

LE FACIÈS EUXINIQUE DANS LE PASSÉ DU TERRITOIRE ROUMAIN

MIRCEA PAUCĂ, VICTORIA LUBENESCU

The euxinic facies occurs in the absence of vertical currents that convey the oxygen to the bottom of lakes and seas. The deep waters and their bottom, being poisoned with H_2S , are barren.

In Romania, in Silurian it occurs as graptolite-bearing shales. In Middle Triassic it co-occurs with the evaporitic facies of the black Guttenstein limestone. In Cretaceous it is to be found as a lateral facies of the flysch. The most widespread occurrence of this facies is to be found in the Oligocene as bituminous disoddylic shales containing numerous mummified fish. In Pliocene the facies covers a wide part of the Pannonian Lake.

I. Genèse. Les conditions euxiniques sont caractérisées par la présence de certaines eaux sans courants verticaux qui transportent l'oxygène jusqu'aux fonds les plus profonds. En conséquence, ces eaux sont empoisonnées par H_2S . Le degré de pollution est variable d'une mer à l'autre et même à l'intérieur de la même mer. Du point de vue biologique, ce faciès est caractérisé pour la plupart des cas par l'absence des faunes benthoniques, tandis que — lithologiquement — on constate fréquemment la prédominance des dépôts argileux fins, de couleur café foncé jusqu'à noir pour les roches très vieilles, riches en substances organiques. Dans des conditions exceptionnelles, le faciès euxinique est aussi caractérisé par la déposition des calcaires, des sables fins à texture schisteuse etc. Le nom euxinique provient de la découverte, seulement pendant les dernières années du siècle passé, de ce faciès dans les eaux de plus de 150 mètres de la Mer Noire. Dans les autres mers actuelles, il est connu sur des surfaces plus restreintes et il est présent aussi dans les eaux douces des lacs disparus.

Les recherches géologiques ont conclu que pendant certaines époques, ce faciès s'est développé sur des surfaces beaucoup plus grandes qu'à présent, en occupant parfois des superficies énormes dans les domaines marins. Dans certaines mers, et surtout dans les lacs disparus, il s'est développé relativement localement, et donc les indices qui caractérisent ce faciès sont atténués. La roche déposée initialement est riche en concrétions minuscules de marcassite. Dans les cas où la roche présente une perméabilité réduite et une diagenèse avancée, la marcassite peut être concentrée sous forme de concrétions qui peuvent atteindre des diamètres de quelques centimètres, comme au

cas de certains dépôts du flysch sénonien. D'autres fois, dans les roches avec une granulation extrêmement fine, la marcassite reste sous la forme initiale de granules fins, en conférant — avec la substance organique — la couleur café foncé ou même noire de la roche.

Au cours des époques géologiques, le faciès euxinique s'est développé dans des conditions de: profondeur, salinité, concentration en H_2S , intensité, durée de sédimentation, éloignement du bord, etc., assez variées. En conséquence, les roches déposées dans des conditions euxiniques présentent des aspects lithologiques variés, des substances organiques dans des quantités différentes d'une région à l'autre et d'un âge géologique à l'autre. La conséquence de cette situation consiste dans les aspects lithologiques différents, tout comme dans la présence locale et temporelle de certaines espèces benthoniques sous lesquelles se présentent les roches déposées dans les conditions de ce faciès. L'aspect varié des roches euxiniques a déterminé que jusque récemment, l'importance du phénomène n'ait été connue, ni la genèse des roches comprise. D'autant plus que, dans certains cas, la roche a subi des transformations diagénétiques particulièrement intenses, par conséquent aujourd'hui on ne lui suppose plus sa genèse euxinique.

Dans les cas où — après avoir subi un degré avancé de diagenèse —, la marcassite — conservée sous forme de granules microscopiques — étant oxydée et hydratée, produit de l'acide sulfurique. Celui-ci, en attaquant les carbonates de la roche, fait naître de petites concrétions de gypse, et avec le fer il produit une poussière de sulfates jaunâtres. Ce mode d'altération est caractéristique surtout pour les schistes dissodiliques oligocènes.

Sur les dépôts paléogènes ou plus vieux, les transformations diagénétiques subies par ces roches — surtout comme une conséquence des phases de mouvements diastrophiques — ont déterminé plusieurs modifications qui leur ont altéré les caractères initiaux dans une telle mesure, que leur genèse est devenue difficile à reconnaître. Dans les conditions de genèse marine — où d'habitude la vie est très abondante — avec les fonds profonds sans l'oxygène qui détruit la substance organique, se sont formées toujours des roches avec un contenu très élevé en hydrocarbures. Celles-ci sont parfois si riches que la plupart des géologues les considèrent comme représentant des roches-mère des gisements importants. Les eaux des mers étant beaucoup plus riches en êtres vivants que les eaux douces des lacs, on constate que, tandis que le squelette minéral des êtres vivants s'est conservé sous forme de fossiles, dans les conditions euxiniques, leur substance organique s'est transformée en hydrocarbures.

Pendant les époques géologiques ce faciès s'est développé aussi dans des conditions différentes de celles connues à présent dans la mer Noire. A savoir, dans certains bassins marins il a coexisté avec d'autres faciès, soit comme une sédimentation latérale de ceux-ci — par exemple, pendant la déposition de certains étages du flysch, du faciès anthracolitique etc. — soit sur les mêmes surfaces par superposition sur les faciès évaporitique, lacustre etc. Dès qu'il s'agit des âges plus anciens, le faciès euxinique s'est conservé sur des surfaces plus petites. Il a été détruit par l'érosion ou bien il a subi des influences qui ont modifié ses caractères spécifiques, en le rendant souvent difficile à reconnaître, surtout lorsqu'il s'est développé sur de petites surfaces.

Les schistes siluriens à graptolites se présentent souvent sous forme de vraies ardoises.

En étant déposées dans des conditions écologiques diverses, les roches de ce faciès sont parfois — par exemple sur les surfaces lacustres — dépourvues de macro- et microfossiles, pendant qu'au domaine marin les fossiles sont représentés surtout par des espèces pélagiques ou nectoniques migratrices. La présence de certains squelettes de poissons fossiles complets, conservés initialement en état de momification, représente l'un des critères les plus sûrs que la sédimentation a eu lieu dans des conditions euxiniques.

En guise de conclusion, il faut mentionner que l'installation des conditions de sédimentation euxiniques a eu lieu comme une conséquence de certaines phases de mouvements diastrophiques. Pendant ceux-ci — à base de certains bassins marins très vastes — se sont formés des bassins aquatiques avec des superficies moins étendues, mais plus profondes où les eaux riches en oxygène de la surface ne pouvaient pas pénétrer jusqu'au fond. Grâce à la circulation générale dans tout le bassin et au relief accidenté du fond, sur certaines surfaces les eaux profondes étaient dépourvues de courants verticaux, tandis que les courants à caractère orizontale de la surface pouvaient être même particulièrement intenses.

II. Répartition stratigraphique. Sur le territoire de la Roumanie, le faciès euxinique s'est développé dans des conditions plus ou moins caractéristiques par rapport aux conditions paléogéographiques, au moins dans les époques suivantes: Silurien, Carbonifère, Trias moyen, Jurassique inférieur, Crétacé, Paléogène et Néogène. Etant donné que chaque fois ce faciès s'est développé dans des conditions paléogéographiques et, donc, écologiques particulières, il faut nous en occuper pour chaque âge et région à part.

Le Silurien. En parlant des dépôts euxiniques les plus anciens, documentés par les macrofossiles de Roumanie, il faut constater que jusqu'à présent ils n'ont été rencontrés que dans un seul forage de la région de Mangalia (Dobrogea de Sud) où, à une profondeur de 1500 mètres environ, on a trouvé des schistes argileux à graptolites (*Pristiograptus grigorasi* Jordan, *Monograptus (Saetograptus) colonus* (Barr.) et *M. (Pristiograptus) dubius* (Suess)). Le Silurien de cette localité se présente comme un faciès latéral, de profondeur, d'une mer qui, au coin de nord-ouest de la Dobrogea, déposait des calcaires à *Fenestella*, etc. L'occurrence des schistes noirs à graptolites sur de vastes surfaces continentales prouve que, pendant le Silurien, les conditions euxiniques ont eu un développement considérable. Grâce à leur constitution délicate et à leur vie pélagique, les graptolites ont pu se fossiliser seulement dans les conditions du faciès euxinique.

Le Carbonifère. En passant aux dépôts d'âge carbonifère supérieur, on a toutes les raisons d'admettre que ce faciès a couvert — temporairement et localement — aussi le territoire de la Roumanie, d'après la présence des argiles noires à intercalations de charbons du Banat. L'absence dans ces argiles des fossiles autres que de rares restes de plantes fait la preuve qu'au Banat, le faciès euxinique s'est développé dans des eaux assez profondes d'un milieu lacustre, en alternance avec le faciès anthracolitique de certaines eaux de profondeur minime. L'alternance du faciès euxinique (eaux profon-

des stagnantes) avec le faciès anthracolitique (eaux douces peu profondes) a été la conséquence de quelques effondrements répétés du soubassement de la lagune.

Le Trias. Le faciès euxinique s'est ensuite installé sur de grandes superficies dans la deuxième moitié du Trias moyen — le Ladinien — en déposant cette fois-ci les calcaires de Guttenstein de couleur noire, finement cristallisés, à cassure conchoïdale, séparés en plaques aux épaisseurs décimétriques. Ces calcaires présentent en même temps des caractères évaporitiques. Ces calcaires occupent de vastes superficies dans les Monts Apuseni, les Carpathes Septentrionales et les Alpes Orientales. Leur caractère euxinique est trahi par le contenu même, à présent faiblement bitumineux, qui est senti au coup de marteau, tout comme par la décoloration des surfaces exposées longtemps aux intempéries. Leur contenu faiblement bitumineux représente seulement les hydrocarbures macromoléculaires rémanents dans la roche, tandis qu'au cours de longues époques géologiques tous les hydrocarbures à petite molécule ont disparu. La genèse mixte euxinique et évaporitique, toutes les deux hostiles à la vie benthonique de ces calcaires, est restée jusqu'à présent non-étudiée et ignorée par les géologues, bien que le calcaire soit caractérisé par l'extrême rareté des macrofossiles. Ceux-ci sont représentés seulement par le bivalve pélagique et nectonique avec la coquille extrêmement mince — les espèces de *Daonella* — qui existent dans la seule intercalation de schistes argileux noirs, mais localement aussi verts. Les calcaires de Guttenstein sont aussi caractérisés par la présence de certains horizons à fréquentes concrétions de silex, provenues de la diagenèse des coquilles de radiolaires. La genèse évaporitique du calcaire de Guttenstein avec une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres, est fondée sur la totalité de ses caractères: chimiques, lithologiques et biostratigraphiques. Leur contenu de 90% CO_2Ca environ a une double origine: la déposition chimique par la concentration de l'eau marine dans les conditions évaporitiques, tout comme les coquilles des foraminifères pélagiques apportées par les courants superficiels, originaires des régions océaniques qui alimentaient ce vaste bassin évaporitique. Après la mort des microorganismes pélagiques, leur substance organique a trouvé au fond de la mer des conditions excellentes de conservation en se transformant en hydrocarbures. Du point de vue paléogéographique, on admet que pendant le Ladinien des mers de l'Europe Centrale, le calcaire noir de Guttenstein a été déposé dans une annexe marine située au bord septentrional de la mer Tethys, dont elle n'était séparée que par un seuil si peu submergé qu'il a permis la pénétration de certains courants et le développement des faciès euxinique et évaporitique. Tout comme dans d'autres nombreux cas, l'absence des macrofossiles est la conséquence du fait que les êtres vivants pélagiques évitent ces courants hostiles pour leur développement.

Le Jurassique. A la limite Trias/Jurassique du Massif Codru-Moma, caractérisée par d'intenses mouvements de l'écorce, se sont déposées des roches de genèse très variée, d'âge rhétique: conglomérats à petits grains formés de quartz bien roulé, calcaires récifaux à coraux, grès rougeâtres, tout comme des intercalations de schistes noirs dépourvus de macrofossiles, les derniers trahissant une genèse lacustre et des conditions euxiniques.

Quant aux sédiments euxiniques d'âge liasique, il faut insister sur les schistes bitumineux et charbonneux noirs de Banat, très importants du point de vue économique. Ici la roche a été déposée dans un milieu lagunaire continental, où — localement — se développait aussi une faible végétation arborescente aux espèces typiques pour la flore liasique. Les espèces microscopiques, végétales et animales, qui se développaient à la surface de ce lac aux profondeurs variées, avec les eaux profondes non aérées, ont fait naître les substances bitumineuses, pendant que les plantes supérieures, ont formé certaines lentilles petites de charbons. La surface de la lagune qui représentait une annexe de la mer liasique — dont elle recevait un courant superficiel chargé de microorganismes — en se trouvant dans un processus de submersion lente, a causé la déposition des schistes noirs sur une épaisseur de 200 mètres environ, dont on ne connaît que les fossiles de certaines feuilles d'arbres. Vers la fin du Lias, les mouvements de submersion étant intensifiés, la lagune a été envahie par les eaux de la mer.

Le Crétacé. Pendant cette période le faciès euxinique s'est déposé avec des intensités différentes au long de presque toute la sédimentation du flysch sous forme de faciès latéral de celui-ci. Le faciès euxinique présente des développements locaux sur certaines surfaces devenues temporairement assez profondes au cours des phases de mouvements autrichiens et ceux plus nouveaux de l'aire de sédimentation des futures Carpathes Orientales. Bien que, jusqu'à présent, les géologues n'aient pas fait attention au développement de ce faciès crétacé, il faut constater qu'il a été déposé fréquemment aussi sur de grandes surfaces. Ainsi, le Néocomien est représenté par les « schistes noirs » argileux, quartzitiques, soupçonnés par certains géologues de représenter des roches-mère pour les hydrocarbures, par les calcaires sidéritiques, puis par les marno-calcaires noirs (de type « Couches de Sinaia » etc.), tandis que les Couches de Caşin d'âge sénonien, avec une occurrence considérable, sont représentées par des marnes et marno-calcaires à caractère local, très bitumineux. La couleur toujours noire de certaines roches du flysch du Crétacé inférieur indique la présence de la substance organique finement distribuée. Les traces, souvent faibles, du faciès euxinique, intercalées au flysch, ont été atténuées ou même effacées pendant les mouvements diastrophiques ou comme une conséquence de la diagenèse.

Le Paléogène. En suivant les dépôts d'âge de plus en plus jeune, on constate la présence d'une très faible quantité d'hydrocarbures gazeux dans le calcaire dolomitique éocène inférieur de la génèse surtout évaporitique de Rona, district de Sălaj. La couleur gris-clair de la roche n'est pas du tout étonnante, car la roche s'est déposée des eaux douces en conditions lacustres en cours de saturation, où la vie se développait en quantité minime.

Les dépôts d'âge oligocène de Roumanie sont représentés, en échange, par des roches euxiniques qui couvrent des surfaces maximales, ayant un aspect particulier, à savoir sous forme de schistes dissodiliques et de silex ménilitiques. La large occurrence de ceux-ci et leur âge relativement récent permettent de les soumettre à une étude paléogéographique et sédimentologique de détail et particulièrement révélatrice. Le faciès euxinique étant déposé cette fois-ci dans ce domaine marin, dont s'est levée la chaîne de montagnes alpino-carpatho-caucasienne, dans une mer ayant de larges com-

munications avec l'Océan Indien, est plus ou moins différent de ce qu'on connaît pour la plupart des époques antérieures et de celles considérées comme étant aujourd'hui classiques dans la mer Noire. Il faut examiner en détail les conditions de sédimentation du complexe des bassins oligocènes où se sont déposés les schistes typiques pour le faciès euxinique pendant l'une des phases de disparition passagère de la mer Tethys de la surface de l'Europe Centrale.

Les mouvements diastrophiques de la phase pyrénéenne de la limite Eocène/Oligocène — qui représentent une nouvelle étape de soulèvement dans l'Europe Centrale et de Sud-Est, tout comme de l'Asie du Sud-Ouest de la chaîne de montagnes dont on a déjà parlé — ont séparé au compte de la région septentrionale de la mer Tethys une série de bassins qui communiquaient tant entre eux, qu'avec l'Océan Indien. A la différence de la mer Noire où les eaux de la Méditerranée — elle même une mer fermée — pénétraient seulement parcimonieusement par le détroit du Bosphore large de quelques kilomètres et profond de 40 mètres environ — en contribuant au déclenchement dans la mer Noire d'un courant qui oxygène les eaux jusqu'à une profondeur de seulement 180 mètres environ — les larges communications du complexe de mers oligocènes en train de disparition au domaine des plissements alpins avec l'Océan Indien, ont permis un échange d'eaux abondant, tout comme de vastes migrations d'espèces, surtout de poissons, mais aussi de ptéropodes etc. Dans les conditions euxiniques, les cadavres de ceux-ci ont permis l'accumulation de grandes quantités de substance organique qui a contribué à la genèse de riches gisements d'hydrocarbures dans les régions carpatho-caucasiennes. Le développement du faciès euxinique dans les mers oligocènes nouvellement formées a eu lieu dans les conditions de quelques seuils assez profonds tant entre les bassins oligocènes, qu'entre ceux-ci et l'Océan Indien. En conséquence, les eaux de la mer oligocène étaient oxygénées jusqu'aux profondeurs de beaucoup de centaines de mètres, ce qui a permis le développement même de certaines faunes pré-abyssales. Les conditions euxiniques se développaient ici sous une couche épaisse d'eaux oxygénées, riches tant en espèces indigènes que surtout en espèces migratrices.

Les conditions particulières de développement du faciès euxinique dans les mers oligocènes des zones aujourd'hui tempérées de l'Europe Centrale et du Sud-Est, tout comme en Asie du Sud-Ouest ont été la conséquence au moins de deux facteurs: paléogéographique et diastrophique. Le premier était représenté par la superficie énorme du complexe de bassins sur les bords septentrionaux duquel il y avait le soulèvement d'une chaîne importante de montagnes, tout comme dans les seuils profonds qui les séparaient de l'Océan Indien. Les grandes profondeurs aux eaux oxygénées, mais où la lumière ne pénétrait pas, représentaient l'habitat de nombreuses espèces de poissons locaux aux organes lumineux, parmi lesquels prédominaient de nombreuses espèces de la famille Gonostomidae, étant présents aussi ceux de la famille Sternoptychidae, très nombreux dans la faune de Piatra Neamț. Les associations biostratigraphiques plus ou moins différentes de Piatra Neamț (Moldavie) et Surlănești (Munténie) font la preuve de l'existence de certaines différences écologiques d'une région à l'autre.

Le facteur diastrophique a été représenté par la continuation pendant tout l'Oligocène de quelques mouvements lents de l'écorce. Tandis que les bords septentrionaux des bassins oligocènes étaient caractérisés par le soulèvement continu du système de montagnes alpin, les avant-fosses de leur proximité étaient le centre d'une sédimentation intense de roches détritiques avec une épaisseur de jusqu'à 2500 mètres. La continuation prolongée de certains mouvements diastrophiques lents a déterminé — d'une part, dans certaines régions — l'érosion intense des sédiments à peine déposés et encore insuffisamment consolidés et — d'autre part — le transport prolongé, le triage et la sédimentation lente sur les surfaces qui souffraient un maximum d'effondrement des sédiments extrêmement fins qui ont fait naître les schistes dissodiliques et ménilitiques. Le matériel détritique composant de ces schistes était si fin et la quantité de substance organique si grande, qu'aujourd'hui, par l'altération, la roche se détache en feuilles aux épaisseurs sous-millimétriques.

La conséquence de ces phénomènes a été le fait que les eaux de la mer oligocène étaient riches en solutions minérales nutritives qui ont favorisé le développement d'une riche flore (diatomées et algues supérieures) et faune (protozoaires, crustacées etc.) micro- et macroscopiques. Celles-ci représentaient le premier terme d'une longue chaîne trophique d'espèces qui — en se dévorant réciproquement — a déterminé non seulement le développement d'une faune indigène riche d'invertébrés et de poissons, mais surtout la migration pour se nourrir et se perpétuer dans ces mers de nombreuses vagues d'espèces océaniques, surtout de poissons de proie (*Lepidopus*, *Palaeorhynchus*, scombrides, requins etc.). De la riche faune des roches déposées dans le faciès euxinique, les Foraminifères sont absents, car leurs fines coquilles qui arrivaient au milieu acide du fond, étaient dissoutes. Le fait que pendant l'Oligocène la sédimentation du faciès euxinique a duré sur certaines surfaces — parallèlement à la sédimentation du flysch — très longtemps, est prouvé par ce que les schistes dissodiliques et ménilitiques — bien que le matériel sédimenté possède une granulation très fine — ont localement, des épaisseurs de plusieurs centaines de mètres. Le faciès euxinique oligocène, en étant déposé pour la plupart comme un faciès latéral du flysch, s'entrepêche souvent avec celui-ci, à savoir tandis que le flysch prédomine dans les régions de soulèvement du fond de la mer, le faciès euxinique s'est déposé au large de la mer, où il y avait des effondrements pendant que l'intensité de la sédimentation était faible.

A la fin de l'exposition sur le développement du faciès euxinique de l'Oligocène des régions carpathiques, il faut souligner que, par opposition à certaines opinions anciennes sur l'existence de quelques « nids fossilifères », les roches de ce faciès sont partout presque aussi riches en poissons et autres fossiles et non seulement dans quelques localités devenues classiques, à savoir: Piatra Neamț, Suslănești etc. Ceci, pour la raison que la riche association d'espèces oligocènes — où prédominaient les poissons à caractère pélagique, migrants — était répandue sur de grandes surfaces, et après la mort les cadavres tombaient sur les surfaces à caractère euxinique. Dans ces conditions, leur état de conservation sous forme momifiée est facile à comprendre, car les cadavres trouvaient sur le fond un milieu salin, sans oxygène, abiotique

et chargé de substances bitumineuses, conservantes. Les explorations de ces dernières années font la preuve que les schistes bitumineux oligocènes des Carpathes Orientales contiennent dans certaines régions des quantités appréciables d'hydrocarbures lourds qui les rendent exploitables.

Le Miocène. En Roumanie, les sédiments de cet âge se sont déposés en faciès euxinique seulement en petite quantité parce que, dans la première moitié de cette époque, la territoire du pays a fait partie d'un domaine continental, inconnu jusqu'à présent par les géologues. Mais dès que, vers la fin du Miocène moyen, s'est produite la transgression de la Mer Paratethys, le faciès euxinique est apparu lui aussi, bien que sur de petites surfaces. Les dépôts euxiniques sont apparus cette fois-ci soit dans les complexes de roches évaporitiques (dolomites, sel gemme) soit dans ceux anthracolitiques.

Au premier cas, le faciès euxinique est superposé sur l'horizon des schistes dolomitiques bitumineux d'âge miocène moyen. Ces schistes possèdent un maximum de développement en Vrancea sous-carpathique au long d'un courant marin, depuis peu connu par les géologues. Ce courant a traversé les Carpathes Orientales par la région de courbure de celles-ci vers le bassin de Transylvanie. En traversant une région intensément disloquée, le courant coulait à travers une série de lagunes peu profondes où les eaux de la mer étaient concentrées, en déposant les sels en ordre inverse de leur solubilité. Au premier stade de concentration, se sont déposés ainsi les schistes dolomitiques bitumineux dont le matériel organique provient pour la plupart des microorganismes qui supportaient un certain degré d'augmentation de la salinité. Les animaux pluricellulaires évitaient de telles eaux. Pourtant, les schistes contiennent très rarement des écailles de poissons, mais on a trouvé même un squelette de clupéide. Dans les cas où les schistes dolomitiques bitumineux contiennent aussi une certaine quantité de matériel détritique, celui-ci est si fin que les schistes ont l'aspect des schistes dissodiliques, aussi bien y a-t-il eu des cas où certains géologues les ont confondus avec ceux-ci. Sauf Vrancea, où de tels schistes ont des épaisseurs jusqu'à deux mètres, dans les autres régions ils sont inconnus, soit parce qu'ils ne se sont pas déposés, soit parce qu'ils ont des épaisseurs insignifiantes qui n'attirent pas l'attention des géologues non-avertis.

On connaît des schistes bitumineux à l'aspect dissodilique au complexe de roches anthracolitiques d'âge miocène moyen du Bassin de Petroșani, où ils ont seulement des épaisseurs centimétriques. Comme la sédimentation dans ce bassin a eu lieu surtout dans les conditions lacustres, il faut conclure que, pour la déposition de ce faciès, il était nécessaire que l'oxygène fût absent, grâce à la stagnation des eaux (sans courants verticaux). L'absence des fossiles dans ces derniers schistes est la conséquence aussi de la durée éphémère de tels lacs développés dans des régions soumises aux effondrements répétés, où s'accumulaient les eaux des rivières, mais, temporairement, les eaux de la mer pouvaient aussi y pénétrer.

Les dépôts euxiniques à texture schisteuse sont connus aussi à la fin du Sarmatien moyen de la région à plis des Sous-Carpathes de l'Olténie d'Est sur une distance de 50 km environ, une épaisseur de 40 mètres et une largeur inconnue, étant couverts par des sédiments plus nouveaux. Ici, le faciès euxinique apparaît sous forme d'un complexe de schistes argilo-fine-

ment sablonneux, aux intercalations gréseuses, qui contiennent des squelettes de clupeïdes et une odeur faiblement bitumineuse. Vu la proximité du littoral les conditions de sédimentation locales ont permis pourtant que l'oxygène pénètre en petites quantités jusqu'au fond de l'eau. Le dépôt euxinique de cette région a été formé dans une dépression située parallèlement à la chaîne carpathique voisine, pendant une accalmie des mouvements de soulèvement des Carpathes. La durée de sédimentation euxinique, relativement éphémère, est due à la reprise, après un court intervalle d'accalmie, des mouvements dans les conditions desquels la sédimentation a été réactivée.

Le Pliocène. Pendant cet étage, le faciès euxinique s'est développé avec une faible intensité mais sur de grandes superficies. Cette fois-ci, il s'est développé dans les conditions d'un complexe de lacs, connu auparavant sous le nom de la mer Pannonienne et présente des aspects très différents de tout ce qu'on a présenté jusqu'ici. Les surfaces relativement grandes couvertes, l'aspect particulier des sédiments et des faunes ont déterminé initialement les géologues à les attribuer à des conditions de sédimentation marines. Les eaux de ce lac complexe d'origine tectonique, nouvellement formé à l'intérieur de l'arc carpathique, sont celles des rivières barrées à cause de l'effondrement prolongé de quelques vastes blocs continentaux en même temps avec le soulèvement continu des blocs composants du cadre. Les rivières, généralement courtes, apportaient de la terre ferme du matériel détritique fin qui se déposait sous forme de marnes et d'argiles massives. La communication avec les lacs extra-carpathiques était temporaire et minime. Ces conditions défavorables étaient accompagnées par d'autres conditions similaires, représentées par de grandes îles (Monts Apuseni) ou par de petites îles (Monts Buda, Bákony etc.). Celles-ci empêchaient même le développement des courants superficiels. Dans ces conditions, le lac pannonien était dépourvu tant de courants horizontaux que surtout de courants verticaux qui puissent aérer les eaux jusqu'aux fonds d'ailleurs pas trop profonds, mais dans un effondrement faible et continu. Au large, les eaux étaient oxygénées seulement sur quelques mètres par l'action des vagues et dans les régions des bords, de plus par l'action des ruisseaux qui descendaient des régions voisines. En conséquence, en commençant d'une profondeur de quelques mètres seulement, les eaux du Lac Pannonien étaient immobiles et donc dépourvues d'oxygène. L'absence de celui-ci résulte du fait que les êtres vivants abondaient seulement dans les régions des bords. Au large, ils étaient présents seulement à la surface, étant absents dans les eaux plus profondes de quelques mètres. Au régime d'eau douce, défavorable pour le développement d'une vie riche, s'ajoutait un deuxième facteur négatif particulièrement important, à savoir que la présence de l'oxygène seulement dans les eaux superficielles permettait le développement de la vie jusqu'aux profondeurs de quelques mètres. Arrivés au fond, le peu d'êtres qui tombaient de la surface après la mort (le gastéropode *Vallenciennius*, de très rares poissons et crabes d'eau douce, algues surtout monocellulaires etc.) se décomposaient en formant du H_2S qui rendait la vie impossible, tout comme un peu d'hydrocarbures.

Dans les sédiments profonds se formaient aussi des granules minuscules de marcassite, qui donnent aux marnes leur couleur bleuâtre. Seulement

localement, intercalées à celle-ci, on a rencontré dans la région de Derna-Tătăruș (district de Bihor) des lentilles minces de schistes dissodiliformes, de couleur café clair. Elles contiennent de très rares écailles de poissons et, par l'altération, elles produisent des cristaux de gypse associés sous forme de petites étoiles. Bien que la vie dans le lac Pannonien fût particulièrement pauvre, les dépôts d'âge pliocène de la Dépression du Danube moyen, mais surtout aux bords de celle-ci, sont connus comme porteurs d'hydrocarbures exploitables. La fréquence des hydrocarbures, bien qu'en quantités réduites, tout comme celle de H_2S presque dans toutes les sources artésiennes des régions situées à certaines distances des anciens bords du lac Pannonien, font la preuve du grand développement du faciès euxinique même dans les conditions des lacs continentaux peu profonds et si pauvres en êtres vivants par rapport aux eaux des mers. Donc à la base de la formation des gisements d'hydrocarbures ne se trouve pas l'abondance de la vie organique, mais — premièrement — les conditions de conservation favorables à caractère euxinique.

Bien qu'avec un développement moins important que celui de la Dépression du Danube Moyen, le faciès euxinique a été présent aussi dans le lac pliocène extra-carpathique. Pendant le Pontien, c'est ici qu'a eu lieu la déposition sur de grandes surfaces de certaines argiles bleuâtres pauvres ou même sans fossiles, considérées par certains géologues comme avoir représenté des roches-mère du pétrole.

III. **Conclusions.** Le problème de l'existence du faciès euxinique n'a pas fait jusqu'à présent l'objet des préoccupations des géologues roumains, bien qu'il soit beaucoup plus vaste qu'on l'a conçu auparavant. Il présente un intérêt marquant non seulement du point de vue économique, par la quantité appréciable d'hydrocarbures qui peuvent être encore exploitées dans les roches d'âges différents, mais aussi du point de vue scientifique. C'est pourquoi les recherches géologiques ont montré que ce faciès s'est déposé non seulement dans les conditions connues aujourd'hui dans la mer Noire, mais aussi dans de nombreuses autres conditions plus ou moins différentes. Les conditions actuelles dans les mers et les océans ne reproduisent pas la totalité des conditions de sédimentation des ères géologiques. A cause du fait que les conditions écologiques des mers et des océans actuels sont encore loin d'être connues en détail et elles ne représentent pas les seules conditions existantes au cours de diverses époques, les recherches géologiques détaillées sont plus à portée pour connaître à présent le large domaine de développement de ce faciès dans les eaux de l'océan mondial.

FACIESUL EUXINIC ÎN TRECUTUL PĂMÎNTULUI ROMÂNESC

REZUMAT

Faciesul euxinic ia naștere în condițiile lipsei curenților verticali care duc oxigenul pînă în fundul apelor din lacuri și mări. Apele adînci și fundul acestora sînt lipsite de viețuitoare fiind otrăvite cu H_2S . Rocile depuse, generatoare de hidrocarburi, posedă culori închise. Constatat inițial în apele

mai adânci de 180 m ale Mării Negre, ulterior a fost dovedit pe suprafețe variate în bazinele de toate vârstele. Pe teritoriul României, el s-a dezvoltat în numeroase epoci dar amintim numai aparițiile cu totul importante. În silurianul Dobrogei de Sud forajele adânci l-au descoperit sub formă de șisturi cu graptoliți. În triasicul mediu s-a depus împreună cu faciesul evaporitic al calcarului negru de Guttenstein din Munții Apuseni. În cretacic a luat naștere ca un facies lateral al flîșului din Carpații Orientali. Cel mai răspândit pe vaste suprafețe ale Europei și Asiei de sud-vest, el apare însă în oligocen sub formă de șisturi disodilice bituminoase care conțin numeroși pești și alte fosile conservate în stare de mumifiere. În pliocen, el acoperă o mare suprafață a Lacului Panonic.

Cercetările geologice dovedesc că faciesul euxinic s-a depus și în alte condiții paleogeografice decît numai cele cunoscute astăzi în Marea Neagră. Întrucît condițiile ecologice din mările și oceanele actuale sînt încă departe de a fi cercetate amănunțit, iar ele nu reprezintă singurele cunoscute de geologi din cursul epocilor dispărute, cercetările geologice detaliate sînt mai la îndemînă pentru a cunoaște diapazonul larg sub care acest facies se poate dezvolta și azi în apele Oceanului Planetar.

Mircea Paucă:

*Str. Dr. Juvara 21
77201, București, România*

Victoria Lubenescu:

*Institutul de Geologie și Geofizică
Intr. de prospecțiuni geologice
Secția de paleontologie
Str. Caransebeș nr. 1
78344, București, România*

