de l'Anatolie du Nord-Ouest (Asie Mineure), suivie d'une Etude de quelques brachiopodes du Paléozoïque des environs de Bartine - Zonguldak» par G. Delépine - 1933, Mém. Soc. Géol. de Belgique.
- 11 — Charles, Fl. : Les niveaux à Solénopores dans le massif calcaire dévonien de Bartine (Asie Mineure) - 1931, Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. L. LIV, No. 9.
- 12 — Bgemen, R. et Pekmezçiler, S. : Rapport géologique sur le Carbonifère d'Araasra • 1945, Rapport inédit M. T. A. No. 1636.
- 13 — Fratschner, W. : Brster Bericht über die Feldreise vom 19 Mai bis 24 Oktober 1951 Raum Amasra - Bartın - Kumluca und Kurucasile-Ulus - 1952, Rapport inédit M. T. A. No. 1960.
- 14 — Ralli, G. : Le bassin houiller d'Héraclée - 1895, Ann. Soc. Géol. de Belgique, 23.
- 15 — Ralli, G. : Le bassin houiller d'Héraclée. La flore du Culm et du Houiller moyen - 1933, Zellitch Fr., İstanbul.
- 16 — Schlehan, A. : Versuch einer geognostischen Beschreibung der Gegend zwischen Amasry und Tyrla-Asy an der Nordkttste von Kleinasien - 1852. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. B. IV.
- 17 — Tchihatcheff, P. de : Asie mineure, description physique de cette contrée, 1866.
- 18 — Tokay, M. : Contribution à l'étude géologique de la région comprise entre Ereğli, Alaplı, Kızıltepe et Alacaagzı - 1952, Revue M. T. A. No. 42/43.