

STRATIGRAPHIE CÉNOZOÏQUE CONTINENTALE DE LA RÉGION DE L'EGE (LE SUD DE BALIKESİR, SOMA-BERGAMA, AKHİSAR - MANİSA ET TİRE-EN PARTIE-)

Première Partie — G É O L O G I E

Fikret OZANSOY

Institut d'Etudes et de Recherches Minières, Ankara

PRÉFACE ET RÉSUMÉ

Durée de l'étude sur le terrain. — 56 jours.

Région (Cette étude a été effectuée sur base des titres et numéros figurant sur les planches au 1/100 000° des régions envisagées). — Nos. 53/3 et 53/4, région de Balıkesir; 69/2 et 69/4, région de Bergama - Ayvalık; 70/3 et 70/4, région d'Akhisar; 87/1 et 87/2, région de Manisa; 87/3, région de Tire (en partie).

Les recherches effectuées dans les régions se rapportant aux planches ci-dessus avaient pour but l'éclaircissement de l'aspect stratigraphique des séries continentales dominantes de l'Ege ainsi que la fixation de l'âge géologique des couches de lignite de la circonscription.

En général, les recherches effectuées dans les régions du Sud de Balıkesir, à Soma, Bergama, Manisa et Akhisar, ainsi que partiellement à Tire, et qui — ainsi qu'il a été fait ressortir au chapitre réservé à l'«Historique» — ne manquent pas de conserver forcément leur caractère d'exploration, ont montré, malgré ce caractère d'exploration des études en question, que les séries cénozoïques ont pu se former sous un régime tout à fait continental, pour le moins du Burdigalien jusqu'à l'Holocène, toujours par rapport aux faunes caractéristiques successives.

Malgré les études dues à un passé datant de plus d'un siècle, la stratification de ces séries continentales, jusqu'à nos propres recherches, ne pouvait être effectuée, en raison de l'absence de documents paléontologiques, c'est-à-dire, l'existence probable d'hiatus fauniques successifs. C'est pourquoi nos travaux se sont surtout portés sur la recherche des moyens de combler ces lacunes fauniques. Ainsi notre activité sur le terrain a dû débiter, en quelque sorte, par une reconnaissance paléontologique. *En fin de compte, la succession faunique a pu être établie.*

D'après cette succession, 10 niveaux, dans l'ensemble, ont pu fournir la chronologie résumée suivante, dans la région (la série chronologique va de bas en haut) :

- I — Zone du niveau inférieur du *Dinotheriurn-Serridentinus*, série inférieure du Burdigalien continental.

- II — Zone du *Dinotherium-Serridentinus*, Burdigalien supérieur.
- III — Zone phytopaléontologique (par rapport à la Zone II).
- IV — Zone inférieure du *Dipoides-Hipparion*, Pliocène inférieur + moyen.
- V — Zone du *Dipoides-Hipparion*, sommet du Pliocène inférieur.
- VI — Zone du *Synconolophus*, Pliocène moyen.
- VII — Zone du *Crocota-Hipparion*, Pliocène supérieur.
- VIII — Zone de l'*Archidiskodon*, Pléistocène inférieur-Villafranchien.
- IX — Zone du biface (préhistorique), Pliocène moyen.
- X — Zone du *Homo*, Pléistocène supérieur.

Parallèlement à cette succession stratigraphique, qui pu être fixée à la lumière des faunes typiques de la paléontologie des Mammifères, il a été possible de déterminer également les phases des activités volcaniques et tectoniques, dont les âges géologiques restaient inconnus à ce jour.

Ainsi qu'il ressort du texte lui-même, l'on voit les activités volcaniques périodiques, dans la succession de la série stratigraphique ci-dessus (I-X), se manifester comme suit :

Volcanisme	a-I
»	b-II
»	c-IV
»	d-V
»	c-VII
»	f-X

En dehors de la succession faunique, assurant la reconstitution de la stratigraphie de la région, et du volcanisme périodique, dont les horizons géologiques, ont pu être fixés dans cette succession, la série suivante peut également figurer comme digne d'être citée, en tant que susceptible d'expliquer les phases tectoniques probables de la région envisagée :

1. Paléocène — Emersion, dislocation, érosion, ligne du littoral paléogéographique reculé.
2. Eocène — Transgression (légère)-fin de l'Eocène inférieur, ligne du littoral reculé.
3. Eocène supérieur-Oligocène — Emersion, érosion, ligne du littoral reculé en dehors de la région et probablement au Sud.
4. Burdigalien (commencement) — Formation du bassin continental de sédimentation, sédimentation, régime lacustre Burdigalien-Vindobonien.
5. Fin du Miocène — Désagrégation du régime lacustre -provisoire-, érosion, désagrégation du bassin de sédimentation, élévation.
6. Pliocène inférieur — Formation du nouveau bassin de sédimentation, sédimentation.
7. Sommet du Pliocène inférieur — La désagrégation à nouveau du bassin de sédimentation.
8. Pliocène moyen — Retour du caractère lacustre, favorisé par le régime fluvial.

9. Pliocène supérieur — Fin du régime lacustre du Pliocène et l'érosion qui suit.
10. Villafranchien (Pléistocène inférieur) — Nouveau bassin de sédimentation.
11. Pléistocène moyen — Régime fluvial.
12. Pléistocène supérieur — Elévation générale dans la région.

Ces 12 phases données en résumé sont, soit parallèles à la succession faunique en question, soit situées entre les deux successions fauniques. On pourrait possiblement s'arrêter sur une corrélation rapprochée ou éloignée entre les unités tectoniques du Tertiaire de ces 12 phases ou de quelques-unes de ces phases. Peut-être, même, la plus grande partie de ces phases pourrait être étudiée, à partir de la révolution Laramide ou de la Laramide tardive, en un synchronisme relatif avec les autres phases tectoniques. Toutefois, il y a lieu de relever que dans notre pays la question des séries continentales conserve toujours sa virginité première. De plus, il pourrait être dangereux d'approfondir le sujet à ce point, au cours de nos recherches qui ne présente qu'un simple caractère de reconnaissance. De ce point de vue, il serait plus prudent de ne mentionner les 12 phases de la région que seulement en regard de leur niveau géologique.

Il y aurait, toutefois, lieu de pouvoir ajouter que, à côte de la stratigraphie obtenue à la lumière des faunes caractéristiques, il serait recommandable de relever également la tectonique.

L'un des buts de nos recherches consistait, par ailleurs, en la fixation des horizons géologiques des riches gisements lignitifères de la région. Dans ce domaine et en conformité de notre série stratigraphique sus-mentionnée, voici les conclusions atteintes :

- Lignite A - II. *Burdigalien supérieur* (Tire, Soma).
- Lignite B - III. *Vindobonien* (probablement) (Soma-Kadıdağ).
- Lignite C - IV. *Pliocène inférieur* (Soma - Dualar; Savaştepe - Yağcı, probablement Kuyulan; Altınova-Türközü (Osmaniye); Saruhan-Yenice).
- Lignite D - VI. *Pliocène moyen* (Saruhan-Gümülceli).

HISTORIQUE SUCCINCT

Malgré que les reconnaissances géologiques effectuées sur la totalité ou parties, ou sur le périmètre de la région des études, remontent à une date aussi reculée que l'année 1842, soit un recul d'un siècle et même davantage (Hamilton, 1842; Spratt, 1845), la zonation de la série continentale dominante des territoires envisagés, ainsi que ses diverses particularités géologiques, n'avaient pu être fixées chronologiquement, comme il en est le cas pour une grande partie du pays.

Exception faite des travaux de Nebert (1958 *a-c*; 1960), dans les études effectuées jusqu'à 1960, cette série continentale très développée de la zone a été généralement indiquée comme étant en séries lagunaires, de Néogène et séries volcaniques, ou d'andésites, de tufs ou de Néogène à intercalations volcaniques, ou

en recouvrements de Néogène (Carte Géologique de Turquie au 1/800 000° —Publ. de M. T. A., 1942; Kleinsorge, 1942; Yalçınlar 1954— la carte non-imprimée au 1/100 000° ; Demirsu et Kutlu, 1955; Canet et Jaoul, 1946, etc.).

En dehors de ce qui précède, les études de Philippson (1903, 1910, 1913, 1914 et 1915) méritent l'attention, du chef de leur priorité, à servir de base aux présents travaux.

Parmi ces principaux travaux, on peut dire que celui de Nebert paru en dernier lieu (Bulletin du M. T. A. No. 54, 1960), quoique ayant trait à la périphérie de Tavşanlı du Nord et de l'Ouest, reste en dehors de notre région d'études, mais constitue encore le seul travail qui puisse être qualifié d'approfondi de façon méticuleuse.

En outre, cette étude de Nebert est de nature à faire ressortir que le Cénozoïque continental très étendu de la région de l'Ege, se poursuit vers l'Est, avec presque le même caractère typique.

GÉOGRAPHIE

Le champ des recherches a été pris en main, sous forme de deux groupes ; :

I — Le grand groupe géographique,

II — Le petit groupe géographique.

Bien que cette classification ne corresponde pas à une division géographique proprement dite, elle est considérée comme telle, du point de vue des superficies et du fait que le petit groupe est situé plus au Sud (Fig. 1).

1. Le grand groupe géographique

Ce groupe constitue l'espace limité au Sud, par la ligne passant entre le lac de Marmara-le fleuve de Gediz et la ville de Manisa; à l'Ouest, par la rivière Sarma qui coupe la plaine Manisa - Saruhan, Kılıçdağ- Dikili - Altınova; au Nord, par le mont Yaylacık (1114 m) - le mont Madra (1938 m)-Boncuklu Köy - Savaştepe-Soğucak - Kuyulan - Konakpınar; et à l'Est, par la chaussée de Balıkesir-Akhisar et le lac de Marmara.

Dans la région géographique, qui constitue d'après notre classification le premier groupe, la morphologie est très en relief.

Dans les régions où la couverture végétale reste prépondérante, l'érosion se trouve être naturellement minime. Mais sur les flancs des coteaux avoisinant les vallées, dont la formation est nouvellement achevée, les détachements de blocs et conséquemment les affaissements, attirent nettement l'attention. On rencontre ces détachements surtout dans le périmètre de Yağcı et Beyce au Sud de Savaştepe, et au Nord dans les environs de Kuyulan. On retrouve cette même situation dans les vallées voisines d'Akhisar, de Manisa, d'Eski Develi et Gümülceli (İğdeli Dere, Adadere, Yeniçeşme, etc.).

Ces faits peuvent être l'indication de nouvelles vallées en état de formation, comme ils peuvent faire ressortir l'insuffisance de la consolidation des roches du Tertiaire. Ils constituent également la preuve d'une morphologie actuellement assise, mais non achevée.

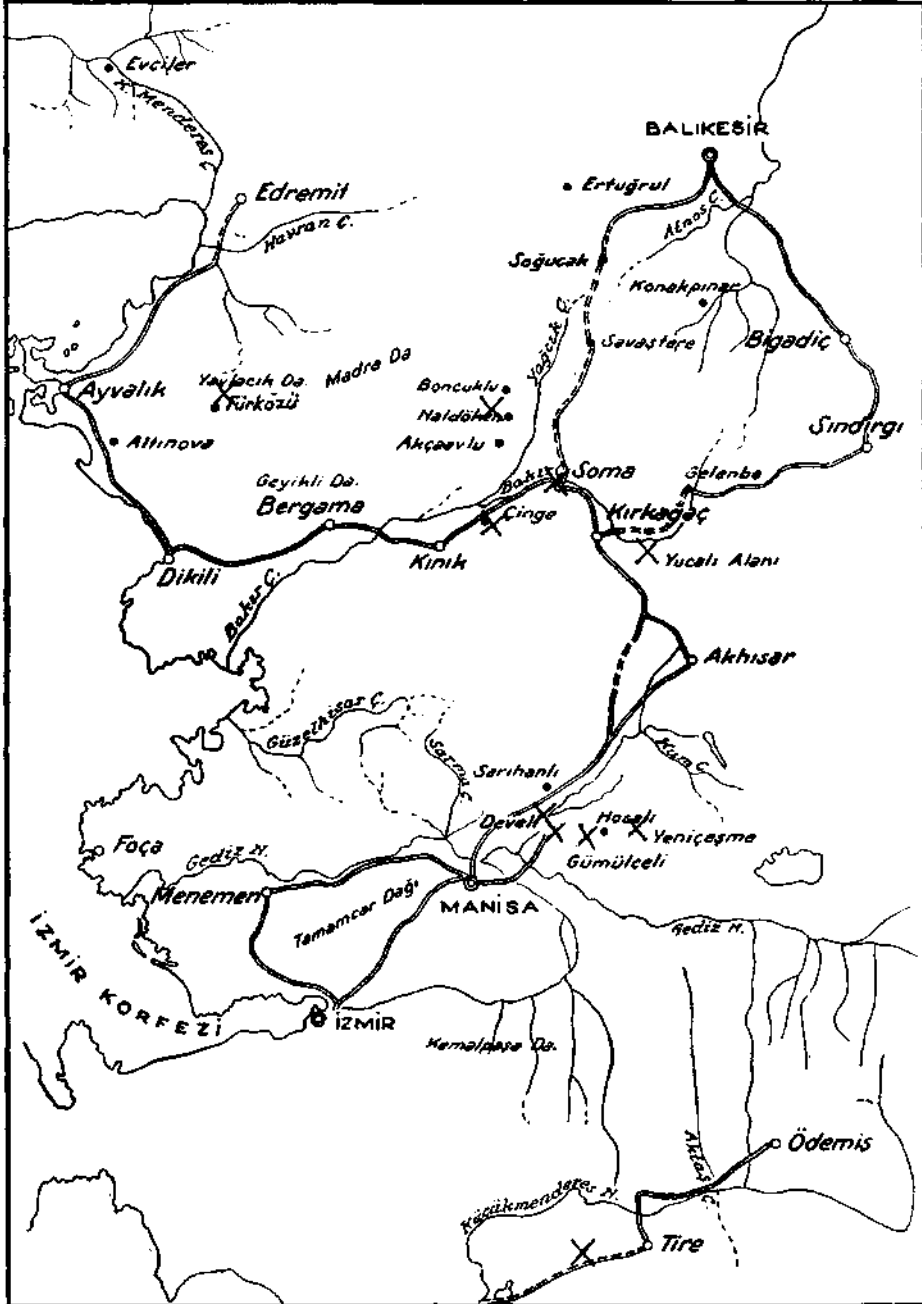


Fig. 1 - Carte topographique de la région d'études au 1/800 000°

X Gisements de la faune mammifère des localités types servant de base à la stratification

Dans les régions où la couverture végétale se trouve être détruite (au Sud et, en partie, à l'Ouest; sur les bords des plaines en corridor), il existe des endroits très propices à l'érosion.

La distribution de la couverture végétale de la région étudiée se trouve être soit morcelée, soit limitée, par la nature, en se conformant à l'écoulement paléogéographique volcanique, et, artificiellement, par des obstacles dûs aux dégâts de l'homme. Il n'en reste pas moins que malgré tout la couverture végétale constitue la beauté sauvage de cette région.

Les cours d'eau. — Le cours d'eau le plus important de la région est la rivière Bakır. La rivière Yağlıcı, venant du Nord et se jetant dans celle-ci, ainsi que la Maden Deresi, prenant sa source au mont Madra, méritent également d'être citées.

Les routes. — Elles sont généralement bonnes. Toutefois, il en existe de fort mauvaises, telles que la route Balıkesir - Kuyulan - Soğucak - Savaştepe; Savaştepe - Boncuklu (en partie); et au Sud, la route Yenice - Mahfelli.

II. Le petit groupe géographique (Tire, l'exploitation de lignite à Başaran - au WWS de Tire, le champ de lignite à 12 km EN de Boğaziçi).

Cette région de Tire, où l'on s'était rendu pour une très courte durée, dans un but purement biostratigraphique, et qui avait présenté une importance toute particulière du point de vue des gisements fauniques, a vu sa description géographique malheureusement négligée. On a tout de même pu constater que cette région d'exploitation de lignite se trouve être fort accidentée et qu'elle se situe sur l'un des versants d'une vallée très profonde. Puis la forêt commence immédiatement et l'on assure que de très grands léopards y vivent. Le paysage est d'une rudesse sauvage.

STRATIGRAPHIE

ÉTUDE BIOSTRATIGRAPHIQUE

Au cours des recherches géologiques effectuées précédemment (Kleinsorge, 1941; Demirsù et Kutlu, 1955; Hayr, 1955, etc.), la succession stratigraphique n'ayant pas fourni des indices paléontologiques (exception faite de l'Eocène, d'après Kleinsorge - 1941-) la chronologie de la région a été établie, en général, sur base d'un point de vue lithologique et corrélatif et — ainsi que l'équipe Demirsù-Ku'-lu (1955) l'a fait ressortir — surtout sur les positions relatives des sédiments.

La relativité, dont il a été question ci-avant, est supposée être dans le cadre d'application de la loi des superpositions de W. Smith (Neaverson, 1955). Toutefois, en prenant en considération le fait que cette loi des superpositions reste insuffisante à elle seule et qu'il y a lieu de la renforcer par le principe de la «discordance faunique», il faut parvenir à expliquer le résultat stratigraphique attendu, les phases tectoniques, ainsi que l'avènement et les résultats du volcanisme périodique, surtout dans la notion du temps géologique, et, avant tout, par une discipline de paléontologie stratigraphique.

Il est bien connu des intéressés, qu'une conclusion géologique de caractère descriptif, ne peut être qu'un début et non un résultat.

Pour toutes les raisons précédentes, au cours de nos recherches ayant trait à la stratification (continentale) de la série cénozoïque de la région, les principes en question ont été mis au premier plan, et d'ailleurs, au cours de nos travaux sur le terrain, une grande importance a été attachée à la fixation des points d'appui stratigraphiques, absolument indispensables.

Série constituant la base du CÉNOZOÏQUE. — L'ensemble des roches constituant la base du Cénozoïque (supérieur), très pauvres en fossiles, peuvent être divisées en 3 groupes (de bas en haut) :

a. Schistes argileux métamorphiques à grauwacke (Tire, Soma NNW et NNE ou le Sud de Savaştepe).

b. Calcaires ayant pu atteindre une structure plus ou moins fortement cristalline, à flancs quelquefois très raides, à pentes diverses, à caractéristiques de couches tantôt marquées, tantôt effacées, de couleur foncée et quelquefois grise, et d'apparence probablement propice à être représentée en plusieurs facies.

c. Série de calcaires supérieure, relativement massive.

Ces deux séries de calcaires peuvent se rencontrer à la périphérie du mont Soma, à Kınık SSW, à Kırkağaç NNW et SSW, ainsi que dans les régions du Sud.

Ces séries de base, ont été supposées, conformément à l'ordre qu'elles occupaient dans les études géologiques précédentes, avoir les âges du Paléozoïque supérieur et du Mésozoïque (Philippon, Kleinsorge, Kutlu, etc.). Elles sont en discordance entre elles.

PALÉOGÈNE (Paléocène - Oligocène).— On n'a pas pu délimiter nettement dans la région la fin du Mésozoïque. En outre, des surfaces d'érosion forte et marquante représentent, entre le soubassement Paléozoïque-Mésozoïque et la série du Cénozoïque supérieur, des hiatus stratigraphiques (l'Eocène inférieur faisant partiellement exception).

L'Eocène n'a pas pu être fixé, dans notre région d'études, malgré ce qui a été dit plus haut. Toutefois, d'après ce qui nous a été communiqué verbalement par le Dr. Nebert, on rencontre rarement dans les conglomérats de la série continentale, des cailloux à Nummulites. (Peut-être même, ces cailloux trouvés dans les conglomérats de base, sont-ils très probablement remaniés.)

D'autre part, l'Eocène était fort anciennement connu aux alentours de Soma, qui reste en dehors de notre champ d'activité. Le point le plus proche de cette région se situe dans les environs de Gebeler. Signalée pour la première fois par Philippon, cette série ne présentant pas de bancs, en partie conglomératique et sablonneuse, se trouve être de l'âge de l'Yprésien, d'après les fossiles qu'elle renferme. Kleinsorge (1941) est également du même avis.

Ce qui attire l'attention dans le fait, c'est la présence de séries conglomératiques et sablonneuses, ainsi que le retour, dans la région, du régime transgressif après le Paléocène.

Alors, l'horizon du Paléocène précédant cette transgression de l'Eocène relativement faible, pourrait probablement correspondre à l'étage tectonique à structure naturelle Paléozoïque-Mésozoïque (d'après Ketin, Etage moyen Partie inférieure A1/A ; 1960), qui a été en butte à la déformation, avec la phase Laramide qui en engendra la surrection, et qui, notamment, constitue la base des roches du Cénozoïque supérieur sédimentaire (continental). Toutefois, cet «Etage Tectonique» devrait être pris plutôt comme une expression symbolique de la conception.

Malgré la présence de l'Eocène inférieur aux alentours (E), le fait que la structure pétrographique des séries suivantes de notre région d'études, se trouve être construite en général d'un matériel Paléozoïque-Mésozoïque, peut laisser penser que la régression supérieure, qui constitue l'un des caractéristiques du Paléogène, a pu commencer avant l'Oligocène. Pour cette même raison, le fait de ne pas avoir pu rencontrer dans notre région — et notamment dans la grande région géographique — l'Oligocène marin mérite d'attirer l'attention. L'on connaît d'ailleurs de nombreux exemples de cette absence d'Oligocène, dans différentes régions géographiques éloignées (Gignoux, 1950).

Malgré tout, l'un des principaux caractères du Cénozoïque inférieur, qui se trouve être situé entre les phases de régression inférieure et supérieure, se manifeste également dans notre région, la phase de régression supérieure pouvant être formée plus antérieurement, probablement dans l'Eocène.

Notamment au Sud (hors de notre région), le fait que le flysch aquitainien se trouve être entre le flysch éocène en éventail de Rhodes-Reşadiye-Istanbul et le flysch d'Acıgöl en Anatolie, dénote que notre région d'études, durant l'époque Oligocène — ainsi qu'i). en était auparavant et durant les périodes qui suivirent — a pu être une région géographique préservée en général de l'influence du régime marin. Toutefois, quoiqu'il soit question d'un régime continental, l'on peut ajouter, conformément aux résultats de nos présentes études, que, à l'état actuel, un bassin de sédimentation propice à la formation d'un véritable régime lacustre n'a pas pu être constitué de façon définitive. Il est toutefois possible de fixer et de dater, dans notre région d'études et même dans ses alentours, à partir du Burdigalien, un régime lacustre certain.

SÉRIE DU CÉNOZOÏQUE SUPÉRIEUR (MIOCÈNE - HOLOCÈNE CONTINENTAL)

Caractères :

- | | |
|------------------------------|--|
| Géologique | a. Régime lacustre continental, périodique. |
| | b. Volcanisme périodique. |
| Paléontologique ¹ | c. Faune : |
| | <i>Dinoth.-Serridentinus</i> |
| | <i>Dipoides-Hipparion</i> |
| | <i>Crocuta-Hipparion</i> |
| | <i>Homo</i> |
| | d. Flore : |
| | <i>Myrica-Cinnamomum</i> et mélange de <i>Populus-</i> |
| | <i>Acer-Salix.</i> |

- Archéologique e. Préhistorique :
Hachette à main biface.
- Géographique f. Climat :
Tropique - sub-tropique (tempéré sur les hauteurs)-tempéré.
- Paléogéographique g. Parties occidentales de la série lacustre continentale Mio-Pliocène - Pléistocène de l'Anatolie. Une région ayant des périphéries élevées qui a eu communication continentale avec l'Asie de Sud, l'Europe Centraient même l'Afrique (Miocène), d'abord, et puis avec la zone holarctique (Pliocène) de toute l'«Eurasie».

MIOCÈNE : I (BURDIGALIEX CONTINENTAL)

— Zone faunique : Burdigalien supérieur —

Le bassin de sédimentation, nécessaire pour la formation du régime lacustre, a pu s'instaurer. Ce régime lacustre nous montre que dans le pays, dans la série du Miocène continental le plus anciennement connu, la paléogéographie du Cénozoïque supérieur continental (Néogène) en Anatolie Occidentale, a pu commencer pour le moins avec le Burdigalien.

Localité type: Tire (Fig. 2).

Zone faunique: Burdigalien supérieur.

Dans la paléogéographie de la région des études, le Miocène continental qui prend fin probablement avec un nouveau soulèvement parallèle à une régression du Miocène marin, entièrement étranger à l'influence du régime marin, mais qui offre un caractère ayant trait à la formation de dépôts de façon alternative avec des volcanismes périodiques, a pu être fixé pour la première fois dans le pays. Il revient à dire que dans notre région, le Miocène continental se situe entre les périodes d'un affaissement et d'un soulèvement.

Notre région d'études peut être considérée, par ailleurs, comme une surface se situant entre les Pontides au Nord et les Taurides au Sud et essentiellement à l'aile ouest des Anatolides, tout en constituant un côté du massif des Menderes.

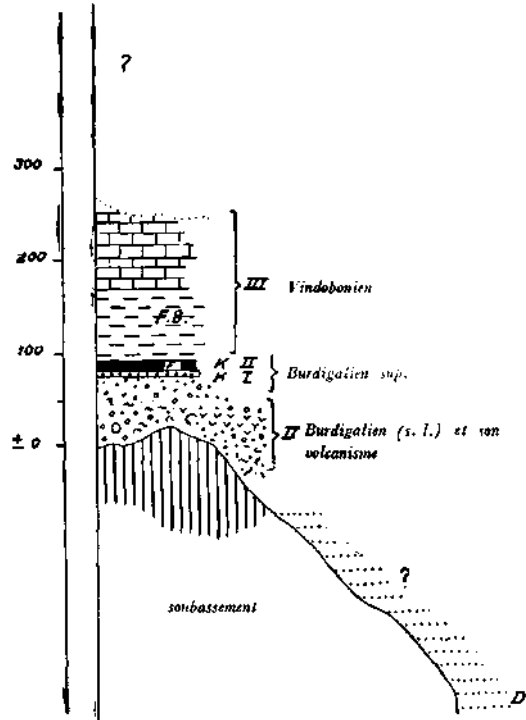


Fig 2 - Région de lignite de Tire - Exploitation de Başaran - Miocène continental (Burdigalien - Vindobonien

K - lignite; F - faune de Mammifères; F-B - flore; D - discordance; I - III - succession faunique.

Sous la lumière des indices paléontologiques, la série que nous allons prendre en main comme Miocène (*s. l.*) pour le moment (voir les pages suivantes), commence, non seulement dans la localité type, mais sur toute l'étendue de notre région d'études, et même en dehors de celle-ci (exemple : région de Tavşanlı. — Nebert, 1960), en conglomérats d'éléments de tailles différentes et généralement de très grandes tailles (conglomérats de base).

La raison de la différence constatée dans le diamètre des éléments, peut être jugée en proportion de la vitesse de charriage et du caractère lithologique du matériel d'érosion charrié au bassin de sédimentation formé. Car, le groupe lithologique, qui sert de base à la série cénozoïque de la région (séries paléozoïque-mésozoïque), se trouve être en discordance avec ces deux séries et l'ensemble en discordance, également, avec les formations cénozoïques; le vide géologique dans la surface d'érosion bien marquée entre la base et ceux-ci, se trouve être généralement sur des assises différentes. C'est-à-dire qu'il existe naturellement une différence entre le matériel de charriage qui vient du soubassement composé de calcaires mésozoïques, et qui est lavé et conséquemment usé, et la distance de charriage de ce matériel et le matériel généralement d'origine de schiste argileux métamorphique paléozoïque à grauwacke, dont la distance de charriage n'est pas assurément la même.

On peut citer comme exemple du premier type la base miocène du mont Soma et comme exemple du second type la région lignitifère de Tire. Cette situation peut également mettre en avant une différence de faciès. Nonobstant cela, il y a lieu de faire ressortir que la différence provenant de cet aspect (faciès) lithologique et du volume des éléments, n'est pas complète. En effet, on a pu rencontrer, à la base de la couche lignitifère de Tire, parallèle à la série de base en conglomérats à éléments de gros calcaires du mont Soma, des éléments schisteux et dans la série en conglomérats de petits éléments, des éléments de très gros calcaires cristallins également; et les deux séries constituent et représentent elles-mêmes la base de l'époque du Miocène connue dans le pays (la base continentale). D'autre part, cette série inférieure ressemble beaucoup au conglomérat de Tire et à la base néogène de Soma N et environs X (Demirsüktulu, 1955; Hayr, 1955; Kleinsorge, 1941).

Localité type : Tire (de bas en haut)

1. Schistes argileux-sablonneux à mica (avec morceaux de schistes métamorphiques).
2. Marbre-calcaire cristallisé.
3. Grès à mica brun, couleur café.
4. Grès à mica noirâtre.
5. Lignite inférieur (Lignite I).
6. Grès à mica et à tufs.
7. Lignite supérieur (Lignite II).
8. Marne calcaire.
9. Calcaire.

Les quatre premières couches (1 à 4) indiquées ci-haut ont une épaisseur totale de 80 mètres et représentent le conglomérat de base (commencement du Cénozoïque supérieur).

La partie qui suit le 9^e étage de la série, n'a malheureusement pas été étudiée. (Il a été très peu travaillé dans ce domaine et la présence, à l'horizon du Lignite II, d'une faune de Mammifères très typique, a attiré, malgré tout, notre attention sur les recherches paléontologiques.)

La couche de la faune de Mammifères en question (qui a été mise au jour par le personnel de l'Exploitation) de Lignite II de la Chronologie Cénozoïque (voir le Résumé) et à l'horizon du lignite supérieur (7-Lignite II), se trouve dans la série représentant les couches de base à l'époque du Miocène.

Cette faune de Mammifères de Tire est composée des espèces ci-dessous (d'après la collection de notre Institut soumise à la détermination).

Dinotherium naricum Pilgrim

(syn. *D. indicum gajense* (Pilgrim))

Serridentinus subtapiroideus (Schlesinger)

(syn. *Mastodon (Bunolophodon) angustidens* Cuvier
forma *subtapiroidea* Schlesinger).

Horizon géologique : Burdigalien supérieur continental.

L'horizon de l'étage à *Dinotherium-Serridentinus* présente un parallélisme évident, tant du point de vue lithologique, que du point de vue de succession, avec l'horizon de Sonia et de ses environs. Ce fait peut être résumé comme suit :

- a. Particularités du soubassement.
- b. Conglomérats de base à gros éléments et une sorte de particularité de répétition dans les changements des faciès de la série de cette base, tant à Tire qu'à Soma et ses environs (Demirsü-Kutlu, 1955; Kleinsorge, 1941).
- c. Fixation dans les deux champs géographiques de la couche intercalaire de tuf dans la série de lignite, Tire et au Nord de la région étudiée.
- d. Succession de marne à calcaire de plafond, parallèle à celle de Soma et existence dans celle-ci de matériel phytopaléontologique (ramassé à Soma par nous-mêmes et pris en considération à Tire sur avis des intéressés).
- e. Le fait que dans ces deux champs les séries, dont il a été question plus haut, soient recouvertes d'une nappe calcaire.

Cette succession est en réalité un court résumé des séries de l'époque du Miocène sur toute l'étendue du champ des études.

Contrairement à l'horizon de lignite à faune de Mammifères de Tire, le niveau de lignite du mont Soma, n'est pas essentiellement dénué de fossiles. Les matériels trouvés auparavant — «des fossiles», aux dires du personnel de l'Exploitation — n'ont pu être retrouvés malgré les recherches effectuées; ils ont donc été perdus à cause d'une négligence.

On ne peut pas penser également que la flore prétendue existante au niveau de la marne qui se trouve au-dessus du lignite supérieur de Tire montre dans la succession une égalité avec la flore du dessus du lignite supérieur du mont Soma, par un pur effet du hasard (cette dernière flore retrouvée par le Dr. Nebert a été déterminée par le Dr. Egemen et M^{me} Bilgütay, 1960).

Ici, à partir de la formation du bassin de sédimentation du Miocène, dans chaque lit successif en question, il existe un synchronisme marqué qui rattache les régions microgéographiques entre elles. Pour pouvoir avancer que du point de vue de son paléogéographique des conditions écologiques uniformes prédominent en Ege, cette série successive que nous avons tâché de relever ci-haut — malgré le caractère forcément de reconnaissance de notre étude — peut être jugée suffisante.

Par exemple, la formation de lignite (Lignite I et II) sporadique inférieur, qui existe dans sa plus large expression dans la région de l'Ege (celui connu actuellement comme étant le plus important) se montre en réalité comme une formation pouvant représenter une zone d'ère de lignite et, probablement cette zone s'étend jusqu'à Tavşanlı (Nebert, 1960) et même jusqu'aux environs de Mustafakemalpaşa.

Cet état de choses est fort probablement valable pour les autres étages de notre série. Car, ce système se voit également dans les autres couches inférieures et supérieures de la zone de lignite en question.

Toutes ces considérations laissent à penser que les conditions écologiques parallèles aux formations du Miocène de la région Tire - Soma, et de ses environs, permettraient probablement de considérer notre région comme une région macrogéographique ou macropaléogéographique plus étendue.

Résultat: L'horizon du conglomérat de base de la région Tire-Soma et de ses environs est un Burdigalien (s. l.)

L'horizon du Lignite I-II de Tire et du Lignite inférieur de Soma (km₂ dans la série M de K. Nebert) est un Burdigalien supérieur (Fig. 3).

MIOCÈNE : II (VINDOBONIEN CONTINENTAL)

Ainsi qu'il a été fait ressortir auparavant, et conformément à nos résultats paléontologiques, les séries supérieures qui suivent l'horizon du Lignite inférieur I et II (c'est-à-dire, avec sa dénomination usuelle, le km₂ de Nebert), dont l'âge

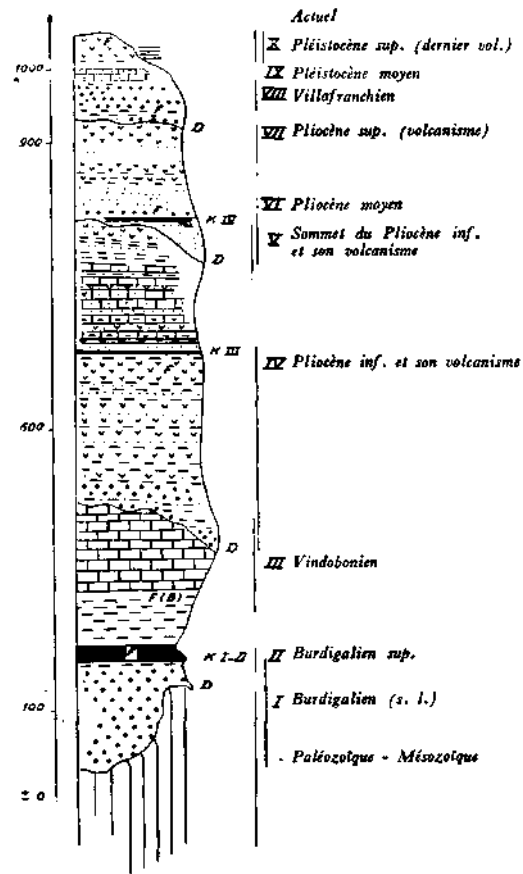


Fig. 3 - Succession cénozoïque continentale de Soma et de ses environs (Burdigalien - Actuel)

K - lignite; F - faune de Mammifères; F-B - flore (la flore principale a été trouvée par Dr. Nebert); D - discordance; I - X - succession faunique.

géologique a été fixé (la localité type de la région Tire-Soma et ses environs; le village de Soma-Tarhala de Nebert) se trouvent avoir pris place dans nos séries successives, avec le Miocène inférieur - moyen, conformément aux déterminations d'Egemen (1960) ou par la flore de Nebert qui caractérise le Miocène (.s./.) seulement.

Ainsi que cela se voit clairement, l'âge, géologique qu'Egemen confère à la flore est très large; il englobe presque tout le Miocène.

Or, la base sur laquelle se trouve assise la marne calcaire du dessus du lignite et contenant la flore, est, sans contredit, du Burdigalien supérieur. En conséquence et naturellement, le niveau de la marne calcaire qui fournit les fossiles végétales, devrait être pris en considération à partir du Burdigalien continental supérieur.

Ainsi qu'on ne l'ignore point, l'étage supérieur de la série qui contient la flore, se transforme en calcaire par une transition normale. Sur base de ce qui précède, il serait possible de considérer comme un tout ou une continuité normale toute la série superposant le lignite; et d'ailleurs, en adoptant cette solution, l'on peut avancer une continuité du point de vue stratigraphique également.

D'autre part, quoique la série de marne-calcaire du dessus du niveau du lignite de Tire-Soma ne se sépare pas par un hiatus ou une surface d'érosion du niveau du lignite représentant l'horizon du Burdigalien supérieur, il serait possible d'admettre l'existence d'indices susceptibles de frêner la prise en considération de l'horizon de la marne-calcaire dont il est question, comme une continuation du Burdigalien supérieur (indices fauniques et végétales) :

1. Nous avons en main un point de départ faunique. C'est l'étage de la faune mammifère à *Dino - Serridentinus*. Les séries suivantes se forment au-dessus de cet horizon (Burdigalien supérieur).

2. En outre, la corrélation existant entre la flore continue dans le dessus de marnes calcaires et celle fixée dans les régions paléogéographiques éloignées (Portugal) est digne d'être prise en considération. En effet, les genres de flore fournis par les marnes calcaires grisâtres-blanchâtres recouvrant le Burdigalien supérieur, comparés au matériel phytopaléontologique trouvés dans les horizons de Mammifères du Cénozoïque supérieur, ces dernières années, dans la presque île Ibérique (Bergougnoux, Zbyszewski et Crouzel, 1953), donnent les genres et espèces suivants :

Myrica

Ulmus

Planera

Cinnamomum (*C. scherchzeri* Hr.)

Eucalyptus

qui sont les genres et espèces qui signalent le niveau du Burdigalien supérieur continental à Lisbonne (d'après la détermination d'Egemen, le *C. scherchzeri* Hr. s'est signalé lui-même comme espèce dans la région de l'Ege). Dans notre champ d'espèce *Cinnamomum* ci-haut mentionné, ces genres ont été découverts par Nebert dans la marne calcaire recouvrant le niveau des fossiles (*Dino-Serridentinus*) du Burdigalien supérieur.

En correspondance avec le groupe de la flore ci-dessus et avec ce-même groupe à Sonia, ainsi qu'avec la faune mammifère du Pikermien typique à Lisbonne, les espèces et genres suivants ont été trouvés (Zbyszewski, 1949; Egemen, 1960):

Populus

Trapa

Cinnamomum (*C. polymorphum* Hr.)

Acer

Salix.

Ce qui revient à dire, en une vue d'ensemble, que la série de flore, qui a pu être fixée dans la paléogéographie de la Méditerranée Occidentale, dans les différents niveaux géologiques, lorsqu'elle pourra être appliquée comme un tout à la région de l'Ege, l'on se trouvera en face d'une flore mixte. C'est-à-dire que la flore de l'horizon, qui recouvre en marnes notre série du Burdigalien et dont la partie du dessus se termine en calcaires, présente aussi bien le caractère du Burdigalien supérieur que celui du Pikermien typique (la partie moyenne du Pliocène inférieur). On peut donc dire que cette particularité caractérise nettement l'horizon moyen entre les deux niveaux géologiques, c'est-à-dire le Vindobonien. De plus, la représentation par une surface d'érosion de la marne-calcaire et calcaire appuie une fois de plus notre résultat probable.

3. A côté de sa particularité indiquée sous le numéro 2 ci-avant, cette série de marne-calcaire et calcaire à caractère d'intermédiaire se trouve être située entre la zone faunique Burdigalien supérieur de part le dessous et la zone faunique à *Dipoides* (voir les pages suivantes) de la fin du Pliocène inférieur en discordance avec la surface d'érosion de la série marne-calcaire et calcaire, de par le dessus, à laquelle nous avons fait allusion auparavant.

Vu ce qui précède, la fixation d'un âge sera relativement (*s. str.*) possible pour l'horizon marne-calcaire et calcaire superposant le lignite de la région de l'Ege, dont il est question (Fig. 3).

Horizon géologique : Vindobonien continental.

Le Xord-Ouest d'Ankara, la région de Yukarıköy-Kömürlük Dere, exception faite du Miocène continental supérieur à faune faible ou pauvre, on peut fixer comme localité type pour le Vindobonien continental, la région de Soma (Ozansoy, 1957 *b*, 1958. et 1960).

PLIOCÈNE : I (PLIOCÈNE CONTINENTAL INFÉRIEUR) (INFÉRIEUR + MOYEN)

— Zone faunique : Le dessous du niveau à *Dipoides* —

A la suite de son extension, l'élévation de la sédimentation du Miocène (dans la structure du régime continental) semble avoir pu se poursuivre ou rester stationnaire un certain temps encore avec la phase d'érosion constatée dans la région. Comme résultat, le bassin de sédimentation du Miocène a été généralement détérioré. Cette détérioration a été cause de la disparition du régime lacustre.

Nous ajouterons, avec réserve, que l'on peut penser que l'élévation relatée ci-haut pourrait être parallèle aux phases Altique de l'Europe Occidentale et du

pré-Pontien de l'Europe Orientale. En outre, il est possible de saisir une corrélation entre «la régression générale» de la fin du Miocène et la perte des particularités du bassin de sédimentation de la région de l'Ege : les facteurs géologiques, qui ont préparé l'émergence de la fin du Miocène, ont fait sentir leurs effets même à l'intérieur du Continent.

Le *Pliocène continental* semble avoir débuté en représentant la formation du nouveau bassin de sédimentation dans la surface d'érosion du Miocène dont le régime lacustre avait été détérioré et la formation à nouveau du deuxième régime lacustre connu et, sans doute, en discordance avec le Miocène continental.

La série essentielle d'après la succession faunique (faunes de Mammifères) a pu être fixée et établie comme suit :

- Partie supérieure du Pliocène inférieur,
- Pliocène moyen,
- Pliocène supérieur.

Les séries inférieures du Pliocène inférieur se situent entre la surface de l'érosion de la fin du Miocène et le niveau supérieur du Pliocène inférieur et se trouvent être soit très pauvres en fossiles, soit complètement démunies de ceux-ci.

En réalité, la pauvreté en fossiles des niveaux inférieurs du Pliocène inférieur (inférieur + moyen), peut provenir du fait que le champ paléogéographique de cette ère était la scène d'activités volcaniques presque ininterrompues ou de ce que les périodes de calme étaient fort courtes. Toutefois, on ne peut pas prétendre l'inexistence des champs locaux de calme.

Les niveaux inférieurs du Pliocène inférieur débutent par une série d'agglomérats entre Soma et Savaştepe.

Bien que cette série soit absente à Soma, elle vient, comme suit, en discordance sur le Miocène, plus au N, au N de Savaştepe et au S de Soğucak (de bas en haut) :

Localité : Patlatan

Marnes — partie visible 15 m	}	Vindobonien
Calcaires — 100 m, partie supérieure du silex		
Série d'agglomérats	}	Base du Pliocène

Cette phase d'agglomérats ne se rencontre pas partout et, par ailleurs, la série de Patlatan a besoin d'être révisée.

Dans la région, les gisements inférieurs du Pliocène inférieur se manifestent généralement sous forme d'une succession ou de répétition en minces couches.

Cette même série à Soma (Fig. 3) est composée des tufs, des marnes, de l'argile, de l'argile à tufs, de la marne à tufs, du tuf à mica, du grès lâche à mica, du sable à tufs, du tuf calcaire, du sable à mica, etc., comprenant des éléments fins et gros.

Dans la région de Soma - Alpadoğan, entre Dualar Köyü - Çiftlik Pınar et Çiftlik Pınar-Akçaavlu, sous le niveau de sable (jaune) mélangé de mica, légèrement plissé, on rencontre sporadiquement un gisement lâche de lignite.

Ces séries inférieures du Pliocène inférieur présentent au Sud de Soğucak au Nord de Savaştepe et plus au Nord, aux environs de Kuyulan Köyü, 41 couches minces, sur 180 - 200 mètres d'épaisseur en moyenne, où les tufs sont toujours prépondérants et se composent des éléments suivants : des calcaires à tufs, des marnes, des calcaires mélangés de marnes, des calcaires mélangés de tufs en plaquettes, des marnes ou de l'argile mélangés de tufs en plaquettes, des tufs, des tufs à éléments très fins et des tufs à gros éléments.

Cette série existe également entre Savaştepe et Soğucak, aux environs de Yağcı et Beyce, entre Boncuklu et Devlethan à l'Ouest, avec adjonction d'un conglomérat couleur café, à éléments relativement plus petits.

Notre série affleure entre Akhisar - Manisa, à l'Ouest d'Eski Develi, à Orta Burun, avec la série calco - schiste - tuf à éléments très fins et se termine par de la marne mélangée de tuf, de l'argile et du calcaire mélangé de tufs.

A Bergama-Altınova (rattaché à Ayvalık), au lieu dit Mezarlıkardı, les séries inférieures du Pliocène inférieur se terminent, probablement en discordance avec les marnes du Vindobonien continental, par de l'argile à tufs, des tufs, du lignite, de la marne, de grès à tufs et du lignite avec des couches intercalcaires de marnes, et de façon concordante, par une coulée de basaltes (andésite).

Dans cette série, le mica est également prépondérant, c'est - à - dire existant à tous les niveaux.

Par ailleurs, la série inférieure (horizon du tuf) a fourni des fossiles de Vertébrés, impropres à la détermination avec les possibilités que nous avons en main.

Une information parvenue à l'Université d'Ankara fait savoir qu'un gisement de fossiles vient d'être découvert dans la région d'Ayvalık. Sur la demande de Dr. M. Şenyürek, cette Université va confier l'exécution des travaux à cet effet à notre Institut, à l'instar de ceux entrepris pour le matériel de Tire.

Le gisement de tuf à fossiles, que nous n'avons pas pu déterminer, est de couleur grise en dessous et d'une jaune sale au-dessus. L'épaisseur approximative est de 50-70 mètres. La série, qui contient des niveaux de lignite également, s'enfonce vers le Nord (la pente n'a pas été calculée).

Considération prise du fait qu'il contient un horizon de lignite, si nous retournons de nouveau à la région de Savaştepe, les séries inférieures du Pliocène inférieur sont représentées à Yağcıdere par: des tufs fins verdâtres, du lignite, des tufs blancs, de l'andésite ou une coulée de basalte, un gisement tuface à éléments anguleux et des tufs à calcaires en plaquettes.

Une faille profonde a abaissé toute la série à l'EES de Yağcıdere. De ce chef, la série semble très épaisse, vue de loin. La série qui affleure présente approximativement 40 à 50 mètres d'épaisseur. Le même fait a été constaté à l'Ouest de Soğucak également. Ici, l'épaisseur est plus grande.

On voit que la particularité principale des niveaux inférieurs du Pliocène inférieur, est caractérisée par une activité volcanique ininterrompue ou presque ininterrompue, dans la région.

Ainsi qu'on le fera ressortir par la suite, à l'origine, tout au long du Pliocène inférieur, les activités volcaniques n'ont point cessé, et que même, probablement avec le volcanisme de la fin du Pliocène inférieur, cette époque (Pliocène inférieur) a pu être clôturée.

PLIOCÈNE : II (PLIOCÈNE INFÉRIEUR CONTINENTAL/SUPÉRIEUR) (Fig. 3)

— Zone faunique : Zone à *Dipoides anatolicus* n. sp. —

Le niveau à *Dipoides*, de la fin du Pliocène inférieur, occupe un rang très important dans la succession de la faune de Mammifères typiques, dont la fixation a pu être possible, dans la zone. Malgré l'énorme difficulté des conditions écologiques, dans la région de la paléontologie évolutive, l'importance de cette faune de Mammifères est :

a. Du point de vue de l'élucidation de la question de continuité de l'évolution des faunes mammaliennes des niveaux inférieurs du Pliocène inférieur de l'Eurasie;

b. Du point de vue d'avoir rendu possible la fixation de l'âge géologique (s. str.) à la plus grande partie du groupe de roches représentant l'activité volcanique, inconnue jusqu'à présent, de la région;

c. Du point de vue de l'âge géologique des niveaux de lignite, dont la formation dans les niveaux inférieurs du Pliocène inférieur a été admise sur base de l'existence de cette faune;

d. Du point de vue de permettre la fixation de l'âge géologique précis d'un mouvement géologique, que nous tâcherons de faire ressortir dans les pages suivantes, au moins aussi grande en effet, que celle de la faune à *Dino-Serridentinus* Burdigalien supérieur continental.

Localité type: Düz Pınar (Ouest d'Eski Develi)²

Les niveaux inférieurs (moyen + inférieur) du Pliocène inférieur, que nous pourrions appeler série d'Orta Burun, se prolonge par un niveau supérieur, à l'Ouest de Saruhan - Eski Develi Köy, entre Manisa - Akhisar, à une distance de 1,5 km à peu près de ce village abandonné et très près du licudit Orta Burun.

Cette couverture supérieure se compose, en allant de bas en haut, des éléments suivants: calcaires avec tufs, argile, marne brune noirâtre, tuf brun dont la couleur s'éclaircit vers le haut pour redevenir foncée, probablement de marnes avec tufs, grès lâche gris avec mica et avec tuf, à éléments grossiers.

Le dernier niveau de grès lâche donne la faune mammifère à *Dipoides* suivante :

Mustela sp.

Lycyaena sp.

Dipoides anatolicus n. sp. (l'espèce qui donne son nom à la zone faunique)

Hipparion matthewi Abel (nov. var.)

Tragocerus sp.

Palaeoryx sp.

Gazella gaudryi Schlosser (nov. var.)

Gazella deperdita Gervais (nov. var.)

Horizon géologique: Fin du Pliocène inférieur.

Ce niveau à *Dipoides* a été trouvé, en dehors de la localité type, dans les régions suivantes: entre Eski Develi - Gümülceli et à leurs environs, aux environs de Yeniçeşme à l'Est de Gümülceli, ainsi qu'au Nord de Savaştepe et au Sud de Yağcıköy.

Parmi ceux-ci, la série supérieure du Pliocène inférieur en question (Zone faunique à *Dipoides anatolicus* n. sp.) se trouve être coupée par des failles à l'Ouest d'Orta Burun, à Yeniçeşme et à la localité type elle-même, et, sur cet horizon, la deuxième série du Pliocène vient s'appuyer horizontalement, avec une discordance marquée, représentant, par ailleurs, une période de calme.

De la sorte, la série du Pliocène inférieur reste encastrée entre deux discordances, et le fait que les phases de la discordance supérieure se trouvent être représentées par de nombreux exemples, tend à montrer que dans la région, à la fin du Pliocène inférieur, des événements géologiques relativement étendus ont dû se produire.

L'âge géologique fourni par la faune à *Dipoides*, se trouve être également parallèle avec les résultats de la cause tectonique qui a préparé la fin du Pliocène inférieur (voir la partie ayant trait à la «Paléontologie» de notre rapport).³

Une façon différente d'expliquer les choses peut être la suivante: Ici, deux faits, l'un géologique, l'autre paléontologique, viennent s'étayer l'un l'autre. C'est-à-dire: l'événement géologique qui s'est produit à la suite du niveau de la faune à *Dipoides* en question, et la nouvelle série du Pliocène qui s'appuie à la surface de discordance, ainsi que la nouvelle faune fournie par cette série (ou mieux, la discordance faunique).

PLIOCÈNE : III (PLIOCÈNE MOYEN CONTINENTAL) (Fig. 4)

— Zone faunique : Zone à *Synconolophus* —

Localité type : İğdeli Dere.

Le niveau du Pliocène moyen a pu être fixé, dans le Sud de la région d'études, au Nord d'Akhisar - Manisa - Saruhan - Gümülceli Köyü et dans la vallée d'İğdeli Dere.

La série est uniforme. Elle est représentée en général par des couches transversales formées par du sable et de petits cailloux. Un horizon transversal de sables n'a pu fournir que le fossile suivant :

Synconolophus sp.

Les données nécessaires au sujet de l'unique fossile, représentant le niveau en question, seront fournies dans le chapitre sur la «Paléontologie», qui constitue la seconde partie de notre rapport.

Ainsi qu'il a été dit précédemment, ce niveau s'est formé en discordance avec la zone à *Dipoides* de la fin du Pliocène inférieur, au lieu dit Gümülceli - Yeniçeşme, aux environs d'Eski Develi - Orta Burun.

Dans la localité Gümülceli - Yeniçeşme, ci-haut mentionnée, la même série, formée de sable et de petits cailloux, à fourni un :

***Mastodon* sp.**

(Il a été essayé de donner, également, au chapitre sur la «Paléontologie», des détails au sujet de ce fossile.)

Cette série (la zone à *Synconolophus*) s'étend en couches transversales, toujours avec son caractère de sable jaune et de petits cailloux, jusqu'au pied des vallées. Parmi celles-ci, la série type située au lieu dit İğdeli Dere, commence par une base à lignite.

Ce niveau de base à lignite a montré une continuité dans les fouilles de surface de petite envergure que nous avons effectuées entre İğdeli Dere et Yeniçeşme.

Sur le versant sud d'İğdeli Dere, cette série de lignite affleure sur une épaisseur de 4,40 mètres. La série s'étend presque jusqu'au niveau du gisement à *Synconolophus*.

Horizon géologique : Pliocène moyen.

Ainsi que nous l'avons relevé succinctement dans la deuxième partie de notre rapport, les faits suivants peuvent être pris en considération, au sujet des gisements de lignite :

Au 4,40^e mètres de la base qui affleure, la formation alternante des horizons de lignite, se poursuit également au-dessous de cette base. De ce point de vue, l'épaisseur du gisement de lignite signalée est en réalité plus grande.

Conséquemment, ce lignite d'İğdeli Dere, dont l'épaisseur exacte nous est inconnue :

- Représente-t-il un gisement de lignite se déposant à nouveau du fait d'une érosion et de charriage?
- Est-ce un gisement original ayant pu se former dans le Pliocène moyen?
- Ou encore, cette localité de lignite consiste-t-elle en un indice signalant l'horizon de lignite principal contemporain, de ses alentours?

Les postes (a) et (c) sont de nature à nous encourager à effectuer dans cette région des recherches dans ces buts.

Si le lignite d'İğdeli Dere s'est déposé à nouveau par suite d'une érosion et d'un charriage, le gisement original probable peut se trouver à l'Est; car, l'orientation de la coulée de notre série représente un delta allant vers l'Ouest.

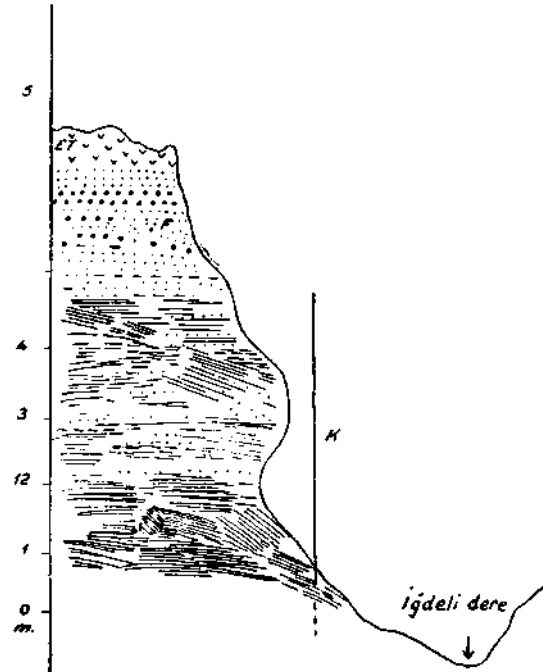


Fig. 4 - Série du Pliocène moyen aux environs de Manisa - Gümülceli - İğdeli Dere

Et - tuf foncé I (tuf foncé I d'Ada Dere);
F - faune de Mammifères; K - lignite;
m - mètres.

Vu ce qui précède et compte tenu de l'existence des gisements de lignite de Hocalı plus au Nord et des environs de Yenice au NW, le gisement de lignite d'İğdeli Dere en question pourrait être l'indice du matériel de charriage d'un niveau plus ancien situé à l'Est, qui aurait été soumis à l'érosion dans sa paléogéographie ou bien à l'époque du Pliocène moyen. Dans l'affirmative, il serait nécessaire de rechercher le gisement original de lignite à l'Est. Ce n'est évidemment là qu'une simple supposition.

S'il peut être question d'un horizon de lignite du Pliocène moyen, dont la formation à l'Ouest est probablement possible, et qui devrait être compté comme étant contemporain du niveau de lignite d'İğdeli Dere, le cas suivant pourrait se présenter :

Les couches transversales du Pliocène moyen, à sable et petits cailloux, présentant le caractère d'un delta, dont l'axe s'oriente vers l'Ouest, il est probable que le gisement original de lignite puisse être retrouvé dans un lac normal et calme du Pliocène moyen, et conséquemment propice à la sédimentation, lac auquel le delta vient s'appuyer à l'Ouest. Cette alternative est plus recommandable pour les recherches ultérieures.

Dans ce cas, il y aurait lieu, avant tout, de rechercher et de fixer un faciès de lac, à l'Ouest de la série du Pliocène moyen à caractère de delta et à sable et alluvions fins (à l'Ouest de la vallée d'İğdeli Dere). Le faciès qui doit être formé sous le régime lacustre, dont l'existence est fort probable dans la région, n'a pas été recherché par nous. Signalons que dans la région, l'enfoncement des couches est orienté vers l'Ouest.

Dans ces conditions, il s'est produit dans la région une élévation du fond dans le Pliocène moyen (et même supérieur) ou dans la paléogéographie de ces époques, et, il est jugé probable que l'extension de cette élévation, au préjudice de la partie ouest de la région, se soit produite à l'Est.

Le fait que le régime hydrologique de toutes les vallées actuelles de la région (alentours d'İğdeli Dere et d'Ada Dere) présente le même cours que les écoulements de la paléogéographie du Pliocène récent mérite de retenir l'attention.

En résumé, le Pliocène moyen représente une période de calme et sa base présente un affleurement de nature à signaler les conditions écologiques propices à la formation de grosses veines de lignite.

Cette série est couverte par un tuf brun (présentant une surface d'érosion).

PLIOCÈNE : IV (PLIOCÈNE SUPÉRIEUR CONTINENTAL) (Fig. 3 et 5)

— Zone faunique : Zone à *Crocota-Hipparion* —

Localité type: Localité de Gümülceli-Ada Dere.

Dans la localité d'Ada Dere, le niveau d'İğdeli Dere disparaît sous une nouvelle série supérieure. Le lit de tuf brun érodé, qui constitue la couverture de surface d'İğdeli Dere, a pu être vu à nouveau sur la partie supérieure (partie tout à fait au-dessus) de la base relative à la série nouvelle d'Ada Dere, dont il a été question. La base qui affleure réellement, est une série de marnes à inclusions de tuf.

Il se pourrait, ainsi qu'il en a été question dans les pages précédentes, que le niveau supérieur du faciès lacustre de la série de delta d'İğdeli Dere, soit ce même niveau de marnes à inclusions de tuf. Toutefois, ainsi qu'il a été relevé précédemment, ce faciès n'a pas été recherché dans tout le périmètre de la région.

La série d'Ada Dere est formée, de bas en haut, des éléments ci-dessous :

Marnes tachetées de tuf — léger volcanisme,

Tuf brun — activité volcanique marquée,

Sable fin (couleur crème) — début de la période calme,

Sable verdâtre,

Sable fin,

Grès,

Sable,

Tuf brun du niveau supérieur (avec faune).

La période de calme, qui est généralement représentée par des séries sablonneuses, a pu attirer à nouveau dans la région sa faune mammifère. En effet, la faune suivante a pu être trouvée à la base du gisement supérieur de tuf :

Choerolophodon (Trilophodon) anatolicus Ozansoy

Hipparion sp. (très proche *d'H. ankyranum* Ozansoy)

Palaeotragus sp.

Antilope gen. et sp. indét. I

Antilope gen. et sp. indét. II

Crocota sp.

La série se montre à Gümülceli-Yeniçeşme et Aktepe, avec un développement vertical de 70 mètres.

En outre, cette série présente probablement, avec son niveau supérieur de tuf brun, une grande extension entre Soma-Kınık et dans les environs de Cinge Köyü. Les restes de Mammifères que nous avons pu trouver dans cette dernière région, ainsi que dans les tufs en question, n'ont malheureusement pas été à même de permettre une détermination paléontologique.

Horizon géologique : Pliocène supérieur continental.

Ainsi que l'on voit, le Pliocène continental, dans notre région d'études, se trouve être généralement très apte à pouvoir être considéré comme une période de volcanisme périodique : il commence et finit par une activité volcanique, les périodes de calme étant moins nombreuses que les périodes de volcanisme.

Le Pliocène inférieur semble refléter une longue période de préparation volcanique, jusqu'aux grandes coulées de lave.

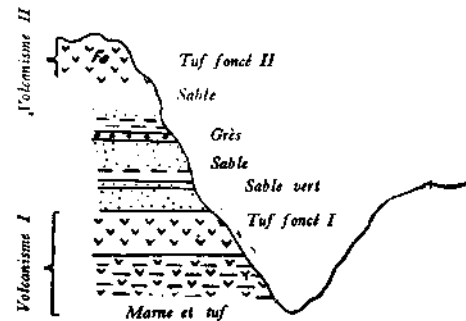


Fig. 5 - Pliocène supérieur continental aux environs de Manisa - Gümülceli - Ada Dere

F - faune de Mammifères; D - discordance.

La zone faunique à *Dipoides* peut laisser à penser, fort probablement, à un rapport rapproché, du point de vue de l'âge géologique, entre les champs de faille formés à la fin du Pliocène inférieur, les surfaces de discordance marquées et les épaisses couvertures prépondérantes d'andésites de la région (comme la série volcanique de Bergama).

Pour la coulée de lave de la fin du Pliocène, les masses éruptives du Nord de l'aérodrome d'Akhisar peuvent constituer un exemple local.

PLÉISTOCÈNE : I (VILLAFRANCHIEN - PLÉISTOCÈNE INFÉRIEUR) (CONTINENTAL)

— Zone faunique : Zone à *Archidiskodon* —

Localité type: Aérodrome d'Akhisar.

Au NNW de la région, une nouvelle série continentale, se perdant momentanément vers le Sud, de structure à éléments fins marqués (sables et petits cailloux) alternant avec des alluvions, a donné un échantillon paléontologique appartenant aux *Proboscidea*, lors des travaux de terrassement de l'Aérodrome. Cet échantillon se trouve actuellement au Musée Archéologique de Manisa.

La première étude préliminaire, que nous avons effectuée au Musée, a montré que ce fossile concerne le genre *Archidiskodon* :

Archidiskodon sp.

Ainsi qu'on le sait, ce genre avec *Equus stenonis*, caractérise la base du Pleistocène (Colbert, 1942; Hoojier, 1951; Osborn, 1936; Vaufray, 1958).

Horizon géologique : Villafranchien - Pleistocène inférieur.

Cette série avec sa particularité d'enfoncement vers le Sud (le pendage n'a pas été calculé) pourrait affleurer avec ses séries supérieures, probablement à l'aérodrome d'Akhisar, au commencement de la chaussée de Gördes, et surtout dans les régions steppiques du SSW du lac de Marmara au Sud d'Akhisar.

Les niveaux supérieurs des séries continentales, qui offrent un grand développement entre Balıkesir-Sındırgı, peuvent être attribuées à cette même série (?).

Mais, à partir de la localité type, entre le mont Kadı à l'Ouest, la chaussée d'Akhisar-Sındırgı à l'Est, et la région montagneuse de Gördes, le bassin Villafranchien semble se développer en s'ouvrant du Nord au Sud.

Toutefois, le champ où les alluvions récents (Holocène) ont pu se déposer, a une position de nature à représenter une région d'affaissement parallèle au rehaussement général, qui a pu être fixé dans notre région d'études, surtout au NW des environs de Akçaavlu-Devlethan.

PLÉISTOCÈNE : II (PLÉISTOCÈNE MOYEN) (CONTINENTAL)

— Zone Préhistorique : Zone de la hachette à main biface —

Localité type : L'Ouest de Soma -village de Cinge.

Dans la région, une série fluviale discordante aux tufs bruns du Pleistocène supérieur, a donné deux hachettes bifaces, probablement ouvrées en basaltes. La technique en est primitive.

Quoique nous ne soyons pas partisans de l'emploi de la méthode archéologique dans la fixation de l'horizon géologique définitif, la possibilité pour ce matériel archéologique de descendre plus bas que le Pléistocène moyen, reste plus que douteuse.

Pour cette série à caractère fluvial, qui s'est formée sur la surface d'érosion de la série volcanique du Pliocène supérieur,

L'Horizon géologique est : Pléistocène moyen.

Pendant la durée des recherches, l'on ne s'est pas arrêté sur la fixation de cette période dans d'autres localités que la localité type. Toutefois, - les grottes, rencontrées au Sud de la localité en question et dans les vallées du mont Soma, sont dignes d'être explorées de ce point de vue.

La terrasse du fleuve pluvial de Cinge, ou les hachettes bifaces ont été trouvées, peut probablement représenter, d'un certain point de vue, la première phase fluviale de l'Ege.

PLÉISTOCÈNE : III (PLÉISTOGÈNE SUPÉRIEUR) (CONTINENTAL)

— Zone faunique : Zone du *Homo* —

Localité type : Nord de Soma-village d'Akçaavlu.

Tant pour la série transformée en blanc d'andésite cristallisée et de tuf, elle-même, qui recouvre la région, que pour l'âge géologique de celle-ci, le gisement donne le fossile suivant :

Homo sp.

Le type de ce fossile se trouve dans le groupe du *Homo sapiens*.

Le gisement est le premier lit de ce fossile.

Horizon géologique: Pléistocène supérieur (probablement le début du Holocène).

Dans la région, la série continentale Burdigalien-Holocène se trouve être close par cette série de tufs blancs d'Akçaavlu, et l'on voit se manifester seules dans les plaines-corradors et dans les fonds des jeunes vallées, les formations fluviales du véritable Holocène ou les vestiges des époques actuelles.

Le véritable régime lacustre a donc totalement cessé dans la région, après le niveau d'Akçaavlu.

TECTONIQUE

(à titre d'essai seulement)

Le fait que dans la région les 12 phases relevées précédemment s'enchaînent pour former une entité, tant du point de vue faunique que stratigraphique, mérite bien de retenir l'attention dans ce domaine. On peut en déduire les hypothèses suivantes :

1. L'âge de l'émersion de la région, survenue probablement au début du Cénozoïque, peut être, par déduction, contemporain avec l'une des révolutions Laramide ou Laramide tardive (Lombard, 1956).

2. Il est probablement possible de rattacher le retrait de la mer de l'Eocène inférieur, à la phase de l'infra-Eocène ou à ses influences.

3. Si nous suivons H. et G. Thermier (1952), nous sommes portés à accepter comme probable le début du Burdigalien de Tire-Soma, à la suite de la phase «Save».

4. La surélévation survenue à la fin du Miocène, c'est-à-dire entre la phase de l'altération du bassin de sédimentation lacustre du Miocène et celle du nouveau bassin de précipitation favorable à la base du Pliocène, la phase Attique (pré-Pontien) pourrait peut-être prendre place.

5. Les hiatus stratigraphiques représentés par les discordances de même âge qui ont pu être fixées dans de nombreuses régions, entre la fin du Pliocène inférieur (zone à *Dipoides*) et le Pliocène moyen, dénotent probablement l'influence de la phase rhodanienne.

6. On peut avancer que la surélévation la plus jeune et la plus générale dans la région a eu lieu après la phase du Wallachien. Celle-ci est peut-être de même âge que l'orogénie Tunisien.

D'autre part, l'on sait bien que le fait que la géomorphologie alpine ait pu être formée, dans ses traits principaux, aux époques du Cénozoïque supérieur (Geike, 1904; Gignoux, 1950; Moore, 1932, etc.), avait eu pour résultat que les transgressions anciennes de la Méditerranée ont eu lieu dans les régions basses Périalpines, le long des chaînes (*s. l.*) Alpines. La lutte entre les régimes continentaux et marins de ces bassins Périalpines a tourné, dans la zone de l'Egée (Grèce), en faveur du Miocène continental (Aubouin et la Carte Géologique au 1/500 000^e de la Grèce, 1954); ce qui revient à dire que spécifiquement dans la presqu'île de la Grèce Occidentale, les séries du Cénozoïque supérieur sont de beaucoup dominantes par rapport aux sédiments marins.

Parallèlement à ce qui précède, dans la Méditerranée Occidentale (Crusafont, 1948; Arambourg, 1959; Thenius, 1959) et dans la région Océanique du Portugal (Bergougnoux, Zbyszewski et Crousel, 1953; Zbyszewski, 1949), contre les très faibles transgressions que l'on a pu constater dans les bases des séries du Cénozoïque supérieur, les séries continentales successives (*s. str.*) auxquelles donnent leur âge la faune des fossiles mammifères, présentent toujours le régime continental dominant.

En Turquie, pour en revenir à la région de l'Ege, d'après les résultats de nos études, notre région a pu rester en dehors de la ceinture du Périalpe; elle n'a pu être représentée que par la région lacustre, couvrant de très grands espaces. Les mouvements géologiques qui ont eu lieu, n'ont fourni nulle part un indice qui indiquerait son entrée dans les champs Périalpines.

Dans ces conditions, la région d'Italie étant considérée comme un centre chronologique, les affaissements du Périalpe, tout en s'étendant dans la région de l'ancienne Méditerranée vers l'Est et l'Ouest, ont également présenté une déviation générale vers le Sud. En restant au Nord de cette déviation probable, notre région d'études présente un véritable modèle de champ paléogéographique. Cependant, dans la région de l'Egée — Grèce-Turquie — on ne peut pas prétendre que cette déviation ait été régulière, notamment durant la période de la base du Pliocène.

PALÉOGÉOGRAPHIE

Dans la paléogéographie du développement de la série continentale (Burdigalien - Actuel) de la région d'études, le point d'appui principal sera de nouveau et sans contredit la paléontologie, comme elle l'a été dans la stratification, le volcanisme et même dans les tectoniques probables. Ici, le guide paléontologique, sera surtout étayé par les bases de l'unité faunique typique qui existe entre les champs macropaléogéographique.

Avant tout, notre pays comporte, dans l'histoire de la géologie mondiale et dans sa paléogéographie, le caractère d'un carrefour entre l'Eurasie et l'Afrique. La paléogéographie du Paléocène - Aquitanien de notre région de l'Ouest Asiatique, conserve toujours son caractère d'inconnu. Et, d'ailleurs, de songer que ce groupe Paléocène - Aquitanien — en dehors de son niveau Yprésien —, du point de vue sa stratigraphie, ait été dans son ensemble (marin ou continental) entièrement effacé par suite des érosions excessives, ne nous mènerait guère à un résultat. Peut-être à Tire, sur les versants profonds et relativement larges des vallées, serait-il possible de fixer une partie de ces niveaux inférieurs restés inconnus.

D'après les résultats de nos présentes études, l'aspect du Cénozoïque de notre région aurait commencé avec le Burdigalien continental; ou, plutôt, il n'aurait pu présenter un développement qu'à partir de cette époque. Le fait que dans les étages supérieurs de ce développement (Burdigalien supérieur), les liens fauniques typiques aient rattaché notre région, d'une part à l'Asie du Sud (avec le *Dinotherium naricum*) et d'autre part à l'Europe Centrale (avec *Serridentinus sub-tapiroideus*), nous indique que le développement continental en question n'est point local et que, au contraire, tout à côté de la chaîne des Alpes eurasiatiques, devraient pouvoir exister de grands corridors continentaux aptes à assurer l'unité paléozoologique et possédant des conditions écologiques favorables.

L'exposé précédant fait donc ressortir que la région d'Ege ne fait que constituer une partie de ces corridors eurasiatiques continentaux (Ozansoy, 1951). En outre, cette même partie, en liaison avec le régime continental de l'Anatolie Moyenne et Orientale, ainsi qu'avec celle de l'Ouest du Sud Asiatique et surtout de la contrée paléogéographique Nord de la mer Egée, représente l'aile Est de l'Europe du Sud-Est.

Il est probable que les lacs paléogéographiques de notre région d'Ege rentrent plutôt dans la classe ou le groupe de ceux formés sous l'influence des forces internes. Le fait que notamment le niveau de conglomérat, généralement à gros éléments représentant la base du Burdigalien (Burdigalien inférieur), apparaît presque dans toute la région d'Ege et même au champ de Tavşanlı, en dehors de notre région (Nebert, 1960), comme le caractère d'une base burdigalienne, semble signaler un affaissement tectonique majeur. D'après ce qui précède, le bassin de sédimentation qui a pu se former dans la région, n'est point local, mais offre, au contraire un caractère d'ensemble.

Entre temps, à côté de ce type d'affaissement tectonique général, les lacs à aspect de barrières peuvent également se rencontrer, grâce à l'influence des forces extérieures; ceux-ci ne peuvent comporter qu'un caractère local, sans importance pour nous.

Dans la région, les rivages des lacs essentiellement paléogéographiques sont généralement représentés par: (1) des lignes de faille en types de falaises; (2) des flancs à pentes. Le premier de ceux-ci peut laisser penser au bassin de sédimentation de la région, c'est-à-dire aux causes ayant pu préparer l'affaissement propice à la formation du régime lacustre; le second, à la phase d'érosion du matériel détritique déposé dans le bassin.

Les corridors continentaux, dont il a été question plus haut, constituent les champs où se sont produites les érosions et la partie arrière de ceux-ci. Il serait probablement possible de prolonger ces corridors continentaux, à la lumière de la paléozoologie et même en partie de la paléobotanie, jusqu'aux régions macrogéographiques éloignées.

D'après nos connaissances paléontologiques actuelles, nous avons en main des indices complémentaires donnant l'impression que le lien du Burdigalien supérieur continental eurasiatique, que nous avons essayé de faire ressortir ci-haut, n'a pu être conservé, dans les époques plus reculées, que dans la seule direction de l'Europe; le fait que le genre *Dinotherium* ait pu survivre avec des espèces différentes entre les époques de la paléogéographie du Burdigalien - Miocène supérieur, dans la région Europe-Ege-Marmara, se trouve être fort digne d'attention (Colbert, 1942; Paraskevaidis, Philippon, 1917; Neumayr, 1880; Thenius, 1959).

La faune de Mammifères infra-pikermienne et pikermienne n'a pas pu être trouvée jusqu'à présent dans notre région d'études.⁴ Toutefois, ainsi qu'il en sera question plus loin, l'on peut considérer ces zones, qui se suivent l'une l'autre (s. str.), comme une époque de volcanisme dont la violence va en augmentant, probablement à partir de la base de l'infra-Pikermien, et qui se prolonge en direction de la Maumara au Sud, des îles de l'Egée à l'Ouest, et de l'EEN à l'Est, qui est comprise dans la série volcanique de la paléogéographie de l'infra-Pikermien-Pikermien. Cette ceinture volcanique passerait également par la zone d'Ankara en représentant ainsi une certaine partie de l'Anatolie Centrale.

Par ailleurs, la faune pikermienne, parmi les faunes de Mammifères typiques de ces deux époques a pu être fixée en dehors de notre région d'études, au Sud — dans la zone de Muğla—(Ozansoy, 1951); et au Nord — dans la zone de Çanakkale — (Neumayr, 1880; Philippon, 1917).

Cependant, le fait que durant ces deux époques, notre champ d'investigation a été la scène d'activités volcaniques, a arrêté l'exode vers l'Ouest de ces faunes (comme la faune infra-pikermienne de l'Anatolie Central — İnönü —) (Ozansoy, 1955, 1957 a-b, 1958, 1959) ou, alors, il en a résulté qu'elles ont pu se retirer dans les zones de côté. Toutes ces considérations ne signifient pas que ces faunes ne pourront pas être trouvées dans notre région.

Spécialement à l'époque de Pikermien, il est certain que la faune caractéristique pikermienne de notre région d'études se trouvait dans la direction d'exode,

de l'Est vers l'Ouest, de la faune typique pikermienne. Car, l'existence de la faune typique de cette époque était connue depuis longtemps : En Iran (Kittl, 1880; Mecquenem, 1924-1925), en Anatolie Centrale (Ozansoy, *ibid.*; Şenyürek, 1951-1960), à Muğla (Ozansoy, 1951), à Sisam (Major, 1888; Wehrli, 1941), à Rhodes (Boni, 1946), dans la presqu'île de Grèce (Gaudry, 1862; etc.), en Italie et en Espagne (Crusafont, 1954; Pirlot, 1956), tout le long de la ligne Sud et à Çanakkale (Neumayr, 1959), en Thrace (Arambourg et Piveteau, 1929; Schlosser, 1921), en Autriche (Thenius, 1959), en Allemagne (Gromova, 1952; Pirlot, 1956) et en France (Gaudry, 1873; Viret, 1958), le long de la ligne Nord de notre région. Cet état des choses montre de façon définitive l'existence certaine dans ces époques de liens continentaux et inter-continentaux et notre région d'études elle-même, avec son caractère continental, se trouve être située sur ces mêmes lignes continentales ininterrompues.

Dans la paléogéographie du Pliocène moyen et supérieur, les faunes de notre région, à l'instar de celles de la périphérie d'Ankara, sont de caractère Asiatique, sur base de nos études présentes. De ce chef, l'on peut songer à l'existence probable, entre l'Ouest et notre champ — ou en une plus large signification dans l'Anatolie Occidentale en général — de barricades écologiques; mais nous ne sommes pas en possession de preuves à ce sujet.

En conservant le lien continental avec l'Asie, la liaison faunique a pu se reconstituer à l'époque du Villafranchien. Ceci peut nous indiquer que l'interruption de la communication continentale, que nous avons relevée plus haut avec hésitation, avait eu lieu de façon provisoire.

A la fin du Pliocène ou au commencement de l'Holocène, la topographie actuelle de la région, dans ses traits principaux, a pu se reconstituer.

Cette époque peut représenter la surélévation et le volcanisme de l'ensemble de notre région d'études. L'homme lui-même a pu être témoin des événements géologiques de la dite époque et, le *Homo* d'Akçaavlu a joué un rôle aussi important qu'unique, dans la détermination de l'âge géologique des deux niveaux sus-cités.

CONCLUSIONS

Les recherches effectuées en vue de la zonation des séries continentales de la région de l'Ege, et notamment la fixation de la stratigraphie de celle-ci, avec ses phases tectoniques, à titre d'essai, ainsi que la fixation, du point de vue du temps géologique, des successions périodiques des roches volcaniques et des niveaux de lignite de la région, ont pu assurer la reconstitution de son Cénozoïque continental.

Malgré le caractère forcément d'exploration de nos recherches, celles-ci ont pu avoir pour résultat de fixation, à côté de la chronologie cénozoïque continentale d'Ankara, de la deuxième colonne cénozoïque de la région de l'Ege :

Colonne d'Ankara : Tortonien-Holocène-Continental.

Colonne d'Ege : Burdigalien-Holocène-Continental.

Ainsi que l'on voit, dans la région de l'Ege, la stratigraphie cénozoïque s'est formée durant des époques géologiques plus anciennes.

Si nous envisageons ce dernier résultat de nos recherches, dans la chronologie du Cénozoïque continental essentiel de la Turquie, il est constaté avec plaisir, que les hiatus tant fauniques que stratigraphiques, tout au long de la colonne stratigraphique Pliocène-Holocène, tendent à disparaître à partir des dernières années.

Compte tenu de nos recherches présentes, quoique la série continentale de notre région d'études semble débiter avec le Burdigalien, l'interruption des émer-sions ou plutôt leur altération partielle à la suite de la révolution Laramide probable et leur couverture par des précipités (de façon locale très probablement) de transgression, ne se rencontre qu'à l'époque yprésienne. Vu ce qui précède, il existe dans la région, entre le Paléocène-Yprésien et le Lutétien-Aquitainien, des hiatus fauniques et, conséquemment, stratigraphiques. Nous ne possédons pas d'indices suffisants pour pouvoir expliquer ces hiatus par deux phases d'érosion. Par contre, la présence du Paléocène continental au Nord d'Eskişehir, hors de notre région (Erentöz, C.-Tokay, M., 1959) et aux environs de Bolu de l'Eocène continental (Uysal, 1959), fournit les meilleurs indices de la formation des couches inférieures du Cénozoïque dans l'Ouest Anatolien, dans sa plus large expression.

D'autre part, de nouvelles recherches à effectuer en dehors de notre région, à l'Est et au SE de celle-ci (Gediz-Uşak-Denizli et même le pourtour de l'axe d'Acıpayam), dans le champ qui présente un grand développement et qui, au point de vue des activités de volcanisme, constitue une région relativement calme, peuvent être très utiles en ce qui concerne la stratigraphie du Cénozoïque (continental) supérieur et inférieur de l'Ouest Anatolien et, conséquemment, sa géologie continentale.

Manuscript received September 3, 1960

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

- ANDREWS, C. W. (1911) : On a new species of Dinotherium. *Proc. Zool. Soc.*, Vol. 81.
- ARAMBOURG, C. & PIVETEAU, J. (1929) : Les Vertébrés du Pontien de Salonique. *Ann. Pal.*, Vol. XVIII, Paris.
- ARAMBOURG, C. (1943) : Contribution à l'étude géologique et paléontologique. *Mus. Hist. Nat.*, Paris.
- (1959) : Vertébrés continentaux du Miocène. *Publ. Serv. Carte Géol. Algérie*, n. s., Pal. Mém. 4.
- BERGOUIGNOUX, F. M.; ZBYSZEWSKI, G. & CROUZEL, F. (1953) : Les Mastodontes Miocènes. *Mém. Serv. Géol. Portugal*, I, n. s;
- BİLGÜTAY, Utarit (1960) : Report on thé plant fossils collected by Nebert in thé vicinity of Manisa - Soma (Tarhala Köyü). *M. T.A. Rep.* (unpublished), Ankara.
- BONI, A. (1946) : Fauna ad Hipparion a Rodi. *Pal. Ital.*, Vol. 41.
- CALVERT, F. & NEUMAYR, M. (1880) : Die jungen Ablagerungen am Hellespont. *Denkschr. K. Ak. Wiss., Math-Nat. Classe*, Wien.
- COLBERT, E. H. (1912) : The Géologie succession of thé Proboscidea. *Reprinted from «The Proboscidea» by H. F. Osborn, vol. II, chapter XXII.*

- COOPER, C. F. (1922) : Miocène Proboscidea from Baluchistan. *Proc. Zool. Soc.*
- CRUSAFONT, P. & TRUYOLS, J. (1954) : Sinopsis Estratigrafico - Paleontologica del Vallés-Penedés. *Separata de «Arrahona» Sabadell.*
- DEMİRSÜ, Ayhan & KUTLU, Recai (1955) : Balıkesir, Soma havalsininin jeolojisi hakkında rapor. *M. T. A. Rep.* No. 2376 (unpublished), Ankara.
- DEPERET, Ch. (1887) : Recherches sur les successions des faunes. *Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, IV.*
- EGEMEN, Recep (1960) : Phytopaleontological report on the plant fossils collected by Nebert. *M. T. A. Rep.* (unpublished), Ankara.
- ERENTÖZ, Cahit & TOKAY, Melih (1959) : Uranium and Thorium possibilities in Turkey. *M. T. A. Bull.* No. 52, Ankara.
- GAUDRY, A. (1862) : Animaux fossiles et géologie de l'Attique, Paris.
- (1873) : Animaux fossiles du Mt. Léberon, Paris.
- GERVAIS, M. (1848-1852) : Zoologie et Paléontologie, Paris.
- (1859) : Zoologie et Paléontologie, 2^{me} éd., Paris.
- GEIKIE, A. (1903) : Text-Book of Geology. Vol. II, London.
- GIGNOUX, M. (1950) : Géologie stratigraphique. 5^{me} éd., Paris.
- GROMOVA, V. (1952) : Le genre Hipparion. *Trav. Inst. Pal. Acad. Sc., Moscou.*
- HAMILTON, W. J. (1840) : On a few detached places along the coast of Ionia and Caria, and on the Island of Rhodes. *Proc. Geol. Soc. London*, Vol. III, London.
- HAYR, Kurt (1955) : Zur Géologie des Raumes Soma - Deniz - Evciler. *M. T. A. Rep.* No. 2459 (unpublished), Ankara.
- KETİN, İhsan (1960) : Notice explicative de la carte tectonique de Turquie au 1/2 500 000^e. *M. T. A. Bull.* No. 54, Ankara.
- KITTL, E. (1887) : Beitrage zur Kenntnis der fossilen Säugetiere von Maragha in Persien. *Ann. K. K. Nat., Bd. II.*
- KLEINSORGE, H. (1941) : Zur Géologie der Umgebung des Braunkohlenvorkommens von Soma, Vilayet Manisa, Türkei. *M. T. A. Publ. Ser. A, No. 5, Ankara.*
- LOMBARD, A. (1956) : Géologie sédimentaire, Paris.
- MAYET, L. (1908) : Etude des Mammifères miocènes des sables de l'Orléans et des faluns de la Touraine. *Ann. Univ. Lyon*, n. s., Paris.
- MECQUENEM, R. de (1924-1925) : Contribution à l'étude des fossiles de Maragha. *Ann. Pal.* Vol. XIII-XIV, Paris.
- NEAVERSON, E. (1955) : Stratigraphical Palaeontology. *Clarendon Press, Oxford.*
- NEBERT, K. (1960) : Vergleichende Stratigraphie und Tektonik der lignitführenden Neogengebiete westlich und nördlich von Tavşanlı. *M. T. A. Bull.* No. 54, Ankara.
- OSBORN, H. F. (1936) : Proboscidea. *Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., n. s.*
- OZANSOY, Fikret (1951) : Preliminary report on a Pontian Mammalian Fauna from Muğla. *Bull. Geol. Soc. Turkey*, Vol. III, n° 1, Ankara.
- (1955) : Sur les gisements continentaux et les Mammifères du Néogène et du Villafranchien d'Ankara (Turquie). *C. R. A. Sc., t. 240, n° 9, Paris.*
- (1957a) : Faunes de Mammifères du Tertiaire de Turquie et leurs revisions stratigraphiques. *M. T. A. Bull.* No. 49, Ankara.
- (1957b) : Position stratigraphiques des formations continentales du Tertiaire de l'Eurasie au point de vue de la chronologie nord - américaine. *M. T. A. Bull.* No. 49, Ankara.
- (1958) : Etudes des gisements continentaux et des Mammifères du Cénozoïque de Turquie. *Thèse présentée à la Fac. Sc. Univ. Paris, Paris.*

- OZANSOY, F. (1959) : Faune pikermienne de Çobanpınar (Ankara), la stratification et le volcanisme du Miocène - Pliocène sous la clarté des faunes pikermiennes, dans les régions de l'Anatolie Centrale-Ege-Marmara. *Rapport inédit du M. T. A.*, Ankara.
- PARASKEVAIDES, I. (1940) : Eine Obermiocäne Fauna von Chios. *Neu. J. Min. Geol. Pal.* 83, Abt. B.
- PHILIPPSON, A. (1910-1914) : Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien. *Peterm. Mitt.*
———(1918) : Kleinasien. *Hand. der reg. Geol.*, Bd. V/2, Heidelberg.
- PIRLOT, P. L. (1956) : Les formes européennes du genre Hipparion. *Diput. Prov. Barcelona Mém. Corn. Inst. Géol.* No. XIV, pp. 1-121, 26 figs., 5 pl.
- SCHLESINGER, G. (1917) : Die Mastodonten des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. *Denkschr. d. k. k. naturh. Hofmus.*, Bd. I, Geol.-pal. Reihe, 1, Wien.
———(1922) : Die Mastodonten der Budapester Sammlungen. *Geol. Hung.*, T. II, 1.
- SCHLOSSER, M. (1902) : Beiträge zur Kenntnis der Saugertiere. *Geol. Pal. Abh.*, Bd. V, Heft 3.
———(1904) : Die Fossilien Cavicornia von Samos. *Beitr. Öster.-Ung.*, Bd. XVII.
———(1921) : Die Hipparionenfauna von Vêles in Macédonien. *Abh. math.-phys. Kl. Bayer. Ak. Wiss.*, Bd. IV.
- ŞENYÜREK, M. S. (1951) : A note on Gökdere (Elmadağı) fauna. *Rev. Fac. Lang. Hint. Géogr. Univ. Ankara*, Vol. IX, Nos. 1-2, Ankara.
———(1952) : A study of the Pontian fauna of Gökdere (Elmadağı), south-east of Ankara. *Bulleten*, Vol. XVI, No. 64, Ankara.
———(1954c) : A study of the remains of Crocuta from the Küçükyozgat district. *Ank. Univ. D. T. C. Fak. Derg.*, t. XII, nos. 3-4, Ankara.
- (1960) : The Pontian Ictitheres from the Elmadağ district, *ibid.*, Anatolia, V, Suppl. I, Ankara.
- SIMPSON, G. G. (1945) : The Principles of classification and a classification of mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, vol. 85, N. Y.
- SPRATT, R. N. (1844) : Observations on the geology of the southern part of the gulf of Smyrna and the promontory of Karaburun. *Quarterly Journal*, Vol. I, London.
- STEHLIN, H. G. & SCHAUB, S. (1951) : Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. *Mém. Suisses de Pal.*, Vol. 67.
- TERMIER, H. & TERMIER, G. (1952) : Histoire géologique de la Biosphère, Paris.
- THENIUS, E. (1959) : Tertiär. 2. Teil, Stuttgart.
- UYSAL, Hayri (1959) : Bolu - Merkezler bölgesinin jeolojisi ve linyit imkânları. *M. T. A. Bull.* No. 52, Ankara.
- WILSON, R. W. (1935) : A new species of Dipoides from the Pliocène. *Carnegie Inst. Washington*, Publ. No. 453.
- YALÇINLAR, İ. (1951) : Manisa bölgesinin Omurgalı Neojen faunası yatakları ve Aşağı Gediz vâdisinin menşei hakkında. *Publ. Inst. Géogr. Univ. İstanbul*, No. 2, pp. 5-6, Ankara.
- ZBYSZEWSKI, G. (1949) : Vertébrés du Burdigalien. *Ser. Géol. Portugal*.
- ZITTEL, von K. A. (1925) : Text-Book of Paleontology (revised by Woodward). Vol. III, London.