

# BULLETIN OF THE MINERAL RESEARCH AND EXPLORATION INSTITUTE OF TURKEY

Foreign Edition

April 1960

Number : 54

## C O N T E N T S

### S T U D I E S

Notice explicative de la carte tectonique de Turquie au 1/2 500 000°.....	<i>İhsan Ketin</i>	1
Vergleichende Stratigraphie und Tektonik der lignitführenden Neogengebiete westlich und nördlich von Tavşanlı.....	<i>Karl Nebert</i>	8
Geology of the Mut region.....	<i>İbrahim Akarsu</i>	38
Geology of the Hasanoğlan-Ankara region .....	<i>Utarit Bilgütay</i>	44
Some Permian calcareous algae from the vicinity of Ankara .....	<i>Utarit Bilgütay</i>	52
Garnet stone occurrences in Keskin-Çelebidağ region.....	<i>Sabit Yılmaz</i>	66

### D O C U M E N T A T I O N

Activities of the Mineral Research and Exploration Institute (M.T.A.) during 1959. . . . .	69
Mining activities in Turkey during 1959. . . . .	72
Publications of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey. . . . .	82

Bu nüshada yazı işlerini fiilen idare edenler - Editors:  
*M. Rasim MUTUK- Sehavet MERSİNOĞLU*

# NOTICE EXPLICATIVE DE LA CARTE TECTONIQUE DE TURQUIE AU 1/2 500 000°

İhsan KETİN

*Technical University of İstanbul*

## A. GÉNÉRALITÉS

Dans cette carte, préparée d'après les principes adoptés par la Commission de la Carte Tectonique de l'Europe, les mouvements orogéniques ont été considérés comme base essentielle<sup>1</sup> et les phases tectoniques importantes, subies pendant le développement orogénique d'une chaîne montagneuse ou d'une région déterminée, ont été représentées sous forme d'«Étages Structuraux».

En Turquie les mouvements tectoniques pré-alpins appartiennent à trois époques, soit :

- Pré-Cambrien ou Karélien
- Calédonien
- Hercynien ou Varisque

et les anciens massifs (noyaux) qui s'étaient formés au courant de ces époques ont été de nouveau déformés sous l'influence de l'orogénèse alpine, c'est à dire qu'ils se sont «régénérés». Les mouvements alpins eux-mêmes ont été représentés par les phases suivantes :

- Cimmérien ancien et récent
- Autrichien ou sub-Hercynien
- Laramien
- Pyrénéen-Hélvétique-Savique et
- Styrique-Attique-Rhodanien.

Les plissements ainsi que les diverses formations plissées durant ces mouvements ont tectoniquement engendré «Les Étages Inférieurs, Moyens et Supérieurs».

On a eu soin de montrer sur la carte les grandes lignes de failles et de charriages et les axes de plissement, les intrusions acides et basiques (Batholites) ainsi que les formations volcaniques superficielles du Tertiaire. En outre, on a relevé la direction et l'orientation des mouvements des failles et des charriages et on a montré en détail l'âge d'intrusion des masses cristallines comme varisque, alpin ancien et alpin récent.

Les zones métamorphiques des formations appartenant aux époques géologiques différentes ont été représentées sur la carte avec une surcharge spéciale, de façon que les séries métamorphiques de toute la Turquie soient différenciées d'une façon très nette d'autres formations.

Si on prend en considération les manifestations diverses des mouvements d'orogénèse dans des régions différentes, alors les chaînes montagneuses de la Turquie, de Nord en Sud, sont séparées en quatre grandes Unités Tectoniques.

## B. NOYAUX ANCIENS RÉGÉNÉRÉS PAR PLISSEMENTS ALPINS

1. *Noyaux pré-cambriens ou karéliens* ( $A_k$ ). — Les noyaux pré-cambriens qui se trouvent sous forme de petits affleurements se manifestent au SE de la Turquie, dans les environs de Mardin, à la proximité de Derik et entre Derik et la frontière syrienne. Ici, entre les environs des villages de Telbesni et Şadan, les couches cambriennes fossilifères reposent en discordance—avec un conglomérat de base—sur le pré-Cambrien à faciès volcanique (N. Tolun-Z. Ternek, 1952; N. Tolun, 1957). Ici, le noyau pré-cambrien est une partie du Bloc Arabe qui a été formé à la suite des failles et il représente l'avant-pays du géosynclinal alpin. On ne peut pas rencontrer de pareilles formations dans d'autres parties de la Turquie.

2. *Noyaux calédoniens* ( $A_c$ ). — Les massifs calédoniens régénérés pendant l'orogénèse alpine apparaissent au NW de la Turquie, dans la région de la Mer de Marmara, à Kocaeli, à Istranca et dans la presqu'île de Biga. La déformation initiale du massif paléozoïque des environs d'Istanbul, d'Almacık Dağı, de Çamdağı, d'Istrancalar et des parties centrales du Massif de Kazdağı a eu lieu durant l'orogénèse calédonienne. Dans ces noyaux, entre le Dévonien et le Silurien, il existe une discordance angulaire et le Dévonien commence par un conglomérat de base à Almacık Dağı (Ş. Abdüsselâmoğlu, 1959). Au Sud de Karadeniz Ereğlisi, le Dévonien couvre en transgression les grès et les quartzites de Hamzafakılı d'âge silurien (M. Tokay, 1952).

3. *Noyaux hercyniens ou varisques* ( $A_v$ ). — Dans la partie centrale de la presqu'île de Kocaeli le conglomérat de base du Trias couvre en discordance angulaire les couches du Dévonien. Un cas analogue s'est produit

au SE d'Edremit et aux environs des mines de Balya. Le massif paléozoïque İstanbul-Kocaeli, les régions d'Uludağ et de Kazdağı et généralement la région de la Mer de Marmara ont subi leur première déformation avec une orogénèse hercynienne et ont émergé sous forme de massif. Les formations carbonifères et dévoniennes couvertes par la transgression du Crétacé inférieur dans la région de Zonguldak, les masses cristallines-paléozoïques couvertes par le Lias dans la partie Est et dans la partie centrale des montagnes littorales de la Mer Noire (Pontides) ainsi que les anciens massifs qui sont en discordance avec le Lias aux environs d'Ankara se sont formés pendant l'orogénèse hercynienne.

Les époques des orogénèses calédoniennes et hercyniennes ont été représentées partiellement sous forme d'anciens noyaux ( $A_{c+v}$ ) parce qu'il n'est pas possible de les différencier dans la région de la Mer de Marmara, dans la presqu'île de Biga, dans Çamdağı-Sünnüce Dağı et dans Istrancalar. Cependant, il était bien possible de les différencier aux alentours d'Istanbul, mais l'échelle réduite de la carte nous a obligé à les montrer sous la forme mentionnée. Des mouvements calédoniens et hercyniens ( $A_{c+v}$ ) ont successivement eu une activité dans les massifs de ce genre.

## C. ÉTAGES STRUCTURAUX DE L'OROGÉNÈSE ALPINE

1. *Le subétage inférieur de l'étage inférieur* (Al/l). — On peut bien observer les premières phases de l'orogénèse alpine (Cimmérien ancien et récent) dans la partie centrale et dans la partie Est des chaînes montagneuses de l'Anatolie Septentrionale (Pontides). Au NE de l'Anatolie, dans le bassin du fleuve Çoruh, entre Kastamonu-İnebolu et Amasra-Azdavay, les conglomérats de

base d'âge Malm/Crétacé inférieur reposent sur la formation du Lias en transgression et en discordance. Les séries se trouvant sous ces conglomérats constituent le subétage inférieur de l'étage inférieur ( $A_{1/1}$ ).

2. *Le subétage supérieur de l'étage inférieur* ( $A_{2/1}$ ). — A cette partie appartiennent les formations pré-Crétacé inférieur plissées à la suite des phases tectoniques autrichiennes et sub-hercyniennes. Dans de pareils aires le Crétacé supérieur (Cénomaniens ou Sénoniens) repose en discordance sur les séries plus anciennes et sur le Crétacé inférieur avec un conglomérat de base. Le Crétacé supérieur repose en transgression sur les massifs métamorphiques qui forment les courbes intérieures et extérieures des Taurus (Massif de Bitlis et son prolongement vers l'Ouest, Amanos Dağları, Sultan Dağları et leur prolongement), sur la partie centrale et la partie Est des Taurus, dans la région de Bingöl et de Tunceli, sur la partie Ouest des Taurus et sur le Massif de Bolkardağ et celui d'Anamur (M. Blumenthal, F. Baykal, İ. Ketin). Comme l'échelle de la carte était très réduite, il n'a pas été possible de montrer même une partie de ces affleurements. Il existe une série de conglomérats polygéniques entre le Crétacé inférieur et le Crétacé supérieur, dans la presqu'île de Karaburun, à l'Ouest d'İzmir.

3. *Le subétage inférieur de l'étage moyen* ( $A_{1/2}$ ). — Les régions qui constituent cet étage sont déformées par l'orogénèse laramienne. Cette phase a eu un rôle de grande importance dans la formation des montagnes de la Turquie. La plupart des chaînes alpines de l'Anatolie Septentrionale, Centrale et Méridionale a subi, pendant cette époque, des mouvements intenses de plissement et de relèvement. C'est ainsi que vers la fin du Crétacé, le squelette des chaînes

anatoliennes fut marqué par ses limites définitives. Les intrusions de grands Plutons répandus dans l'Anatolie Centrale et Septentrionale coïncident avec cette phases tectonique.

4. *Le subétage supérieur de l'étage moyen* ( $A_{2/2}$ ). — A cet étage correspondent les régions déformées par des mouvements d'orogénèse pendant l'Eocène et l'Oligocène ou par des phases saviques, helvétiques et pyrénéennes. Pendant ces phases comme pendant la phase laramienne précédente il y a eu une époque qui a marqué avec intensité le système du Taurus, de l'Anatolie Centrale et Méridionale et même l'ensemble de la Turquie.

5. *L'étage supérieur* ( $A_3$ ). — Cet étage est représenté par des régions où se trouvent les formations pliocènes et miocènes ayant subi des mouvements de plissements et des charriages. Dans les Taurus et surtout au SE de l'Anatolie, dans la région des plissements, les phases styriques, attiques et rhodaniennes correspondant à cet étage ont eu une intensité assez importante. C'est justement pendant cette époque que l'ensemble des Taurus a émergé et que les Plissements de Bordure ont eu lieu. Les formations appartenant à cet étage constituent souvent des bassins fermés dans l'Anatolie Centrale et Septentrionale (Bassin d'Ergene, Bassin de Çorum-Çankırı, Bassin de Sivas).

6. *Les plates-formes néogènes* ( $A_3$ ). — Les sédiments néogènes de l'Anatolie Centrale et Septentrionale qui n'ont pas subi de déformations tectoniques ont donné de jeunes plates-formes sur le socle alpin. Ces aires ont été représentés sur la carte en couleur grise et sans surcharge. Leur profondeur n'a pu être fixée pour tous les endroits et pour cette raison elle n'a pas été mise sur la carte.

#### D. LES MASSES INTRUSIVES ET LE VOLCANISME DE SURFACE

1. *Les intrusions hercyniennes et varisques* ( $g_v + s_v$ ). — Les masses intrusives acides ( $g_v$ ) et basiques ( $s_v$ ) se manifestent par endroits dans la partie NW de la Turquie, dans la région de la Mer de Marmara, dans la presqu'île de Biga et généralement sur les aires où se trouvent les noyaux calédoniens et hercyniens. Les intrusions les plus importantes sont les suivantes :

- le massif granitique de Demirköy à Istrancalar,
- le batholite granitique de Gebze à Kocaeli,
- les plutons granitiques d'Uludağ et de Kapıdağı,
- le massif granitique de Kazdağı,
- les masses de serpentines, de diorites, de gabbros et de péridotites affleurant dans les vilayets de Çanakkale, Balıkesir, Bursa et partiellement Eskişehir.

Ces masses se trouvent dans les séries paléozoïques métamorphiques ou sédimentaires et on rencontre des débris sous forme de galets, parmi les conglomérats de base des formations triasiques ou liasiques.

Les granodiorites et les granités contenant de l'orthose rosé qui s'observent dans la région de Gümüşane-Bayburt, dans l'Est de l'Anatolie, seraient d'âge varisque parce que le Lias vient en transgression sur ces massifs granitiques et parce qu'on trouve des morceaux de granité parmi les galets conglomératiques gréseux de la base.

2. *Les masses intrusives alpines* ( $g_{A_1}, A_2 + s_{A_1}, A_2$ ). — Les masses plutoniques de l'époque alpine sont répandues sur de plus larges étendues. Les massifs granitiques et granodioritiques des montagnes côtières de la partie Est de la Mer Noire, ainsi que

les grandes masses de batholites granitiques et gabbroïdes de l'Anatolie Centrale et Orientale ont été formés pendant l'orogénèse alpine, surtout en relation avec la phase tectonique laramienne ( $A_2$ ), et ont été incorporés dans les séries sédimentaires voisines. Ces massifs recourent les couches du Crétacé supérieur et leurs galets se trouvent dans les conglomérats éocènes et surtout lutétiens. Les masses cristallines de l'Anatolie Centrale et Occidentale, les granités des parties Est et Ouest des Taurus et tout particulièrement les massifs de péridotites et de serpentines, très répandus dans les régions de Hatay et Fethiye, ont continué leur intrusion de la même façon à la limite Crétacé/Tertiaire.

Les masses granitiques et dioritiques ( $g_{A_1'} + s_{A_1}$ ), dont la mise en place est en relation avec la phase cimmérienne apparaissent par endroits, en petits-affleurements, dans le Nord de l'Anatolie, dans la partie centrale des Pontides, entre Kastamonu et la Mer Noire. Des débris de ces massifs, qu'on rencontre aux environs de Devrekâni et de Küre, s'observent dans les galets de conglomérats d'âge Malm/Crétacé inférieur.

3. *Le volcanisme de surface alpin* ( $A_3$ ). — L'éruption volcanique de surface en Turquie commence dès le Miocène et se prolonge jusqu'à la période historiquement datée. Les premières éruptions ont formé des cônes élevés, tandis que pendant les actions ultérieures des grandes étendues de l'Anatolie ont été couvertes, à grande échelle, par des laves et des tufs (pyroclastiques).

Les volcans aujourd'hui éteints de l'Anatolie Centrale et Orientale (le petit et le grand Ağrı, Süphan Dağ, Nemrut Dağ, Tendürük Dağ, Erciyes Dağ et Hasan Dağ) étaient en pleine action pendant le Miocène moyen. Une partie de ces volcans a continué à émettre

des fumerolles jusqu'aux temps historiquement datés.

Des coulées, pour la plupart de composition andésitique et basaltique, ainsi que des matières pyroclastiques de même composition, se sont répandues sur de grandes étendues et se sont sédimentées dans les lacs de cette époque (pendant le Plio-Quaternaire) généralement à l'Est et plus tard à l'Ouest, au SE et au centre de l'Anatolie.

#### E. LES GRANDES FAILLES ET LES CHARRIAGES

1. *Les failles normales ou inverses.* — La grande faille qui se prolonge 125 km vers le NW-SE de la bordure de Tuz Gölü, en Anatolie Centrale, a causé l'effondrement de la zone Ouest du lac qui se trouve plus bas par rapport à la partie Est. A l'extrémité Sud de cette faille se trouvent les montagnes volcaniques de Hasan Dağları. Les failles de ce genre ont été constatées dans :

- la prolongation Est de la Mer de Marmara,
- la baie d'İzmit et sa prolongation,
- l'Est de l'Anatolie,
- les bordures des vallées de Gediz, de Büyük Menderes et de Küçük Menderes,
- les environs de Denizli-Acıpayam,
- la bordure Est des chaînes montagneuses de Sultan Dağları,
- les régions de Hakkâri et de Hattay au Sud.

Ce sont, en général, des failles récentes d'âge néogène qui se sont formées à la suite du soulèvement en masse de la Turquie au cours du Néogène.

2. *Les failles horizontales ou décrochements.* — Les failles horizontales de ce genre se prolongent par degrés en

commençant du Nord de la Turquie et l'Est d'Erzincan et continuent en direction de Bolu et Abant, parallèlement avec le littoral de la Mer Noire, et dans l'Anatolie Septentrionale elles passent par les régions sismiques. Après Abant, la prolongation Ouest de la zone de failles passe par Bursa Ovası, au-dessus des lacs Apolyont et Manyas pour réapparaître dans la presqu'île de Biga, entre Gönen et Yenice. Cette faille, dont la longueur est approximativement de 1000 km, rejoue de temps en temps. Dans ces 20 dernières années, les grands tremblements de terre de caractère catastrophique ont eu lieu le long de cette faille. Par rapport à l'Anatolie Centrale située au Sud de la faille, les régions au Nord de cette dernière, ont glissé de 3-3.5 m vers l'Est en changeant de place (mouvement de glissement horizontal à droite de sa direction). Le total de glissement pendant ces dernières années est de 14.5 m. Cette faille est active, au moins, depuis le Pliocène.

Il est probable que «La zone de dislocation d'Ecemiş» qui coupe en largeur la chaîne montagneuse dans la partie moyenne des Taurus, se soit formée comme résultat des mouvements de décrochement (K. Metz, İ. Ketin).

3. *Les charriages ou les chevauchements.* — Les grands mouvements de charriage ayant un caractère continu ont été observés au Sud de la Turquie, dans le centre des Taurus, dans la bordure Nord de l'Anatolie Centrale et dans la chaîne des Pontides. Le Massif de Bitlis situé au SE et sa prolongation vers l'Ouest ont été poussées de 5-25 km du Nord vers le Sud, sur les couches miocènes des plissements de Bordure. Il existe un charriage sous forme de nappe dans la partie des Taurus (Région de Hadım) située derrière Seydişehir et Beyşehir. Ici, le maximum de charriage doit être environ 30 km (M. Blumenthal). La

poussée a été effectuée au SW, vers la Mer Méditerranée. Plus à l'Ouest, dans la région de Fethiye et Marmaris on a observé des mouvements de sens opposé (vers le Nord) (K. Metz, v. d. Kaaden).

Les formations du Crétacé supérieur à faciès volcanique au Nord de Yozgat-Akdağnadeni, en Anatolie Centrale, ont été poussées, du Nord au Sud, sur les flyschs éocènes. On observe le même cas à l'Est de la station de chemin-de-fer Irmak, au bord du Kızılırmak. Le total de charriage pour les deux régions varie entre 1/2 et quelques km.

Il existe des poussées de 3-4 km vers la Mer Noire, à la proximité de Şile, au Nord du Bosphore (E. Chaput, F. Baykal). D'autres poussées ont été constatées vers le Nord de la région de Tortum, dans l'extrémité Est des Pontides, vers le Sud de la région de Sünnüce Dağı au Nord de Bolu (E. Lahn).

Dans les mouvements de charriage il n'existe généralement pas une direction déterminée de poussée. Pour la plupart on observe des mouvements à deux côtés, en forme d'éventail. De cette façon, les chaînes du Nord situées dans des régions proches de la Mer Noire sont dirigées vers le Nord, tandis que les chaînes situées dans les régions limitrophes de l'Anatolie Centrale sont dirigées vers le Sud. Les parties intérieures des Taurus sont en outre poussées vers le Nord en direction du Massif de l'Anatolie Centrale et leurs courbes extérieures sont poussées vers le Sud, en direction de la Mer Méditerranée.

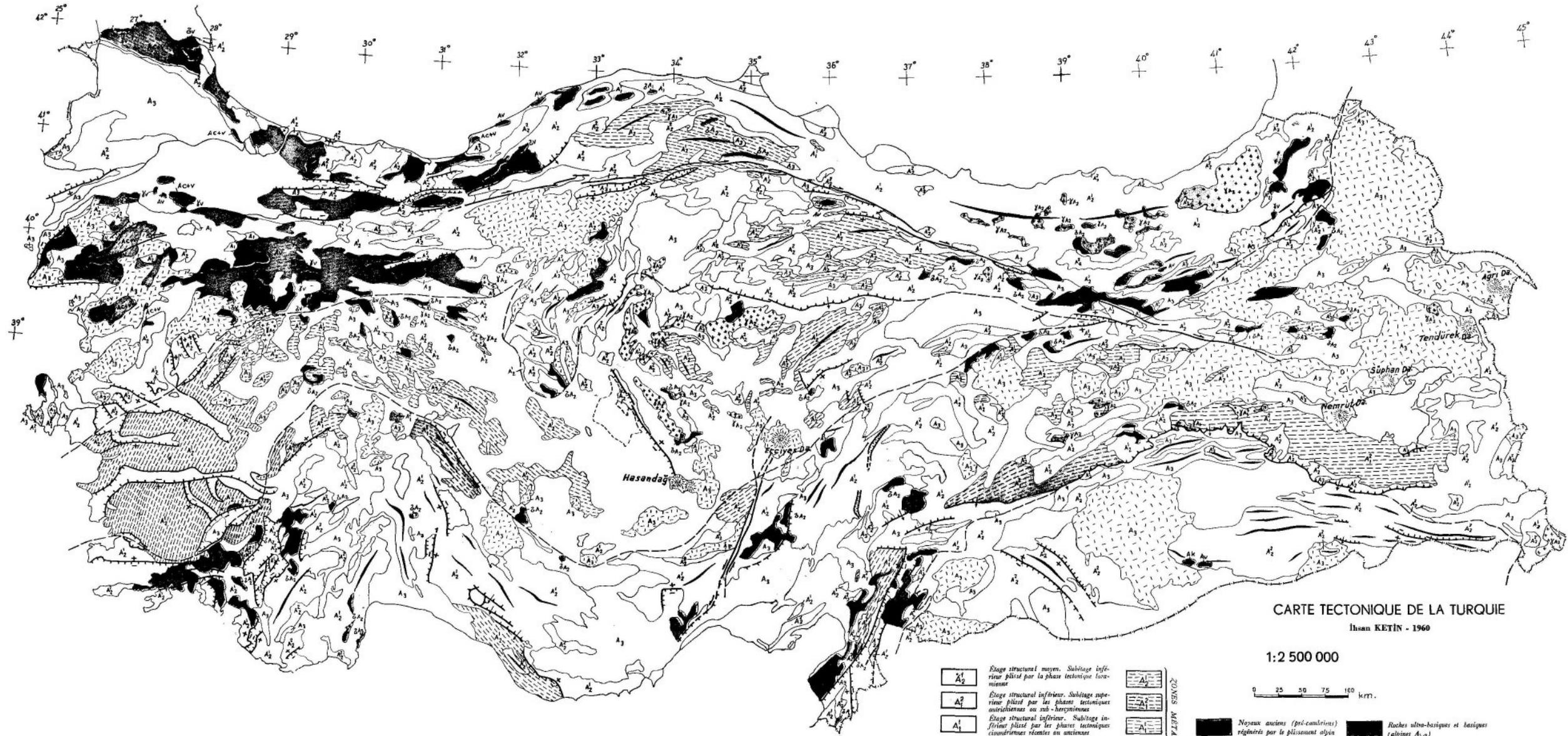
Les mouvements de charriage n'ont pas l'ampleur de ceux des Alpes; ils varient entre quelques km et 25-30 km au maximum. De ce point de vue, les unités géologiques-tectoniques de la Turquie ne sont pas les unes sur les autres, elles sont plutôt côte à côte (İ. Ketin, 1956).

## F. LES UNITÉS TECTONIQUES

Prenant en considération les grands mouvements de charriage l'âge et la façon dont sont répandues les masses intrusives et les aires d'influence des différentes époques d'orogénèse et de phases tectoniques, les chaînes montagneuses de la Turquie ont été divisées sur la carte, du Nord au Sud, en quatre grandes unités tectoniques, à savoir :

1. *Les régions Nord et NW de l'Anatolie ou dans le sens large: l'Unité des Pontides.* — Dans cette unité tectonique qui se prolonge vers l'Est plus ou moins parallèlement au littoral de la Mer Noire et qui à l'Ouest comprend la Thrace et les presqu'îles de Karaburun et Biga on observe, d'une façon très nette, l'influence de la phase Cimmérienne qui représente les premiers mouvements alpins, ainsi que les orogénèses d'époque calédonienne et hercynienne. Des masses intrusives appartenant aux époques alpines anciennes et varisques prennent, en outre, place dans cette unité.

2. *Les régions occidentale et centrale ou l'Unité Anatolide.* — Cette unité est généralement constituée par des masses métamorphiques-cristallines et par des séries ophiolitiques du Crétacé. Elle comprend à l'Ouest le Massif de Menderes et au centre le Massif de Kızılırmak. Les mouvements orogéniques initiaux les plus importants ont eu lieu durant la phase laramienne. Les massifs de serpentine, de gabbro et de granité, qui couvrent de larges surfaces en Anatolie Centrale et Occidentale, ont été formés en relation avec la phase laramienne. On ne peut pas rencontrer des traces de mouvements paléozoïques dans cette région. L'effet des mouvements postérieurs au Laramien a été sans grande importance.



CARTE TECTONIQUE DE LA TURQUIE

Ihsan KETIN - 1960

1:2 500 000



Cleavages ou charriages  
 Dédetachments

Failles et failles inverses  
 Anticlinaux et anticlinoriaux dans les zones plissées

Limites des grandes unités tectoniques  
 Couvertures des plate-formes à socle alpin; profondeur du socle non déterminée

A<sub>3</sub> Étage structural supérieur plissé par les phases tectoniques syriennes, alpiques ou thalassènes  
 A<sub>2</sub> Étage structural moyen. Substage supérieur plissé par les phases tectoniques pyrénaïques, héliétiques ou sarriques

A<sub>2</sub>' Étage structural moyen. Substage inférieur plissé par la phase tectonique larissienne  
 A<sub>2</sub> Étage structural inférieur. Substage supérieur plissé par les phases tectoniques oustrialiennes ou sud-hercyniennes  
 A<sub>1</sub> Étage structural inférieur. Substage inférieur plissé par les phases tectoniques cimmériennes récentes ou anciennes  
 A<sub>1</sub>' Napoux anciens (varisques) végénérés par le plissement alpin  
 A<sub>1</sub>' Napoux anciens (caldoniens et varisques) végénérés par le plissement alpin  
 A<sub>1</sub>' Napoux anciens (caldoniens) végénérés par le plissement alpin

ZONES METAMORPHIQUES

Napoux anciens (pré-cambriens) végénérés par le plissement alpin  
 Intrusions granitiques (alpiques) A<sub>1,2</sub>  
 Intrusions granitiques (alpiques) A<sub>1,2</sub>  
 Roches ultra-basiques et basiques (alpiques) A<sub>1,2</sub>  
 Éruptions volcaniques terrestres (alpiques)  
 Volcans actifs pendant la période historique  
 Centres d'éruptions anciennes (Néogène)

3. *La région Sud de l'Anatolie ou dans le sens large : l'Unité des Taurides.* — Cette grande unité commence à l'Ouest, dans les régions de Marmaris et Fethiye et se prolonge plus ou moins parallèlement à la côte de la Mer Méditerranée comprenant dans son sein des séries métamorphiques (Egée-Iranides) comme le Massif de Bitlis, les chaînes de l'Amanos, le Massif d'Anamur et les montagnes de Sultan.

Les premiers mouvements efficaces d'orogénèse ont commencé par la phase autrichienne. Les phases laramiennes, pyrénéennes et helvétiques de cette unité ont eu une grande intensité et la structure principale de la chaîne a été formée au début du Miocène. La mer du Miocène a pénétré en transgression dans les chaînes et c'est après le Miocène que la chaîne montagneuse a émergé. Les intrusions des masses de péridotite-serpentine et de granité apparaissant dans cette unité, en relation avec l'orogénèse laramienne, ont succédé à la fin du Crétacé.

On n'a pu constater de traces des déformations pré-alpines dans les autres sections transversales de la chaîne montagneuse bien qu'on vienne de parler de

l'influence des mouvements paléozoïques aux alentours de Bolkaradağ, dans les chaînes de Taurus (M. Blumenthal).

4. *La région SE de l'Anatolie ou l'Unité des Plissements de Bordure,* — Cette unité qui s'étend entre Hatay et Hakkâri comprend les plus récentes chaînes de la Turquie et elle est séparée de l'Unité des Taurus par une ligne de charriage continue. Dans cette région qui pendant tous les temps géologiques a eu un caractère d'avant-fosse, les sédiments paléozoïques et mésozoïques se sont entassés en se superposant et sans subir une déformation évidente. Ce n'est que dès le début du Tertiaire qu'ils ont subi l'influence des mouvements orogéniques. Les mouvements tectoniques les plus importants de cette région ont eu lieu à la fin du Miocène, tandis que les plissements et les fractures proprement dits ont continué jusqu'à la fin du Pliocène et partiellement jusqu'au début du Quaternaire (phases attique et rhodanienne).

Les éruptions de laves basaltiques répandues sur de larges étendues dans cette unité tectonique sont récentes (Plio-Quaternaire) et elle sont en relation avec les fractures locales.