

# Société des Naturalistes Luxembourgeois Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde

Association sans but lucratif

---

---

N° 9.

28. 9.

1931.

---

---

**Sommaire:** Séance du mois d'août 1931. — *M. Lucius*: Paléogéographie et Géologie de la Formation Carbonifère en Anatolie.

---

---

## Séance du mois d'août.

Lundi, le 24 août 1931.

Président: M. P. MEDINGER.

Membres présents: 12.

---

## Paléogéographie et Géologie de la Formation Carbonifère en Anatolie

par M. Lucius.

---

*Introduction.* — La géologie appliquée a eu des succès incontestables dans la recherche des gisements de houille. Quelques-uns des gisements importants, dont la mise en exploitation date de nos jours, comme par exemple le bassin houiller du Limbourg Hollandais, de la Campine Belge, le prolongement méridional du bassin du Pas-de-Calais, ont été découverts par des sondages basés exclusivement sur des arguments géologiques. D'autre part, des considérations géologiques faisaient prévoir la continuité de différents bassins séparés à la surface. De nombreux sondages ont justifié ces vues et c'est grâce à la géologie que les limites des bassins houillers ont été réfoulées sous les terrains de recouvrement dans une proportion démesurée par rapport à ce que promettaient les affleurements. Ainsi, dans le Bassin de la Ruhr, la superficie du carbonifère affleurant n'est que de 580 kilomètres carrés, tandis que les sondages ont démontré l'existence de 6400 km<sup>2</sup> de houiller productif sous les terrains plus récents, sans qu'on ait encore atteint les limites de la formation.

Ces résultats prouvent que l'étude géologique est d'une importance primordiale pour le développement de tout bassin houiller.

Il existe des affleurements du carbonifère sur le littoral anatolien de la Mer Noire en différents points isolés disséminés sur un espace de 170 km. de longueur sur 10 à 50 km. de largeur.

Le plus grand de ces affleurements, celui de Kozlu-Zonguldak est le siège de la plus importante exploitation minière du pays. Toutefois cette exploitation est encore minime par rapport aux possibilités. Ce bassin pourrait jouer un rôle de premier ordre dans le développement économique et industriel de la Turquie.

Les recherches scientifiques pour l'étude de la formation carbonifère dans son ensemble ne sont encore qu'à leur début dans ce pays. Pour se rendre compte de toutes les possibilités de développement de cette région minière, il faudrait exécuter des recherches systématiques de géologie, suivies de travaux pratiques d'exploration.

### *La Paléogéographie de l'Europe pendant le Carbonifère.*

Le fait qu'il existe autant dans les grandes lignes que dans beaucoup de détails, une concordance stratigraphique et floristique dans le développement du carbonifère inférieur, du houiller productif et même du permien sur une vaste étendue englobant l'Angleterre, la France, la Belgique, l'Allemagne, la Pologne, la Russie méridionale et l'Asie Mineure prouve qu'il existait dans cette aire des conditions géologiques uniformes et que nous devons considérer cette aire comme une unité, «l'Europe carbonifère», dont le Carbonifère anatolien forme une partie intégrante que nous étudierons donc dans ce cadre général.

L'aire de «l'Europe carbonifère» était recouverte en grande partie par une vaste mer, la «Thétys» de Suess, qui, en forme de ceinture, fait le contour du globe et persiste, en se rétrécissant, pendant le paléozoïque, le mésozoïque et le tertiaire.

Dans la période dévonienne et au commencement du carbonifère, cette mer recouvre en forme d'écharpe l'Amérique Centrale, la partie centrale de l'Océan Atlantique, l'Europe centrale et méridionale, l'Asie centrale et la Chine et tourne vers le Sud-Est du continent Asiatique actuel. Elle sépare deux grandes unités de terre ferme, deux anciens continents, qui étaient le «Continent Arctique», comprenant l'Amérique du Nord, la partie septentrionale de l'Océan Atlantique, l'Europe et l'Asie septentrionale, au Nord, et le «Pays de Gondwana», comprenant l'Amérique du Sud, l'Océan Atlantique méridional, l'Afrique et le Pays Malgache-Australien, au Sud.

Entre ces deux masses continentales, formées de noyaux de roches immobilisées depuis les temps géologiques les plus reculés, nous avons le vaste géosynclinal qui abrite cette «Thétys», dont le trait caractéristique est une instabilité, une mobilité permanentes et dans lequel se créent quelques-uns des aspects les plus en saillie de l'histoire de la terre. Dans cette fosse allongée, essentiellement

instable, qui tantôt s'approfondit, tantôt se dédouble par un anticlinal médian qui surgit en forme de bas-fonds et d'îlots, se forme une chaîne de montagnes qui va s'ajouter à la masse continentale déjà existante et c'est avec cette chaîne de montagnes que les aires dans lesquelles se dépose le houiller sont dans une connexion étroite.

Cette mer paléozoïque s'étend dans l'espace de l'Asie Mineure du bord septentrional de l'Arabie jusqu'au-delà de Moscou, recouvrant ainsi la Perse, l'Asie Mineure et la Russie méridionale. En Europe, elle a également une largeur qui, en certaines périodes, n'est pas inférieure à deux mille kilomètres. La naissance d'une chaîne de montagnes, comparable par la hauteur aux Alpes et les surpassant en superficie, ne s'accomplissait pas sans provoquer des mouvements continuels qui s'exprimaient par des déplacements abrupts des lignes de rivage, par des transgressions et régressions multiples et de petite envergure de la mer, bref par une instabilité propice à la formation des dépôts de charbon. Il existe donc des rapports d'espace et de genèse entre cette chaîne de montagnes et les gisements de charbon, car là où ces plis émergent, se forment à leurs bords les conditions favorables pour créer ces gisements: une végétation luxuriante dans un terrain marécageux, une couverture de sédiments qui ensevelit les plantes accumulées, un affaissement continu permettant l'accumulation d'une énorme puissance de sédiments, les oscillations répétées du sous-sol permettant tantôt l'épanouissement de la végétation, tantôt le submergement du matériel végétal accumulé. Le rayon est soumis par la suite aux plissements hercyniens qui accélèrent et achèvent la transformation de la matière végétale en charbon fossile.

Du fait qu'entre le géanticlinal hercynien qui surgit du fond même du géosynclinal et la masse continentale préexistante à laquelle il se joindra plus tard, il existe une zone occupée par une mer peu profonde dont le fond extrêmement mobile surgit tantôt comme un chapelet d'îlots au-dessus de l'eau ou s'affaisse en une espèce de bas-fond, formant ainsi le domaine propice à la genèse des gisements de houille, on peut s'attendre à priori à trouver ces conditions favorables en chaque point périphérique des plissements émergeants. Préciser l'emplacement de ces plis cachés en bonne partie sous des terrains plus récents, et reconstituer la direction des chaînes hercyniennes, telles sont donc les premières tâches de la géologie appliquée.

Des chaînes de montagnes nées sur l'emplacement de l'«Europe hercynienne», il n'existe aujourd'hui que des débris isolés. Tels sont non seulement l'Arc Armoricaïn et l'Arc Varisque, mais aussi les plissements de la chaîne du Sandomir (Pologne) et les ride-

ments des environs de Moscou. Les noyaux des Alpes centrales et occidentales, les anciens tronçons des chaînes de montagnes de la Presqu'île Ibérique, et la chaîne du Rodope en Thrace sont encore des vestiges isolés des plissements hercyniens.

Tous les gisements de houille que nous connaissons actuellement en Europe, soit qu'ils affleurent, soit qu'on les ait cherchés par le sondage en se basant sur une argumentation géologique, (le bassin de Moscou en est un exemple frappant) se rangent tout autour de cet ancien plissement.

Ainsi se formaient dans la zone d'instabilité du bord nord de la chaîne hercynienne les gisements des Îles Britanniques, du nord de la France, de la Belgique et de la Hollande, les gisements rhéno-westphaliens et de la Silésie qui formaient probablement une unité ininterrompue ainsi que les gisements de la Russie (Moscou et Donetz), tandis qu'au bord sud nous avons comme pendant les petits gisements de l'Asturie, de la France centrale, des Alpes et enfin les grands gisements au bord sud de la Mer Noire, dont la seule partie connue quelque peu aujourd'hui est le bassin d'Eregli (Kozlu-Zonguldak). \*)

Le gisement houiller du bord sud de la Mer Noire actuelle a donc été formé dans des conditions identiques à celles de la formation des autres gisements qui se trouvent au pourtour du plissement hercynien, ce qui explique l'analogie frappante floristique et pétrographique entre les différents bassins et qui se reflète quelquefois jusque dans des détails.

Nous avons déjà expliqué les relations qui existent entre la répartition et la disposition des gisements houillers et les mouvements orogéniques de l'écorce terrestre dans le géosynclinal de la «Thétys» et qui consiste dans le fait qu'à la périphérie de la région qui surgit au-dessus de la surface de la mer par suite d'un plissement, il se crée une ceinture lagunaire qui se prête par excellence à la formation de gisements de charbon fossile. Mais il y a une relation encore plus étroite entre le plissement et le caractère du gisement de houille due aux conditions génétiques mêmes du gisement.

Là où les mouvements orogéniques étaient vifs et brusques, comme dans l'Europe occidentale et centrale et dans l'Asie Mineure, ces lagunes et bas-fonds créés par le mouvement orogénique se détachaient ou bien complètement de la mer, ou la mer ne transgressait que rarement et toujours pour peu de temps sur cette

\*) La transcription des noms géographiques turcs se fera d'après l'orthographe turque. Les lettres se prononcent comme en allemand, sauf C = dj (gentleman), ç = tch, ş = ch.

région amphibienne et cela presque exclusivement dans les parties inférieures de la formation houillère productive. Nous avons le type de l'Europe occidentale et centrale du houiller productif qui est ou *paralique* dû à des immersions temporaires d'une durée relativement courte, ou *lacustre (limnique)*. La sédimentation terrestre prédomine, l'immersion marine n'est qu'un épisode temporaire et bref. Le carbonifère inférieur, d'origine marine, se distingue par son caractère pétrographique et son faciès marin nettement du houiller supérieur productif.

Dans le type russe, le mouvement orogénique moins intense ne provoque pas cette séparation nette entre le houiller inférieur et supérieur. Le faciès marin continue par toute la formation carbonifère et la formation des veines de charbon est plutôt un épisode dû à une régression temporaire de la mer, intercalée dans une suite de dépôts marins.

La direction de la poussée tangentielle qui créait le plissement hercynien était en général du sud au nord pour l'Europe occidentale et centrale, du nord au sud pour le Donetz et le Caucase; pour la région du bord sud de la Mer Noire le mouvement était, selon toutes les indications, aussi du sud au nord. Sous ce rapport la région anatolienne est encore en relation étroite avec l'Europe occidentale et centrale de la période carbonifère. Le mouvement orogénique se manifeste dans l'Europe orientale déjà pendant le carbonifère inférieur pour cesser peu à peu pendant le carbonifère supérieur. Il y a par conséquent discordance entre le houiller inférieur et supérieur et le plissement est peu prononcé dans le houiller supérieur.

Dans l'Europe centrale et occidentale, le mouvement orogénique ne commence que vers la fin du carbonifère supérieur, mais l'intensité du mouvement est très prononcée et de sorte qu'il provoque dans la partie entre le Rhin et le Pas-de-Calais des charriages remarquables. Et encore sous ce point de vue le carbonifère de l'Anatolie forme une unité avec l'Europe centrale et occidentale, car les charriages y jouent un rôle prépondérant.

Le géosynclinal est une zone privilégiée de sédimentation intense et de mouvements tectoniques. Ces phénomènes sont encore rythmiques et se manifestent en récurrence dans différentes périodes géologiques dans les mêmes zones mobiles.

Ainsi la région de la «Thétys» a fonctionné comme géosynclinal pendant toute la durée des temps géologiques, en se rétrécissant graduellement. Mais la direction des plis et la direction du mouvement tangentiel sont toujours restées sensiblement les mêmes.

De même que pendant le paléozoïque se préparait le mouvement orogénique qui se déclenchait à la fin du carbonifère et se

prolongeait pendant le permien, le mésozoïque était un temps d'activité très atténuée, mais qui préparait l'orogénèse du tertiaire. Le géosynclinal de la «Thétys» existe encore, mais il s'est retréci au bénéfice des aires continentales qui le délimitent. D'énormes dépôts néritiques se sont formés de nouveau dans le synclinal et la mer a même reconquis une grande partie du domaine exondé par le plissement hercynien. De la fin du Crétacé jusque vers le milieu du tertiaire il se produit une recrudescence du mouvement orogénique qui se continue jusque vers la fin de l'époque tertiaire et qui donnait naissance aux plissements alpins qui affectent de nouveau les noyaux déjà plissés par le mouvement hercynien et par conséquent aussi les gisements houillers.

Telle se présente dans ses grands traits la paléogéographie de l'Europe pendant le plissement hercynien et comme les gisements houillers du bord sud de la Mer Noire ne font qu'une partie de ce plissement nous avons jugé utile de brosser en quelques traits généraux ce tableau avant d'entrer en plus de détails concernant la formation carbonifère et la paléogéographie de ce rayon que nous désignerons dorénavant comme «rayon carbonifère d'Eregli».

#### *Paléogéographie du rayon carbonifère d'Eregli.*

Comme nous venons de l'exposer, l'espace continental occupé aujourd'hui par l'Asie Mineure ne faisait qu'une partie de la grande mer méditerranéenne paléozoïque «Thétys».

Les schistes cristallins azoïques forment probablement partout la base sous la couverture de tertiaire qui occupe de si vastes aires dans l'intérieur de l'Anatolie, mais dans l'état actuel de nos connaissances, nous n'avons pas d'indications précises sur un plissement archéen.

Frech note le Silurien dans l'Antitauros, mais ce n'est qu'avec le Dévonien que nos connaissances de l'histoire géologique de l'Asie Mineure se précisent. La mer dévonienne qui a déjà le caractère du géosynclinal tel que nous l'avons caractérisé plus haut, couvre l'Asie Mineure en entier. Dans les environs de Stamboul et dans la Bythinie on connaît le Dévonien inférieur, moyen et supérieur, dans le Tauros et dans l'Arménie l'étage moyen et supérieur. En Arménie on trouve à la base des couches à Calcéola des grès et conglomérats rouges qui rappellent le «Old Red» et qui indiquent le voisinage d'un continent. Il est à noter qu'au bord septentrional de la «Thétys» opposé à l'Arménie, c'est-à-dire dans la Russie méridionale, le Dévonien commence aussi avec le faciès de «l'Old Red» suivi d'une transgression. Le Dévonien de l'Asie Mineure offre de très grandes analogies avec celui des Ardennes, du Rheinisches Schiefergebirge et de l'Asturie, mais il existe aussi des rapprochements avec la province uralo-bohémienne, ce qui in-

dique que les limites des deux provinces dévoniennes n'étaient pas trop éloignées l'une de l'autre dans l'Asie Mineure.

Pendant la période du Carbonifère inférieur la mer couvre toujours le pays en entier. Dans le Tauros, en Arménie et dans le rayon d'Eregli, le Carbonifère inférieur se présente sous le faciès d'un calcaire qui est identique avec le faciès du calcaire de la Russie, de l'Europe centrale et de l'Asie centrale.

L'étendue de la «Thétys» était donc ininterrompue depuis l'Espagne et l'Angleterre jusqu'en Chine.

Ce n'est qu'à partir du Carbonifère supérieur ou Houiller productif qu'une différenciation se manifeste.

Dans l'Arménie et dans l'Iran le Carbonifère supérieur a été déposé dans un milieu marin et est représenté par du calcaire. Dans le Tauros on ne connaît pas le Carbonifère supérieur, ici le Crétacé supérieur ou l'Eocène repose en discordance sur le Dévonien ou le Carbonifère inférieur. Dans la presqu'île bythinienne le Triasique ou le Crétacé supérieur couvre en discordance le Dévonien. Il se peut que le Carbonifère à faciès marin ait été érodé dans ces rayons.

Dans l'ouest de l'Asie Mineure la mer continue pendant le Carbonifère supérieur et le Permien, représentés par des calcaires à Fusulines.

Or, tandis que très probablement la majeure partie de l'Asie Mineure est recouverte par la mer pendant le Carbonifère supérieur, nous trouvons dans le rayon d'Eregli-Inébolu des formations laguno-lacustres au faciès charbonneux qui indiquent le voisinage d'une terre ferme. Aussi la reconstruction des limites de cette masse continentale est d'une importance capitale pour l'étude du bassin houiller d'Eregli.

De Lapparent et Frech ont dressé des cartes de la répartition des continents et des mers pendant la période Carbonifère. Sur ces cartes on peut saisir d'un coup comme par suite du plissement hercynien une terre ferme émerge du géosynclinal méditerranéen, et qui s'ajoute à la masse continentale arctique préexistante.

(A suivre).

# Société des Naturalistes Luxembourgeois Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde

Association sans but lucratif

N° 10.

28. 10.

1931.

**Sommaire:** Séance du mois de septembre 1931. — *M. Lucius:* Paléogéographie et Géologie de la Formation Carbonifère en Anatolie. (fin). — Bibliographie.

## Séance du mois de septembre.

Lundi, le 21 septembre 1931.

### Paléogéographie et Géologie de la Formation Carbonifère en Anatolie

par M. Lucius.

(Fin.)

C'est au bord nord de cette terre nouvellement émergée que se forment des dépôts laguno-lacustres à faciès charbonneux et qui accompagnent l'arc varisque et l'arc armoricain depuis la Silésie jusqu'en Irlande tandis qu'au bord sud nous avons les petits dépôts à faciès charbonneux de l'Asturie, de la France centrale et des Alpes occidentales et centrales. A cette masse continentale de l'Europe centrale s'ajoute une presqu'île de direction Ouest-Est et qui, d'après les mêmes cartes se soude dans la chaîne du Rodôpe à la masse principale et couvre l'espace occupé aujourd'hui par la Mer Noire, le Caucase, la mer Caspienne et l'Aral et qu'on désigne sous le nom de presqu'île Pontique ou de massif Pontique. Au bord sud de cette presqu'île se formaient les dépôts laguno-lacustres du rayon d'Eregli, au bord nord se formait le bassin houiller du Donetz. Les deux bassins houillers se confrontent pour ainsi dire. Aussi Wilser \*) les a mis en parallèle, mais malgré quelques traits d'analogie avec le bassin du Donetz l'identité du bassin d'Eregli avec les bassins houillers de l'Europe occidentale est trop manifeste.

Nous n'observons des formations lagunaires et lacustres à faciès charbonneux que dans cette partie littorale de la Mer Noire actuelle, qui s'avance en forme de vaste promontoire entre Eregli et Sinope dans la mer et qui forme comme un pendant à cet autre

\*) Voir la littérature citée.

vaste promontoire au bord nord de la même mer, la Crimée. A l'Est et à l'Ouest de cette avancée d'Eregli la côte anatolienne est presque rectiligne et sans aucune indication de dépôts similaires.

En dehors de ce rayon d'Eregli nous ne connaissons dans l'Asie Mineure qu'un faciès marin du Carbonifère supérieur. L'immersion dans la mer était donc complète pour la majeure partie de l'Anatolie.

Au sud du rayon carbonifère d'Eregli affleure une zone plissée, d'une direction sensiblement W.-E. très allongée et qui se compose de schistes cristallophylliens, de marbre et de roches éruptives. On peut poursuivre cette zone à partir de la presqu'île de Gemlik jusqu'au Kisil Irmak où il paraît exister une relation avec les plis du Tauros. D'après Philippson on la désigne comme «Zone Centrale». Le noyau est formé par des terrains éopaléozoïques, mais sur le bord nord on rencontre entre autres, dans la vallée inférieure du Gülüç Su, au sud de la ville d'Eregli, le dévonien inférieur qui forme la partie périphérique de cet ancien massif, qui a été soumis à différents plissements préhercyniens.

On est porté à croire que cet ancien massif émergeait dans la période du Carbonifère supérieur, mais il n'y a pas d'indices là-dessus. Sous cette réserve nous avons pendant la période Carbonifère supérieure la situation suivante :

Une dépression bordière, peu profonde, mais extrêmement instable en tant que son fond tantôt émerge pour se couvrir d'une végétation exubérante, tantôt s'immerge pour se prêter à une sédimentation. Elle s'étend tout autour du massif continental Pontique et est limité au sud par la Zone Centrale, mais elle restait, autant que nos recherches le prouvent, jusqu'à ce jour, sans aucune connexion avec la mer qui couvre l'Asie Mineure. Les sédiments n'ont fourni que des espèces d'eau douce (*Anthracosia*) dans la région d'Eregli.

La crête géanticlinale hercynienne avec son prolongement pontique subdivisait le grand géosynclinal «Thétys» en des fosses secondaires. Le massif Pontique lui-même se dédoublait par une dépression qui longeait le bord nord de la chaîne du Caucase, passait par la Crimée et se prolongeait vers la Dobrutcha et dans laquelle se déposaient des sédiments à faciès charbonneux et qui subdivise le massif dans une presqu'île Podolo-asowienne au nord et la presqu'île Pontique proprement dite au sud.

Ainsi une coupe nord-sud toucherait les unités suivantes :

1. — Un embranchement septentrional de la «Thétys» (la mer Carbonifère russe).

2. — Le bassin houillier du Donetz dans la dépression côtière septentrionale du massif Pontique.

3. — Le massif Pontique, subdivisé comme il suit :

a) la presqu'île Podolo-asowienne;

b) la dépression Caucaso-criméenne;

c) la presqu'île Pontique proprement dite.

4. — Le bassin houillier d'Eregli dans la dépression bordière qui contourne le massif pontique au sud.

5. — La zone cristalline centrale.

6. — L'embranchement sud de la Thétys (la mer Carbonifère de l'Asie Mineure.)

Au bord nord du massif hercynien la continuité des gisements houillers est démontrée du Wésér jusque dans le pays de Galles par les sondages dans la dépression tertiaire du Bas-Rhin, dans le Boulonnais, à Dover et à Burford (Oxford). La géologie a de bonnes raisons pour supposer une continuité entre les bassins de la Ruhr et de la Haute Silésie. Malgré les dislocations excessives provoquées par le plissement alpin, on retrouve des vestiges nombreux au bord sud du noyau hercynien, en Espagne, dans la France centrale, dans les Alpes occidentales et vaudoises, en Serbie, en Roumanie et en Bulgarie. La plupart de ces gisements au bord sud n'ont qu'une valeur secondaire, qui se réduit quelquefois à une valeur pour ainsi dire théorique, mais ceci est un effet d'érosion et de dislocations ultérieures.

Il en est de même du massif Pontique. Partout où nous trouvons le bord du massif nous observons des gisements houillers, aussi bien au nord qu'au sud du massif.

Ces constatations permettent de formuler la supposition que, aussi bien le massif hercynien que son prolongement la presqu'île Pontique, était complètement entouré par une bordure de houiller productif. Fixer les limites méridionales du massif Pontique est donc d'un intérêt éminemment pratique.

Quelles sont les indications géologiques dont nous disposons maintenant pour nous guider dans cette reconstruction paléogéographique?

Aussi bien à l'Est, dans l'Arménie, que dans l'Ouest de l'Asie Mineure le Carbonifère supérieur et le Permien sont représentés par des dépôts nettement néritiques, le calcaire à Fusulines. A l'Ouest, à l'Est et au Sud de l'Anatolie nous avons donc la mer, au nord les plis de la « Zone Centrale » qui vont de la mer de Marmara jusqu'à l'embouchure (ou à peu près) du Kisil Irmak. Ce n'est donc que dans le promontoire entre Eregli et Sinope que nous

aurons à chercher la dépression côtière du massif Pontique se prêtant au développement d'un faciès charbonneux. Les gisements houillers sont limités dans cette partie du bord sud de la Mer Noire. Ce qui existait dans le prolongement Est et Ouest de ce rayon est enseveli sous la Mer Noire. Le bassin connu aujourd'hui se prolonge aussi sans doute vers le Nord, caché sous la mer. Il y a peu ou pas de chance qu'à l'Est d'Inébolu on puisse trouver du charbon dans une profondeur qui permettra une exploitation. Ereğli-Inébolu sont pratiquement les limites Ouest-Est du bassin houiller.

D'Akşehir vers le Kizil Tépé et en passant par le Kel Tépé il y a un anticlinal de direction W-E et formé de quartzite dévonien \*)

Au fond de la vallée de Mevre, dans la vallée de l'Alaplıçayı on voit également affleurer le quartzite dévonien, recouvert en discordance par le Crétacé supérieur. Comme le Dévonien est partout couvert, là où il affleure, par le Crétacé supérieur on doit supposer qu'il émergeait bien pendant la période carbonifère et que nous avons ici la limite sud du bassin houiller. Vers l'Est la limite méridionale est marquée approximativement par la ligne W.-E. de la vallée supérieure du Devrikan-Irmak. Ce qu'on mentionne de charbon d'âge carbonifère à Sinope, auprès du Kizil Irmak, à Gireson, à Büyük Liman à l'Est de Trabzon, ou de trouvailles de plantes permienues à Merzifon ne se base pas sur des recherches sérieuses. Ce sont, de même comme à Havza, entre Sivas et Samsun, des gisements de lignite ou des veines de charbon régénérées dans du grès ou du lignite changé au contact d'une roche éruptive. A Merzifon il s'agit bien de plantes tertiaires.

L'espace dans lequel on peut s'attendre à trouver du houiller productif dans une profondeur accessible à une exploitation économique a une longueur Ouest-Est approximative de 17 km. et une largeur qui est à l'Ouest de 10 km. pour s'élargir à l'Est à 50 km. Encore dans ces limites il faut faire de sérieuses restrictions.

Il est logique de supposer que les différents affleurements du Houiller (et du Permien, que nous prenons aussi en considération) ne font partie que d'un seul grand bassin houiller. Mais ce bassin a été ultérieurement disloqué, par des mouvements tectoniques, dans un certain nombre de compartiments. Une partie de ces compartiments a glissé le long de failles dans des profondeurs pratiquement inaccessibles à l'exploitation. C'est à l'étude géologique détaillée, suivie de travaux d'exploration par sondage, qu'il appartient de distinguer la part qui est du domaine pratique de celle qui est pour ainsi dire du domaine plutôt théorique.

\*) D'après les indications du Dr. Novak.

Le Carbonifère supérieur de ce rayon s'est déposé dans une eau douce sans communication libre avec la mer, et de peu de profondeur, surtout quand se déposait la partie moyenne et supérieure, dans laquelle prédominent les grès et es conglomérats. Aucune intercalation de niveaux marins n'a été découverte jusqu'à ce jour. En dehors d'une oscillation du sol qui permettait tantôt l'éclosion d'une végétation marécageuse, tantôt l'immersion par une nappe d'eau, dans laquelle se déposaient les sédiments qui séparent les différentes couches de charbon, il faut admettre un affaissement continu du fond de la cuvette, autrement il ne serait pas possible qu'il existât ici une accumulation de sédiments qui comprend approximativement 2000 m. de Houiller supérieur à faciès lacustre, auxquels s'ajoutent au moins 3000 m. de Permien à faciès lagunolacustre et probablement en partie subaérien du type «Rotliegenden». Les matériaux de cette sédimentation énergique proviennent du continent Pontique et de la «Zone Centrale».

Au Carbonifère supérieur est superposé du Permien du type «Rotliegenden» qui ne se trouve nulle part en Asie Mineure, mais qui est analogue au Permien «Rotliegenden» de l'Europe Centrale. L'isolement du rayon houiller d'Eregli du restant de l'Asie Mineure était toujours complet pendant le Permien qui est représenté ailleurs en Anatolie par des calcaires à Fusulines.

À Zonguldak et à Amasra le Permien ne se présente qu'en quelques lambeaux d'une puissance ne surpassant guère 100 m. Mais déjà à 10 km. à l'Est d'Amasra et aussi à Sögüt Özü j'ai constaté récemment du Permien qui a une puissance de 2 à 3 km.

#### *Plissement hercynien.*

En général il n'existe pas de discordance entre le Carbonifère inférieur, le Houiller productif et le Permien. Ce n'est que dans la partie supérieur du Permien que la pente diminue peu à peu, sans qu'on observe cependant une discordance proprement dite. Le plissement est donc synchronique avec celui de l'Europe Centrale. On localise ordinairement le plissement hercynien dans la partie supérieure du houiller, mais en réalité le plissement se manifestait pendant toute la période Carbonifère pour s'effacer peu à peu pendant le Permien. Le plissement n'est ni synchronique dans les détails, ni d'une intensité égale dans les différentes parties de la région plissée hercynienne. D'après la théorie de la migration du mouvement plicatif, celui-ci avance de la partie centrale du rayon affecté vers la périphérie. Au bord de ce rayon central déjà émergé et soumis à une érosion vigoureuse, se forme une accumulation de sédiments provenant de la partie émergée et qui subissent aussi

l'effet du plissement général parce que celui-ci s'y manifeste avec un certain retard, mais aussi avec une certaine atténuation. Cet effet plicatif retardé est désigné comme «plissement posthume».

Aussi tandis que le plissement du massif Pontique central s'effectuait avec intensité, le mouvement orogénique était faible au bord et se manifestait dans des oscillations et dans un ennoyage continu et ce n'est que dans le Permien que les puissants dépôts de sédiments accumulés subissaient un mouvement plicatoire plus vigoureux, mais qui s'effaçait peu à peu dans la partie supérieure du Permien.

Le continent Pontique et avec lui le bassin houiller d'Eregli sont pendant le Triasique et le Jurasique complètement séparés de l'Asie Mineure. Pendant que le Triasique à faciès alpin est déposé dans la Bythinie (il existe donc une communication avec la Méditerranée triasique) et le Liasique se rencontre au N.-W. et au Sud d'Ankara, le Continent Pontique et le bassin houiller sont exposés à une forte dénudation.

Dans la partie entre Eregli et Amasra le Permien est érodé presque complètement et sur les lignes de fautes anticlinales le Houiller est emporté complètement, de façon que le Carbonifère inférieur (Calcaire) affleurerait au commencement du Crétacé.

Avec le Crétacé inférieur commence de nouveau la transgression de la mer qui avance du nord au sud. Le calcaire crétacé inférieur commence avec un conglomérat basal, qui se compose d'éléments provenant du calcaire carbonifère (Viséen). Le Crétacé repose en discordance nette sur le Viséen, le Houiller supérieur et le Permien.

Dans l'Anatolie orientale, dans le bassin du Çorah, nous rencontrons également le Crétacé inférieur qui y commence également avec un conglomérat. Il paraît ici reposer sur le Permo-triasique à faciès marin.

Mais par un mouvement d'oscillation la partie de l'Asie Mineure submergée par la mer triaso-liasique émergeait pendant le Crétacé inférieur et ce n'est que la transgression presque universelle du Crétacé supérieur qui recouvrit l'Asie Mineure en entier. La «Zone Centrale» ne paraît pas avoir pris part à la submersion générale.

A la limite du Turonien-Sénonien (Crétacé supérieur) il y a de nouveau un mouvement orogénique, le plissement éo-sénonien, qui a été constaté aussi dans l'Europe Centrale. C'est à ce plissement qu'est due la formation de l'assise à «brèches» et à «Klippen» (lambeaux de recouvrement) qui s'intercale dans la série du Crétacé

supérieur. \*) Des marnes et des argiles bariolées d'âge sénonien forment la série la plus récente.

Vers la fin de l'Oligocène l'Asie Mineure en entier est saisie par le *plissement alpin*, qui a donné une empreinte définitive au bassin houiller. Mais les charriages, qui jouent un rôle prépondérant dans la structure telle qu'elle se présente aujourd'hui, sont dus au mouvement orogénique éo-sénonien. On a émis l'opinion que le bord sud de la Mer Noire est un rayon à architecture tabulaire qui n'a pas été saisi par le mouvement plicatoire alpin. On désignait cette partie comme zone fracturée «Schollengebiet» (rayon morcelé en blocs). Les recherches les plus récentes démontrent que cette distinction entre le bord de la Mer Noire et le reste du pays n'existe pas. Aussi bien au Bosphore où le charriage du Crétacé sur le Dévonien a été constaté \*\*) qu'à Zonguldak où le Houiller productif est charrié sur le Crétacé, on constate bien l'effet plicatif du mouvement orogénique. Les grandes failles sont plus récentes.

L'étude des charriages et de la tectonique en général démontre que le long du bord sud de la Mer Noire le mouvement orogénique allait du sud au nord comme dans l'Europe centrale tandis que dans le bassin du Donetz et dans le Caucase le mouvement plicatif est dirigé du nord au sud.

Pour le plissement hercynien il sera plus difficile de fixer la direction de ce mouvement parce que les effets de ce plissement ont été effacés en bonne partie par les mouvements antérieurs, mais par analogie avec l'Europe centrale on peut supposer que le mouvement était également dirigé du sud au nord.

Après cette période de plissement vient la période de morcellement par les mouvements verticaux le long des failles. Ces mouvements verticaux étaient accompagnés d'une activité volcanique intense.

Jusqu'à la fin du tertiaire le bassin houiller faisait partie du massif Pontique et ce ne sont que les grands affaissements du pléistocène qui ont créé le fossé occupé aujourd'hui par la Mer Noire, la Mer de Marmara et la partie septentrionale de l'Egée ainsi que les communications entre ces mers, le Bosphore et les Dardanelles et qui créaient les contours du pays tel qu'ils existent aujourd'hui.

\*) L'assise des «brèches» et «Klippen» a été reconnue dans le bassin houiller d'Eregli par M. M. Amsler et Armé.)

\*\*) Prof. E. Chaput: Notice préliminaire sur le Crétacé supérieur de Zekerie Köy.

*Résumé:*

Des traces d'un plissement archéen ne se rencontrent que dans la partie occidentale de l'Asie Mineure; ailleurs l'immersion marine est complète jusqu'au Carbonifère inférieur inclusivement. L'Asie Mineure n'est qu'une partie du grand géosynclinal de la «Thétys».

Au commencement du Carbonifère supérieur le large promontoire qui s'avance entre Eregli et Sinope dans la Mer Noire actuelle, faisant partie de la périphérie méridionale de la masse continentale Pontique, émergeait, tandis que le reste de l'Asie Mineure est couvert par la mer jusque dans l'époque Dyasique (calcaire à Fusulines à l'Ouest et à l'Est de l'Anatolie). Dans cette zone côtière, dont ne reste aujourd'hui que le vaste promontoire mentionné, se déposait du Houiller productif et du Permien à faciès lacustre. Pendant le Triasique et le Jurassique cette région faisait une partie émergée du continent Pontique et l'érosion dénudait pendant cette période les plis anticlinaux jusqu'au noyau formé par le calcaire carbonifère.

La transgression du Crétacé inférieur immerge le bord sud de la Mer Noire, mais ce n'est que la grande transgression Cénomaniennne qui recouvre toute l'Asie Mineure. Les transgressions avançaient du nord au sud.

On peut distinguer trois périodes de plissement: le plissement hercynien qui se prolongeait jusque dans le Permien, le plissement éosénonien, qui provoquait la série de «brèches» et de «Klippen», et le plissement alpin. La direction des plis restait la même que la direction du mouvement plicatif, qui est du sud au nord, et qui est la même comme dans l'Europe centrale et dans le Balkan.

Des charriages et des lambeaux de poussée sont un trait caractéristique de la tectonique du rayon.

Il existe aussi des failles transversales et longitudinales et des décrochements horizontaux.

On doit supposer qu'une bordure de Houiller productif contournaient tout le massif Pontique, car partout où nous connaissons la limite de ce massif on trouve du Houiller productif, mais en suite de l'affaissement du continent occupé aujourd'hui par la Mer Noire, la majeure partie serait ensevelie sous les eaux de cette mer.

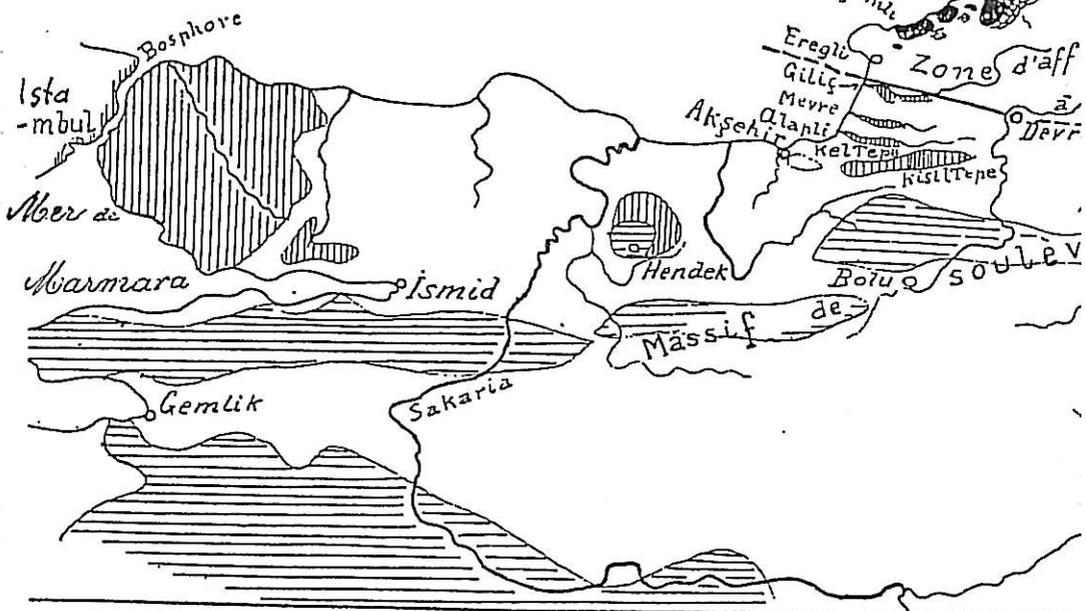
*Littérature consultée:*

- F. Fréch: Geologie Kleinasiens im Bereiche der Bagdadbahn Z. d. deut. geol. Ges. 1916.  
 A. Philippson: Geologie von Klein-Asien.  
 Willser: Die Steinkohlen in der Schwarzmeer-Umrandung, insbesondere in Heraclea-Zonguldak; Geolog. Rundschau, 1927.

Massif de soulèvement paléozoïque dit "Massif Pontique"

Mer

No

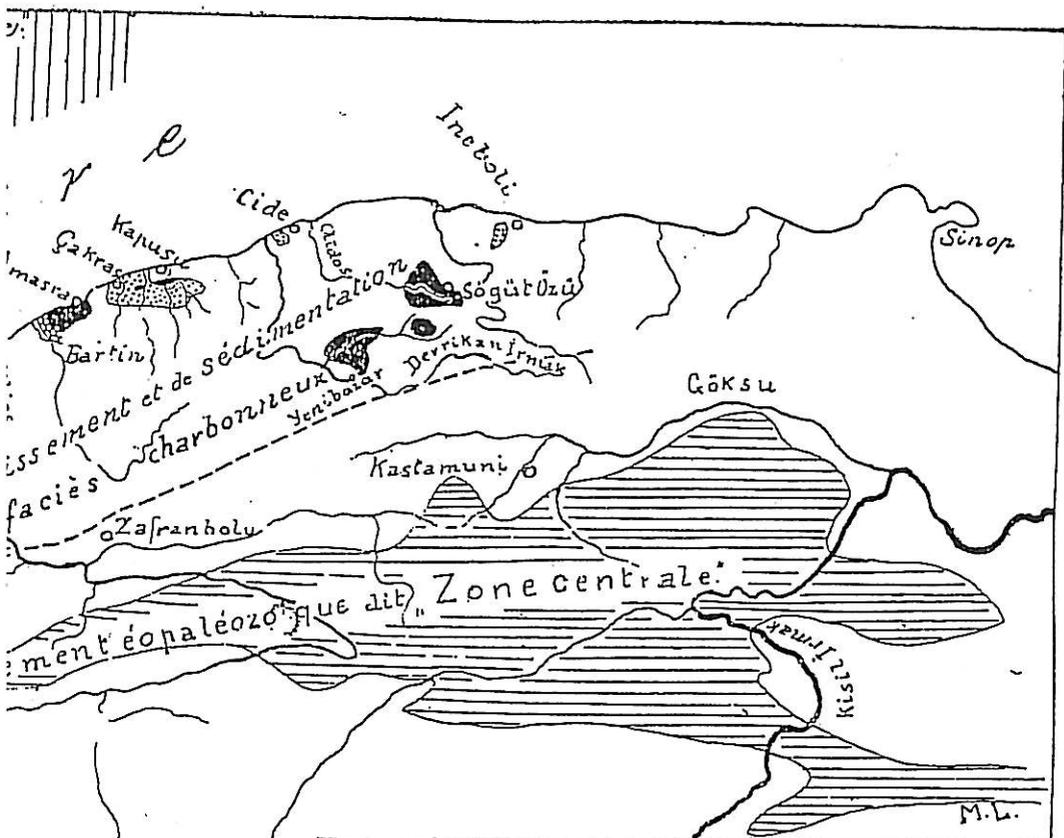


Terrains cristallins et métamorphiques

Dévonien

Viséen

-----



*Le Bassin houiller d'Eregli*  
*Esquisse paléogéographique et géologique.*



Houiller produit. en blanc Terrains mésozoïques et tertiaires  
 Permien

} mite prouvée } de la formation carbonifère.  
 } " supposée }

M.L.



