

## Contribution à l'étude géologique de la région comprise entre Ereğli, Alaplı, Kızıltepe et Alacağzı

*Melih TOKAY*

### Introduction

Cette note est un résumé des résultats des levés géologiques effectués par l'auteur en 1947 et 1948 dans la région d'Ereğli. Quoiqu'elle a été présentée à la séance du 19 Février 1949 de la Société géologique de Turquie, nos diverses occupations nous ont empêché pendant longtemps de nous occuper de sa publication; toutefois pour ne pas être davantage en retard, nous avons décidé de la faire paraître dans ce numéro de la Revue M. T. A.

Les formations et les étages reconnus par nous surtout dans le Crétacé supérieur et le Paléocène, déjà en 1947, ont été assez largement contrôlés et utilisés dans les publications ou rapports par les collègues qui ont eu l'occasion de travailler dans les régions avoisinantes et comprises dans le plan d'étude général du Bassin de Zonguldak.

Je tiens à remercier ici Mme L. Erentöz, le Dr. G. Otkun, Mme N. Teker et M. K. Yahşiman pour la détermination, respectivement, des Lamellibranches, des Ammonites, des Echinides et des spores du Houiller, ainsi que le Dr. O. Bayramgil qui a bien voulu étudier une quarantaine de plaques minces de roches volcaniques.

### HISTORIQUE

En 1850 P. de Tchihatcheff<sup>65</sup> montre à la Société Géologique de France l'existence du Crétacé supérieur aux environs d'Ereğli. Le même auteur, dans ses publications datant de 1866 et de 1867<sup>65, 67, 68</sup> décrit les fossiles récoltés dans la même région et donne des indications sur la géologie locale. A l'Est d'Ereğli il trouve les grés à *Inoceramus lamarckii* Brong. ensemble avec des couches de calcaire et de marnes, note la présence de quelques masses de trachyte<sup>68</sup>. Pensant que les trachytes sont plus jeunes que les couches sédimentaires, il suggère l'idée que les dislocations observées dans ces

dernières pourraient résulter de l'action des trachytes (p. 73) ; mais un peu plus loin (p. 75) en se basant sur les études de Brauns, il ajoute que ces éruptions pourraient être anté-ou postcrétacées.

En 1852 A. Schlehan<sup>63</sup> donne la première carte de la région d'Amasra. Sur cette carte on peut noter du granité ? au SW d'Amasra ; les couches distinguées sont : Übergangsgebirge (Übergangskalk -- Calcaire viséen à schistes et grés du Viséen sup. au toit), Steinkohlenformation, bunter Sandstein et weisser Kalk, Jura.

En 1854 Garella et Huyot<sup>28</sup> donnent une carte géologique allant de Köseağzı jusqu'à Çatalağzı dans laquelle la couverture crétacée est attribuée au Dévo-nien.

1) Dr. es Sc, géologue à l'Institut M. T. A.

En 1877 T. Spratt<sup>64</sup>, met en évidence la structure anticlinale du bassin houiller.

En 1896 G. Ralli<sup>61</sup> dans son étude sur les terrains houillers fait en même temps de remarquables observations concernant les couches de couverture. Il subdivise le Houiller en trois «étages» principaux qu'il dénomme d'après les localités types, noms encore usités fréquemment de nos jours. Il montre l'appartenance de l'étage d'Alacağzı au Culm sup.; celui de Kozlu aux couches de passage du Westphalien inf. au Westphalien moy., celui de Karadon aux couches supérieures du Houiller moyen. Vu le degré des connaissances de son temps concernant le bassin, les cartes et profils qu'il donne montrent assez bien la structure à failles et à charriages de la région. L'auteur distingue deux faciès dans les couches crétacées qu'il situe au Sud et au Nord des quatre failles du Midi, et attribue à l'ergo-aptien les calcaires couronnant le Carbonifère dans le secteur de Zonguldak. «Conglomérats de couronnement, Calcaire à *Réquiénies*, Série d'Indjivez, Grés de Velibey, Conglomérats et grés de Kilimli, Marnes du Midi, Marnes du Nord, Argilolites» sont autant de noms utilisés pour la première fois par G. Ralli.

La même année. H. Douvillé<sup>17</sup> publie l'étude du matériel récolté par G. Ralli dans les couches de couverture.

En 1902, R. Zeiller;<sup>77</sup> publie les résultats de ses recherches sur la flore provenant des couches productives. Dans cette étude représentant le premier inventaire floristique du Bassin de Zonguldak, on peut lire l'existence d'un hiatus phytopaléontologique entre l'étage de Kozlu (Westphalien inf.) et celui de Karadon attribué aux couches supérieures du Westphalien sup.

R. Fitzner<sup>21</sup> publie à Rostock en 1903 les résultats de son étude dans la

presqu'île de Kocaeli (Bithynie); dans cet ouvrage plutôt géographique que géologique, les Quartzites et grés quartzitiques sont dits être probablement beaucoup plus jeunes que le Dévonien.

En 1909 P. Kessler<sup>31</sup> publie ses observations sur la presqu'île de Kocaeli, et dit que les couches fossilifères du Dévonien recouvrent les Quartzites stériles ( Bulgurludağ etc ).

En 1910 W. Endriss<sup>19</sup> à la suite de ses recherches dans la presqu'île de Kocaeli déclare que probablement les calcaires supérieurs à *Halysites*, ainsi que les couches stériles de conglomérats et grés quartzitiques pourraient être d'âge Silurien sup.

En 1915 R. Leonhard<sup>41</sup>, dans la carte qu'il joint à son ouvrage «Paphlagonia», admet comme appartenant au Crétacé sup. tous les terrains situés dans la région comprise entre Ereğli, Kızıltepe et Akçakoca.

En 1916 F. Frech<sup>27</sup> considère les Quartzites de Bulgurlu comme l'homologue des Quartzites de Coblenche et de ce fait les attribue au Coblenchien ( Dévonien inf ).

En 1917 A. Philippson<sup>61</sup>, montre que dans la région d'Ereğli le Crétacé supérieur est constitué par des grés de flysch à *Neithea quadricostata*, et que ces couches viennent reposer en concordance sur le Crétacé inférieur.

Avec W. Penck<sup>59</sup> les connaissances sur le Dévonien du Bosphore s'approfondissent. D'après cet auteur les couches probablement contemporaines montreraient des variations de faciès et on pourrait noter ainsi l'existence de trois séries : 1 - La Série de Thrace, schisteuse; 2-La série fossilifère contenant le Faciès du Bosphore, à grauwacke, et le Faciès de Pendik, surtout calcaireux; 3 - La Série des

Quartzites, stérile. Dans cette publication W. Penck, met la Série des Quartzites au sommet du Dévonien inférieur et moyen.

En 1920 G. Fliegel<sup>23</sup> étudie le Crétacé supérieur des environs d'Ereğli, attribue à cette époque les formations volcaniques présentant des boules dues à l'altération sphérique; montre pour la première fois l'existence d'une discordance entre le Crétacé inférieur et supérieur (discordance intracrétacée).

En 1925 W. Paeckelmann<sup>34</sup>, en se basant surtout sur les données de W. Penck publie une carte géologique partielle du Bosphore. Dans cette publication les Quartzites prennent place sur le Dévonien supérieur moyen; la présence du Dévonien supérieur devient certain avec la découverte de *Phacops* (*Trimercephalus*) *mastophtalmus*, et la Série de Thrace n'est plus considérée contemporaine de la Série de Pendik, mais recouvre celle-ci.

En 1926 W. Endriss<sup>20</sup> tenant compte de la présence des Quartzites en concordance sous les calcaires à *Halysites* au Mont Aydos, déclare que ces quartzites seraient tout au plus attribuables au Dévonien inférieur, et ajoute que dans le cas où ces quartzites du Mont Aydos seraient les mêmes de ceux que W. Penck aurait trouvés dans la Série des Quartzites de la région du Bosphore, l'âge de la Série des Quartzites ne-pourrait être Dévonien supérieur, mais celle-ci devrait être placée plutôt au mur de toutes ces couches paléozoïques et appartiendrait au Silurien. L'auteur émet l'opinion que la base du Paléozoïque de Kocaeli (Bithynie) est constituée par la Série des Quartzites et que cette formation en outre a une origine continentale.

Le même auteur, en se basant\* sur la subdivision de J. Boehm<sup>8</sup>, décrit

les particularités du Crétacé supérieur de Kocaeli. De ces auteurs nous pouvons apprendre que la transgression marine venant du Nord a atteint cette région au Santonien supérieur, que le Sénonien est à faciès volcanique etc.

En 1927 J. L. Wilser<sup>74</sup>, tout en ne s'intéressant pas particulièrement aux sédiments de couverture donne de précieux détails sur le bassin houiller de Zonguldak: et montre les relations géologiques de la côte turque de la Mer Noire et des pays avoisinants<sup>74, 75</sup>.

En 1929 F. Heritsch et H. R. von Gaertner<sup>29</sup> publient les résultats des recherches paléontologiques sur les Brachiopodes, Coraux etc. primaires récoltés par E. Nowack, montrent l'existence de nouvelles espèces ainsi que la présence du Dévonien inférieur au Sud de Göktepeköy.

F. Charles seul, ou avec la collaboration de J. Flandrin et de J. Lambert publie plusieurs notes géologiques et paléontologiques. En 1929<sup>11</sup>, le Bédoulien est démontré dans la Série d'Incivez.

En 1931, une très importante communication est faite par P. Arni<sup>2</sup> à la Soc. Géol. suisse. Une carte dont les parties situées près de la côte, au Nord, s'avèrent plus détaillées, et les profils joints donnent une idée de la structure géologique du terrain. A notre avis le fait capital de cette note consiste dans l'explication donnée par l'auteur quant à l'origine des blocs exotiques au Cénomaniens. La ligne du Belendağ dont l'auteur montre les relations avec les blocs, constitue une importante dislocation. P. Arni dans cet ouvrage synthétique contenant des idées très originales, donne pour la première fois les résultats des levés du Paléozoïque situé au Sud de, l'embouchure du Gülüç Irmak, la présence duquel

était déjà signalée par F. Charles et E. Nowack. Il attribue ces affleurements au Dévonien probable, mais les schistes-noirs, calcaires etc. au Nord de l'Ecole de Yaraşlıköy, probablement au Culm (on trouvera plus loin des détails sur l'âge de ces terrains); admet comme contemporaines les couches rouges marnocalcaires situées au N et au S de ce Paléozoïque (nos «Couches du Château fort» et nos «Marnocalcaires d'Alaplı»); ne fait pas de subdivision dans les couches du Crétacé supérieur.

E. Nowack, en 1928<sup>17</sup> montre l'existence de la «Cicatrice de Paphlagonie» située au Nord de la «Masse andésitique de Galatie»; en 1932<sup>51</sup> la «Ligne d'Ereğli». Selon cet auteur la Ligne d'Ereğli débiterait à Ereğli, se continuerait jusqu'aux environs d'İnebolu et se prolongerait au - delà, dans la mer. Cette dislocation qui suit la limite méridionale des affleurements carbonifères, tout en ayant exercé son influence sur le substratum et la couverture des montagnes, aurait joué un rôle important dans le développement des faciès du Crétacé supérieur; de sorte que les masses montagneuses situées des deux côtés de cette ligne présenteraient une constitution différente. Avec leurs détails sur les couches et la paléogéographie du Crétacé supérieur local, les publications de E. Nowack<sup>47-51</sup> constituent une importante contribution à la bibliographie du Bassin. Cependant l'étude et les levés exécutés dans ces terrains tendent à réduire de beaucoup les «passages latéraux» que cet auteur affirme exister dans le Crétacé supérieur.

En 1933 G. Ralli<sup>62</sup> accepte l'explication donnée par P. Arni au sujet des blocs exotiques, à condition que ces blocs une fois arrachés à leur place d'origine aient glissé sur un plan qui aurait rendu possible ce glissement.

En 1938 W. Paeckelmann<sup>56</sup> publie un ouvrage fondamental sur la région d'Istanbul. Dans cette publication contenant de nombreuses données détaillées et des cartes géologiques et tectoniques des environs du Bosphore, l'auteur retouche certaines de ses opinions de 1925<sup>54</sup>, et entre autres, attribue plutôt au Silurien sup. la succession des quartzites, arkoses et conglomérats, reconnue par lui comme postdévonienne jusqu'alors. A côté du Dévonien étudié très en détail, on trouve d'amples informations sur les roches et phénomènes du Mésozoïque, Tertiaire et Quaternaire.

En 1947 R. Egemen<sup>18</sup> trouve une faune gothlandienne dans les calcaires et phyllades noirs formant un petit affleurement à l'W de Yaraşlıköy, autrefois attribué au Culm par P. Arni.

La même année W. J. McCallien et İ. Ketin<sup>42</sup>, suggèrent la possibilité des phénomènes de charriage intéressant la Série des Quartzites, et reconnaissent sur le Dévonien l'existence d'une klippe de Quartzites siluriens ayant voyagé vers l'W,

Toujours la même année F. Charles<sup>15</sup> dans un rapport présenté à l'Institut M.T.A. défend l'idée que dans la région d'İlksu les couches suprécénomaniennes auraient avancé comme une nappe et raboté les parties saillantes du substratum, et que les blocs du Cénomaniens correspondraient à des lames introduites dans la nappe.

En 1948 W. J. McCallien et M. Tokay<sup>44</sup>, grâce à de nouvelles observations ont confirmé et complété à leur tour l'explication que P. Arni avait donnée au sujet de ces blocs exotiques.

Enfin M. Blumenthal<sup>7</sup>, publie les résultats de l'étude d'une considérable superficie de terrains situés au Sud de notre terrain d'étude. Dans ce va-

leureux mémoire qui nous éclaire sur la stratigraphie et la tectonique de la région, l'auteur met en évidence la «Ligne de Karabük» et nous donne les raisons du déversement dans les deux directions opposées N et S, des Pontides.

### Généralités

La région étudiée s'étend sur 880 km<sup>2</sup> et constitue la partie occidentale et le hinterland du Bassin Houiller de Zonguldak. Les lèves géologiques ont été effectués à l'échelle 1/10.000 ème au Nord et au 1/100.000 ème au Sud.

En allant du N au S, on rencontre 4 principales zones de hauteurs parallèles à la côte de la Mer Noire, à l'Est de la Baie d'Ereğli :

a) Le ruban cotier comprenant les affleurements houillers (Buruncuk Tepe 187 m., Kandilibaşı Sr. 301 m., Neyrentürbe 412 m.),

b) Les collines surtout volcaniques s'étendant jusqu'au Kepez deresi et présentant des cuetas à partir du Sud de Neyrenköy (Ovacıkbaşı T. 215 m., Kız Mezarlığı T. 561 m., Curtunus T. 633 m., Döngelyanı T. 701 m. etc.)

c) Les collines ne dépassant pas 375 m. situées dans la dépression géologique du Flysch paléocène et la continuation géographique de cette petite chaîne vers l'embouchure du Gülüç Irmak (Abdal T. 315 m., Kurt-ağıl T. 360 m., Küpdağ 373 m.).

d) La chaîne de montagnes située aux limites des vilâyets de Zonguldak et Bolu (Orhandağ 920 m., Kızıltepe 1441 m., Bacaklıyayla 1615 m., Kiraztepe 1814 m.).

Ces quatre zones de hauteurs sont séparées les unes des autres par des cours d'eau de direction EW ou SE-NW (Neyrendere, Kepezderesi, Gülüç Irmağı, Alaplı suyu, Suludere).

Quoique chacune de ces zones possède une ligne de partage des eaux propre à elle-même, celles citées aux paragraphes b et d jouent un rôle plus notable; de sorte que les eaux tombant au N des collines volcaniques (au S de Neyrenköy) vont directement à la Mer Noire, tandis que celles tombant au Sud de ces collines se dirigent vers la Baie d'Ereğli. Les eaux provenant du versant Nord de la chaîne du Kızıltepe se déversent finalement à la partie méridionale de la Baie d'Ereğli, tandis que celles du versant S. en se mélangeant au Melen deresi, atteignent la mer à l'W d'Akçakoca (hors de la carte).

Les sommets les plus hauts se trouvent au Sud. Les hauteurs importantes sont recouvertes par des forêts souvent denses, tandis que plus bas des arbres de plus petites tailles ou des buissons constituent la couverture végétale. Il est facile de remarquer que les affleurements du Silurien sup., du Dévonien inf. (buissons), des calcaires barrémiens, des grès de Velibey, d'agglomérats, d'andésite supportent une couverture végétale, et que par contre le Wildflysch cénomaniens, la Série inférieure du Crétacé sup., les Couches d'Ikse, celles du Châteaufort d'Ereğli, les marnocalcaires d'Alaplı, que les couches supérieures du Flysch paléocène sont plutôt nues (sauf au Kızıltepe).

Du point de vue agricole les endroits les plus favorables se trouvent dans les petites vallées alluviales de l'Alaplı Çayı, du Gülüç Irmak et d'Ereğli. Outre la culture des céréales, on peut noter l'existence de nombreux potagers le long des cours d'eau; les arbres fruitiers (pommés, marrons) et les champs de fraisiers se trouvent surtout aux environs d'Ereğli. L'exploitation forestière est limitée aux régions hautes (chaîne du Kızıltepe).

La houille et le manganèse constituent les richesses minérales. La houille se trouve dans le Namurien et le Westphalien. Les minerais de manganèse se trouvent en quantités variables dans toutes les formations, tant volcaniques que sédimentaires du Crétacé supérieur (sauf les couches de Sarıkorkmaz et les couches basales des marnocalcaires d'Alaplı). On peut noter l'existence de certaines minéralisations (Pb et Fe) dans le Paléozoïque de Dağköy.

Les meilleurs matériaux de construction consistent dans les calcaires à faciès urgonien, et les andésites et basaltes du Crétacé supérieur. Cependant les grés carbonifères, les grés à matériel volcanique en bancs épais du Turonien, certaines couches de Sarıkorkmaz et quelques bancs gréseux du Paléocène sont utilisés localement.

Les calcaires urgoniens, les couches du château fort d'Ereğli et les marnocalcaires d'Alaplı constituent d'excellentes matières premières pour l'industrie de la chaux et du ciment.

## STRATIGRAPHIE

Dans notre région on peut noter l'existence du Primaire (Silurien sup., Dévonien inf., Carbonifère sup. à Namurien et Westphalien) du Secondaire (Crétacé inf. et sup.), du Tertiaire (Paléocène) et du Quaternaire.

### Le Paléozoïque

#### Le Silurien supérieur

Au Sud d'Ereğli entre les villages de Göktepe, de Mevre, de Çolaklar et Yaraşlı se trouve un affleurement de Paléozoïque. Les roches de la partie septentrionale et occidentale de cet affleurement sont différentes de celles situées dans la partie méridionale et orientale. Celles-ci sont en effet plus

anciennes (Silurien sup.) et constituées principalement de grés ou quartzites-grés surmontés par des phyllades noirs et calcaires stratifiés fossilifères. Celles-là sont plus jeunes (Dévonien inf. fossilifère) et constituées principalement de schistes argileux et secondairement de calcaires.

Le Silurien sup. est représenté par des grés violacés-lie de vin, mais plus clairs quand le ciment est moins ferrugineux. Ces grés donnent place quelquefois aux quartzites-grés et plus rarement aux quartzites et grés arkosiques. Les grains de quartz constituant les grés montrent souvent un aspect brillant vitreux à la cassure. Les dimensions moyennes des grains varient entre 1 et 3 mm, toutefois des grains de plus petites ou plus grandes tailles peuvent être observés, quand ils atteignent la grosseur d'une noisette les lits paraissent nettement conglomératiques. La stratification est souvent difficilement discernable, cependant les grains ayant subi lors de leur déposition une certaine classification, il est possible de faire des mesures en certains endroits convenables.

Ces grés et quartzites stériles du point de vue fossile, se trouvent sous les phyllades noirs à *Monograptus* à l'W de Yaraşlı; de ce fait leur âge minimum ne pourrait être tout au plus que Silurien supérieur. Cette position stratigraphique et la ressemblance de faciès nous mène à considérer nos grés et quartzites comme l'homologue moins métamorphisé de la «Série des Quartzites» du Bosphore et de Kocaeli, laquelle est sous-jacente par endroit au Dévonien inférieur fossilifère.

La découverte de *Cruziana* sp., *Orthoceras* sp. et des *Brachiopodes* dans la Série des Quartzites du Bosphore montre que cette formation ne pourrait être considérée comme con-

tinentrale dans sa totalité, tel que certains auteurs l'avaient pensé autrefois. En outre la découverte de stratifications entrecroisées, comme à Hamzafakılıköy, peut nous faire admettre que *ces grés gothlandiens marins ont été formé au voisinage de la côte d'une mer peu profonde dans laquelle venaient se déverser des cours d'eau en formant des deltas.*

Ces grés que nous appelons localement «Grés de Hamzafakılı» peuvent être aussi observés aux pieds du versant N de la chaîne du Kızıltepe.

#### Le Dévonien Inférieur

Au NW de Hamzafakılı, sur les grés rouges et violacé gothlandiens viennent reposer des schistes argileux, verdâtre à la cassure. Le meilleur endroit qui pourrait servir à l'étude de ces schistes souvent altérés en surface, se trouve le long de la côte entre Kilisecik (SW de Göktepeköy) et l'W de Mevreköy. Dans ce secteur où ces couches plongent assez fortement vers le Nord et montrent une épaisseur visible d'environ 2200 m., on peut remarquer de minces intercalations gréseuses qui présentent une grande ressemblance lithologique avec les grés de Hamzafakılı. Comme les fossiles récoltés par E. Nowack et déterminés par F. Heritsch<sup>29</sup> appartiennent au Coblencien, ces «Schistes argileux de Göktepe» sont à attribuer au Dévonien inf. Les fossiles cités par ce dernier auteur sont:

*Orthis circularis* Sow.

*Spirifer hystericus* Schl.

*Trigleria guerangeri* de Vern.

*Favosites kemali* Heritsch

*Zaphrentis*, sp.

Au Sud de Mevreköy, à 1200 m. en amont de l'embouchure du Kavakderési et à la base des schistes argileux se trouve un conglomérat à galets de

calcaire noir, de la grosseur du poing. Quand on grimpe sur le versant de la rive N du ruisseau on constate la superposition des bancs de grés sur ces conglomérats, avec des intercalations calcaires. Cette succession de conglomérats - grés - calcaires au sommet des grés gothlandiens de Hamzafakılı et à la base des schistes argileux du Dévonien inférieur pourrait correspondre à la transgression observée à la base du Coblencien de la région du Bosphore.

Ces schistes infradévoniens peuvent être observés avec le même faciès au W-SW d'Alâplı, et sur les grés gothlandiens aux pieds du versant N de la chaîne du Kızıltepe. Des calcaires bleu noir à reflets bleuâtres, contenant des *Orthoceras* et de petits *Brachiopodes*, au S de Seçköy (chaîne du Kızıltepe) se trouvent intercalés dans la grande masse de schistes. Si l'on tient compte de cette particularité et la contemporanéité prouvée grâce aux fossiles, on peut dire que nos schistes argileux sont la continuation de la «Série de Pendik» à même faciès hercynien.

Une autre intéressante remarque que l'on peut faire au sujet des calcaires de Seçköy consiste en ce qu'ils contiennent des *Radiolaires*. A notre connaissance les Kieselschiefer du Dévonien moyen du Bosphore étaient considérés comme étant les plus anciennes roches à *Radiolaires* de Turquie (43,53). Le fait que les calcaires de Seçköy sont du Dévonien inférieur, montre que les *Radiolaires* existaient déjà dans les mers baignant l'Anatolie à une époque plus reculée.

Sur le Dévonien moy. et sup. et le Carbonifère Inf.

Dans notre région il n'existe pas d'affleurement de sédiments d'âge allant du Dévonien moyen au Viséen, compris. Si tout se passe normalement,

les couches appartenant à ces étages devraient être recherchées en profondeur., entre les affleurements infradévoniens au Sud d'Ereğli, et le Namurien renversé de Neyrendere, au Nord, c. à. d. sous le synclinal crétacé d'Ereğli.

Le calcaire dinantien à chert et les schistes à *Goniatites* les recouvrant, que l'on peut observer dans le profil de Kokaksu (Zonguldak), à Ilksu, à Çatakdere et près de l'embouchure du Gürleyik deresi (localités voisines mais hors de la carte) pourraient aussi exister sous la couverture crétacée à proximité des limites méridionales des affleurements carbonifères.

Le Dévonien moyen et supérieur sont reconnus dans la région d'Istanbul dans les formations nommées. Nierenkalk, Kieselschiefer et la Série de Thrace, tandis qu'à Bartinsu et à Amasra existe une série de calcaire dolomitique débutant à l'Emsien. Les couches d'*In-kum* attribuées au Dévonien comprennent des couches dolomitiques et quartzitiques. Ces formations se trouvent aussi dans le Tournaisien. Au Viséen sup. correspondent des calcaires phtanitiques et dolomitiques, tandis qu'au sommet de ces couches apparaissent les schistes de la zone à *Posidohomya becheri* avec des *Goniatites* du groupe *striatus*. Ces dernières couches existent dans la région de Zonguldak et, plus proche de notre terrain d'étude, à Ilksu. A notre avis les faciès des couches d'âge Dévonien moy. - Carbonifère inf. de notre région pourraient ressembler plutôt à celles de Bartın, et moins à celles d'Istanbul. Cette opinion non justifiée jusqu'à présent par observation directe peut être basée sur deux points :

a) La relativement courte distance à Bartın,

b) L'existence d'une même succession dans les couches viséennes à Bar-

tin et à Ilksu (tout près de notre région).

#### Le Carbonifère productif

L'étude détaillée des terrains carbonifères ayant été entreprise par d'autres collègues, nous nous contenterons ici de donner qu'un bref résumé.

Dans le secteur Çamlı - Armutçuk-Alacağzı, le Carbonifère est représenté que par les étages, nommés localement, *Alacağzı* et *Kozlu inf.* (=Namurien + Westphalien p. p.). Le *Kozlu sup.* et les couches de *Karadon* sont absents. Le Namurien est formé de schistes argileux gréseux et d'arkoses, tandis que le Westphalien est représenté par des bancs épais de conglomérats à intercalations gréseuses.

L'absence du *Kozlu inf.* et du *Karadon* (du moins les couches inférieures de cette série) doit être expliquée par l'érosion des couches du coeur du synclinal d'*Alacağzı*, dont on fera mention plus loin, et non par un hiatus stratigraphique. Il est probable qu'à la suite des pressions latérales survenues à la fin du Carbonifère, ce synclinal s'est vidé à la suite de l'érosion des couches du milieu qui furent exposées à une plus forte érosion comme elles étaient poussées et élevées à de plus "grandes altitudes.

Le Namurien est visible, à la côte, à la partie N des affleurements carbonifères de l'*Alacağzı* deresi, au S des affleurements de Kandilli, à Çamlı, à Neyrendere; tandis que le Westphalien peut être observé à la partie N des affleurements de Kandilli, au S des affleurements de l'*Alacağzı* deresi. Les veines du Namurien méridional sont connues depuis longtemps sous les noms de Subaşı, Kofalık et Bora; par contre Büyük Damar (BD), Küçük Damar (KD), Bozmaoğlu (BO), Üçköylü (ÜK) sont les veines importantes du Westphalien (voir profils 4-6).



## Le Mésozoïque

### Le Crétacé

#### Le Crétacé inférieur

affleure au Nord près de la côte.

Le conglomérat de base du Crétacé Inférieur.

Ce conglomérat surnommé auparavant par les inférieurs de mine (G. Ralli<sup>61</sup>) «conglomérat de couronnement» entoure les affleurements carbonifères et repose sur eux avec une discordance nette. Les éléments sont formés principalement de galets arrondis de calcaires dolomitiques et chert viséens. Plus rarement on rencontre des galets de grés carbonifères et de charbon classique. Le ciment peut être un grés ferrugineux rouge, un calcaire gréseux ou un calcaire *gris* clair. Des intercalations de lits de grés rouges ou clairs, ou de calcaires sont plus ou moins fréquents.

Le manque de fossiles nous conduit à attribuer à cette formation un âge antébarrémien, sinon Valanginien.

Ces conglomérats entourent, avons nous dit les improprement appelées «fenêtres» carbonifères, et leurs débris, souvent glissés, sont éparpillés ça et là sur ces affleurements (Neyrendere). Leur épaisseur peut parfois varier très rapidement (Alacaagzi) et même se réduire à zéro dans de courtes distances. Le peu de résistance qu'ils offrent à l'érosion chimique facilite la formation de nombreuses dolines, et l'observation des dolines en surface est un signe de la présence finalement du Carbonifère à faible profondeur (ligne des dolines de Çakmaktepe - Onseki-çoğlu; SW du Mazlûmlar Harmanı). L'angle de discordance avec le Carbonifère varie selon les lieux.

Coupe à l'W de l'embouchure de l'Alacaagzi deresi :

---

Grés rouges et verts plissotés ....	1,70 m.
Conglomérats . . . . .	14,00 »
à intercalations rouges gréseuses . . . . .	4,40 »
. . . . .	15,00
Epaisseur totale ....	35,10 »

---

Sur la rive droite du même ruisseau, à la partie E des affleurements mésozoïques, soit sur une distance horizontale de 350 m., l'épaisseur totale, du conglomérat tombe à quelques mètres.

Coupe sur la route d'Armutçuk, au SW du pont et au N des pavillons de mineurs d'Armutçuk, de haut en bas :

(2-7 conglomérat de base)

---

10 — Grés de Velibey	
9 — Calcaires massifs bleus et beiges	
8 — Calcaires bleus à <i>Orbitolins</i> , rares conglomérats	
7 — Grés roux . . . . .	0,2 m.
6 — Conglomérats, le ciment rouge à la base diminue vers le haut où le conglomérat devient gris et à petits éléments . . . . .	18,0 »
5 — Grés roux conglomératiques ....	2,0 »
4 — Conglomérats à ciment rouge ..	7'0 »
2 — Conglomérats à ciment rouge, intercalations gréseuses rouges ....	8,0 »
1 — Grés namuriens	
Epaisseur totale, conglomérat de base .....	37,20 m.

---

A Kandilli, le conglomérat de base épais de 3-4 m. en surface atteint les 50 m. à la côte + 17.

Les relativement grandes surfaces que cette formation couvre sur la carte sont dus aux faits que les plongements suivent de près la topographie et que de légers plissements l'affectent. (N. de Yökdere).

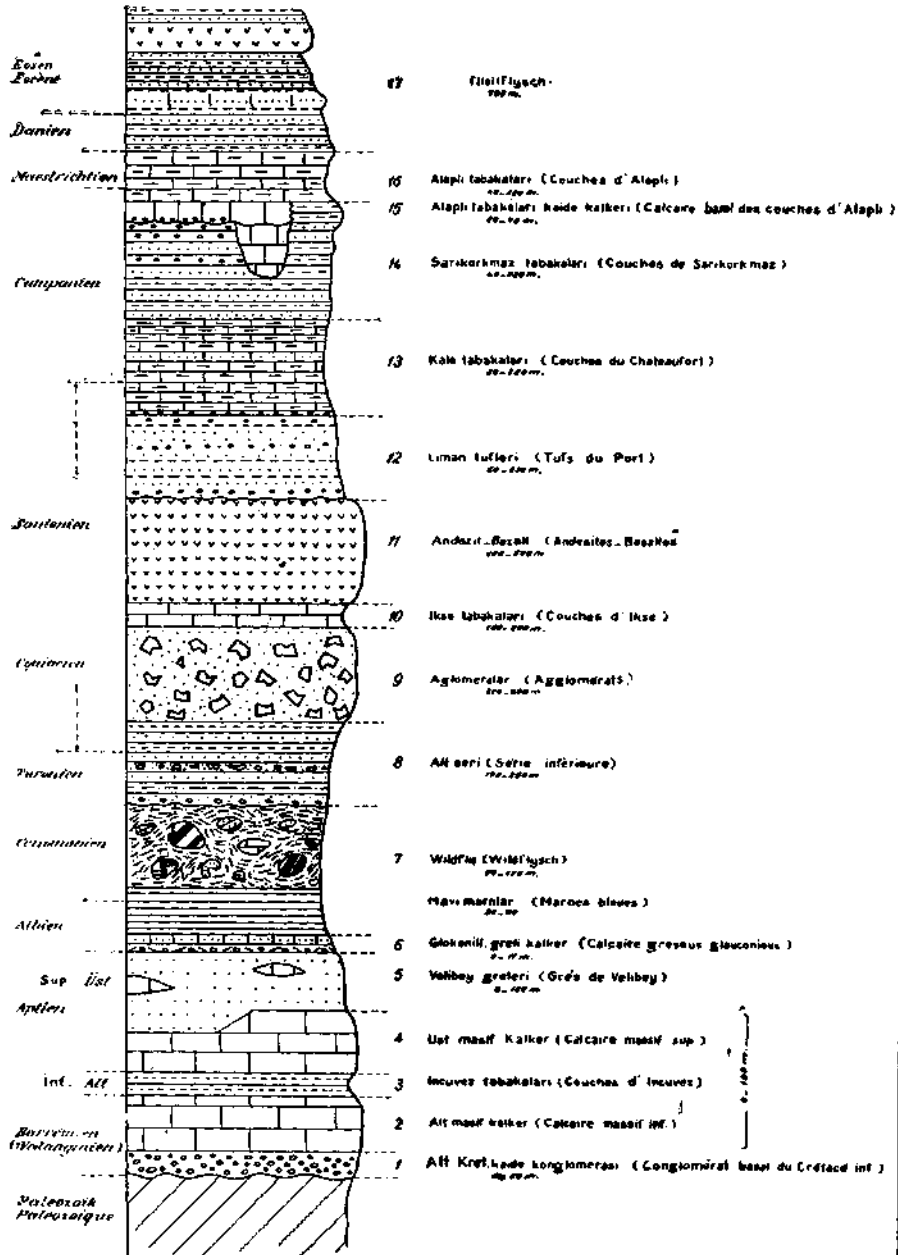
Les Calcaires à Reqlenla et les marnes stratifiées (Série d'Incüvez).

Sur les conglomérats de base viennent reposer deux couches principales de calcaire à faciès urgonien comprenant vers le milieu, une intercalation plus ou moins épaisse de mar-

**STRATİGRAFİK TEVALİ KOLONU SUCCESION STRATİGRAPHIQUE**  
**ÖLÇEK SİZ SANS ECHELLE**  
**Dr. M. TOKAY**

*Yas (Etages)*

*Formasyon (Formation)*



Pl. 10 191

nés stratifiées. Les calcaires massifs inférieurs datés comme barrémiens par P. Arni. Cependant la découverte d'une *Berriasella* par R. Egemen dans les mêmes couches à Teflenli (hors de la carte, mais tout près) pourrait montrer l'existence des étages plus anciens du Crétacé inférieur. La surface désignée sous le nom de Calcaire barrémien sur notre carte comprend en réalité la succession (Calc. massif inf. + Série à *Orbitolines* d'Incüvez + Cale, massif sup.), et se place entre le toit des conglomérats de base et le mur des Grés de Velibey. Le calcaire massif sup. correspond aux horizons inférieurs de l'Aptien sup., de sorte que la succession précédente est d'âge :

Valanginien - Barrémien + Aptien inf. + Aptien sup. p. p.

La coupe de cette succession peut être suivie sur la route de Kandilli à Armutçuk.

Coupe NS du Crétacé inf. à l'Est de Kandilli :

#### De haut en bas

Calcaire, intercalé dans les Grés de Velibey.

- 40,00 m. Grés de Velibey (N45E, N35)
- 0,60 » Calcaire
- 6,50 » Grés rouges et jaunes, blancs à la cassure
- 3,60 » Calcaire massif bleu noir, quelques horizons fossilifères
- 10,30 » Calcaire légèrement marneux, stratifié à la base, massif au sommet, surtout *Orbitolina*, *Coraux*, petits et grands *Lamellibranches* (*Ostrea*), *Echinodermes*, longs piquants d'*Oursins*.
- 2,80 » Calcaire bleu à *Orbitolina*, en bancs, légèrement gréseux (N 52 E, N 48)
- 0,45 » Calcaire bleu, en bancs, restes nombreux de *Lamellibranches* à la base, vers le haut les *Orbitolina* à test coniques augmentent
- 2,20 » Eboulis
- 0,60 » Calcaire et calcaire marneux
- 7,00 » Eboulis.

- 2,00 » Calcaire et calcaire marneux roux, fossiles noirs, quelques grandes *Ostrea* et autres débris de fossiles
- 8,00 » Eboulis
- 2,00 » Calcaire marneux, petites *Requienia*, *Lamellibranches*
- 12,25 » Calcaire à intercalations marneuses
- 0,90 » Calcaire à grandes *Requienia*, la roche est bourrée de ces fossiles
- 8,40 » Calcaire fossilifère à rares *Requienia*, petits *Lamellibranches* noirs et blancs, petites *Ostrea*, *Gastropodes* et *Coraux*
- 28,55 » Calcaire bleu à *Requienia*
- 0,25 » Calcaire à *Orbitolina*
- 2,30 » Calcaire bleu massif, quelquefois conglomératique, très fossilifère. *Orbitolina* très rares, *Crinotides*, *Polypiers*, petits *Lamellibranches* aplatis blancs ou noirs
- 1,20 » Calcaire bleu foncé à *Requienia*, gréseux, *Orbitolina*, petits *Lamellibranches*, rares morceaux de charbon clastiques
- 3,90 » Marnes gréseuses litées, débris de charbon et concrétions
- 12,00 » Calcaire bleu en bancs, quelques lits à *Orbitolina*, quelques concentrations de fossiles en bancs ou en lentilles, *Lamellibranches* à côtes, débris charbonneux de 1-1,5 cm.
- 6,90 » Calcaire gris foncé à relativement rares *Orbitolina*, légèrement cristallisé, intercalations marneuses de 10 à 20 cm., petits *Lamellibranches*, *Coraux*
- 29,50 » Calcaire marneux à *Orbitolina*, en bancs peu épais de 25 à 30 cm., massif vers le haut, presque toute la roche est formée par des *Orbitolina* (N 50 E, N 34)
- 17,50 » Calcaire beige
- 9,80 » Calcaire bleu, riche en *Lamellibranches* vers le haut
- 1,70 » Calcaire gréseux, à intercalations de bancs calcaires
- 2,15 » Calcaire massif beige, petits *Lamellibranches*
- 3,40 » Calcaire massif bleu
- 4,10 » Calcaire crème à gros bancs
- 0,75 » Marnes litées
- 5,20 » Calcaire gris, fossilifère vers le haut, *Gastropodes*, *Lamellibranches*, *Ostrea*, débris charbonneux de 1,5 cm.
- 2,95 » Conglomérat de base ; galets dinantiens de 4 cm. ceux de 6-7 cm. pas très rares, ciment gris (N50E, N 32) Westphalien

Comme on peut le voir dans cette coupe, les Marnes gréseuses de la

Série d'Incüvez si distinctes par leur masse à l'Est de Kozlu p. ex, où elles jouent le rôle de séparatrice des deux calcaires urgoniens inférieur et supérieur, se montrent dans la région de Kandilli plutôt sous forme de quelques minces intercalations perdues dans la masse des calcaires.

Cette succession montre de sensibles variations d'épaisseur; les plus grandes puissances peuvent être observées le long de la cote, au Nord des affleurements carbonifères. La différence d'épaisseur des deux côtés N et S des affleurements carbonifères est très remarquable. Les fossiles trouvés jusqu'à présent dans les différentes couches sont:

Calcaires massifs sup.: *Ostrea*, *Gastropodes*, *Textularidae*, *Miliolidae*.

Série d'Incivez à *Orbitolina*: *Orbitolina lenticularis*, *O. conoidea*, *Plicatula placunea*, *Rhynchonella gibbsi*, *Polypiers*, *Echinodermes*.

Calcaires massif inf. : *Requienia gryphoides*, *Neria sp.* *Natica gasulae*, *Spirocyclus choffati* yar. *euxina*.

En plaques minces on peut constater que ces calcaires à faciès urgonien sont souvent à structure pseudo - oolithique et par endroit gréseux.

Dans ces calcaires, il est possible d'observer les premiers signes des glissements sous-marins dont le paroxysme se produira au Cénomanién supérieur. Le meilleur exemple de glissement de cet âge peut être observé dans la petite vallée du ruisseau d'Alacağzı, à 60-70. m. au Sud du Sondage No. 1 de l'Institut M. T. A., en aval de la digue du moulin à eau. De phénomènes semblables existent dans la région de Kireçlik.

Le faciès Velibey

Le calcaire massif supérieur reposant sur l'Aptien inférieur passe vers

le haut à un grés siliceux, quartzitique ou conglomératique par : niveaux. Ce passage du calcaire récifal au faciès grés se fait plus ou moins brusquement. Des calcaires ou calcaires gréseux apparaissent à plusieurs niveaux dans les grés-quartzites-conglomérats de Velibey; en lentilles ou en bancs assez continus, entre Buruncuk Köy et le Mazlûmlar Tepesi, au Yöktepe, sur la route Armutçuk - Puits 92, en quittant Kandilli vers Armutçuk, et à l'W d'Alacağzı.

Sur notre carte nous avons réuni dans une même unité stratigraphique les formations gréseuses et calcaires débutant avec les premières couches de grés, et allant jusqu'à la base de l'Albien. Cependant là où la distinction des calcaires se révélait nécessaire afin de mieux comprendre la structure, tel qu'à Yöktepe et à l'W d'Alacağzı les calcaires ont été séparé délibérément.

Cette série correspond grossièrement à l'Aptien supérieur. Le seul fossile récolté jusqu'à présent est *Parahoplites uhligi* Anthula trouvé d'ailleurs par Arni. L'épaisseur même des Grés de Velibey est variable; ainsi à Kandilli, près de la résidence du directeur de la mine, on note une puissance de 50 m., tandis qu'un peu plus à l'Est, dans le secteur de Pınarğzı - Çakmaktepe on arrive aux 70 m. Près du Sondage No. 1 l'épaisseur varie entre 15 et 20 m., dans les collines de Başburun et de Neyrentürbe elle est au moins de 110 m., sur la route Armutçuk - Puits 92 de 60 - 65 m., environ 30 m. au Yöktepe, 18 m. près de la pompe refoulant l'eau à Kandilli, 160 m. à Çamlıktepe. La série s'amincit jusqu'à 10 ou 15 m. en allant vers l'W (S de Çataldere).

L'Albien

Cet étage est représenté par des calcaires gréseux glauconieux, des mar-

nés calcaires et une partie des marnes bleues.

D'après les recherches de P. Ami dans des localités situées à l'Est de notre région, là où les marnes bleues montrent de grandes épaisseurs, les couches inférieures des marnes bleues appartiendraient à l'Albien, et les couches supérieures au Cénomaniens; le même faciès existerait tant à l'Albien qu'au Cénomaniens.

La distinction sur le terrain de la limite supérieure de l'Albien étant difficile, et l'épaisseur des marnes bleues, affectée par les glissements sous-marins variant suivant l'endroit, nous avons réuni sur notre carte sous le nom d'Albien les calcaires gréseux glauconieux et les marnes calcaires de la base. Là où l'épaisseur des marnes bleues était moindre, et où l'on avait trouvé quelques fossiles, ces marnes bleues peu épaisses ont été incluses dans l'Albien, tandis que dans le cas où l'épaisseur était assez considérable nous avons mis une partie de ces formations à titre temporaire dans le Cénomaniens. Ainsi les deux affleurements de marnes bleues au N. de Çakmaktepe, et celui à l'Est de Buruncuk sont albiens. Par contre les premières couches de marnes bleues incluses dans le Cénomaniens, du Kanatlık deresi au S de Armutçuk, sont à attribuer en réalité à l'Albien (fossiles).

Contrairement aux régions situées plus à l'Est (S de Kozlu, S de Zonguldak) l'Albien est en général peu épais dans notre région (conditions de déposition, érosion, glissements sous-marins).

Les couches gréseuses jaunâtres stériles, tachetées de points d'oxyde de fer d'origine glauconitique et couronnant les vrais Grés de Velibey ont été incluses dans ces derniers vu leur aspect général. Ces couches représenteraient la transition entre le faciès.

gréseux de Velibey et l'Albien glauconitique (Gault).

L'épaisseur des calcaires gréseux glauconieux albiens varie entre 4 et 11 m. Au NW de Buruncuk le Cénomaniens vient reposer directement sur les calcaires barrémiens, l'Albien est absent (transgression ou glissements sous-marins).

Dans les marnes bleues de l'Albien on a trouvé:

*Prohysterocheras (Goodhalites) goodhalli* (Sow.)

*Kossmatella* cf. *chabaudi* Fallot

*Leymeriella tardefurcata* Leym.

*L. pseudoregularis*

*L. aff. regularis* (Brug.) d'Orb.

*L. renascens* Seidz.

*Hoplites dentatus* Sow.

*Douvilleiceras mammilatum* Schl.

*Natica gaultiana* d'Orb. (déterminés en partie par le Dr. G. Otkun).

Les plus typiques indices de glissements sous-marins survenus à l'Albien ont été observés par nous dans certains «Conglomérats et grés de Kilimli» que F. Charles (12, et autres rapports inédits) considère comme étant le conglomérat de base de l'Albien, mais qui diffèrent totalement d'un conglomérat ordinaire avec ses boulder beds et la microstructure spéciale (Havurtlak deresi au S d'Ilıksu). A l'W de Kilimli même à la limite de la plage, les «Conglomérats et Grés de Kilimli» renferment des signes très particuliers de glissements sous-marins, qui de ce fait pourraient constituer une couche classique pour l'étude de ces phénomènes.

## Le Cénomaniien

La base de cet étage est constitué par la partie supérieure des marnes bleues, le sommet par un Wildflysch. Relativement à l'Est, les marnes bleues sont ici beaucoup moins épaisses, quelquefois même, avec l'amincissement très sensible de celles-ci le wildflysch se rapproche beaucoup de l'Albien.

Les marnes bleues cénomaniennes contiennent:

*Schloenbachia inflâta* Sow.

*Hoplites auritas* Sow.

*Scaphites hugardianum* d'Orb.,

par contre l'absence de microfossiles, et en particulier de *Globotruncana apenninica* Renz, recherchés dans de nombreux échantillons de marnes bleues est remarquable. Ceci contraste en effet avec la multitude de foraminifères du même genre que contient le Crétacé supérieur-sus-jacent.

Dans le Wildflysch outre les blocs exotiques, on peut noter la présence des couches ou de boulder beds pénecontemporaines de marnes bleues et vertes, de grés jaunes, de calcaires glauconieux plus ou moins gréseux en bancs ou lités, de lentilles de charbons remaniés.

Parmi les blocs exotiques on peut noter l'existence de formations dont l'âge va du Dinantien (et même Devonien, aux environs de Göldağ près de Çaycuma) jusqu'au Cénomaniien inférieur compris. Ces blocs qui peuvent varier de quelques centimètres cubes jusqu'à plusieurs millions de mètres cubes, sont intercalés plus ou moins irrégulièrement dans des couches sédimentaires gréseuses ou marneuses et même dans des calcaires microconglomératiques glauconieux.

Les couches cénomaniennes présentent des épaisseurs pouvant varier assez rapidement. Grâce à leur plasti-

cié, elles furent plissées et disloquées durant leur sédimentation même. A quelques mètres d'une succession de lits de grès et marnes p. ex, il n'est pas du tout rare de constater des couches ou lentilles culbutées et présentant même des petits plis en retour. Les marnes bleues sous-jacentes sont aussi plissées, et présentent de nombreuses cassures presque horizontales et des antidune ripple marks. De la «boue» sableuse ou marneuse provenant de la succession grés-marneuse, est injectée dans les couches. Souvent on peut observer des morceaux argileux ou gréseux à contours très irréguliers et anguleux, préservés dans un ciment gréseux ou argileux. Le matériel pénécotemporain peut ainsi se trouver sous forme de «ciment» ou de «galet». La discussion relative à ces phénomènes dont les relations avec les séismes et les glissements sous-marins ayant été déjà faite dans une autre publication, en collaboration avec le Prof. W.J. McCallien nous nous attarderons pas davantage.

Ajoutons cependant que les glissements sous-marins vus et expliqués pour la première fois par P. Arni ne concernaient que le Cénomaniien supérieur. Nos recherches ont montré que ces phénomènes ne se limitent pas uniquement à cet horizon, qu'ils ont débuté bien avant (Barrémien) et se sont continués jusqu'au milieu du Crétacé supérieur (et même au Paléocène à Egerci situé hors de notre carte, tel que nous l'avons observé avec le Dr. G. Otkun) avec une plus faible violence, le Wildflysch cénomaniien constituant en somme le «paroxysme» du phénomène. Si le Wildflysch de notre région contient de gros blocs, par contre au Sud Zonguldak où les marnes bleues sont très épaisses ces blocs peuvent être très réduits en volume ou même être absents. Malgré cela, les

phénomènes de glissements sous-marins survenus avant la consolidation des dépôts cénomaniens sont encore nettement discernables. Cette différence pourrait être expliquée par la platitude de la côte cénomaniennne près de cet endroit, ou par la grande distance entre celle-ci et les points affleurant actuellement.

Jusqu'à présent, les blocs exotiques connus appartenaient au Dinantien sup; ou à l'étage de Karadon (Westphalien B-D). Néanmoins G. Ralli parle de la possibilité de l'appartenance à l'étage d'Alacağzı (Namurien) de deux blocs observés à Çavuşağzı. La présence du Dinantien et du Westphalien supérieur dans les blocs, mais l'absence du Namurien et du Westphalien inf. (étage de Kozlu) apparaissait aux géologues régionaux comme une énigme qu'il fallait expliquer.

Lors de nos études, déjà en 1947, nous avons pu remarquer que cette «lacune» était fictive et que des blocs namuriens et Westphaliens A existaient bel et bien, mais étaient localisés à certains endroits. En effet à l'Est de Köseğzı près de Buruncuk köy, le Wildflysch cénomanien contient entre autres des intercalations de grés micacés à veines de charbons, peu épaisses. La grande ressemblance que montraient ces grés micacés avec le Namurien nous conduisit à entreprendre leur étude assez systématiquement. Les échantillons de charbons que nous avons rapportés ont été étudiés par K. Yahşıman et leur analyse a montré l'existence de macrospores tels que la petite forme du type 21a, les types 26 et 27b, respectivement *Triletes praetextas* Zerndt f. min. Dijkstra, *Triletes crassiaculeatus* Zerndt et *Triletes subpilosus* İbrahim f. maj. Dijkstra, ce qui prouve l'âge namurien des

veinettes et par conséquent des blocs exotiques de grés micacés.

Un autre point remarquable consiste dans le fait qu'à l'extrémité W du Wildflysch de notre région les blocs carbonifères appartiennent uniquement au Namurien (Buruncuk), tandis qu'en allant vers l'E (Kandilli, E d'Armutçuk) les blocs sont presque que du Westphalien inf. (Kozlu), et plus à l'Est comme dans les environs d'Uzungüney ils appartiennent surtout au Karadon (Westphalien sup.). Comme les blocs exotiques proviennent des falaises côtières de la mer cénomaniennne, il est possible que la côte en face de Buruncuk comportait des sédiments namuriens, tandis qu'en face d'Armutçuk existaient des formations westphaliennes. Ainsi au Cénomanien, au niveau, pu presque, de la mer, on avait du Namurien à l'W, et du Westphalien de plus en plus jeune en allant vers l'E, dans le cas où l'axe des plis des formations carbonifères serait dirigé grossièrement EW.

Le Cénomanien a une puissance d'environ 125 m. à l'W de Keşkek Köy dans le synclinal de Buruncuk, de 250 m. au maximum dans le secteur de Tepeköy-Topyeri. A l'Est de ce secteur la formation s'amincit, mais atteint de nouveau les 240 m. au N et NW de Neyrenköy.

### Le Crétacé supérieur

Les formations de cet âge reposent transgressivement sur le Cénomanien et contiennent des roches volcaniques. Nous avons eu l'occasion de subdiviser le Crétacé supérieur et de reconnaître divers étages que l'on peut, observer sur des transversales NS, à la partie W de notre terrain d'étude. Grâce à cette subdivision l'épaisseur des couches du Crétacé supérieur qui représentent les morts terrains dans la région

Sud du district minier de Kandilli en particulier a pu être calculée, et en conséquence les profondeurs du plan de discordance entre la surface du Paléozoïque (qui pourrait comprendre du Carbonifère productif) et le Mésozoïque présent, estimées.

Les séries distinguées dans le Crétacé supérieur se trouvent toujours aux mêmes niveaux stratigraphiques et contrairement à l'opinion exprimée par certains auteurs, en particulier Nowack, ne présentent, pas de passages latéraux entre eux, du moins en ce qui concerne la région d'Ereğli.

Le Crétacé supérieur est subdivisé de haut en bas, comme suit :

- 9 — Les Marnocalcaires d'Alaplı,
- 8 — La base des Marnocalcaires d'Alaplı,
- 7 — La Série de Sarıkorkmaz,
- 6 — Les couches du Château fort d'Ereğli.
- 5 — Les tufs du Port d'Ereğli
- 4 — Andésites et Basaltes,
- 3 — Les Marnocalcaires d'İkse-Köristan,
- 2 — Les Agglomérats,
- 1 — La Série inférieure du Crétacé supérieur.

### La Série Inférieure

Correspond dans l'ensemble aux « Argilolites » de G. Ralli. Elle repose transgressivement sur le Cénomaniens, et contient les marques des premières activités volcaniques, généralement sous-marines. Elle est formée de roches diverses: Marnes à *Globotruncana* du groupe *linnei*, de couleur grise, gris clair, verte, rosâtre, rouge, crème etc.; et intercalées dans celles-ci de couches peu épaisses de tufs et agglomérats, de radiolarites rouges, de marnes calcaires, de calcaires etc. La présence de couches à matériel volcanique avec souvent de parties altérées en boules (exfoliation) et l'absence de blocs exotiques d'âge ancien aident à distinguer facilement cette formation à faciès flysch, du Wilctflysch cénomaniens sous-jacent.

A côté de *Globotruncana* du groupe *lapparenti* les marnes de la base de cette série contient *Globotruncana helvetica*, ce qui montre que le Turonien inférieur existe et qu'il n'y a pas de hiatus stratigraphique entre le Cénomaniens et le Turonien.

Avec la découverte d'un *Peroniceras moureti* De Gross., près du ruisseau de Değirmenağzı, entre Balıköy et Gökmeköy (détermination Dr. G. Otkun), l'existence du Coniacien est prouvé, aux niveaux supérieurs de la Série.

Quelques autres faits intéressants et nouveaux caractérisant cette série sont la présence des radiolarites et des glissements sous-marins.

Les radiolarites se présentent en couches composées de lits de 10-20 cm. ou en bancs plus épais, et occupent plusieurs niveaux dans la Série, reposant généralement sur des formations éruptives (tufs, agglomérats) qui leur fournissent la silice. Sous le microscope les radiolarites se montrent bourrés de Radiolaires, mais on ne peut noter aucune trace de calcite. Les tufs volcaniques de la Série inférieure renferment eux aussi des Radiolaires, ce qui est un fait assez rarement observé (Iran).

Les indices de glissements sous-marins que l'on peut observer aux environs de l'embouchure du ruisseau de Değirmenağzı et les graded beddings typiques des couches supérieures de la Série sont en relation avec les mêmes causes qui produisirent le Wildflysch cériomaniens, ils sont en somme le résultat et la preuve de la continuation à plus petite échelle d'un phénomène grandiose et complexe.

Les marnes contiennent la microfaune typique du Crétacé supérieur à Rosalines :



*Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli

*G. lapparenti tricarinata* (Quereau)

*Globigerina cretacea* d'Orbigny

*Globigerinella aequilateralis* (Brady)

*Gümbelina globulosa* (Ehrenberg)

*Reussella spinulosa* (Beuss)

*Stomiosphaera orbularia* (de Lapparent)

*S. diffringens* (de Lapparent)

*Cadosina sphaerica* (Kaufmann)

*Cadosinella gracillimoides* Vogler

*Pithonella ovalis* (Kaufmann).

Dans quelques coupes minces on note la présence de feldspaths authigènes.

Dans les couches sédimentaires de la série on rencontre souvent des *Inocerames*.

Le profil transversal passant par Ereğli et les détails stratigraphiques ou certaines opinions concernant cette région, de F. Charles<sup>11</sup> ne correspondent pas tout à fait à la réalité. Par ex. les couches sédimentaires et roches volcaniques des environs d'Ereğli dont l'appartenance au Crétacé sup. était déjà établie par G. Fliegel<sup>23</sup> sont attribuées à l'Albien et au Cénomanién, les «Couches du Château fort» d'âge Santonien dont il sera question un peu plus loin, attribuées elles aussi au Cénomanién sous le nom de «Calcaires rosés d'Héraclée».

La série inférieure repose sur le Cénomanién au flanc N du synclinal d'Ereğli, tandis qu'elle vient en discordance directement sur le Dévonien inf. et le Gothlandien, au S. Elle est épaisse de quelques centaines de mètres au Nord, tandis qu'elle s'amincit en allant vers le Sud pour disparaître complètement. En tenant compte de ce fait et de l'absence de la Série inférieure au Sud des affleurements paléozoïques de Gök-

tepe-Hamzafakılı on pourrait dire qu'elle se trouve sur la côte de la mer où s'est déposée la Série inférieure (Turonien-Coniacien) se trouvait sur ce Paléozoïque.

Comme les couches inférieures de la Série inférieure reposent directement sur le Paléozoïque, sans aucun galeet de Crétacé inférieur il peut paraître évident que les rivages des mers infracrétacées soient situées au Nord de ces mêmes affleurements paléozoïques. Que les mers soient de plus en plus transgressives à partir du Crétacé inférieur peut se concevoir avec l'étude du changement vertical des faciès des formations.

Une fois les rivages de la mer turonico-coniacienne fixée, du moins localement il est possible de dire que la mer se trouva au Nord, tandis qu'au Sud on avait la terre émergée (une ile comme on le verra plus loin). Une conséquence immédiate de cette remarque est que du moins en ce qui concerne notre région le glissement des blocs exotiques du Cénomanién s'est effectué du Sud vers le Nord (des falaises côtières vers le large).

Il est probable que les couches de la Série inférieure du flanc Sud du synclinal d'Ereğli, et reposant sur les formations paléozoïques appartiennent aux niveaux supérieurs de cette Série, c. à. d. au Coniacien.

#### Les Agglomérats

Les brèches volcaniques qu'on rencontre en bancs relativement minces dans la Série inférieure, forment une très épaisse «couche» au toit de celle-ci et sont considérées ici comme une formation distincte.

Ces agglomérats jouent un rôle assez important dans la structure de quelques chaînes de collines. Du point de vue pétrographique ils ne présentent pas de différence avec ceux de la

Série inférieure. Sous le microscope les «blocs» se montrent plutôt basaltiques, tandis que la pâte est andésitique et contient des cristaux de hornblende et d'augite. Les mafites sont souvent devenues opaques, et les plagioclases dont un grand nombre sont à structure zonaire, sont calcifiés. Les microlites peuvent disparaître et la pâte peut devenir quelquefois complètement vitreuse.

Tout comme les roches volcaniques, ces agglomérats sont formés dans la mer. Sur la route d'Ereğli à Devrek, à l'E de la gorge du Kızlar deresi, de véritables pillow lavas existent.

#### Les Marnocalcaires d'İkse

Cette série sédimentaire se trouve sur les Agglomérats et sous la coulée basaltique, et contient l'association faunistique des couches à Rosalines. Ils sont en plaquettes, et de couleur rosé, gris clair, blanche, rouge et de ce fait ressemblent de près à certaines couches de la Série inférieure, ainsi qu'aux «Couches du Château fort» et aux «Marnes d'Alaplı», mais la position stratigraphique ne laisse aucun doute quant à leur distinction. La ressemblance provient uniquement du fait que toutes ces couches résultent de l'érosion des mêmes roches volcaniques et du dépôt de ces débris dans les mers où régnaient des conditions analogues.

Dans notre région les Marnocalcaires d'İkse n'existent que sur le flanc N du synclinal d'Ereğli, et ne sont pas recouverts par une couverture végétale, ce qui contraste avec les bois qui poussent sur les agglomérats du mur et les andésites-basaltes du toit. Ils sont absents sur le flanc sud du même synclinal et se terminent en biseau en allant vers l'Est où les andésites-basaltes viennent reposer directement sur les agglomérats. L'absence des marnocal-

caires d'İkse a été vérifiée jusqu'aux bords du Filyos Çayı.

En tenant compte des faits énumérés ci-dessus, on peut penser que cette formation s'amincit en profondeur en allant vers le Sud, pour disparaître totalement.

#### Les Andésites-Basaltes (quelquefois dacitiques)

Ces roches qui recouvrent les marnocalcaires d'İkse à l'W et les agglomérats plus à l'Est représentent la dernière phase de l'activité volcanique ayant débuté dès le Turonien. Sur le flanc Nord du synclinal d'Ereğli la coulée avec ses colonnes prismatiques, repose sur les couches d'İkse et forme en général le sommet des collines boisées.

S'il est probable que les tufs et agglomérats de la Série inférieure aient été formés dans un milieu marin ou presque, par contre il est aussi possible que le substratum de la masse andésitique supérieure fût déjà émergée avant que la coulée eût lieu.

Des venues hydrothermales traversent ici et là cette formation. Au Sud d'Amasra (N de Bartın) cette formation devient trachytique à phénocristaux de sanidine et a été utilisée en gros blocs, dans la muraille de l'ancienne forteresse de cette ville.

#### Les Tufs du Port d'Ereğli (ou Tufs du Port, en abrégé)

Le nom de ces tufs provient du fait qu'ils se trouvent sur la côte Nord de ce port. Cette série qui vient là en discordance sur les agglomérats, contraste avec ceux-ci par sa régularité dans la stratification et comprend des morceaux d'agglomérats remaniés, des tufs, des couches de marnes à *Globotruncana*. Son épaisseur est variable et peut se réduire même à zéro; com-

me il est possible de constater en certains points de la carte, les couches du Château fort viennent en discordance directement sur la coulée des laves (érodé par la transgression ou manque de dépôt).

Cette formation peut être observée sur les deux flancs du synclinal d'Ereğli. C'est dans elle que P. Arni a trouvé pour la première fois *Siderolites heracleae*, aux environs de Kepezköy.

### **Les couches du Château fort d'Ereğli** (ou couches du Château fort)

Elles sont ainsi dénommées parce que le dit château fort est construit sur elles.

Elles sont composées de marnocalcaires lités, blancs, rouges, rosés ou verts; de calcaires blancs, de marnes bariolées, de couches siliceuses, de tufs et de grauwackes. Elles sont transgressives sur les couches sous-jacentes et possèdent un conglomérat de base à éléments d'andésite, de basalte, de hornstein et de minerais de manganèse (Demirciler). Les marnes bariolées contiennent des intercalations de minerais de manganèse, en couches plus ou moins épaisses. Par suite de leur ressemblance, ces couches ont été prises pour la prolongation des «Marnocalcaires d'Alaplı» qui sont plus jeunes en réalité.

Comme ces couches contiennent *Epiaster gibbus* Lam. à leur base on peut dire que les niveaux inférieurs au moins sont d'âge Coniacien-Santonien. La richesse en fossiles (*Echinides*, *Lamellibranches*, *Ammonites*) et les *Globo truncana* spéciaux des marnocalcaires d'Alaplı, manquent dans ces couches. Les niveaux supérieurs contiennent *Globo truncana linnei-stuarti* Vogler caractérisant le Campanien, ce qui nous permet de conclure pour le moment en tenant compte de ce qui

précède, que les couches du Château fort sont d'âge Santonien-Campanien.

Comme des couches à fossiles coniaciens ont été observée sous les agglomérats (voir la Série inférieure), et que la base des couches du Château fort peuvent être santonienne, il en résulte que la masse Agglomérats-Couches d'İkse-Andésites est d'âge *Coniacien-Santonien inf.* Cette remarque fixe de plus près l'âge des roches volcaniques de la région, roches que les auteurs attribuaient sans autre au Crétacé supérieur (et même à l'Albien-Céno-manien!<sup>11</sup>).

Dans les couches supérieures de la «Série de Sarıkorkmaz» dont nous ferons mention ci-après, le Campanien moyen a pu être distingué. Nous avons vu juste avant, que le Campanien avait été indentifié dans les couches du Château fort grâce aux microfossiles. Comme les couches de Sarıkorkmaz contiennent du Campanien moyen, *le Campanien des couches du Château fort sous-jacentes pourrait être le Campanien inférieur*, d'où on peut conclure, en tenant compte des faits relatés un peu plus haut, que *l'âge des couches du Château fort est Santonien sup.-Campanien inf.*

A l'Est de Pençez köy au lieu dit Tepelik, on peut observer des glissements sous-marins dans les niveaux moyens des couches du Château fort, tandis qu'au S de Hacibekir köy et au NW de Kocaali köy ce sont les calcaires argileux lités verts, et les grès à éléments volcaniques des niveaux supérieurs, sous les conglomérats de la Série de Sarıkorkmaz, qui présentent ces phénomènes.

Il existe cependant bien des endroits où les couches du Château fort passent insensiblement en verticale, à la Série de Sarıkorkmaz, et où ces

phénomènes de glissements sont absents.

La Série de Sarıkorkmaz :

Elle est formée de couches de différentes compositions. En général le faciès flysch prédomine, cependant dans le secteur W du synclinal d'Ereğli, dans les quartiers S de la petite ville d'Ereğli, dans les villages de Sarıkorkmaz et de Kocaali, au Kepez Tepesi elle est constituée par des conglomérats grossiers et des tufs remaniés (grés à matériel volcanique). Les marnocalcaires rosés des couches du Château fort passent à des marnes gréseuses, et des grés fins jaunes ou gris. Dans les collines situées au SE de Süleyman Beyler on rencontre des calcaires gréseux et des calcaires stratifiés cristallisés riches en fossiles (*Lamelibranches*, *Cyclolites* cf. *jamaicaensis* J. Wells, déterminé par G. Ünsalner, très rares *Rudistes*) En outre dans la tranchée à l'Est de Filtepe donnant accès à la route Ereğli - Yaraşlıköy se trouvent des grés gris-vert également très riches, en fossiles. Dans ces grés qui plongent sous le Maestrichtien du Filtepe nous avons trouvé :

*Osirea* (*Pycnodonta*) *vesicularis* Lam.

*Chlamys dujardini* Roem. cf. mut. *praeornata* Cott.

*Pecten* (*Camptonectes*) *virgatus* Nills.

*Neithea* cf. *quinquecostata* Sow.

*Opis.* sp.

*Astarte* sp.

*Pinna* sp.

*Spondylus* sp.

*Trigonia* sp.

*Hoplitoplacenticeras vari* var. *marrotti*-Coqu.

Les conglomérats de la Série de Sarıkorkmaz sont composés d'éléments

andésitiques arrondis dont la taille peut atteindre quelquefois 0.60 m. Les grés contiennent des galets de calcaires marneux à *Globo truncana* et de tufs andésitiques et des minéraux tels que plagioclases (zones), augite et hornblende, tout comme les, Tufs du Port. Les plagioclases sont souvent calcifiés ou kaolinisés, les mafites transformés en opacité. A côté de ces transformations on peut observer les indices d'une silicification assez générale.

*Siderolites heracleae* Arni est fréquent dans les grés et certaines couches, calcaires.

Les *Hoplitoplacenticeras vari* var. *marrotti* récoltés dans la tranchée de la route à l'E de Filtepe montrent l'existence du Campanien moyen, ceci est en accord avec l'âge Maestrichtien des couches du Filtepe.

La profondeur de la mer aurait dû diminuer, et une phase d'érosion assez forte se produire pendant le dépôt de cette série dont les couches supérieures sont formées de conglomérats grossiers; ceci montrerait que la mer transgressive avec les Tufs du Port et les Couches du château fort aurait régressé à cette époque et que le cycle qui débuta probablement au Santonien inférieur se termina au Campanien moyen.

La Base des Marnocalcaires d'Alaplı

Aux environs du grand pont dit Arslan Köprüsü, de la route Ereğli-Devrek, sur la rive Sud du Gülüç İrmak monte une paroi calcaire. Ces calcaires sous-jacents aux couches d'Alaplı se prolongent vers le SW en formant un ruban étroit, et atteignent la mer au Nord d'Alaplı, en outre ils affluerent au Sud de notre région, au village de Sakaroğlu, et le long des cours d'eau d'Alaplı et de Seçköy.

Les couches du Crétacé supérieur affleurant sur les bords N et S du Paléozoïque de Göktepe - Hamzafakılı ne sont pas du même âge. Celles qui se trouvent au N-appartiennent à notre Série inférieure (Turonien - Coniacien) tandis que celles du Sud sont plus jeunes et débutent avec ces calcaires en question. Ces calcaires contiennent à leur base des horizons conglomératiques à galets gothlandiens des grès de Hamzafakılı; et à plus petits galets de diabase et de chert probablement paléozoïques. *Ces conglomérats représentent le conglomérat de base des calcaires, des Marnocalcaires d'Alaplı et des Couches à Globigerines.* Au SE de Süleymanbeyler et au S du village d'Aydınlar on voit reposer ces calcaires sur les couches de Sarıkorkmaz dont nous avons montré le caractère régressif. Les calcaires contiennent de nombreux *Lamelibranches* difficiles à dégager de la roche, des *Rhynchonelles* et *Siderolites heracleae*, et correspondent au début d'un nouveau cycle de transgression qui comprend le Maestrichtien. Ils représentent le Campanien supérieur ou plus exactement les horizons inférieurs du Campanien supérieur (vois le paragraphe suivant).

#### Les Marnocalcaires d'Alaplı

Ces marnocalcaires lités rosés, lie de vin, blanc ou gris clair se trouvent surtout au Sud du Gülüç Irmak et ressemblant beaucoup à première vue aux couches du Château fort se distinguent de ces derniers par leurs fossiles. Ces marnocalcaires viennent reposer sur les calcaires de base traités au paragraphe précédent.

Nous n'avons pas pu trouver *Globotruncana stuarti* J. de Lapp. dans les couches les plus inférieures des marnocalcaires d'Alaplı dans lesquelles cependant *Globotruncana linnei-stuarji* Vogler a été identifié, ce qui pourrait

montrer que les marnocalcaires d'Alaplı ont commencé à se déposer déjà au Campanien (sup.).

Des fossiles caractéristiques du Maestrichtien tels que *Belemnitella mucronata* Schlot. *Rispolia trigonata* Catullo, et *Globotruncana stuarti* J. de Lapp. donnent l'âge de ces roches dans lesquelles on trouve on outre :

*Inoceramus balticus* Boehm  
*Hauericeras* sp.  
*Hauericeras gardent* Bayle  
*Parapachydiscus* sp.  
*Stegaster nouoi* Lamb.  
*Coraster villanouae* Cott.  
*Ananchytes (Echinocorys) ovatus*

Leske

*Echinocorys mamontoffi* Charles  
*Ornithaster cordiformis* Boehm  
*Micraster* sp.

Comme il n'y a pas de différence du point de vue faciès entre les couches inférieures et supérieures des couches d'Alaplı, les conditions devaient rester les mêmes au Campanien supérieur et au Maestrichtien. Nous avons vu auparavant que le Campanien moyen était identifié grâce aux fossiles caractéristiques dans les niveaux supérieurs de la Série de Sarıkorkmaz (E de Filtepe), et le Campanien supérieur dans les couches inférieures des marnocalcaires d'Alaplı. Les calcaires de base situés entre les couches de Sarıkorkmaz et les marnocalcaires d'Alaplı ne possédant pas de fossiles caractéristiques, leur âge maximum peut être fixé comme Campanien moyen et leur âge minimum Campanien supérieur, relativement aux couches du toit et du mur. En outre comme les calcaires de base, avec leurs conglomérats aux niveaux inférieurs représentent le début d'un nouveau cycle de transgression sur la série transgressive de Sarıkorkmaz d'âge Campanien moyen, nous pensons qu'il est logique d'attribuer l'âge plutôt

Campanien supérieur à ces calcaires de base à faciès différent.

Dans les couches blanches du Maestrichtien de Filtepe, on peut souvent constater la présence de rognons de silex dont la grosseur peut atteindre une tête d'agneau. Il ne nous a pas été possible de trouver ces silex ailleurs, dans les mêmes couches.

Dans les couches d'Alaplı il n'existe pas de couches clastiques de diamètre notable; tous les éléments sont fins. Les grains de quartz observés sous le microscope ont un diamètre allant de 0,01 à 0,02 mm. Comme dans plusieurs régions en Europe, ici aussi le faciès très varié au Crétacé inf. et sup. représenté dans notre région par une succession de calcaires, marnes, grés, flysch devient plus homogène avec le Maestrichtien (uniquement des marnocalcaires).

Exprimons maintenant une opinion au sujet des *Coraster*:

F. Charles a fait mention des fossiles de ce genre dans plusieurs publications<sup>11, 34</sup> qu'il a faites en collaboration de J. Flandrin ou J. Lambert. Ses *Coraster* provenaient des environs d'Ereğli et de Cide (Djidde). Dans ces publications *Coraster villanovae* Cotteau et *Coraster alaplıensis* Lambert ont été attribués au Danien, tout comme les autres *Coraster* (Alicante; Alfaz Rivière, Landes) et la présence du Danien dans les couches d'Alaplı (marnes de Bartın s. str., voir plus bas) était démontré grâce à l'existence de ces fossiles. Mais nous avons pu trouver *Coraster villanovae* même à partir des couches les plus inférieures des marnocalcaires d'Alaplı.

Nous avons admis l'âge Campanien supérieur de ces niveaux juste avant. En plus, un peu plus haut on trouve cette espèce côte à côte avec *Globotruncana*

*stuarti* typique. Ces faits montrent indubitablement que du moins en Anatolie, le genre *Coraster* se trouve non seulement au Danien, -mais déjà au Maestrichtien.

Une fois que la valeur stratigraphique de *Coraster*, seul fossile considéré comme caractéristique du Danien local est mise en doute, devons nous conclure que le Danien n'existe pas du tout dans notre région? Une autre observation relative à des couches situées plus haut pourrait, paraît-il, montrer que certains niveaux sont à attribuer à cet étage.

## LE TERTIAIRE

### L'Eocène

#### Le Paléocène

Cette formation sédimentaire à caractère rythmique se trouve entre le Kızıltepe et le Gülüç Irmak, et représente le terrain le plus étendu de notre région. Les Marnofcalcaires blancs et rosés d'Alaplı passent à leurs niveaux supérieurs à un flysch à minces couches de grés, de calcaires et de marnes grisâtres ou jaunâtres. Ce flysch en réalité se compose au moins de trois formations à caractères différents:

Les couches d'Alaplı passent à leur sommet à une formation composée de calcaires jaunâtres blanc sale à rares *Globigerina*, sans *Globotruncana* ni *Globorotalia*, de calcaires gréseux à grains fins de quartz, de marnes, de grés et de marnes rougeâtres (Série No. 1)\*. Sur ces couches de

passage à *Globigerines* simulant le faciès flysch, viennent des grès micacés jaunes et gris, sans fossiles disposés en bancs épais utilisés dans les constructions locales (Série No.2) Enfin sur ces derniers viennent reposer des couches de marnes à *Globigerina*, de marnes à *Globorotalia* et des couches à *Nummulites* d'âge yprésien, intercalées quelquefois dans des grès et représentant le *Flysch Paléocène fossilifère* (Série No. 3).

Les microfossiles récoltés par nous dans le flysch paléocène en 1947 avaient montré déjà cette année l'âge yprésien de celui-ci; cependant tous nos microfossiles n'ayant pu être déterminés jusqu'à présent, nous avons jugé utile d'emprunter au Dr. E. Altinlı la liste de fossiles récoltés au Sud de Karamanlı:

- Nummulites planulatus* (Lam.)
- N. irregularis* Desh.
- N. globulus* Leym.
- N. subirregularis* de la Harpe
- N. atacicus* Leym
- N. subatacicus* Bouv.
- N. subplanulatus* Douv.
- N. aquitanicus* Benoist
- N. girondicus* Benoist
- N. guettardi* d'Arch.
- N. lucasi* d'Arch.
- N. praelucasi* Douv.
- Operculina couizaensis* Donc. ?
- Assilina granulosa* d'Arch.
- A. leymerie* d'Arch
- A. pustulosa* Donc.
- Discocyclusina archiasi* Schlum.
- D. douvillei* Schlum.

Les couches des séries 1 et 2 ne possèdent pas de fossiles caractéristiques servant à une estimation plus exacte de leur âge, tout ce que nous pouvons dire pour le moment, c'est qu'ils se trouvent entre le Maestrichtien et l'Yprésien fossilifères. Si le Daniepe existe vraiment, il ne pourrait être que dans la Série No. 1. La Série No. 2 avec

ses, bancs de grès micacés à caractère détritique doit correspondre à une phase orogénique (ph. laramienne) et de ce fait appartenir déjà au Tertiaire. Ces grès peuvent aussi représenter le début d'un cycle qu'il est possible d'observer dans de meilleures conditions (conglomérat de base, discordance nette etc.) dans des régions voisines.

Les séries 1 et 2 s'amincissant en certains endroits nous avons jugé préférable pour l'instant de réunir sur notre carte toutes les trois séries dans une même formation.

M. Blumenthal<sup>7</sup> qui étudia la couverture du Massif de Bolu situé juste au Sud de notre région, déclare qu'il y a passage du Crétacé supérieur au Flysch éocène puisque les conditions de dépôt sont restées invariables, cite la présence du Montien à *Discocyclusina* et insiste sur la nécessité des études plus détaillées.

Le Flysch paléocène du massif de Kızıltepe composé de grès micacés plus grossiers, est plus neritique par rapport aux mêmes couches de la Dépression d'Alaplı-Başören. Cette différence de élasticité doit probablement provenir du fait qu'au Paléocène le Kızıltepe devait être à une partie de la mer où celle-ci était moins profonde.

Comme il peut être observé à quelques centaines de mètres à l'W du village d'Eğerci (hors de notre carte) le Paléocène contient des andésites. La même chose est observée dans l'Eocène plus au Sud<sup>7</sup>, et ceci nous conduit à nous nous demander si une partie au moins des andésites que l'on rencontre dans le massif avoisinant du Kızıltepe ne serait pas d'âge paléocène. Il est très difficile en effet de faire des observations loin des rares sentiers dans une forêt, comme celle du Kızıltepe. De plus il a été vain de chercher sous le microscope une diffé-

rence pétrographique entre les andésites provenant des affleurements du Kızıltepe et celles du Crétacé supérieur, tant ces roches sont semblables.

A l'W d'Eğerci le Flysch paléocène contient quelques blocs exotiques de plus de 10 m. de longueur visible et composés d'un calcaire blanc à débris d'algues, exploité pour la chaux.

Le flysch paléocène typique se trouve dans la dépression située entre Alaplı et Başören, nous n'avons pas pu rencontrer là des roches volcaniques.

Dans la carte géologique de Turquie au 1/800.000e la partie N du cours d'eau d'Alaplı, au NE du Kızıltepe est indiquée comme étant du Paléozoïque et du Crétacé supérieur. Comme on peut le voir sur notre carte, le Paléozoïque en réalité, ne dépasse pas au Nord la rivière d'Alaplı, et le Crétacé sup. comprend une considérable étendue de Paléocène en son milieu.

## TECTONIQUE

La plus remarquable particularité tectonique de la région est l'existence d'une couverture plus jeune, à larges ondulations, discordante sur un substratum paléozoïque assez fortement plissé et fracturé. Surtout les niveaux de cette couverture en contact avec les affleurements paléozoïques semblent se conformer aux directions géographiques de ce paléozoïque aujourd'hui exhaussé par endroit. Par ex. au N : dans la région de Kandilli, le Carbonifère et le Crétacé inf., à l'affleurement paléozoïque de Göktépé, le Gothlandien-Dévonien inf. et le Crétacé sup. ; au Sud : dans la région de Dağköy, Sakaroğlu, et Kabalar le Gothlandien-Dévonien inf. et le Crétacé sup. sont liés entre eux conformément à cette observation.

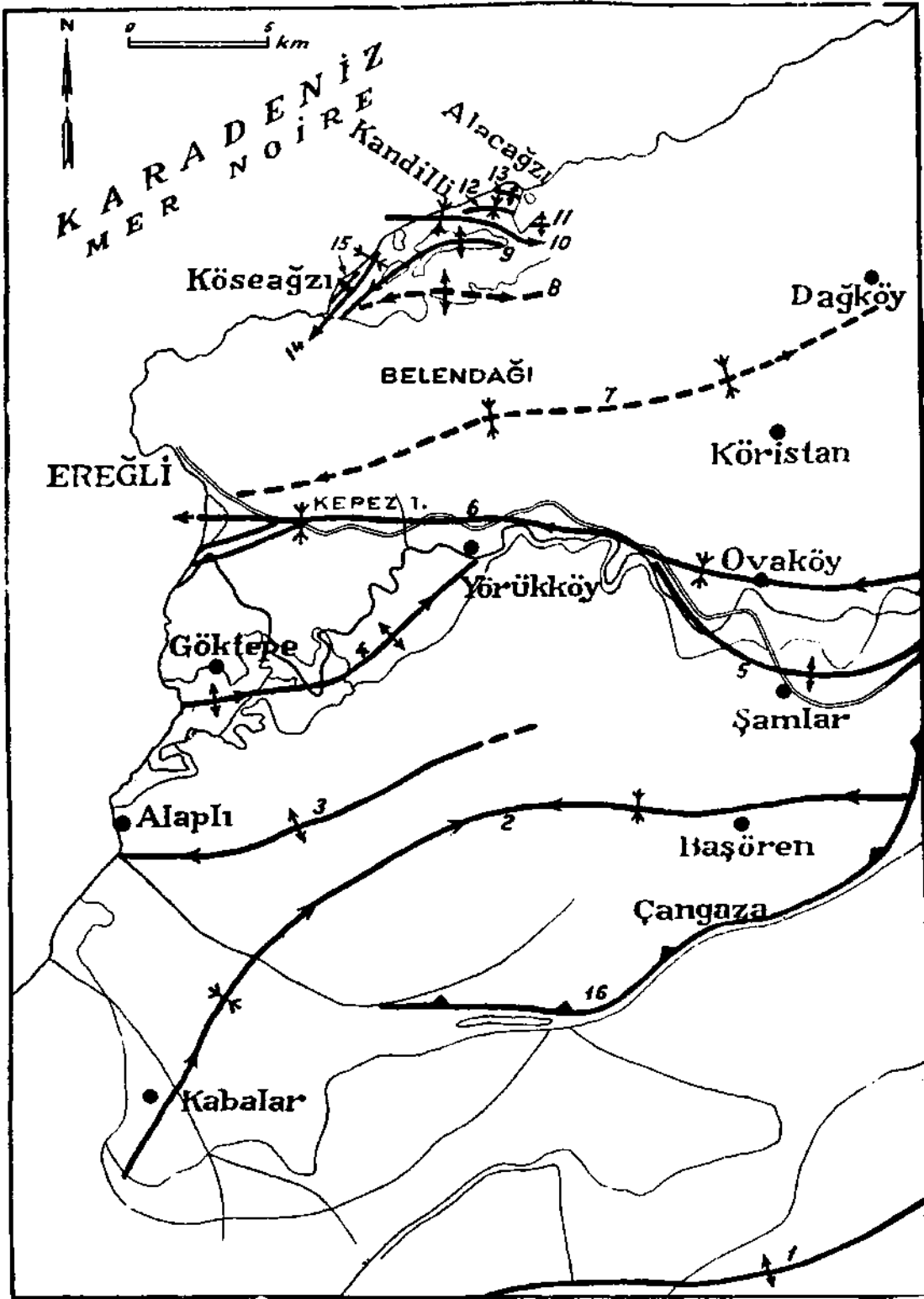
Comme il est à constater sur la carte et les profils, en allant du S au

Fig. 2 - Ereğli - Kızıltepe - Alacaagzı Bölgelerindeki Antiklinal ve Senklinal Mihverleri

### *Axes des anticlinaux et synclinaux de la région d'Ereğli - Kızıltepe - Alacaagzı.*

- 1 — Kızıltepe Antiklinali mihveri ( *Axe de l'Anticlinal de Kızıltepe* ).
- 2 — Alaplı - Başören senklinali mihveri ( *Axe du Synclinal d'Alaplı - Başören* ).
- 3 — Güney Antiklinali mihveri ( *Axe de l'Anticlinal Méridional* ).
- 4 — Göktepe Antiklinali mihveri ( *Axe de l'Anticlinal de Göktepe* ).
- 5 — Muhtemelen 4 ün temadisi olan, Şamlar Antiklinali mihveri ( *Axe de l'Anticlinal de Şamlar, probablement continuation de 4* ).
- 6 — Ereğli Senklinali mihveri ( *Axe du Synclinal d'Ereğli* ).
- 7 — Güney Senklinali mihveri ( *Axe du Synclinal Méridional* ).
- 8 — Ilıksu Antiklinali mihveri ( *Axe de l'Anticlinal d'Ilıksu* ).
- 9 ,12-15 — Kandilli Antiklinali mihverleri, tâli senklinal ve antiklinalleri ile ( *Axes de l'Anticlinal de Kandilli, avec ses synclinaux et anticlinaux secondaires* ).
- 10 — Alacaagzı Senklinali mihveri ( *Axe du Synclinal d'Alacaagzı* )
- 16 — Yukarı Alaplı Çayı Şaryajı ( *Charriage du cours sup. de la Rivière d'Alaplı* ).





Neş No 2006

Fig. 2

N, on rencontre différentes structures avec des couches d'âges variés et des zones provenant de cette variation des couches et des structures. Ces structures sont le résultat des orogénèses paléozoïques et alpines, et montrent de ce fait deux ou trois architectures différentes, en verticale. Quoiqu'il n'y ait aucun doute que les orogénèses plus jeunes ont repris les structures résultant des anciennes orogénèses, il nous a paru cependant assez logique d'aborder ces structures dans leur ordre d'ancienneté et de superposition. Toujours dans cet ordre d'idées, nous avons donné un profil d'interprétation (fig. 3) qui montre schématiquement les grandes lignes des structures, et une carte des axes de ces structures (Fig. 2). Dans le profil schématique d'interprétation il est possible de suivre les noms que nous avons donnés aux plis.

#### *Les structures paléozoïques*

Nous avons vu plus haut que le Paléozoïque de Göktepe - Hamzafakılı était composé de Gothlandien et de Dévonien inf. Si le Gothlandien se montre assez plissé, par contre le Dévonien inf. est composé de couches plus régulières, comme on peut le constater le long des plages de la côte au SW de Göktepe. Les couches paléozoïques de Göktepe Hamzafakılı plongent en général, fortement vers le Nord, tandis que dans les affleurements méridionaux, comme en bas des versants N du Kızıltepe à l'W et au SW d'Alaplı les plongements sont en général vers le Sud. Ceci peut nous mettre en évidence l'existence d'un anticlinal assez large. L'axe de cet anticlinal devrait passer par les environs d'Alaplı puisque le Dévonien est très peu incliné, à l'W de cette petite ville (*Anticlinal du Sud*).

Comme le Dévonien inférieur entoure au N, au S et à l'W les affleurements gothlandiens, on pourrait

penser que cet *Anticlinal du Sud* a un plongement axial vers l'W, en cette région. Quoiqu'ils n'affleurent pas, et si jamais ils existent le Dévonien moyen et supérieur, ainsi que le Carbonifère discutés dans le chapitre Stratigraphie, devaient être situés en profondeur dans l'espace compris entre le Dévonien inférieur du flanc N de l'*Anticlinal du Sud* et le Namurien de Kandilli.

La plus ancienne formation connue par affleurement de cet anticlinal sont les grès gothlandiens de Hamzafakılı. Surtout du fait que l'axe de l'anticlinal, est recouvert par une épaisse couverture de couches plus jeunes, en majorité paléocènes, les formations anciennes du cœur de l'anticlinal nous restent inconnues.

Entre le Dévonien de Göktepe et le Carbonifère de Kandilli-Çamlı en aucun point nous pouvons voir affleurer le Paléozoïque. Pour essayer de faire des suppositions sur la composition et la structure de cette partie de notre terrain recouvert par du Crétacé faisons un saut aux affleurements carbonifères de Kandilli.

Le Carbonifère de Kandilli est composé de formations namuriennes et westphaliennes. Le Westphalien se trouve au milieu de deux affleurements namuriens situés au N et au S, et représente le plus jeune élément d'un synclinal paléozoïque, *le Synclinal d'Alacağzı*. Au flanc N de ce synclinal renversé et irrégulier, le Westphalien vient se placer normalement sur le Namurien, tandis qu'au flanc S certains affleurements du Namurien montrent assez clairement que les couches de cet âge viennent topographiquement sur le Westphalien. A la suite de cet état renversé les couches dinantiennes pourraient venir à leur tour sur le Namurien. Quoique le calcaire dinantien n'affleure pas dans notre région même,

# K.DENİZ EREĞLİSİ-KIZILTEPE ŞEMATİK ENTERPRETASYON KESİDİ

Profil Schématique allant d'Ereğli au Kızıltepe

Dr. M. TOKAY

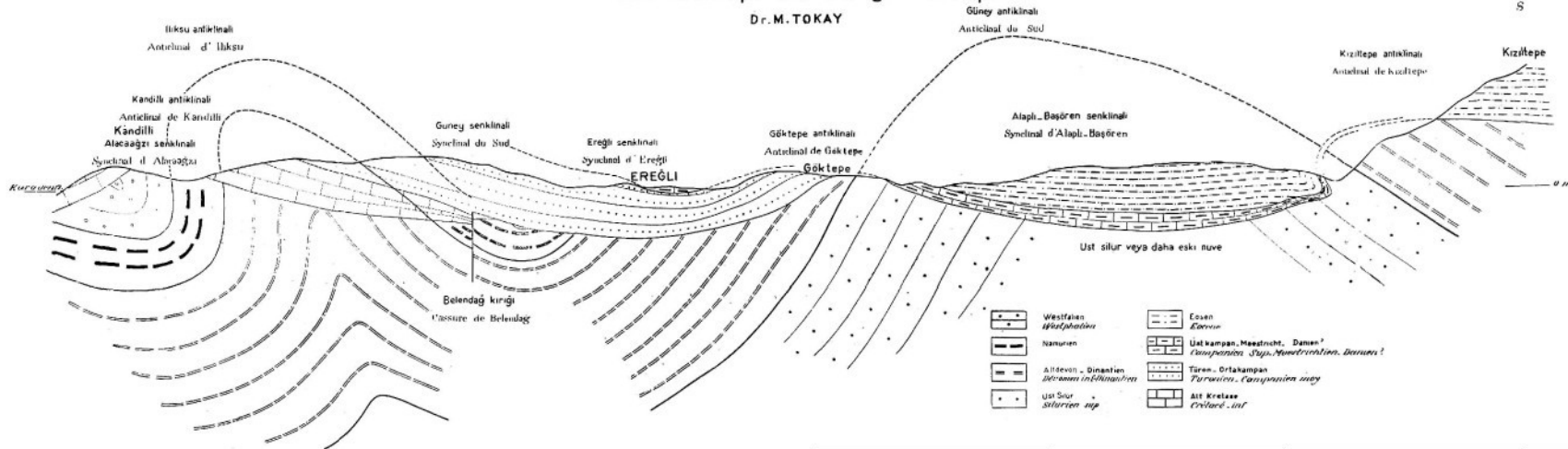


Fig. 3

nous pouvons estimer la place où doit se trouver son toit en plusieurs endroits, grâce à l'épaisseur que R. Patijn donne du Namurien de ce district minier (1100-1200m.) Il est possible que le Dinantien qui doit se trouver au Sud de nos affleurements carbonifères appartienne au flanc S du Synclinal d'Alacağzı, mais qu'en même temps sa continuation vers le Sud participe à la formation du flanc N d'un anticlinal situé plus au Sud. G. Ralli aussi parle de l'existence d'un tel anticlinal qu'il suppose être la continuation de son *Anticlinal d'Ilıksu*, en se basant surtout sur la présence du faciès Kılıç (en dressant) des couches.

*Que le Carbonifère productif s'est déposé au Sud des affleurements actuels du Carbonifère peut être expliqué par la présence dans le Wildflysch céno-manien, de blocs exotiques et couches de charbon clastique d'origine nettement carbonifère.*

Au sud des affleurements carbonifères après les couches du Crétacé inférieur on voit un ruban de direction EW de wildflysch céno-manien. Ainsi qu'il a été mis en évidence plus haut, ces blocs proviennent du sud, de la côte de la mer céno-manienne qui est supposée se trouver près de la fracture du Belendağ, où devaient exister des couches du Rouiller. En portant sur notre profil l'anticlinal d'Ilıksu et la fracture du Belendağ, il est possible d'imaginer que la continuation de cet anticlinal vers le Sud est un synclinal (*Synclinal du Sud*)\*

### *Les structures alpines*

Passons maintenant à la tectonique de la couverture crétacico-tertiaire, et commençons par Kandilli où les plus anciennes couches crétacées affleurent, et dirigeons-nous vers le Sud où les couches tertiaires prennent part aux plis.

*L'Anticlinal de Kandilli* représente le pli le plus septentrional. Situé près de la côte, cet anticlinal recouvre et entoure les affleurements carbonifères et est composé de couches de calcaires massifs, grès et marnes appartenant au Crétacé inférieur. Quoiqu'il se montre sous la forme d'un anticlinal simple, il se complique par endroits par des plissements secondaires, à Buruncuk par ex. l'anticlinal dédoublé possède en son milieu un petit synclinal. A Köseağzı son axe plonge vers l'W, et le Crétacé inférieur recouvrant le Carbonifère disparaît sous le Turonien. L'axe principal de l'anticlinal passe par les affleurements carbonifères de Kandilli, et décrit un arc convexe vers le Nord. Juste au Nord de cet axe, un axe synclinal cette fois, commence à être observé à Köseağzı, lequel passe par Buruncuk köy, se dirige vers le NE et disparaît à l'E de Çamlı dans la mer pour apparaître, après s'être dirigé vers l'E-SE, dans l'Albien au N de Çakmaktepe et se poursuivre dans les affleurements d'Alacağzı. Ce synclinal secondaire est suivi plus au Nord par un autre pli anticlinal secondaire dont l'axe suit de très près celui du synclinal précédent. En outre l'emplacement du Sondage No. 1, correspond aussi au sommet d'un anticlinal.

L'anticlinal de Kandilli est suivi au Sud par le *Synclinal d'Ereğli* où seules les couches du Crétacé supérieur affleurent. Ce synclinal compliqué de plissements d'ordre secondaire, est dissymétrique, avec son flanc Nord peu

incliné et son flanc Sud à fort plongement. Toutefois vers l'E, cet état dissymétrique peut chaner et le fond du pli perd ainsi sa concavité en devenant plus plat. Le plongement axial de l'E est très caractéristique. Le Maestrichtien est préservé comme le plus jeune étage au milieu du synclinal, soit au Göztepe et au Filtepe au Sud d'Ereğli. En allant vers l'Est, l'axe monte, on rencontre des formations de plus en plus âgées, jusqu'aux andésites et les agglomérats. Le synclinal d'Ereğli qui a une forme triangulaire dont la base est à l'W et le sommet opposé à l'E, disparaît de ce fait vers les limites de notre carte ; et les couches basales des marnocalcaires d'Alaplı viennent là en contact direct avec la masse des andésites.

Le pli de couverture plus au Sud est l'*Anticlinale de Göktepe* résultant de l'adaptation des couches jeunes au soulèvement du substratum paléozoïque. Sa direction axiale qui est WE près de la côte devient SW—NE plus à l'Est. Les couches crétacées de cet anticlinal ne sont pas toujours les mêmes sur les deux flancs: en effet, comme il a été dit plus haut, sur le flanc N on trouve la base du Crétacé supérieur avec plongement N (Série inférieure; Şihköy, Göktepe, Kilisecik) tandis que sur le flanc Sud (Mevreköy Çingene Mh., Çolaklar) cette haute zone paléozoïque est recouverte par du Campanien sup. à plongement Sud. A rencontre de l'axe du synclinal d'Ereğli, l'axe de l'Anticlinale de Göktepe plonge vers le NE. La surface, du Paléozoïque perdant de hauteur vers cette direction, ce sont les andésites qui affleurent cette fois le long de l'axe anticlinal.

Il est possible que du moins dans le secteur du paléozoïque de Göktepe, cet axe anticlinal ait joué presque un rôle paléogéographique bien avant

qu'il ait acquis son individualité: le tronçon de l'axe dans ce secteur représenterait la côte des mers de la base du Crétacé sup., cet axe ne serait dépassé par une transgression marine venant du N qu'au Campanien supérieur.

A l'Est de l'Anticlinale de Göktepe se trouve l'*Anticlinale de Şamlar*. Ces deux anticlinaux étant les premiers. plis au Sud du Synclinal d'Ereğli on peut se demander s'ils ne représenteraient pas la continuation l'un de l'autre.

L'axe de l'Anticlinale de Şamlar de direction EW passe par les marnocalcaires d'Alaplı près du village de Şamlar et se dirige au NW, au Sud du pont dit Arslan Köprüsü et poursuit sa route dans les andésites et agglomérats dans le lit du Gülüş İrmak. Ces anticlinaux qui sont dirigés EW vers les limites de la carte, tournent au N vers le milieu. La cause de ce changement de direction doit être cherchée \* dans la poussée alpine venant du Sud, ainsi que dans les particularités du substratum.

*Le synclinal d'Alaplı - Başören* possédant des couches paléocènes en son milieu représente la continuation vers le Sud du pli anticlinal de Göktepe. Ce synclinal se montre comme une dépression à bords relevés. Son axe d'abord de direction SW-NE perd de hauteur en allant vers l'E puis commence à remonter en se dirigeant vers l'E.NE. Le Paléocène qui se trouve sur le Maestrichtien à substratum paléozoïque à l'W, vient reposer à l'E sur le Maestrichtien à la base duquel se trouvent les agglomérats. Le substratum paléozoïque de direction E.NE au Sud de notre carte se dirige vers le N.NE plus à l'Est (hors de notre région) et ceci cause la remontée axiale, signalée précédemment.

A la partie Sud du synclinal d'Alaplı - Başören (vallée de la rivière d'Alaplı, village d'Ormanlı au Sud de Başören) les couches de couverture montrent un état renversé. Les couches paléocènes à plongement Nord dans le flanc méridional du synclinal, commencent brusquement à plonger au Sud dans une étroite zone longitudinale, où les marnocalcaires d'Alaplı viennent les recouvrir normalement. Immédiatement au Sud de cette zone longitudinale ces marnocalcaires maestrichtiens exécutent un nouveau pli et viennent recouvrir normalement le Paléozoïque. Il est clair que cette zone à couches renversées est le résultat du mouvement du substratum paléozoïque de Kızıltepe vers le Nord, c. à. d. à la dépression paléocène. Le synclinal pincé correspondant à cette étroite zone longitudinale dont les couches plongent au Sud est en plus cassée par une faille dont le plan plonge aussi vers le Sud, comme il peut être vu le long de la rivière d'Alaplı (Sud de Musabeyli). Cette situation nous ramène à la conception d'une ligne tectonique de dislocation semblable à la «Ligne de Gerede» et la «Ligne de Karabük», mais cependant de moindre importance. A cette ligne nous donnons le nom de *Ligne du cours supérieur de la rivière d'Alaplı*.

Le pli qui se trouve le plus au Sud est constitué par *CAnticlinal du Kızıltepe*. Au Sud du synclinal renversé précédent qu'on observe dans les cours moyen et supérieur de la rivière d'Alaplı, et sur les versants N du Kızıltepe on voit affleurer le Paléozoïque constitué par les grés lie de vin gothlandiens et le Dévonien inférieur schisteux à intercalations calcaires. Plus haut, le Flysch paléocène recouvre le Paléozoïque. Ainsi en tenant compte des plongements des couches, on arrive à la conclusion que le Paléocène

de la vallée d'Alaplı et de Kızıltepe forment la moitié d'un pli ressemblant à un éventail dont le noyau est constitué par du Paléozoïque.

#### **Remarques diverses :**

Les failles sont plutôt cantonnées et mieux connues dans les environs des affleurements carbonifères où les formations de différents âges et faciès se côtoient et l'exploitation des veines de charbon se poursuit depuis longtemps. Ces failles des mines seront traitées en détails par d'autres collègues; disons ici simplement qu'elles peuvent être longitudinales, transversales ou obliques. Le long de la côte, des failles jeunes et presque normales à celles-ci peuvent être observées entre Köseagzı et Alacaagzı.

Dans les terrains supracrétacés et tertiaires la généralité des cassures sont peu importantes et locales.

Cependant *la Fracture du Belendağ* d'âge cénomanien supérieur- Turonien, aujourd'hui recouvert par du Crétacé supérieur, et la faille observée dans la zone renversée au N du Kızıldağ constituent les dislocations remarquables de notre région.

A notre avis, *la Fracture du Belendağ* doit être considérée, dans sa plus simple forme, comme une *cassure verticale*. Les falaises d'où proviendraient les blocs exotiques pourraient être le résultat d'une faille verticale. Quoiqu'il est possible de penser que cette fracture fût engendrée par un charriage déplacé du S vers le N, il faut tenir compte du fait que des andésites ont fait éruption presque à la suite de la naissance de cette fracture, et des dykes de ces roches volcaniques ont percé les formations plus anciennes (Albien, Céomanien). Pour expliquer ces faits nous pouvons dire que dans la région du Belendağ au Céomanien

supérieur il y eût plutôt tension que compression et qu'à la suite de cette tension se forma une faille.

La « Ligne d'Ereğli » de Nowack<sup>51</sup> et la « Ligne du Belendağ » de P. Arni signalées par ces auteurs à presque un an d'intervalle ont des caractères communs. Cependant P. Arni qui a la priorité de la date de publication, a aussi le mérite d'avoir donné l'explicatin du Wildflysch cénomaniens et ses relations avec la dite Ligne. Quoiqu'il en soit il est remarquable de voir ces deux auteurs partir de points de vue différents et d'arriver presque aux mêmes résultats.

E. Chaput<sup>9</sup> (p. 26) en se basant sur les données de J. Wilser et de M. Lucius affirme que les structures en nappes et écaillés poussées vers le Nord sont communes dans la région de Zonguldak. Ainsi avec Wilser, il déclare que deux écaillés existent à Kozlu, et que ces charriages se sont effectués après l'Emchérien. Dans les limites de notre carte nous n'avons pas pu observer des structures en écaillés dans lesquelles prendraient part des formations crétaées. Comme charriage jeune nous connaissons que celui du cours supérieur de la rivière d'Alaplı; le flanc renversé duquel est partiellement préservé. Les cassures obliques dont fait mention E. Chaput, n'ont pu être observées en surface (exception faite cependant de la Ligne du Belendağ recouverte par des formations plus jeunes). Les failles sont observées plutôt dans le Carbonifère et le Crétacé inférieur qui l'entoure. Aux raisons citées un peu plus haut pour donner une explication à ce fait, nous pouvons ajouter que plusieurs des cassures s'étaient déjà formées avant le Cénomaniens, et que les mouvements alpins ont plutôt plissé le Crétacé supérieur et le Tertiaire plus plas-

tiques, tandis qu'ils ont cassé les formations infracrétaées plus rigides.

A côté des géologues qui ont vu des écaillés, d'autres ont voulu admettre l'existence des nappes. Ainsi F. Charles<sup>14, 15</sup> admet deux nappes alpines, une « Nappe des Grés » intéressant les Grés de Velibey, et une « Nappe des Marnes » composée des marnes bleues en partie cénomaniennes. Selon cet auteur la Nappe des Marnes aurait déferlé au Cénomaniens supérieur, et pendant le déferlement elle aurait rabeté les parties saillantes du substratum, lesquelles constitueraient les « blocs » compris dans le Cénomaniens supérieur. Si vraiment cette nappe existe dans ce sens, il serait curieux de connaître l'explication qu'on pourrait donner des innombrables et variées structures typiques de glissements sous-marins observées dans le Wildflysch cénomaniens.

Quoique dans les localités hors des limites de notre carte il nous a été possible d'observer certaines structures qu'on pourrait considérer comme des écaillés, avec P. Arni<sup>2</sup> nous sommes d'avis que la majorité de celles-ci ne constituent que des phénomènes d'ordre secondaire. Cependant signalons que certaines failles importantes observées à Kozlu et à Zonguldak ont leur plan très voisin de l'horizontale sur d'assez grandes distances.

Il est en outre possible que certains auteurs, en plus de véritables écaillés aient pris les blocs exotiques du Cénomaniens pour des lames tectoniques ou des écaillés et généralisé ce fait pour l'ensemble de la région.

Le style tectonique de la région est caractérisé par des espèces de plis de fond sur lesquels se trouve une couverture sédimentaire généralement peu fortement plissée.

La direction des plissement alpins

L'axe de l'anticlinal de Kandilli est convexe vers le NW; certains plis tel que l'Anticlinal de Kandilli ont leur flanc Nord plus abrupt que leur flanc Sud. Les axes des Anticlinaux de Göktepe et de Şamlar exécutent une courbe vers le milieu de la carte. Les marnocalcaires d'Alaplı présentent de très forts plongements et une diminution d'épaisseur par serrage entre Kızılca-köy et Danişmatlı à cause des poussées tangentielles qui ont rencontré sur leur route les obstacles constitués par le Paléozoïque de Göktepe-Hamzafakılı et le Küpdağ recouvert par une masse andésitique.

L'axe du synclinal d'Alaplı-Başören aussi a sa convexité tournée vers le Nord-Nord Ouest.

Toutes ces remarques nous conduit à conclure que *dans cette partie des Pontides, les mouvements alpins sont dirigés du Sud Est vers le NW.*

### Paléogéographie

Les plus anciennes formations connues de notre région sont les Grés de Hamzafakılı, Si on excepte les calcaires stratifiés et les phyllades noirs fossilifères, le Gothlandien est en général à faciès gréseux rouge violacé ou de couleur plus claire, avec des intercalations conglomératiques. Ces grés ont du se former à la suite de l'érosion et de déposition d'une terre émergée à la phase *laconique*. Le milieu de déposition semble être *une côte a large plateforme maritime où devaient exister plusieurs deltas*. Les calcaires stratifiés et les phyllades noirs de Yaraşlı viennent sur les grés et pourraient indiquer un léger approfondissement de la mer.

Le plissement différent du Gothlandien et du Dévonien inférieur; un

conglomérat qui pourrait être considéré comme basai à la limite critique Gothlandien - Dévonien seraient les signes correspondant à la phase *irlan-daise* (ou plus généralement la phase des Ardennes) de l'orogénèse calédonienne. E. Chaput<sup>9</sup> (p. 3) affirme qu'en d'autres régions de l'Anatolie, il y a des présomptions tectoniques qui indiqueraient l'existence de noyaux calédoniens.

W. Paeckelmann<sup>56</sup> (p. 182) faisait remarquer que la mer à Graptolites reconnue dans les Balkans et l'Afrique du Nord n'avait pas été signalée jusqu'alors en Anatolie, et concluait que la Tethys calédonienne n'avait pas touché à l'Ordovicien ou au Gothlandien cette contrée. La découverte de *Monograptus* dans les calcaires, au toit des grés, au Nord de l'école du village de Yaraşlı montre cependant que cette mer a recouvert du moins un assez court moment une certaine région.

Le Coblencien a été reconnu au Sud de Göktepe mais pas encore le Gédinnien. Comme il a été dit plus haut que la succession conglomérat - grés-calcaire du Kavakderesi serait le conglomérat de base du Dévonien. Ces faits montrent que similairement à la région du Bosphore, ici aussi la «Série de Pendik» est transgressive. La mer coblencienne devrait être plus profonde qu'au temps du Silurien; la grande épaisseur (plus de 2200 m. visibles) du Dévonien inférieur indiquerait une subsidence continue. Certaines rares intercalations gréseuses dans les schistes argileux seraient le signe d'une érosion active sur terre et du transport du matériel érodé vers la mer dont la profondeur diminuait par moment. Comme des minces bancs de grés infradévoniens ressemblent beaucoup aux grés gothlandiens, on pourrait penser que la même formation gé-



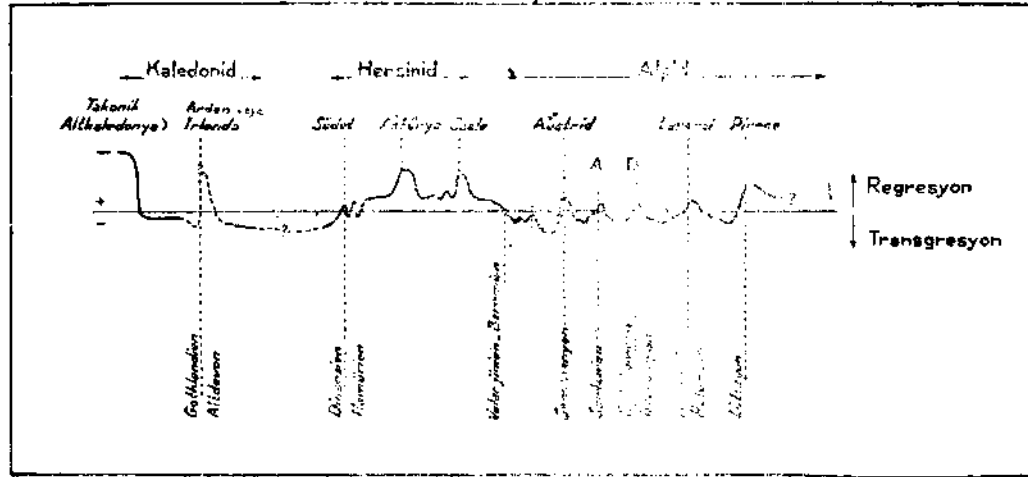


Fig 4 — Ereğli, Zonguldak bölgesindeki kıvrım safhaları ve deniz hareketleri.

*Phases orogéniques et mouvements des mers dans la région d'Ereğli, Zonguldak,*

nératrice ancienne devait être émergée à ces époques de formation de grés, ou bien que quelques parties des grés gothlandiens seraient émergés à certains moments du Coblencien, et leur remaniement aurait constitué ces intercalations gréseuses, lesquelles seraient en somme doublement détritiques.

Les schistes argileux coblenciens à intercalations calcaires de Göktepe sont le correspondant du «faciès de Pendik» de la «Série de Pendik» des environs du Bosphore.

Les couches d'âge Dévonien moyen-Dinantien n'affleurent pas dans notre région. Nous ne reviendrons pas sur ce sujet traité dans le chapitre Stratigraphie.

Le calcaire dinantien revêt un faciès cherteux et dolomitique bien connu en Europe occidentale. Ces calcaires passent vers le haut à des schistes argileux papyracés marins, soit au Viséen supérieur.

Pendant le Carbonifère l'Anatolie centrale et méridionale était occupée par les bras de la Tethys dans laquelle

pointaient certaines îles plus ou moins grandes. Le bras de mer situé entre la Presqu'île pontique (Pontische Halbinsel de F. Frech) et la terre qui allait d'İzmit au Kızılırmak, a vu sa profondeur diminuer et donner naissance enfin à des formations carbonifères continentales du type paralique, quelquefois limnique. Le passage du régime marin au régime continental n'a pas été d'un seul coup, en effet certaines régions qui étaient émergées déjà au Namurien inférieur ont été submergées à différentes reprises par la mer qui a déposé ainsi les schistes papyracés à *Brachiopodes*, *Gastropodes* et *Goniatites* qu'on remarque aujourd'hui entre les veines de charbon. A Kokaksu, au Sud de Zonguldak on constate au moins deux intercalations marines dans le Namurien inférieur continental. Ces émergences correspondent à la *phase des Sudètes* des Hercynides.

La grande épaisseur des formations carbonifères indique une subsidence en relation avec le dépôt du matériel provenant des régions soumises à l'érosion.

*L'un des morceaux de terre émergée (ou île) dans cette mer paraliqque était la région comprise entre Göktepe et le Kızıltepe (Anticlinal du Sud) et sa continuation vers le Sud.*

Cette terre sur laquelle des cours d'eau rapides à grand pouvoir érosif coulaient vers le Nord au Westphalien, devrait se continuer vers l'Est et constituer la limite méridionale du Bassin houiller.

Dans les conglomérats de base du Crétacé supérieur au N et au Sud de l'Abdal Tepesi les galets appartiennent au Silurien et Dévonien. Le fait que parmi eux on ne trouve pas de galets provenant du Carbonifère, pourrait éventuellement montrer que le Carbonifère productif ne s'est pas déposé dans ce secteur, autrement dit, il ne faut plus s'attendre à trouver du charbon plus au Sud du *Synclinal du Sud*.

Les couches stériles attribuées au Permien, peuvent reposer sur le Stéphanien ou directement sur du Westphalien plus ancien. En se basant sur cette observation, on peut dire avec G. Ralli que des mouvements de la *phase des Asturies* ont eu lieu dans le Bassin. La *phase de Saale* a plissé le Permien à un moment mal défini de cette époque. Ces deux phases qui correspondent aux derniers mouvements de l'orogénèse hercynienne sont en relation intime, et la dernière pourrait être considérée comme la continuation de la première. L'existence ou l'absence de la *phase palatine* ne pourrait être mise en évidence que lorsqu'on saura l'âge et la signification des schistes et grès stériles rouges et verts reposant sur le Carbonifère en certains endroits du Bassin. Rappelons que le Trias vient en discordance angulaire sur le Paléozoïque, dans la presqu'île de Kocaeli (Bithynie).

Après l'orogénèse hercynienne toute notre région resta émergée jusqu'au Crétacé inférieur, et fut soumise à l'érosion. Dans la partie occidentale du Bassin de Zonguldak on n'a aucun indice signalant la déposition du Trias et du Jurassique, le Permien (?) en outre ne pourrait exister que près des Kılıçlar (W de Kozlu). Si le Permien ait pu se déposer (faciès continental ou subcontinental) on pourrait admettre qu'il a été érodé par la suite vu qu'il resta conservé en certains points. Quant au Trias et au Jurassique, tout comme Arni, nous n'avons rencontré aucune roche en place, ni caillou, ni galet, ni bloc exotique dans le Wildflysch qui puisse appartenir à ces époques. En résumé, pendant le Trias et le Jurassique notre région était liée à la terre du Pontus, la mer qui baignait la Bithynie n'arrivait pas jusqu'à Ereğli.

Plustard, probablement au Valangien, la partie septentrionale de notre région émergée, soit jusqu'aux environs du parallèle d'Ereğli, a été submergée par la mer transgressive (conglomérat de base). Le diamètre des galets et l'épaisseur de ce conglomérat varient dans de courtes distances, la surface du Paléozoïque constituant le fond marin devait être ondulée, et la côte abrupte par endroits (Kilimli). Avec un léger approfondissement général les calcaires récifaux et les couches à *Orbitolines* se déposent au Barrémien et à l'Aptien inférieur, pendant ce temps il se produisait ça et là des plissements d'ordre secondaire et l'érosion était active. La mer était probablement plus profonde au Nord des affleurements carbonifères actuels, de plus le Crétacé inférieur pourrait s'amincir à mesure qu'on va vers la terre ferme qui reste émergée au Sud.

Aux environs de la doline située au SW du Mazlûmlar Harmanı Tepesi

les grès à faciès Velibey viennent reposer directement sur le conglomérat de base : au Barrémien il devait exister là un petit îlot émergé, ou bien cet étage représenté d'ordinaire par des calcaires récifaux devait revêtir là un faciès gréseux à la suite des conditions locales. De toute façon cette observation, ainsi que le faciès gréseux de Velibey d'âge Aptien supérieur sont le résultat d'une *phase orogénique intra-aptienne* qui forma des conglomérats dans l'Aptien en certains points de la Nappe de Morcles (Suisse). Cette phase d'importance secondaire peut être considérée comme un signe avant-coureur de la *phase austrienne*.

Avec le faciès gréseux de Velibey le profondeur de la mer diminue, certaines parties sont émergées, l'érosion augmente sur la terre ferme, cependant quelques intercalations calcaires indiqueraient des approfondissements temporaires du fond marin.

A partir de Albien moyen, la mer acquiert sa plus grande profondeur

relative, avec la *phase austrienne* les côtes en outre deviennent abruptes. Le passage de l'Albien supérieur au Cénomaniens inférieur se fait insensiblement, seuls les fossiles peuvent indiquer la limite Albien-Cénomaniens dans les Marnes bleues. La formation de la Fracture du Belendağ se termine au Cénomaniens supérieur, le compartiment septentrional s'abaisse relativement au compartiment méridional, à ce moment la côte possède des falaises, le shelf est très étroit et le talus continental très près de la côte. Les tremblements de terre et probablement les tempêtes qui sévissaient de temps à autre dès le Barrémien atteignent leur maximum d'intensité vers la fin de l'ouverture de cette fracture; pendant cette période de séismes et de dérangements les couches non encore consolidées du Cénomaniens surtout supérieur glissent au fond de la mer, les blocs exotiques arrachés aux falaises côtières sont introduits dans ces couches, et une partie des failles postcarbonifères de la région se forment.

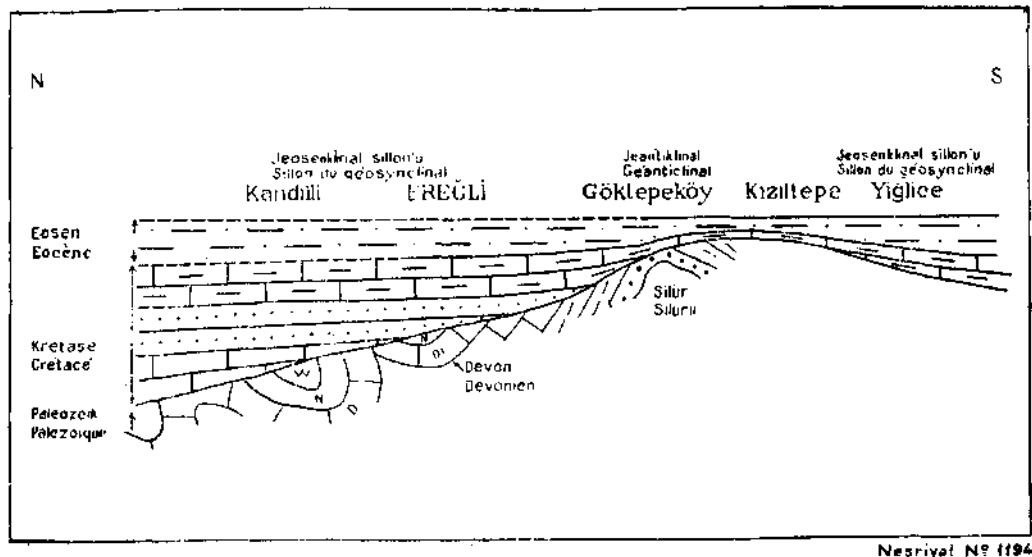


Fig. 5 — Kretase ve Alt tersyrde denizlerin ileri hareketi (Şematik)  
Avancement des mers pendant le Créiacé et le Paléocène

Immédiatement après ces événements, les éruptions sous-marines responsables des roches d'origine volcanique qu'on voit être intercalées dans les couches marines du Turonien et du Coniacien inférieur trouvent une issue dans la Fracture du Belendağ et d'autres cassures semblables ou affiliées. Du moins au Coniacien, si ce n'est au Turonien, la mer devait arriver jusque près de Gök-tepe.

Le Crétacé supérieur constitue dans l'ensemble un flysch à faciès éruptif.

Au Turonien et au Coniacien se forment des roches assez variées (marnes, calcaires, calcaires, argileux, radiolarites, tufs, agglomérats). Plusieurs éruptions andésitiques plutôt d'ordre secondaire se manifestent à de courts intervalles. A un certain moment du Coniacien les produits d'une grande éruption recouvrent une importante surface sous forme d'agglomérats. Puis des marnocalcaires se déposent localement aux environs des villages d'İkse et de Köristan. Les andésites-basaltes s'épanchent dans le synclinal d'Ereğli. A ce moment notre région subit une courte période d'émersion. Avec les Tufs du Port, la mer revient et l'abrasion recommence. Les Couches du Château fort (Santonien sup. Campanien inf.) sont plus transgressives, mais la mer ne dépasse pas encore l'obstacle constitué par le Paléozoïque de Göktepe. Au temps des couches de Sarıkorkmaz l'érosion est très active et la mer se retire finalement vers l'Ouest du synclinal d'Ereğli.

La base des Marnocalcaires d'Alaplı (parties supérieures du Campanien) constitue la première, formation de la mer qui franchit enfin le parallèle de Göktepe. Avec les Marnocalcaires d'Alaplı (Maestrichtien) le Crétacé supérieur à faciès très varié s'uniformise.

Les premières couches crétacées aux pieds du versant N du Kızıltepe appartiennent au Campanien tout à fait supérieur. Ni sur le versant S du Kızıltepe, ni dans la dépression de Yiglice, le Crétacé inférieur n'existe<sup>7</sup>. Toute cette région devait rester émergée pendant assez longtemps.

Les auteurs<sup>8, 20</sup> qui ont étudié la presqu'île de Kocaeli ont remarqué l'existence d'un faciès à *Inocerames* et d'un faciès à *Rudistes* dans le Sénonien (surtout Maestrichtien). Dans notre région ces deux faciès étaient séparés par une île ou cordillère qui était restée émergée jusqu'aux plus jeunes étages du Crétacé supérieur, située entre le Kızıltepe et le Göktepe. Au Crétacé supérieur, les *Rudistes* sont en grand nombre dans la dépression de Yiglice (faciès récital) tandis qu'ils sont très rares ou même absents au Nord de cette cordillère (environs d'Ereğli).

Le passage des marnocalcaires maestrichtiens au faciès gréseux à *Globigérines* n'est pas encore daté partout d'une façon indubitable (Danien?). En tout cas ces couches gréseuses en général correspondent à la régression survenue à la fin du Crétacé. Après la *phase laramienne* elles ont été recouvertes par le flysch paléocène transgressif dont la base est constituée par des bancs de grès micacés stériles. Ce flysch est plus néritique sur le Kızıltepe, mais relativement plus profond dans le synclinal d'Alaplı-Başören. Ceci indiquerait que *pendant la sédimentation des couches jeunes, le synclinal d'Alaplı - Başören correspondait à une dépression (sillon de géosynclinal) tandis que le massif de Kızıltepe actuel correspondait à un haut fond et jouerait le rôle d'un géanticlinal*. Ce géanticlinal séparait le dépression d'Alaplı - Başören située au Nord, de la dépression de Yiglice située au Sud.

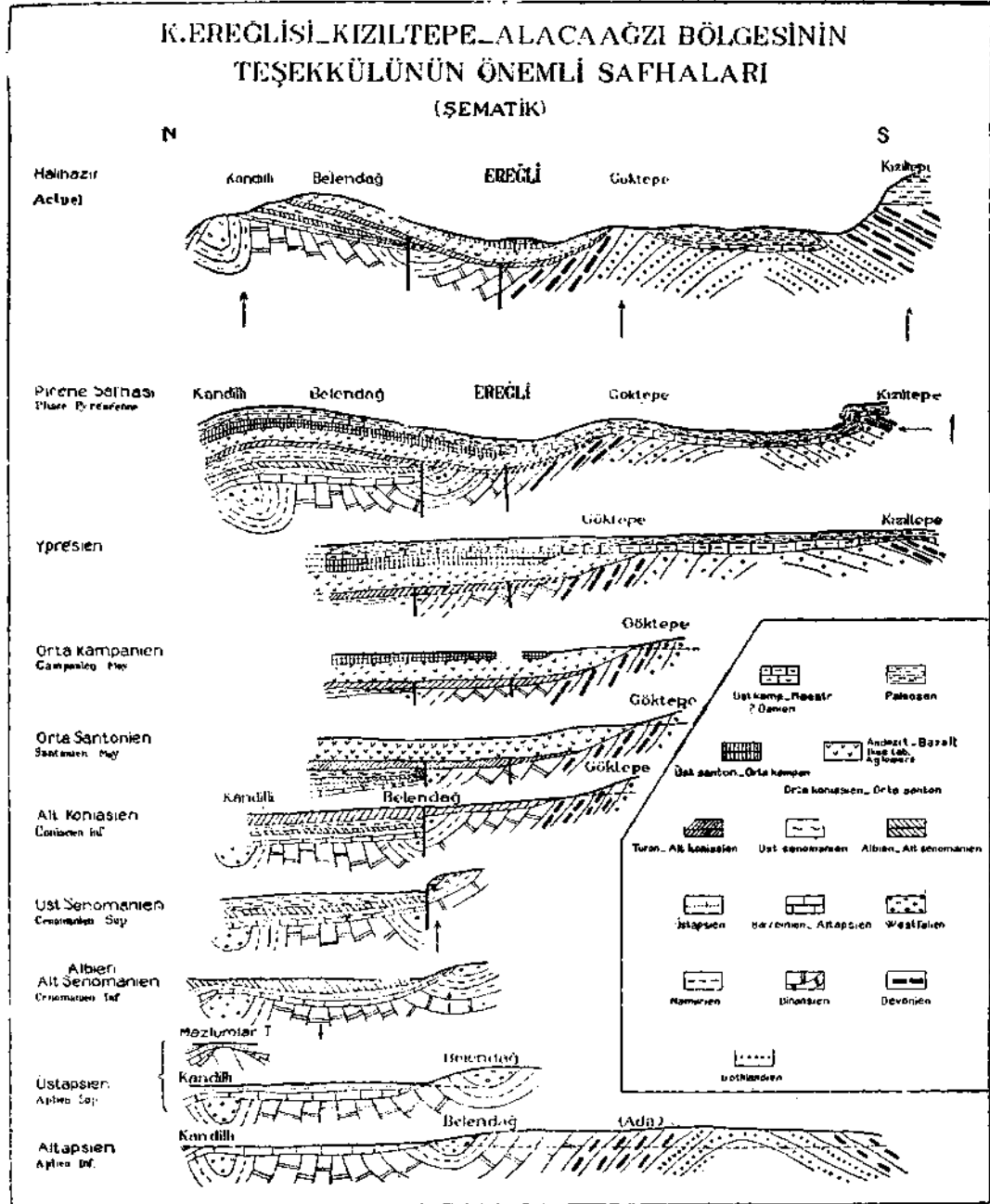


Fig. 6 — Principales phases de la formation de la région d'Ereğli - Kızıltepe - Alacağzı.

Dans notre région il ne nous a pas été possible d'observer des couches tertiaires plus jeunes que l'Yprésien. Il est difficile pour cette raison de dire en restant dans les limites de notre carte quand les grands mouvements alpins ont eu lieu. Ces mouvements qui ont repris les anciennes structures paléozoïques sont en tout cas postpaléocènes, en effet le Paléocène est affecté par le charriage du cours supérieur de la rivière d'Alaplı (*phases pyrénéennes* et probablement plus jeunes) : M. Blumenthal<sup>7</sup> affirme qu'il y eût plissement après le Lutétien dans la région de Bolu.

Après ces plissements, parmi les mouvements plus récents on peut noter les soulèvements verticaux et généraux. Au Pléistocène, les effondrements envoient au fond de la Mer Noire la jeune terre pontique. L'érosion enfin taille le modelé actuel.

Les deux terrasses de la vallée du Gülüç Irmak, ainsi que les terrains plats surplombant de quelques mètres la mer, à la fin du cours de plusieurs petits ruisseaux, sont les témoins de cet exhaussement général.

Les méandres encaissés du Gülüç Irmak coulant entre les versants abrupts constitués par des agglomérats andésitiques relativement durs, soit entre Yaraşlı köy et Tepeköy pourraient aussi être dûs à ces exhaussements d'âge assez récent, survenus une fois que la rivière avait atteint le stade de sénilité.

L'érosion chimique est responsable de nombreuses dolines ouvertes dans les calcaires barrémiens et leur conglomérat de base.

Les glissements de terrains et éboulements ont atteint de grandes proportions au Nord d'Ereğli et aux environs du village de Karakavuz si-

tué au Sud de la carte. Le village de Karakavuz est lui-même construit sur la masse éboulée, au milieu d'une espèce de cirque à pourtour arqué et constitué par de hautes parois andésitiques, correspondant à la niche d'arrachement. Au Nord d'Ereğli, à partir des environs du phare d'Örücü on peut observer une ligne se prolongeant vers l'E. NE, à partir de laquelle les roches ont été arrachées pour glisser vers le Nord de cette ligne et aux pieds des parois gisent de nombreux blocs dont le volume peut atteindre souvent une centaine de mètres cubes (Göçük Tepe).

#### La faune

L'étude de la faune du Crétacé inférieur et supérieur montre que notre région se trouve en un point où les faunes équatoriales et tempérées se succèdent dans le temps ou se côtoient dans l'espace. Les *Rudistes* des calcaires massifs barrémiens et aptiens inférieurs et les *Aucellines* de l'Albien sont les preuves de cette succession. E. Chaput<sup>10</sup> cite la présence dans la Maestrichtien de Kocaeli et d'Istanbul, de *Orbitoides socialis* Leym. et *O. apiculata* Schlum. appartenant à la faune équatoriale et des *Crama* faisant partie de la faune tempérée.

Le massif du Kızıltepe actuel constituée au Crétacé supérieur un obstacle que les *Rudistes* du Sud n'avaient pu franchir.

#### La Volcanisme

Les roches volcaniques de notre région sont peu différentes de celles du Sénonien de la presqu'île de Kocaeli et d'Istanbul du point de vue âge et composition. H. Udluft.<sup>72</sup> qui a étudié les échantillons de roches rapportés par W. Paeckelmann trouve des trachyandésites aux environs de Balta-

liman, des trachyandésites à augite à la ferme de Hekimbaşı, des andésites à biotite au Budakdere, des trachyandésites à augite et hornblende à Küçüksu, des trachyandésites à hornblende et quartz dans la vallée du Büyükgöksu et conclue que le magma générateur était *syénitico-dioritique*. 42 échantillons de nos roches volcaniques étudiés ont montré que celles-ci étaient principalement des andésites à hornblende et des basaltes à augite, leur magma générateur est donc *gabbro-dioritique*, elles sont un peu plus basiques que celle de la région d'Istanbul.

Quant à l'âge des roches volcaniques E. Chaput<sup>10</sup> attribue au Maestrichtien inférieur (*Parapachydiscus brandti* Redt. var. *pegoti* de Gross.)

certaines tufs et laves de la région d'Istanbul. Nous avons montré qu'aux environs d'Ereğli, le volcanisme débuta au Turonien et a eu son paroxysme au Coniacien sup. - Santonien inf. Les éruptions sous-marines avec pillow lavas typiques sont des faits communs. Les tufs du Turonien et du Coniacien inférieur contiennent souvent des *Radiolaires* ou des *Globotruncana*.

A la limite orientale de notre carte, nous estimons l'épaisseur des roches volcaniques à 1100 m. tandis qu'à l'W c. à d. au Nord d'Ereğli cette épaisseur n'est que de 200 m. Signalons enfin que F. Frech a mesuré des épaisseurs allant jusqu'à 1500 m. aux environs d'Ordu, ville située au SE de la Mer Noire.

**Succession stratigraphique de la région d'Eregli - Kızıltepe - Alacağzı**

QUATERNAIRE		Dépôts fluviaux, éboulis, glissements de terrains (Phare d'Örüm, Güçük Tepi, village de Karakavuz), côtes jeunes, plages marines. Exhaussement (au moins deux phases) érosion et transport Plissements quelques charriages				
TERTIAIRE	Paléocène 700 m.	Andésites, grès nummulitiques <i>Nummulites planulatus</i> , <i>N. irregularis</i> , <i>N. globatus</i> , <i>Assifina granulosa</i> , <i>Discoceplina archast</i> , <i>Operculina</i> etc. Couches à <i>Globorotalia</i> Couches à <i>Globobérines</i> Couches stériles Grès micacés stériles en bancs, à la base				
	Danien	Couches à faciès flysch ( <i>Globobérines</i> ) calcaires argileux ( <i>Discoceplina sunniti</i> au Sud de Bartın) Passage, ou très faible discordance				
S E C O N D A I R E	Maestrichtien (Campanien tout à fait sup. ?) 40-350 m.	<i>Marnocalcaires rouges et blancs d'Alaçlı</i> <i>Inoceramus balticus</i> , <i>Haueria gardeni</i> , <i>Parapachydiscus</i> sp., <i>Belemnites mucronata</i> , <i>Rispolia trigonata</i> , <i>Stegaster novoi</i> , <i>Coraster vitanovae</i> , <i>Echinocorys ooutus</i> , <i>Micraster</i> sp., <i>Globotruncana stuarti</i> , <i>G. lapparenti lapparenti</i> , <i>G. ventricosa</i> , <i>Ventriculites</i> sp.				
	Campanien sup. 20-70 m.	Couches bassales des <i>Marnocalcaires d'Alaçlı</i> Calcaires, conglomérat basal à galets paléozoïques, autres horizons conglomératiques. <i>Netheca quadrilocata</i> , <i>Rhynchonella</i> sp. <i>Siderolites heracleae</i> Transgression				
	Campanien moy. 40-220 m.	Couches de <i>Sarıorkmaz</i> (Série régressive) A l'Est: Marnes, calcaires gréseux à <i>Lamellibranches</i> et <i>Cycolites</i> cf. <i>Jamaicensis</i> ; aux environs de <i>Sarıorkmaz</i> : soubassement conglomérats; dans la tranchée près de Fırtap: grès vert gris à <i>Hoplitoplacenticeras seri</i> var. <i>Marotti</i> , <i>Pecten</i> ( <i>Camptonectes</i> ) <i>virgatus</i> , <i>Netheca guineocostata</i> , <i>Chlamys dardani</i> , <i>Ostrea</i> ( <i>Puonodonta</i> ) <i>vesicularis</i> , <i>Siderolites heracleae</i> , <i>Globotruncana Hnnet - stuarti</i> Regression				
	Campanien inf. Santonien sup. 20-220 m.	Couches du <i>Château fort d'Eregli</i> Marnocalcaires lités blancs, roses, rouges, verts, couches siliceuses, tufs, rarement grasseuses. Conglomérat basal à galets d'andésite et de hornstein. <i>Globotruncana Hnnet - stuarti</i> , <i>G. lapparenti tricarinata</i> , <i>Eplaster gibbus</i> etc. La transgression s'étend				
	C O C R É T A C É	Craie - Santonien	60-220 m.	Tufs du port d'Eregli Marnes à <i>Globotruncana lapparenti</i> , <i>G. lapparenti tricarinata</i> ; tufs et agglomérats remaniés. Transgression		
			100-500 m.	Andésites, Basaltes: dernier épisode du volcanisme supracrétaé (augite, hornblende)		
			100-200 m.	Couches d'Ikse Marnocalcaires roses et blancs, <i>Globotruncana</i> du groupe <i>lapparenti</i> , <i>Stomiosphaeridae</i> , <i>Cadostridae</i>		
			220-400 m. (1100 m.)	Agglomérats: Brèches volcaniques blocs basaltiques, pâte andésitique intercalations de tufs grossiers.		
			40 m.	Série inférieure: Flysch à faciès volcanique	Marnocalcaires et marnes lités gris, radiolaires, intercalations de tufs et d'agglomérats	Grands <i>Inoceramus</i> , <i>Globotruncana</i> du groupe <i>lapparenti</i> , <i>Reussella spinulosa</i> , <i>Stomiosphaeridae</i> etc.
	Turonien 150-220 m.	L'activité volcanique commence, séismes, glissements sous-marins, formation de certaines failles. Discordance				
Cénomanien	sup. 50-170 m.	<i>Wildflysch</i> : marnes et grès jaunâtres à blocs paléozoïques et crétacés, marnes gris bleu à faciès orogénique Violents glissements sous-marins				
	inf. 10-70 m.	Marnes gris bleu à faciès flysch, <i>Scaphites hugardianum</i> , <i>Schloenbachia inflata</i>				
Albien	0-60 m.	Marnes gris bleu à faciès flysch, marnes bleues glauconitiques. Calcaires gréseux glauconitiques (Gault) <i>Prohyostoceras</i> ( <i>Goodhallites</i> ) <i>goodhalli</i> , <i>Kossmatella</i> cf. <i>chaubaudi</i> , <i>Leptometella tardifurcata</i> , <i>L. pseudoregularis</i> , <i>L. aff. regularis</i> , <i>L. renascens</i> , <i>Hoplites dentatus</i> , <i>Dowulloceras mammillatum</i> , <i>Natica gaultiana</i> Quelques glissements sous-marins Transgression				
		8-160 m. sup.	Surtout Grés de <i>Velibey</i> : grés, grés quartitiques, <i>Parahoplites nhlgi</i> A la base et en intercalations dans les grés supérieurs: calcaires à faciès urgonien, <i>Rosulenta</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Gastropodes</i> , <i>Textularidae</i>			
Aptien	0-80 m. inf.	Série d'Ineloz: marnes gréseuses de couleur roux et cendres Surtout <i>Orbitolina lenticularis</i> , <i>O. conoidea</i> ; <i>Plicatula placunea</i> , <i>Rhynchonella gibbsi</i> <i>Polyptera</i> , <i>Echinodermes</i>				
		Barrémien (Valanginien ?) 3-50 m.	Au sommet: Calcaires massifs à faciès urgonien; intercalations gréseuses et microconglomératiques. <i>Regulenta gryphoides</i> , <i>Berrisella</i> sp. <i>Natica gasulæ?</i> , <i>Spiroceplina choffati</i> var. <i>suxina</i> . Quelques rares glissements pendant la sédimentation A la base: Conglomérat de base du Crétacé. Galets surtout viséens, élément calcaire, ferrugineux ou noir.			
P R I M A I R E	Carbonifère	Westphalien A (présent 350 m)	Couches de <i>Kozlu</i> (faciès <i>Kılıç</i> ) Conglomérats grossiers ou bancs, intercalations de grés durs, galets de quartzite, porphyrite, sylvite etc. Veines de charbon: <i>Bâyük Damar</i> de <i>Kandilli</i> à la base, <i>Küçük damar</i> , <i>Bozmaçın</i> , <i>Üçköylü</i> , <i>Sphenopteris Bozmeri</i> ; <i>Neuropteris schlehan</i> , <i>Sphenophyllum canifolium</i> , <i>Martopteris acuta</i> etc.			
		Namurien A + B + C 1100 m.	Couches d' <i>Alacağzı</i> : continentales, quelques invasions marines à la base. Schistes argileux et gréseux arkoses; plutôt stériles à <i>Neyrendere</i> , Productifs à <i>Alacağzı</i> Veines de charbon: <i>Suhacı</i> , <i>Kofalık</i> à <i>Çamlı</i> , <i>Yeşemli</i> , <i>Kalaycı</i> etc. à <i>Alacağzı</i> Au <i>Neyrendere</i> : horizon à <i>Lamellibranches</i> d'eau douce vers la base A <i>Kökçü</i> (Sud de <i>Zonguldak</i> ): à la base, quelques horizons marins à <i>Goniatites</i> , <i>Gastropodes</i> , <i>Brachtopodes</i> intercalés dans couches continentales à <i>Plantes</i> et <i>Lamellibranches</i> d'eau douce. <i>Adiantites oblongifolia</i> , <i>Sphenopteris elegans</i> , <i>Cardiopteridium waldenbergense</i> Regression			
		Viséen 40 m. 1.000 m.	Au sommet surtout schistes marins. <i>Psidonomys becheri</i> <i>Goniatites striatus</i> ( <i>Kökçü</i> , <i>İlkau</i> ) A la base: Calcaire dolomitique chertue. <i>Productus giganteus</i> , <i>Lithostrotion irregularis</i> , <i>Endothyra</i> etc.			
		Tournaisien sup. moy.	Caechés sous la couverture crétacé Probablement à faciès principalement calcaire			
		Coblénien (visible 2200 m.) visible 50 m.	<i>Schistes argileux</i> de <i>Göktepe</i> , <i>schistes</i> et <i>calcaires bleu noir</i> de <i>Seçköy</i> Schistes calcareux verdâtres peu métamorphiques <i>Orthis circularis</i> , <i>Spirifer hystericus</i> , <i>Trigleria gürangeri</i> , <i>Favosites kemali</i> , <i>Orthoceras</i> sp., <i>Radiolaires</i> A la base: Conglomérats, grés calcaires			
Gothlandien	visible 40-50 m. visible 400 m.	Plissements Au sommet: A l'W de <i>Yaraglı</i> : phyllades noirs, calcaires stratifiés, schistes argileux rouges. <i>Monograptus</i> , <i>Orthotetina</i> , <i>Strophodonta</i> , <i>Orbiculoides</i> , <i>Gastropodes</i> A la base: Grés de <i>Hançafakılı</i> : grés, grés quartitiques d'origine marine, intercalations microconglomératiques stériles de couleur rouge violacé ou blancs. Quelques formations détaliques Plissement				
		Substratum ancien				



## B I B L I O G R A P H I E

- 1 — ANDERSON, E. M. : Geophysical Data applied to the Magma Problem. Bulletin volcanologique, Sér. II, t. III, Napoli, 1938.
- 2 — ARNI, P. : Zur Stratigraphie und tektonik der Kreideschichten östlich Ereğli an der Schwarzmeerküste. Ecl. Geol. Helv. Vol. 24, 1931.
- 3 — ARNI, P. : Eine neue Siderolites Spezies (Şid. Heracleae) (aus dem Senon von Ereğli an der kleinasiatischen Schwarzmeerküste) und Versuch einer Bereinigung der Gattung. Ecl. Geol. Helv. Vol. 25, 1932.
- 4 — BAYKAL, F. : La géologie de la région de Şile (Bithynie, Anatolie), Rev. Fac. Sc. Univ. d'Istanbul, 3, 1943.
- 5 — BAYRAMGİL, O. : Die vulkanische Brekzie von Dağköy (Türkei) (Zusammenfassung). Bull. Soc. Geol. de Turquie, Vol II, No. 1, Janv., 1949.
- 6 — BERG, G. : Geologische Beobachtungen in Kleinasien. Zeit. d. Deuts. Geol. Ges., Abh. 62 Band, 1910.
- 7 — BLUMENTHAL, M. : Un aperçu de la Géologie des chaînes nordanatoliennes entre l'Ova de Bolu et le Kızılırmak inférieur. Publ. Inst. MTA. Série B, No. 13, 1948.
- 8 — BOEHM, J. : Beitrage zur Kenntniss der Senonfauna der bithynischen Halbinsel. Paleontogr. 69, 1927.
- 9 — CHAPUT, E. : Esquisse de l'évolution tectonique de la Turquie. Publ. de l'Inst. de Geol. Univ. d'Istan. No. 6, 1931.
- 10 — CHAPUT, E. Voyages d'Etudes géologiques et géomorphogéniques en Turquie. Mém. Inst. Fran. d'Arch. d'Ist. 1936.
- 11 — CHARLES, F. et FLANDRIN, J. : Contribution à l'étude des terrains crétacés du Nord de l'Anatolie. Ann. Univ. Grenoble, T. VI, 3, 1929.
- 12 — CHARLES, F. : Contribution à l'étude des terrains crétacés du Nord de l'Anatolie (Asie Mineure). Compt. Rend. Somm. S. Geol. Fr., 191, 1930.
- 13 — CHARLES, F. : Contribution à l'étude des terrains paléozoïques de l'Anatolie NW. Mém. Soc. Geol. de Belgique, 1933.
- 14 — CHARLES, F. : Recherches stratigraphiques et tectoniques dans la région des fenêtres de Karasakal, de Çatakdere et environs. MTA. Rapport inédit No. 1725, 1947.
- 15 — CHARLES, F. : Rapport sur un levé géologique du 28/7/1946 au 21/10/1947. MTA. Rapport inédit No. 1822, 1948.
- 16 — CHARLES, F. : Observations sur les terrains de couverture dans les Bassins Carbonifères du NW de l'Anatolie. Türk. Jeol. Kur. Bült. Vol. I, No. 1, 1948.
- 17 — DOUVILLE, H. : Sur la constitution géologique des environs d'Héraclée (Asie Mineure). C. R. Ac. Sc., 1896.
- 18 — EGEMEN, R. : A preliminary note on fossiliferous Upper Silurian beds near Ereğli. Türk. Jeol. Kur. Bült, Vol. I, No. 1, 1947.

- 19 — ENDPISSE, W. : Quer durch die bithynische Halbinsel. *Pet. Mitt.* 1910, 1911.
- 20 — » » : Geologische Beobachtungen auf der bithynischen Halbinsel. *N. Jb. f. Min., B.* 24, 1926.
- 21 — FITZNER, R. : Forschungen auf der bithynischen Halbinsel - Rostock, 1903.
- 22 — FLIEGEL, G. : Über Karbon und Dyas in Kleinasien. Nach eigenen Reisen. *Zeit. d. Deuts. Geol. Ges., B.* 71, 1919.
- 23 — FLIEGEL, G. : Über kretazische Deckengründe im pontischen Küstengebirge Kleasiens. *Idem,* 72, 1920.
- 24 — FLIEGEL, G. : Über Landschaftformen in Kleinasien. *Idem.* 73, 1921.
- 25 — » : Über Karbon und Kreidekohlen bei Djidde an der Nordküste von Kleinasien. *Geol. Rund.,* 1927.
- 26 — FLIEGEL, G. : Geologische Beobachtungen im pontischen Gebirge. Untertitel Oberkreide, Flysch und Mitteltertiäre Masseneruptionen bei Trapezunt, Kerassunt und Ordu. *N. Jb. Min.,* 1910.
- 27 — FLIEGEL, G. : Géologie Kleasiens im Bereich der Bagdadbahn. *Zeit. d. Deut. Geol. Ges.,* 68, 1916.
- 28 — GARELLA et HUYOT : Rapport sur les mines de houille d'Héraclée. *Ann. des Mines de France,* T. VI, 1854.
- 29 — HERITSCH, F. und GAERTNER, H. R. v. : Devonische Versteinerungen aus Paphlagonien. *Sitz. Akad. Wiss. Wien, Math - Nat. Klasse, Abt. I, B.* 138/3, 4, 1929.
- 30 — HÜFFNER, E. : Beiträge zur Kenntniss des Devons von Bithynien (Auf Grund der Aufsammlungen von Herrn Dr. Endriss bearbeitet). *Jb. d. Kgl. Preuss. Geol. Landes. B.* 1, 1916.
- 31 — KESSLER, P. : Zum geologischen Aufbau der bithynischen Halbinsel. *Centr. f. Min.* 1909.
- 32 — » : Zur jüngeren geologischen Geschichte der bithynischen Halbinsel. *Idem,* 1913.
- 38 — KOCKEL, C. : Transgressionen und Überschiebungen im Ostbalkan. *Geol. Rund.,* 1929.
- 84 — LAMBERT, J. et CHARLES, F. : Echinides crétacés de la région de Djidde (Anatolie). *Bull. S. Belge de Geol. T.* XLVII, 1937.
- 35 — LAUNAY, M. L. de : La formation charbonneuse supracrétacée des Balcanes; avec annexes paléontologiques par H. DOUVILLE et R. ZEILLER. *Ann. des Mines,* 1905.
- 36 — LAURENTIAUX, D. : La faune continentale des marnes de Tchakras (Asie Mineure). *Ann. de la Soc. Geol. du Nord. T.* LXVI, 1947.
- 87 — LEBLING, C. : Über eine Reise vom Bosphorus bis Djidde an der Schwarzmeerküste. "Die Kriegsschauplätze 1914 - 18 geol. dargestellt.", Heft 13, 1925.
- 38 — LEBLING C. : Das Gebiet von Kapsu und Djidde am Schwarzen Meer. *Idem.*
- 39 — » : Über eine Reise von Angora nach İnebolu am Schwarzen Meer. *Idem.*
- 40 — » : Über Mangenerzlager bei Heraklea in Anatolien. *Idem.*
- 41 — LEONHARD R. : Paphlagonia. Berlin, 1915,
- 42 — McCALLIEN, W. J. and KETİN, İ. : The Structure of Çamlıca. Western Asia Minor, near İstanbul. Ankara Üniv. Yay. 1947.
- 48 — McCALLIEN, W. J. : A note on the Devonian Kieselschiefer of the Bosphorus. *Rev. Fac. Sc. Univ. d'Istanbul, Série B, T.* XII, F. 3, 1947
- 44 — McCALLIEN, W.J. and TOKAY, M. : Sedimentation phenomena of the Cretaceous of the Black Sea region between Zonguldak and Ereğli, Asia Minor. *Congrès Geol. Intern. Londres,* 1948.

- 45 — MEISTER, E. : Über den Lias in Nord Anatolien nebst Bemerkungen über das gleichzeitig vorkommende Rotliegende und die Gogaukreide. Beitr. z. geol. Kennt. v. Anatolien, herausgegeben von F. FRECH. N. Jb. Beil. B. XXXV, 1913.
- 46 — NÖTH, L. : Oberkreidefossilien aus Paphlagonien ( Kleinasien ). N. Jb. Beil. B. 1931.
- 47 — NOWACK, E. : Eine Reise im westpontischen Gebiet Anatoliens. Zeit. f. Erdk. 1928.
- 48 — » : Eine Reise von Angora zum Schwarzen Meer. Idem. 1928.
- 49 — » : Die wichtigsten Ergebnisse meiner Reisen in Anatolien. Zeit. d. Deuts. Geol. Ges, 80, 1928.
- 50 — NOWACK, E. : Laengs Anatolieng Nordküste. Zeit. Ges. f. Erdk. 1929.
- 51 — NOWAK, E. : Kreideentwicklung und Grosstektonik in nordanatolien, Zentr. f. Min., 1932.
- 52 — OKAY, A. C. : Geologische und petrographische Untersuchung des Gebietes zwischen Alemdağ, Karlıdağ und Kayışdağ in Kocaeli ( Bithynien, Türkei ). Rev. Fac. Sc. Univ. d'İstanbul, B XII, 1947.
- 58 — OKAY, A. C. : Geologische Untersuchung des Gebietes zwischen Şile, Mudarlı, Kartal und Riva in Kocaeli ( Bithynien, Türkei ). Idem, B. XIII, 1948
- 54 — PAECKELMANN, W. : Beitrage zur Kenntniss des Devons am Bosphorus. Abh. Preuss. Geol. N. F. 98, 1625,
- 55 — PAECKELMANN, W. : Neue Beitrage zur Kenntniss der Géologie etc. der Umgebung von Konstantinopel. Id. 142,1932.
- 56 — PAECKELMANN, W. : Géologie von Konstantinopel. Id. 168, 1938.
- 57 — PAREJAS, E. : La Tectonique transversale de la Turquie. Rev. Fac. Sc, Univ. İst 1, 1040.
- 58 — PATIJNI, R. : Report of the Research work in the western part of the Anatolian Coal Basin during the summer of 1947. MTA Rapport inédit, No. 1807, 1947,
- 59 — PENCK, W. : Grundzüge der Géologie des Bosphorus. Veröff. Inst. f. Meer., N, H. A. 4, 1919.
- 60 — PHILIPPSON, A. : Kleinasien, Handbuch der Regionalgeologie, 1917.
- 61 — RALLI, G. : Le Bassin Houiller d'Héraclée. Ann. de la Soc, Geol. de belg., 23, 1895.
- 62 — » : Le Bassin Houiller d'Héraclée. La Flore du Culm et du Houiller Moyen. İstanbul, 1933.
- 63 — SCHLEHAN, A. : Versuch einer geognostischen Beschreibung des Gegend zwischen Atnasry und Tyrla-Azy an der Nordküste von Kleioasien. Zeit. d. Deuts. Geol. Ges. B. 4, 1852.
- 64 — SPRATT, T. : Remarks on the coal - bearing deposits near Ereğli. Quart. Journ. Geol. Soc., 33,1877
- 65 — TCHIHATCHEFF, P. de : Sur les dépôts sédimentaires de l'Asie Mineure. Bul. S. Geol. Fr. 2 ème Sér. VII, 1850.
- 66 — TCHIHATCHEFF, P. de : Mémoire sur les terrains jurassiques, crétacés et nummulitiques de là Bithynie, la Galatie et la Paphlagonie Id. VIII, 1851.
- 67 — TCHIHATCHEFF, P. de : Asie Mineure, Description physique de cette contrée. II, Paléontologie de l'Asie Mineure ( d'ARCHIAC, FISCHER, de VERNEUÏL ), 1366,
- 68 — TCHIHATCHEFF, P. de : Asie Mineure, Description physique de cette contrée, II Géologie, 1876.
- 69 — TOKAY, M.: Présence d'Oligoclase basique - Andésine authigène dans le Crétacé supérieur helvétique. Comp. Rend. Séan. Soc. Pfey. et d'Hist. Nat 61, 1944,
- 70 — TOKAY, M. : Karadeniz Ereğlisi - Alacağzı - Deliler Köyü Kretase örtüsü Jeolojik etüdü raporu. MTA, rapport inédit No. 1820, 1947.
- 71 — TOKAY, M. : Micrographie du Crétacé supérieur de la Nappe de Morcles entre le col de Bretolet et le Pas de Cheville. Genève, 1948.

- 72 — UDLUFT, H. : Untersuchungen an Eruptivgesteinen aus der Umgegend von Konstantinopel. Abh. d. Preuss. Geol. Landes. N, F. 190, 1939.
- 73 — WEBER, E. et MALYCHEFF, V. ; Sur la stratigraphie du Mésocrétacé et du Néocrétacé de la Crimée. B. S. G. Fr. 23, 1923.
- 74 — WILSER, J. L. : Die Steinkohlen in der Schwarzmeer - Umrandung insbesondere bei Heraklea-Zonguldak ( Nord Anatolien ). Geol. Rund., 1927.
- 75 — WILSER, J. L. : Die stratigraphische und tektonische Stellung der Dobrudscha und die Zugehörigkeit des Balkangebirges an den nord - anatolischen Ketten. Geol. Rund., 1928.
- 76 — WILSER, J. L. : Die geotektonische Stellung des Kaukasus und dessen Beziehungen zu Europa (Géologie der Schwarzmeer Umrandung und Kaukasiens, II Stück). Zeit. d.Deut. Geol. Ges., 80, 1928.
- 77 — ZEILLER, R. : Etude de la Flore fossile du Bassin Houiller d'Héraclée. Mém. Soc. Geol. Fr. T. 8, 1902.

# K.D.EREĞLİSİ ALP-APLI-KIZILTEPE-ALACAAĞZI BÖLGESİ JEOLÖJİK HARİTASI

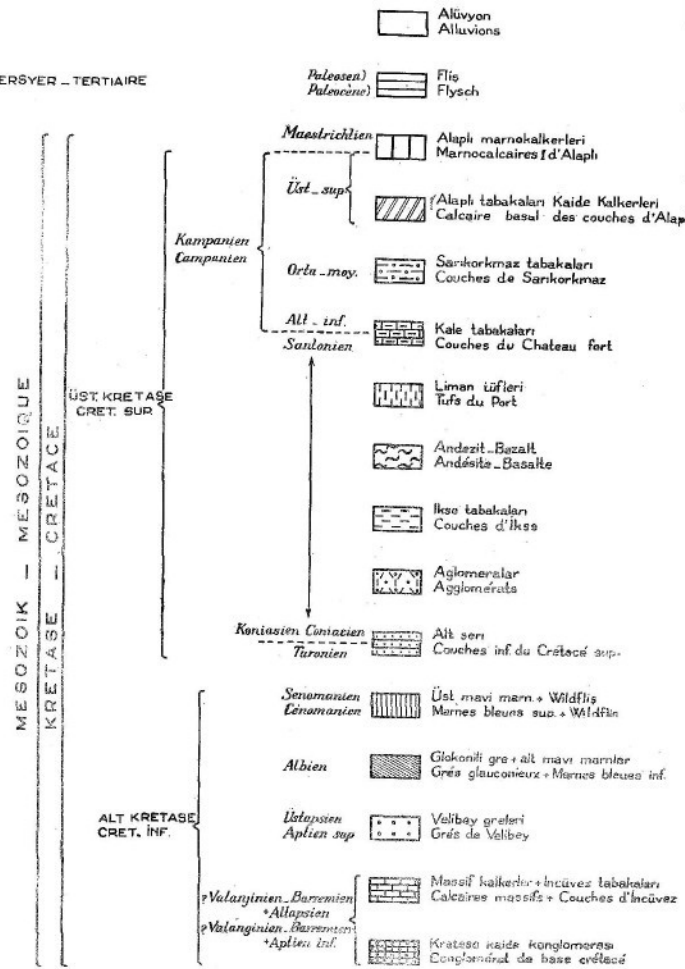
Carte géologique de la région comprise entre K.deniz Ereğlisi  
Alpli Kızıltepe et Alcaağzi

Dr. Melih Tokay



## İŞARETLER-LEGENDE

TERSIYER - TERTIAIRE



Not: Danien olduğu tahmin edilen karakteristik fosilsiz tabakalar Paleosen flisi içinde hartaya geçirilmiştir.  
Les couches probablement daniennoises sont incluses sur la carte dans le Paléocène.

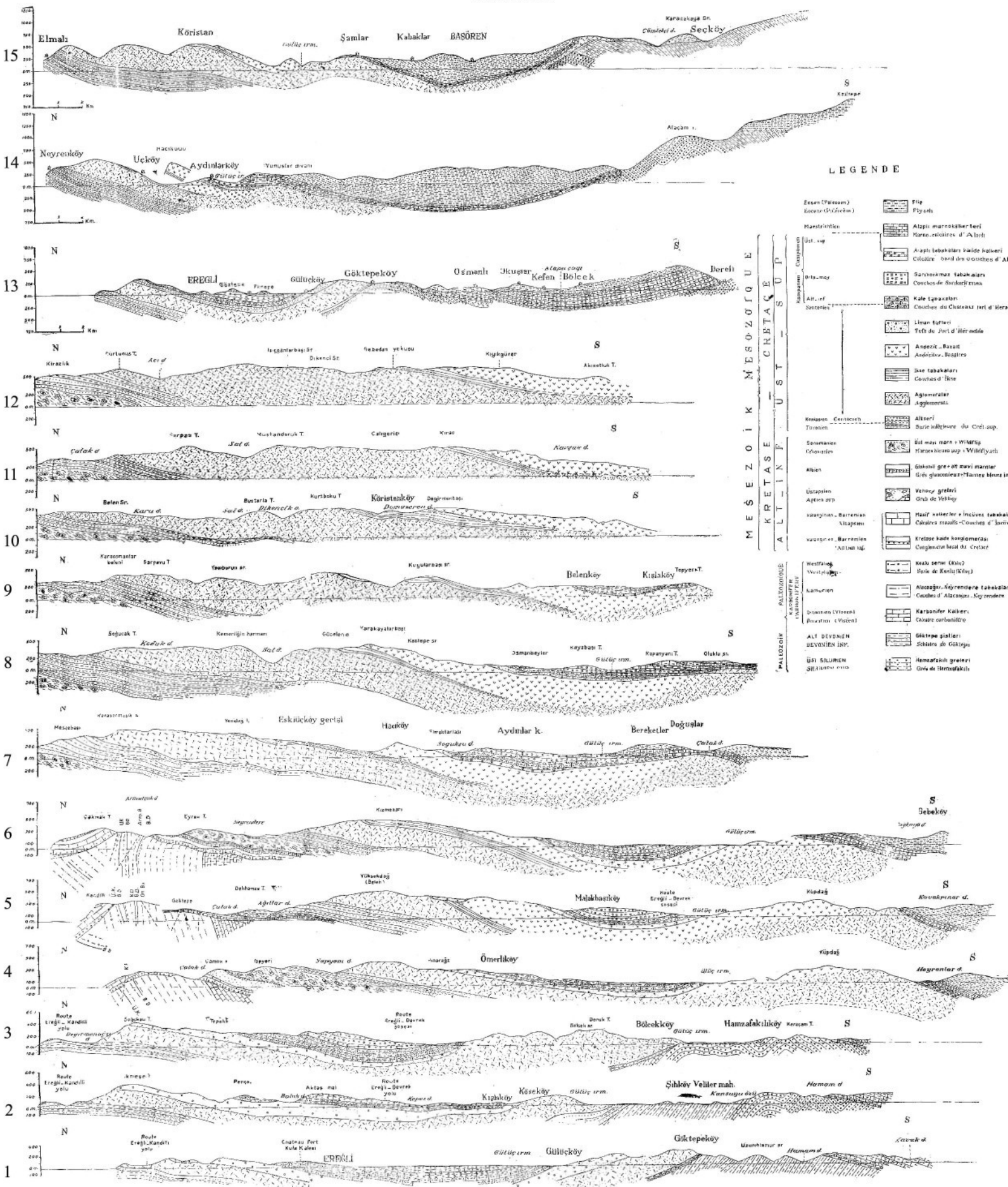
0.5 1 2 3 4 5 Km.

ÖLÇEK - ECHELLE

# K. D. EREĞLİ-ALAPLI-KIZILTEPE-ALACAAĞZI BÖLGESİ KESİTLERİ

## PROFILS

Dr. M. TOKAY



### LEGENDE

Esen (Eocene) Esene (Eocene)	Fig Flysch
Mastrihtin	Alpın marşaklar terzi Mars. calcaires d'Alpın
Alt. sup	Açık tabakaları kaside kabirleri Calcaires basés des conches d'Alaplı
Orta-mer	Sarımsaklı tabakaları Craieles de Sarımsaklı
Alt. inf Senteles	Kale tabakaları Craieles du Chateaux tert d'Heraclea
	Liman tuffleri Tuff du Port d'Heraclea
	Anezik - Basalt Andezit, Basalt
	İske tabakaları Craieles d'İske
	Agglomeratlar Agglomerats
Kretase - Cenozoik Tosolen	Altıncı Surtaklılar ve Cret. sup.
Sarmatien Cenozoik	Üst mavi marş + Wilffing Mars. bleues sup + Wilffing
Alaplı	Gökneli gr + alt mavi marşier Grès glauco-mar. + Marm. bleus inf.
Üstapın Açık SEP	Yenice grateri Gr. de Yenice
Yazgıncı - Barremien Üstapın	Maif. siltler + İncives tabakaları Craieles maif. - Craieles d'İncives
Yazgıncı - Barremien Altın sup	Kretase kade konglomeratı Craieles congl. tert. du Cret.
Westphal Vestphal	Kısa sen. (Kale) Silt de Kale (Kale)
Karharin	Nicegr. köyrenere tabakaları Craieles d'Alacağzı - Köyrenere
Dracon Lyones Lyones (Vost)	Karabük Kalkeri Calcaires karabük
ALTIYINIF SEVENEN İNIF	Göktepe siltleri Silt de Göktepe
ÜST SİLURİEN SİLURİENININ	Hemafakılı grateri Gr. de Hemafakılı