

# Relations entre la structure regionale et les gisements mineraux et petroliferes de l'Anatolie

Dans le No. 2 de l'annee 1937 de ce periodique, j'ai parle de l'importance des travaux purement geologiques dans les recherches minieres en Anatolie. Dans ce qui suit je voudrais m'occuper des relations entre les *gisements mineraux* les plus importants et les *elements tectoniques* tels que j'ai pu les etablir d'apres mes propres observations combinees à ce qu'on trouve dans les ouvrages publies. Ces relations me paraissent suffisamment interessantes pour qu'elles puissent servir d'initiation à des recherches minieres ulterieures.

Le Second but de cet expose sera un essai d'etablir une relation entre les *gisements petroliferes* et les *elements structuraux* regionaux et d'attirer l'attention sur quelques problemes importants.

Quoi qu'il ne m'ait pas ete possible de me servir des rapports recents de l'Institut M. T. A., j'ai pu neanmoins me rendre compte des conditions stratigraphiques de plusieurs grandes parties de l'Anatolie que je n'ai pas eu l'occasion de visiter moi-meme. C'est grâce aux determinations micropaleontologiques, executees pour les geologues et les ingenieurs de notre Institut qu'il me fut possible de completer mes connaissances stratigraphiques.

## A) Essai d'une synthese structurale de l'Anatolie

Depuis longtemps les tectoniciens ont considere l'Anatolie comme appartenant au «cycle alpin». Je renvoie ici uniquement à la carte tectonique du Prof. E. Argand. Mais en regardant les cartes tectoniques

les plus recentes de l'Anatolie on s'aperçoit immediatement que l'etat des connaissances relatives aux grandes lignes tectoniques ne permet de se faire qu'une idee tres peu nette de ces dernieres.

J'ai trouve qu'une coupe à travers l'Anatolie orientale serait la meilleure base pour une synthese tectonique. Mes voyages dans le SE et l'E du pays me donnerent l'occasion de m'occuper de ce probleme à ce point de vue. Dans un article qui paraîtra en meme temps que celui-ci dans la Serie B (memoires) du periodique "METEAE" je decris une analyse des chaînes de l'Anatolie orientale en ajoutant une explication de la synthese tectonique telle qu'elle est esquissee sur la carte ci-jointe.

Je parvins à distinguer plusieurs unites tectoniques pour lesquelles je propose les noms suivants (voir la carte) :

### **Plis bordiers anatoliques-iraniens**

#### **Iranides**

#### **Taurides**

#### **Anatolides**

#### **Pontides.**

**1. Les plis bordiers anatoliques-iraniens** forment le bord exterieur meridional du haut-plateau de l'Anatolie et de l'Iran. Ils representent un ruban geosynclinal plisse, et sont composees de sediments triassiques et cretaciques, ainsi que d'une epaisse serie de couches tertiaires. Le tertiaire inferieur y presente une epaisseur telle que nous ne la connaissons d'aucune autre region de ce pays. Les couches du

Cretace et de l'Eocene forment une serie presque ininterrompue de cycles sedimentaires.

Tandis qu'un hiatus dans la sedimentation de la periode Oligocene caracterise la partie anatolique des chaînes bordieres, des Calcaires oligocenes existent dans la partie iraco-iranienne de celles-ci ou, contrairement à ce que nous observons dans la partie anatolique, les assises mio-pliocenes ont une epaisseur extraordinaire. Les couches du Miocene, si importantes comme reservoirs de petrole en Irak et en partie aussi en Iran, ne jouent qu'un role subordonne dans les plis bordiers d'Anatolie.

Tandis que la partie geosynclinale presente un profil de couches d'une epaisseur relativement grande, l'ancien massif arabo-syrien ne comporte qu'une mince couverture sedimentaire cretacique et tertiaire.

Le bassin des chaînes bordieres n'atteint le territoire turc que dans une mesure reduite. Les plis bordiers externes se terminent en aval de Cizre. Les plis internes se prolongent par une branche jusqu'à l'Ouest de Mardin. Une autre branche se termine à l'Ouest du Firat. Le ruban geosynclinal n'atteint pas la Mediterranee. Par contre la depression du fosse de la Syrie occidentale coincide chronologiquement avec celle des plis bordiers.

Le plissement de la zone bordiere eut lieu au cours de deux phases paroxismales: une premiere fois à la fin du Miocene et une seconde fois à la fin du Pliocene ou meme au Pleistocene. Ce plissement se dirige vers le «promontoire arabe» et la presence d'un flanc exterieur redresse est presque de regle. Le phenomene de decrochement, constate déjà dans les plis exterieurs, se montre presque dans chaoun des plis de la partie interne. Dans la region de Göyan-Oramar le Prof. Maxson a decouvert un systeme d'ecailles.

Au lieu d'un prolongement Occidental des plis bordiers, admis jusqu'à present, le *seğmeni d'Urfa* du bloc syrien s'intercale entre l'extremite de ceux-ci et le fosse syrien. Le bord septentrional du bloc syrien est aussi marque par l'extrusion de laves basaltiques pres de Cizre et entre Diyarbakır et Urfa.

**2. Les Iranides** forment le deuxieme systeme orogenique. Elles sont surtout developpees dans l'Iran meridional et central. C'est pour cette raison

que j'ai choisi le nom d'Iranides pour ce segment orogenique relativement etroit en Anatolie. On pourrait aussi designer cette region sous le nom de «Zone des ecailles de l'Anatolie orientale et de l'Iran», vu qu'il s'agit d'une zone à structure ecailleuse d'une extreme complexite.

En Anatolie orientale les Iranides ne comportent que peu de sediments mesozoïques. Ces derniers forment des Calcaires massifs, des marnes et des couches de flysch relativement peu abondantes. Il serait possible que le flysch de la region d'Ergani Madeni soit en partie du Cretace moyen et superieur.

D'apres sa structure la zone à ecailles situee entre Muğla et Fethiye dans le SW du pays fait partie de cette unite orogenique. Dans cette region la presence de depôts mesozoïques moyens est probable.

Dans les montagnes de Van et de Hakâri les marnes rougeâtres à *Globotruncana* du Senonien passent à des marnes à Globigerines egalement rougeâtres de l'Eocene inferieur; une serie de flysch du Cretace superieur et de l'Eocene inferieur apparaît dans une zone moyenne de la region. Le developpement de Calcaire nummulitique (Cuisien-Lutetien) est tres irregulier. Le hiatus de l'Oligocene allait souvent de pair avec une erosion des depôts plus anciens. Dans la region de Van le Miocene inferieur et moyen ne se trouve qu'à la peripherie septentrionale de la zone à ecailles. Ce sont des Calcaires à Lepidocyclines dont le toit est forme par une serie gypseuse et salee et par des sediments clastiques et surtout conglomeratiques. Ceux-ci atteignent une grande epaisseur dans la partie meridionale des montagnes de Van.

Les sediments enumeres ci-dessus ont une extension et une epaisseur tres variables. Dans la zone d'Ergani Madeni le Miocene semble n'avoir aucune importance. Il est mieux developpe dans la depression de Maraş - Iskenderun. Ces irregularites s'expliquent par l'orographie accentuee due aux phases orogeniques qui ont eu lieu avant et pendant le Miocene.

La structure en ecailles des Iranides commença probablement à se former entre le Cretace moyen

et superieur. Des plissements et des formations d'ecailles ulterieures se produisirent pendant l'Eocene inferieur et surtout pendant l'Oligocene et au milieu et à la fin du Miocene.

Le soubassement appartenant au grand «style d'ecailles cassantes» du cycle alpin a subi ce mouvement caracteristique pour les Iranides; plusieurs unites furent disloquees en nappes. Elles contiennent entre autres des Calcaires permians à Fusulinidees.

La formation d'ecailles et le chevauchement des unites superficielles sont diriges vers le Nord et vers le Sud.

Les *phases eruptives* rendent cette zone particulierement interessante. Les intrusions de roches vertes dans les sediments du Cretace et la formation de ces derniers sont à peu pres simultanees. Les roches vertes sont à l'origine des *gisements de Chromite*.

Au Cretace superieur elles furent suivies par des formations de Diorite porphyritique et d'Andesite. Ce paroxysme dura en partie jusque dans l'Eocene inferieur. A cette phase eruptive se relie probablement certaines formations metasomatiques tel que les gisements de minerai de cuivre d'Ergani et les gisements de plomb argentifere de Keban des bords sud des Taurides. L'extension de l'Andesite miocene ne paraît pas avoir eu la meme importance dans les Iranides que dans les Taurides. C'est la phase à laquelle il faut rattacher une partie des masses d'Andesite du bord septentrional des Iranides.

Les extrusions pleistocenes de la region de Van (Nemrut Dağ - Tendürük Dağ) sont à la base d'un nouveau cycle.

**3. Les Taurides** forment une crete aussi bien au sens geographique qu'au sens geologique du mot. Elles sont caracterisees par des unites epaisses, redressees, partiellement disloquees et condensees par des depôts paleozoiques et mesozoiques. Les donnees manquent encore pour se rendre compte de l'importance du Mesozoïque. Les Calcaires en plaquettes à Radiolarites et les schistes qui apparaissent sous les Calcaires massifs du Cretace (inferieur et moyen) de Kemalije sont probablement aussi d'âge Cretace, mais ils pourraient aussi etre jurassiques.

Le Cretace superieur des Taurides, constitue par des sediments marneux ou clastiques n'a qu'une im-

portance tres limitee. Le Calcaire à Rudistes de He-kimhan appartient à la serie sedimentaire de la depression du Tohma Çayı qui forme un golfe de l'Anatolie Centrale.

Dans les Taurides le Tertiaire est encore moins developpe que dans les Iranides. Il n'y a que tres peu de depôts eocenes et ceux-ci representent probablement des restes epargnes par l'erosion de la periode Oligocene. Les depôts oligocenes font defaut, sauf quand il s'agit de depressions comme celles du Tohma Çayı.

Le Miocene n'a en general qu'une faible epaisseur et se distingue ca et la par des depôts lacustres qui se trouvent en dessous du Calcaire à Echinides et à Lepidocyclines. Les assises du Miocene superieur sont particulierement riches en tufs et en Andesites.

Dans les Taurides les *phases du plissement* commencent déjà nettement dans le Mesozoïque moyen. La phase que l'on appelle «phase de Gosau» y a probablement aussi eu une grande importance. Il est certain que les depôts anciens etaient déjà à l'etat d'ecailles et de plis intenses et que les unites tectoniques avaient subi de forts redressements avant la sedimentation de l'Eocene. Une derniere phase s'est produite à la fin de l'Eocene. Cette phase fut suffisamment intense pour plisser ces assises. Dans la chaine du Monzur celles-ci sont parfois mises en ecailles. Une forte erosion eut lieu au cours de l'Oligocene. Une grande partie du materiel clastique de la «*serie gypsijere*» des Anatolides provient des Taurides. Les couches miocenes ne montrent qu'une faible deformation tectonique dans la region des Taurides. Le paroxysme orogenique fut donc tres faible à la fin du Miocene et semblerait partiellement avoir eu lieu en meme temps que les extrusions andesitiques.

Dans les Taurides les *cycles eruptifs* ne jouent pas un aussi grand role que dans les Iranides. On y remarque des intrusions de Serpentine, mais celles-ci ne semblent nulle part tres importantes. Elles sont probablement d'âge Cretace ici comme ailleurs. La phase des Diabases et des Porphyrites dioritiques se remarque surtout sur les bords des Taurides. Il est possible que les massifs syenitique et granitiques de la chaine de Monzur appartiennent à cette phase. Les nombreux gisements mineraux

pneumatolytiques et hydrothermaux — il s'agit en general de petits gîtes — auraient pu derivé de cette phase.

Au Miocene superieur d'epaisses masses andesitiques appaurent en divers lieux. Comme exemple nous citons celles d'Arapgir - Hasançelebi et celles de la region de Bingöl.

**4. Les Anatolides** representent un complexe d'unites orogeniques qui montre d'une part des relations avec les Taurides et d'autre part possede parfois un caractere comparable à celui des Iranides. Il s'agit d'un groupe de divers systemes orogeniques d'importance identique ou analogue qui en Anatolie occidentale et orientale forment plus ou moins une unite, tandis qu'en Anatolie Centrale l'intercalation des massifs anciens forcent les diverses zones orogeniques à s'ecarter les unes des autres. — L'esquisse de l'Anatolie Centrale representee sur la carte ci-jointe est un essai de synthese que j'ai faite en utilisant les donnees confuses des cartes structurales existantes.

Les massifs anciens qu'on rencontre dans la section transversale, par ex. entre Ankara et la chaine du Taurus (derriere Konya), ne sont pas assez connus pour qu'on puisse les caracteriser. Ils comportent des schistes cristallins, du Devonien, du Permocarbone et des roches eruptives. L'apparition de la plupart des roches eruptives correspond au cycle eruptif que Ton observe le long des zones orogeniques. Ce fait, ainsi que la position de ces massifs au milieu du systeme alpin me font croire que ceux-ci sont completement incorpores dans ce systeme. Il reste à resoudre la question suivante: jusqu'à quel point les anciens complements ont-ils conserve leur structure originale?

Dans le complexe des Anatolides le Mesozoique des differentes zones orogeniques differe de celui des parties intermediaires. Le Mesozoique des parties orogeniques est represente surtout par du Mesozoique moyen et superieur à facies de Flysch, à intercalations de Radiolarites et de Calcaire massif lenticulaire. Dans les zones orogeniques exterieures le remplissage des synclinaux provoque par des mouvements generateurs de «plis de fond» se compose surtout d'un Flysch du Cretace superieur à in-

tercalations de Calcaires à Rudistes et de marnes à *Globotruncana linneana* et *G. stuarti*. Toutes ces zones orogeniques sont riches en roches vertes dont l'intrusion a probablement debute au Cretace inferieur. Comme nous avons vu plus haut (v. Iranides), la phase gabbroide et perioditique fut toujours suivie par celle des Diabases et des Diorites porphyritiques.

Dans quelques zones intermediaires on voit affleurer les sediments à facies Calcaire du Mesozoique inferieur et moyen. Ce sont les Calcaires triasiques et liasiques du Sakarya, au Nord de Bilecik [1] ainsi que les depôts affleurant au SW d'Ankara.

Le Tertiaire des Anatolides a un developpement tres interessant et meme caracteristique. L'Eocene, peu repandu et peu important, renferme quelquefois des lignites dans ses niveaux les plus inferieures. Dans certains cas particuliers l'Eocene presente un developpement sous une forme assez interessante rappelant celle du Flysch.

La serie gypsifere, typique pour les Anatolides, s'est formee entre le Lutetien et le Miocene moyen et represente un depôt clastique d'une envergure formidable. Quant au Tertiaire superieur, dont le developpement est en partie marin à l'E de Sivas, les depôts d'eau douce à lignite y sont frequents.

Les *paroxismes tectoniques* se firent probablement sentir des le Jurassique. Au Cretace d'etroits sillons de la zone geosynclinale, de formations analogues au Flysch, combines à des zones de plissements, commencerent à se developper. Les zones orogeniques devinrent des zones d'ecaillement. L'Oligocene est marque par un nouveau cycle orogenique d'une intensite plus faible, mais cependant plus important que les plissements plutot locaux du Miocene superieur.

Sur les bords du Sakarya, j'ai pu observer la presence d'une *phase d'intrusion* acide pretriasique. Celle-ci correspond peut-etre à l'intrusion granitique de l'Ulu Dağ.

Les massifs granitiques de Kırşehir sont certainement plus recents que celle-là et se sont pro-

{1} Determination de ma collection de fossiles faite par Mile. Dr. W. Biroher.

blement formes immédiatement avant l'intrusion générale de roches vertes. Il est probable que les filons et les amas d'un magma intermédiaire qui traversent ces massifs granitiques font aussi partie de la phase du Crétacé supérieur observée dans les Taurides et dans les Iranides.

D'après mes propres observations et conclusions en matière de chronologie générale, les filons et amas syénitiques et dioritiques feraient partie de cette même phase. La présence de minerai de fer en serait une conséquence.

On sait que l'origine des gisements metasomatiques de Gümüşhane etc. est considérée comme étant en relation avec le cycle andésitique supracrétaïque.

Des épanchements d'Andésite et de Basalte ont eu lieu pendant l'Eocène, (au Cuisien surtout). Après la sédimentation de la série gypsifère commença une nouvelle extrusion de magmas basaltiques, andésitiques et trachytiques qui a probablement dure jusque dans le Pliocène et, en ce qui concerne la région de l'Erciyaş Dağı, même jusqu'aux temps historiques.

**5. Les Pontides** se distinguent par des sédiments mésozoïques dont le caractère se rapproche de celui des dépôts du segment géosynclinal le plus septentrional des Alpes. La «phase du Gosau» s'y reconnaît très nettement. Elle provoqua la repercussion des mouvements de plissement et de formation «d'écailles cassantes» du Paléozoïque (surtout du Carbonifère) jusque dans le recouvrement mésozoïque. Le bord méridional de cette zone doit être d'un grand intérêt tectonique, les charriages de roches cristallines ou paléozoïques étant dirigés vers le Nord, s'est à dire vers la couverture mésozoïque. Dans cette zone se trouvent les massifs granitiques de Gümüşhane etc. Le cycle éruptif du Crétacé a fourni du Basalte, des Andésites et des tufs au cours de la sédimentation du Senonien.

## **B) Conclusions concernant les gisements minéraux**

Après avoir brièvement caractérisé les divisions tectoniques d'Anatolie au point de vue de leur cycle sédimentaire, orogénique et éruptif, je voudrais

maintenant ajouter quelques remarques sur les relations de ces phénomènes avec l'origine des gisements miniers les plus importants, en tenant compte des données actuelles ou historiques.

En reportant sur la carte tectonique les gisements miniers les plus importants [1], on constate les relations suivantes:

**1) Les grands gisements se trouvent** dans certaines parties de l'ensemble des unités tectoniques, c'est à dire **la ou les 4 unités orogéniques sont extrêmement rapprochées**. Cette situation est réalisée au Nord du bloc arabo-syrien («promontoire arabe» d'après Agrand) et en Anatolie occidentale.

**2) Les grands gisements occupent les lignes orogéniques** qui acquièrent leur forme actuelle à l'époque crétacique et tertiaire; ils sont spécialement abondants dans les régions limitrophes de ces unités orogéniques.

Les plis bordiers, dont les sédiments représentent nettement un comblement géosynclinal, sont dépourvus de gisements. Abstraction faite des gîtes sédimentaires de minerai de manganèse, on peut dire que les Pontides font aussi partie de cette catégorie.

D'autres relations entre les gisements et la tectonique présentent également un certain intérêt. *Les plus grands gisements de chromite connus jusqu'à ce jour ont été trouvés dans les Iranides*. Je cite ceux de Guleman et ceux de la côte de Fethiye. Quoique les Anatolides comportent de grandes masses de Serpentine, les segregations magmatiques y sont moins abondantes. Les Anatolides semblent être plus riches en gisements pneumatolytiques et hydrothermaux provenant de magmas intrusifs et extrusifs, surtout dans la zone resserrée. La position de ces gisements est particulièrement nette en Anatolie orientale. On les trouve toujours dans les zones à orogénoses profondes ou près de celles-ci, c'est à dire là, où commencent les «écailles cassantes» des massifs (nappes embryonnaires). On envisagera comme telles les régions limitrophes des différentes

{1} **Seuls les gisements les plus importants sont marqués sur la carte tectonique. Les diamètres des points rouges indiquent approximativement l'importance relative de ces gisements.**

Zones orogeniques, par exemple: la limite entre les Taurides et les Anatolides, celle entre les Anatolides et les Pontides, et les Iranides, Les charriages profonds ont permis la montee du magma et on: cree les conditions de sa differentiation, qu'il s'agisse de magma peridotitique ou de phases de di(Terentiation acide. Dans ces regions limitrophes, il existe probablement des batholithes granitiques intercales entre les unites tectoniques. A la limite entre les Anatolides et les Pontides, surtout à TE de Gümüşhane, il y a des affleurements de granite pre - supracretacique. Dans les montagnes de Monzur, c'est-à-dire dans la zone de charriages entre les Taurides et les Anatolides, se trouvent aussi des batholithes granitiques, dont les ramifications atteignent la Surface. Il s'agit probablement ici d'une Surface d'erosion du 1er ou du 2eme degre (d'apres W. H. Emmons).

En considerant l'ensemble de ces phenomenes on arrive aux conclusions suivantes:

1) *La partie du jaisceau orogenique de l'Anatolie qui a subi la plus forte compression tectonique, c'est-à-dire la region qui s'etend à l'Est de Sivas, est celle qui presente le plus de gisements mineraux importants.*

2) *La zone des Iranides en Anatolie fut celle qui offrit les meilleures conditions au developpement des gisements (l'origine magmatique intrusive appartenant à la phase gabbroïde et peridotitique. Ce sont donc ces parties de l'Anatolie qui offrent le plus de chances pour des recherches futures.*

Il va de soi qu'il sera toujours necessaire de tenir compte des *mouvements tectoniques ulterieurs* lorsqu'on portera un jugement sur le type special d'un gisement. Ceci concerne surtout les gisements dans les Iranides.

### **C) Conclusion concernant les gisements petroliferes**

D'apres la synthese structurale donnee plus haut, les gisements petroliferes de l'Anatolie peuvent etre places comme suit:

#### 1) *Gisements des plis bordiers.*

En Irak les roches-reservoirs se trouvent dans le Miocene. En Iran les couches exploitables sont des Calcaires d'âge Oligocene ou miocene, tandis que vers l'Arabie (Bahrein) les couches du Cretace constituent les roches-magasins.

En Anatolie on espere trouver des gisements dans l'Eocene inferieur et dans les zones Calcaires du Cretace. Des nombreux suintements furent rencontres aux affleurements des sediments greseux de l'Eocene inferieur et surtout des marnes du Maestrichtien.

Les indices petroliferes (il s'agit generalement de produits d'oxydation) du segment d'Urfa du bloc arabo-syrien paraissent etre analogues à ceux de la Syrie du Nord et se trouvent presque toujours dans les sediments marneux du Cretace superieur et dans l'Eocene inferieur.

#### 2) *Gisements petroliferes de la Taurides, des Anatolides et des Pontides.*

Les petits suintements d'hydrocarbures de la region de Van et de Muş ainsi que ceux qui s'observent à l'Ouest et à l'Est de la plaine d'Adana font partie de cette categorie. Il en est de meme en ce qui concerne les gîtes de bitume (asphalte) que l'on trouve dans la region montagneuse entre Finike et Beyşehir Gölü, et les suintements observes entre İsparta et Afyon Karahisar. Si l'on fait abstraction de quelques traces d'asphalte du SW de l'Anatolie (par ex. au N de Finike dans le calcaire du Maestrichtien), ces indices de petrole se trouvent avant tout dans des depots neogenes. La source d'hydrocarbures de Korzot, situee dans l'affleurement d'une ecaille semi-metamorphique, appartient déjà aux Iranides. On est en train d'examiner à nouveau la region petrolifere du bassin oligo-miocene situe à l'E de Sivas et de la region qui s'etend entre Erzincan et Erzurum si riche en suintements. Dans la region du bord sud des Pontides on signale de petits suintements qui occupent un grand secteur des montagnes pontiques, entre le bassin houiller Occidental et la region de Rize. C'est dans ce secteur que se trouve la source bien connue de Boyabat.

Les suintements de pétrole, les traces de bitume et les schistes bitumineux des Anatolides sont surtout liés aux sédiments tertiaires moyens et supérieurs, plus rarement aux assises éocènes. Dans les Pontides les suintements apparaissent surtout dans les couches crétaciques.

Si nous comparons la dispersion des suintements avec la carte tectoniques ci-jointe, nous arriverons à une conclusion intéressante:

Les principaux gisements se trouvent aux alentours des lignes orogéniques de premier ordre, telles que celles des régions limitrophes des unités tectoniques que nous voyons sur la carte.

Ce fait, combiné au caractère varié des indices d'hydrocarbures observés dans les Anatolides et les Pontides méridionales, nous permet de conclure que **la plus grande partie des suintements et des sources de pétrole d'Anatolie provient du soubassement paléozoïque**, c'est-à-dire qu'il faut admettre que la roche mère du pétrole se trouve dans ces mêmes couches anciennes. On pourrait aussi attribuer cette qualité de roches mères à certains dépôts de flysch mésozoïques, mais étant donné l'existence de traces de pétrole tout à fait indépendantes de ceux-ci, je ne tiendrai pas compte de cette possibilité.

Quant aux gisements des plis bordiers irano-anatoliques on pourrait les expliquer du point de vue classique. Cependant nous avons également des preuves que dans ces régions la roche mère se trouve aussi dans le soubassement ancien: les indices que l'on trouve dans l'enveloppe sédimentaire (crétacée et tertiaire) relativement mince du segment d'Urfa du bloc arabo-syrien, ainsi que dans ce bloc lui-même, sont trop éloignés du géosynclinal des plis bordiers pour que l'on puisse les relier à une roche mère de ce géosynclinal.

*Si nous admettons que l'origine primaire du pétrole en Anatolie est 'dans le soubassement paléozoïque, on comprendra immédiatement pourquoi les indices d'hydrocarbures se trouvent à proximité de failles et de chaniages profonds.* La présence de roches-mères dans les assises tertiaires et mésozoïques des zones pétrolifères des Anatolides e-

tant peu probable, il n'y aura donc aucun obstacle à faire pour adopter cette conception.

La fréquence des suintements en Anatolie orientale s'explique donc facilement. Le développement intense de l'écaillage dans le soubassement de cette partie très réservoir du système orogénique a créé un grand nombre de failles grâce auxquelles les hydrocarbures peuvent monter à la Surface.

Quant à la possibilité d'envisager certains schistes bitumineux tertiaires comme gisements pétrolifères primaires, c'est la question à laquelle je ne voudrais pas répondre maintenant.

D'ailleurs les circonstances suivantes confirment la théorie de l'origine du pétrole provenant des roches-mères paléozoïques ou plus anciennes: près de Korzot le pétrole jaillit de l'affleurement d'une écaillage étroite de schistes légèrement métamorphiques du soubassement, entourée d'assises crétaciques et éocènes. Un suintement situé au Nord du lac de Van (Çekirbeyli) se trouve dans de l'Andésite du Tertiaire supérieur; il en est de même d'un suintement qui apparaît entre Isparta et Afyon Karahisar. Dans les montagnes de Van j'ai souvent constaté une odeur bitumineuse dans les Calcaires à Fusulinides.

Le caractère varié des traces pétrolifères est donc très apparent et permet de supposer qu'une grande partie des différents suintements d'Anatolie ne sont pas alimentés par une roche-réservoir tertiaire, mais bien par des réserves du soubassement ancien.

Il n'est pas exclu que de petites quantités de bitume aient été emmagasinées dans les bassins miocènes relativement peu disloqués du système tauride. À ce point de vue citons la plaine d'Adana et la région qui s'étend à l'Est de Muş. Il y faudrait encore examiner la possibilité de réserves d'intérêt pratique.

Il en est de même en ce qui concerne les bassins tertiaires situés à l'intérieur de l'Anatolie, comme, par exemple, la zone d'Erzincan - Erzurum.

Les conditions idéales à l'emmagasinage de gisements dans la couverture sédimentaire ne furent réalisées que par les chaînes bordières, ou la migration commença probablement après le premier paroxysme, qui créa une série d'écaillures profondes

dans le soubassement. Si ces phénomènes tectoniques importants se sont déjà produits pendant l'Oligocène, on pourrait admettre une migration partielle plus ancienne. Il est possible que cette alimentation par les couches profondes subsiste ça et là jusqu'à nos jours. Dans les plis bordiers entamés par l'érosion, tels que nous les rencontrons surtout en Anatolie du SE, la migration principale du pétrole a eu lieu à travers les couches encore subsistantes. Il ne sera pas facile de découvrir les rares parties intactes de gisements possibles. Les parties latérales et terminales des plis bordiers offrent probablement plus de chances. Il s'agit surtout de la région de Siirt - Raman dağı qui s'étend au N du bord externe abrupt.

En admettant que les roches-mères des gisements pétrolières de l'Anatolie se trouvent dans le soubassement, on peut se poser la question suivante: *la présence des gisements dans le soubassement lui-même est-elle possible?* Il me semble que cette possibilité ne doit pas être absolument niée. Il existe certainement ça et là des formations qui peuvent servir de réservoir, tels sont les Calcaires du Devonien, du Carbonifère inférieur et du Permien. Cette question me paraît digne d'être examinée. Il faudra tout d'abord tenir compte des zones peu modifiées par les paroxysmes orogéniques du Tertiaire.

4 . III. 1939

**Dr. P. Arni**