

NOTE PRELIMINAIRE SUR LE SILURIEN D'ISTANBUL

Fuat BAYKAL et Orhan KAYA

Institut de Geologie de l'Universite d'Istanbul

RESUME. — Le Silurien d'Istanbul a ete generalement confondu avec le Devonien de la region. Les affleurements et les etages n'ont pas ete bien differencies jusqu'ici. Aucune correlation n'a ete faite parmi les differents gisements fossiliferes.

Le Silurien d'Istanbul a ete divise en cinq formations, assez largement representees dans le cadre de roche - stratigraphie. Ce sont de bas en haut: formation d'arkose, formation d'orthoquartzite, formation de schiste (=shale) siliceux, formation de subarkose et formation de calcaire coralligenc.

L'etude chrono - stratigraphique de ces unites n'a pu etre faite a cause de rarete des fossiles qu'elles contiennent. Nous avons cependant pu distinguer l'Ordovicien moyen - Gothlandien, prenant en consideration les limites lithologiques des differents formations du Silurien.

AVANT-PROPOS

La litho-stratigraphie et la chrono-stratigraphie concernant le Silurien d'Istanbul ont ete l'objet essentiel de cette etude (Fig. 1 et 2).

Depuis le temps de Tchihatcheff (1864) on a publie de nombreux travaux locaux, dont les plus importants sont ceux de Paeckelmann, qui ont servi de base a toutes les syntheses faites par des geologues indigenes et etrangers. Mais nous avons constate que le terrain, les resultats des publications recentes et la carte de Paeckelmann ne coïncident pas souvent et il etait necessaire de faire une revision geologique generale et rationnelle pour les rives du Bosphore.

Cependant notons tout de suite, que l'existence de multitude de failles, d'injections volcaniques, de repetitions de sediments, de passages verticaux et horizontaux entre differents lithologies compliquent les problemes geologiques de la region en question. L'existence d'un bras de mer (Bosphore), la rarete des fossiles et la population intense rendent egalement difficile le travail sur le terrain. Pour les raisons ci-dessus et malgre ces difficultes nous avons entrepris la remise au point de la geologie de la region d'Istanbul.

Nous croyons bien que la separation de sediments en etages pour les systemes de Carbonifere et de Silurien faciliterait a resoudre le probleme du Devonien qui parait etre assez complique dans la region.

Les limites des lithologies transgressives, la discussion de varietes des fades et les caracteres des roches et la paleontologie de la dite periode seront traitees dans une publication ulterieure.

Nous remercions le M.T.A. pour nous avoir donne la possibilite de travailler sur le terrain pendant l'ete de 1963.

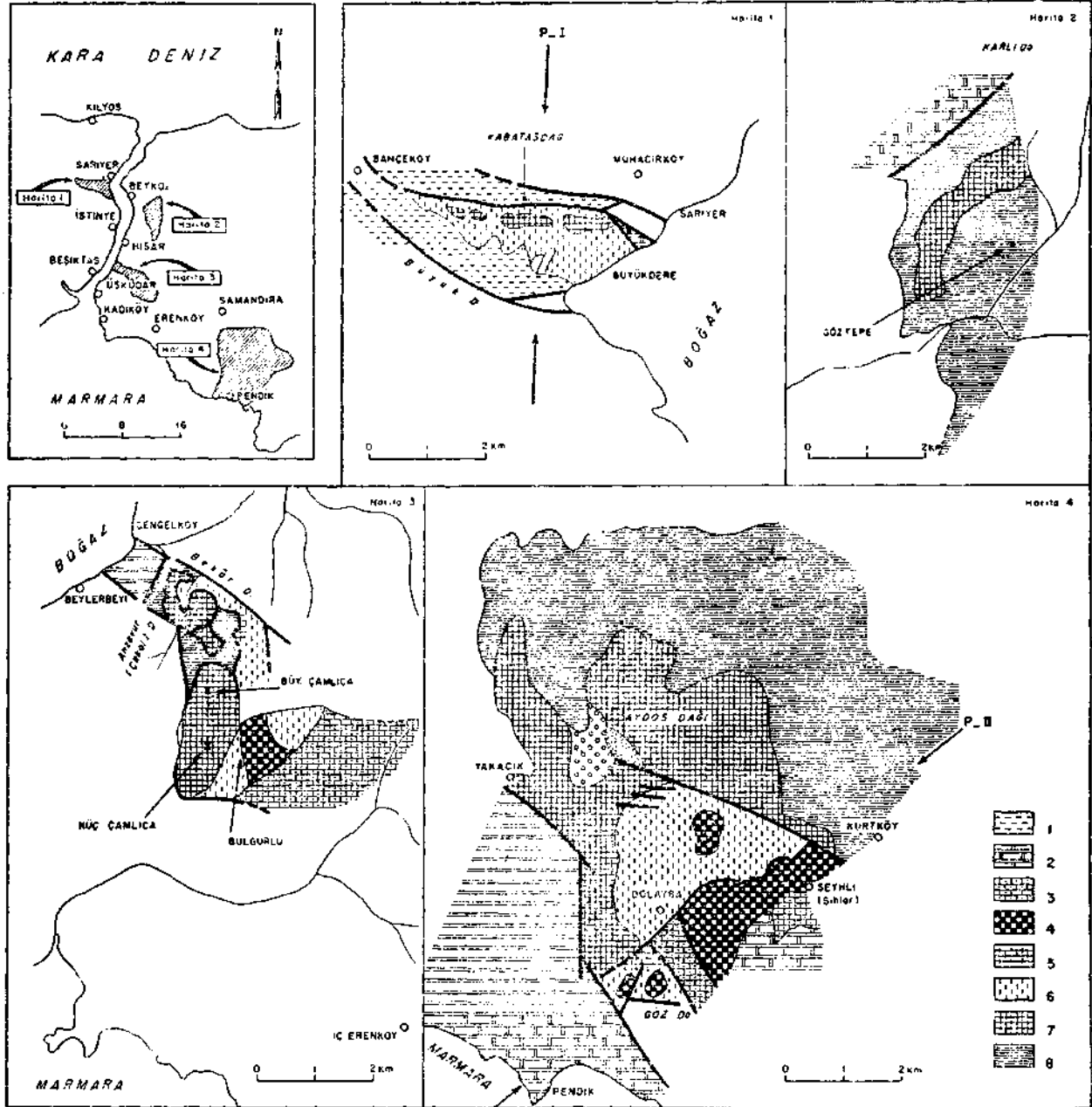


Fig. 1 - Cartes géologiques des localités étudiées.

1 - Grauwacke-schiste argileux (Carbonifère inférieur); 2 - Calcaire et grauwacke (Dévonien inférieur); 3 - Formation de calcaire coralligène (Silurien); 4 - Formation de subarkose (Silurien); 5 - Calcaire rubané (Silurien); 6 - Formation de schiste siliceux (Silurien); 7 - Formation d'orthoquartzite (Silurien); 8 - Formation d'arkose (Silurien).

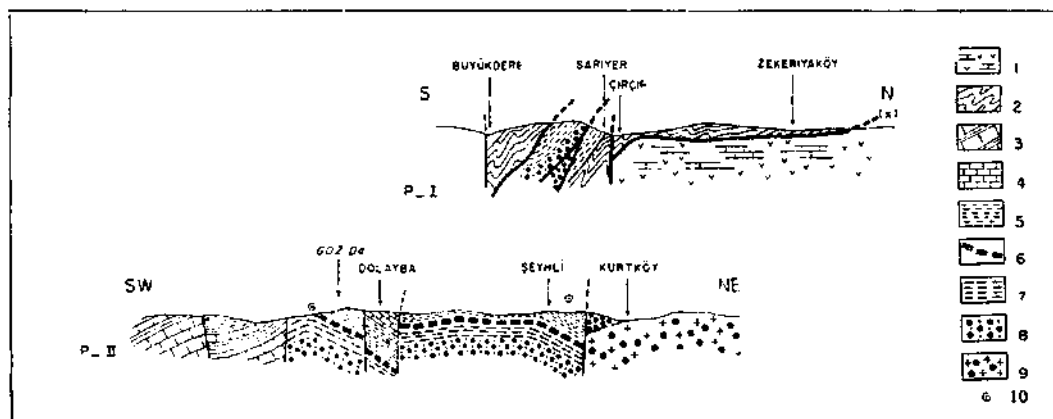


Fig. 2 - Coupes des localités montrées dans la Fig. 1.

1 - Mélange d'andésite et de calcaire (Crétacé); 2 - Grauwacke - schiste argileux (Carbonifère inférieur); 3 - Calcaire et grauwacke (Dévonien inférieur); 4 - Formation de calcaire coralligène (Silurien); 5 - Formation de subarkose (Silurien); 6 - Calcaire rubané (Silurien); 7 - Formation de schiste siliceux (Silurien); 8 - Formation d'orthoquartzite (Silurien); 9 - Formation d'arkose (Silurien); 10 - Gîte fossilifère.

SILURIEN

Le Silurien d'Istanbul constitue le soubassement du Paleozoïque de la région et affleure essentiellement à l'Est du Bosphore. Il y existe un assez vaste affleurement de Silurien, dont l'orientation se dirige généralement du S au N. L'axe de cet affleurement se voit aux environs d'İçerenköy, se continue vers Kayışdağı, Kurtköy et se prolonge encore par Göztepe de Beykoz pour reprendre dans la région située au Sud de Şile, ville elle-même située à 60 km au NE d'Istanbul. On voit encore du Silurien dans les îles des Princes. Le Silurien de Çamlıca et celui d'İstinye - Büyükdere auraient pris leurs places à la suite de phénomènes tectoniques. Ce dernier affleurement du Silurien se trouve à l'Ouest du Bosphore.

Nos observations faites sur le terrain nous ont montré que le Silurien d'Istanbul se compose de niveaux assez constants et simples. Il n'y a pas à compliquer les choses comme cela a souvent été fait par des géologues qui se sont servi, comme base, de la carte géologique très compliquée de Paackelmann.

Ainsi le Silurien en question contient de haut en bas:

5. Calcaire coralligène;
4. Formation de subarkose;
3. Formation de schiste siliceux;
2. Formation d'orthoquartzite;
1. Formation d'arkose.

On aperçoit généralement des passages verticaux entre ces formations. Des passages latéraux se remarquent surtout dans les roches de schiste siliceux, d'orthoquartzite et de subarkose.

1. Formation d'arkose

C'est le niveau le plus inférieur que l'on puisse voir dans la région d'Istanbul. En effet, on ne voit nulle part d'autres formations qui puissent se placer au-dessous des arkoses.

Chrono- et litho - stratigraphie du Silurien d'Istanbul

Chrono- stratigraphie	Localité		Çengelköy	Bulgurlu	Aydos-Dolayba	Sed. f	Litho-stratigraphie
	Istinye						
Ludlowien	Calcaire coralligène ⁵		?	Calcaire coralligène ⁴	Calcaire coralligène ⁴	Calcaire coralligène ⁵	Formation de calcaire coralligène
			Calcaire massif	Orthoquartzite		Shiste-calcaire	
Wenlockien			Grauwacke calcaire	Subarkose	Subarkose		Formation de subarkose
			Grauwacke feldspathique	Grauwacke feldspathique	Grauwacke feldspathique		
Valentien			Schiste-calcaire ⁴	?	Schiste siliceux		
	Schiste siliceux ¹		Schiste siliceux ³	Schiste siliceux	Schiste-calcaire	?	Formation de schiste siliceux
ORDOVICIEN			...Chamosite ² ... Schiste siliceux ¹	?	Protoquartzite		
	Orthoquartzite		Orthoquartzite	Orthoquartzite	Orthoquartzite	?	Formation d'orthoquartzite
			Arkose		Arkose	?	Formation d'arkose

¹ Brachiopoda; ² *Exconularia istanbulensis*, Ex. cf. *pyramidata*, *Archaeoconularia secunda*, Ex. *bohemia*;³ Graptolites; ⁴ Halysites; ⁵ Favosites, Syringopora.

Ce sont des roches detritiques composees essentiellement de silts, d'argiles, de gres et de conglomerats arkoziqes. La couleur dominante est la pourpre. Cependant il existe aussi des arkoses blanches, grises, jaunes et rouges.

On y voit parfois des arkoses bigarrees rappelant les gres triasiques de facies germanique en Europe.

Il existe, par endroits, des stratifications entrecroisees ou torrentielles. Mais la repetition des sediments nous prouve que le bassin, ou se sont deposees ces arkoses, a conserve les memes conditions. Il nous a ete impossible de considerer le conglomerat comme la base de la formation, puisqu'il existe plusieurs niveaux de ces roches detritiques dans l'ensemble des arkoses. Tandis que les geologues qui y ont travaille avant nous ont accepte l'existence d'une sorte de conglomerat de base pour la formation en question.

On remarque generalement des passages graduels entre les differents facies qui constituent les roches arkosiques, dont les elements sont composees de cailloux de quartz, de feldspaths, de detritus de granites et de schistes cristallins ou de quartzites (meta quartzite). L'alteration chimique a trop profondement agi sur la composition de ces roches pour que l'on ne puisse se prononcer facilement sur la nature de ces elements.

Les plus typiques affleurements de ces roches se voient a Kurtköy, a Başbüyük, au soubassement d'Aydosdağı, a Çamlıca et au Nord de Maltepe. Tous ces endroits se trouvent a l'Est du Bosphore. Il n'existe pas de roche arkosique a l'Ouest de ce bras de mer, alors que Paeckelmann en a mentionne a İstinye.

Aucune trace organique n'a ete trouvee dans l'extension de la formation d'arkose. Mais les schistes siliceux se trouvant au-dessus de l'orthoquartzite, qui recouvrent a leur tour l'arkose, renferment des fossiles de l'Ordovicien moyen. Il est, done, logique de placer la dite formation au niveau de l'Ordovicien inferieur.

Malgre les phenomenes tectoniques et les plissements isoclinaux, nous evaluons a plus de 3000 m l'epaisseur d'arkose de la region du Bosphore.

2. Formation d'orthoquartzite

Ces roches reposent, quand on voit le substratum, sur les associations arkosiques decrites precedemment. Les collines plus ou moins aigues de l'Est du Bosphore sont generalement constituees par de l'orthoquartzite.

D'une maniere generale, les orthoquartzites deviennent plus grossiers quand on va de l'Ouest a l'Est. En effet, alors que les orthoquartzites d'Aydosdağı sont par places conglomeratiques, ceux de l'Ouest du Bosphore sont plus compacts et constituees par des grains fins rappelant un peu la calcedoine. En plus, on peut voir des roches qui existent au-dessous de l'orthoquartzite dans la region situee a l'Est du Bosphore, alors que le soubassement n'est pas visible dans le terrain de l'Ouest du meme bras de mer. Neanmoins, nous n'avons pas pu apercevoir s'il existe une discordance angulaire entre l'arkose et l'orthoquartzite.

La formation commence, comme on le voit, dans la region de Yakacık - Aydos, par un niveau plus ou moins conglomeratique, dont les elements sont constituees essentiellement par de petits cailloux de quartz, de feldspath et d'arkose. Ce niveau grossier passe graduellement, vers le haut, a des orthoquartzites typiques.

Des couleurs rouges secondaires et des «graded bedding» peuvent se voir dans les orthoquartzites, qui presentent aussi, par endroits, des stratifications entrecroisees. Pour fixer les prolongements, il est souvent necessaire de trouver des endroits ou l'on puisse voir ces indices.

Nous n'avons pas trouve dans les orthoquartzites de la region d'Istanbul des restes organiques qui permettent de leur donner un age geologique. Cependant nous savons bien qu'ils se trouvent sous les schistes siliceux de l'Ordovicien moyen.

Nous evaluons a 300 m l'epaisseur pour cette formation qui passe graduellement, vers le haut, a des schistes siliceux dont nous allons parler ci-dessous.

3. Formation de schiste siliceux

L'ensemble lithologique distingue comme formation de schiste siliceux comprend, dans son extension geographique, de schiste siliceux, des membres de grauwaacke feldspathique et de protoquartzite. Le nom de schiste siliceux est le plus approprie etant donne que ces schistes sont facilement reperables et plus etendus que les autres membres.

La formation, a İstinye et a Büyükdere, est entierement composee de schiste siliceux. Sur ces lieux, le passage vertical des orthoquartzites a des schistes siliceux peut etre distingue clairement. Ces passages se voient mieux sur les versants ouest de Büyük Çamlıca a l'Est du Bosphore.

Les schistes siliceux renferment, aux environs de Bulgurlu, des couches de grauwaacke feldspathique, d'orthoquartzite, de subarkose qui augmentent en quantite a l'Est. Ainsi a Pendik, village situe dans la partie la plus orientale du terrain etudie, les schistes siliceux sont remplaces presque entierement par les roches mentionnees ci-dessus.

En general les schistes siliceux sont lamines, compacts, sans fossiles et dans les zones de transition verticale avec l'orthoquartzite, ils sont greseux et micaces.

Il existe encore des calcaires rubanes et des couches de chamosite dans les schistes siliceux de Büyük Çamlıca. Ces calcaires, que l'on peut voir mieux au SW du village de Dolayba et a l'Est de Çengelköy, renferment des Halysites.

Les fossiles suivants ont ete recueillis dans les chamosites et determines par Cazibe Sayar :

Exconularia istanbulensis Caz Say.
Exconularia cf. *pyramidata* Hoen.
Archaeoconularia fecunda Bar.
Exconularia bohemica Bar.

Ces fossiles confirment l'age d'Ordovicien moyen pour les chamosites qui se trouvent melanges aux niveaux inferieurs de schiste siliceux. I. Yalçınlar aurait trouve dans la meme formation des Graptolithes appartenant au Valentien superieur (Taranonien).

Cazibe Sayar aurait aussi recolte dans la meme formation du Nord de Pendik les fossiles suivants :

Meristina furcata Sow.
Plectatrypa imbricata Sow.
Leptaena cf. *rhomboidalis* Wilck.
Goniophyllum pyramidale Lindst.
Halysites sp.
Favosites sp.

On sait que certains de ces organismes se trouvent dans le Llandoveryen de Bretagne. D'après ces fossiles, dont la plupart ont été recueillis aussi par nous à Bulgurlu et à Pendik, la formation daterait de l'Ordovicien moyen jusqu'au Valentin supérieur y compris.

Nous avons évalué à 200 m l'épaisseur pour la formation de schiste siliceux.

4. Formation de subarkose

Le niveau précédent passe verticalement par endroits à des subarkoses, dont le faciès le plus typique se voit aux environs des villages de Dolayba et de Şihlar (Şeyhler).

Ce sont des subarkoses, parfois jaunâtres, à texture assez grossière. Ils se désagrègent facilement et présentent localement des passages latéraux à des orthoquartzites lenticulaires. À İstinye il n'existe presque pas de subarkose.

Nous avons recueilli, dans les subarkoses, les fossiles suivants : *Spiriferes*, *Leptaena*, *Orthis*, *Atrypa*, et Corails, dont l'étude paléontologique n'est pas encore terminée.

L'épaisseur maximale a été évaluée à 50 m sur la route entre Pendik et Şihlar.

5. Formation de calcaire coralligène

Ces calcaires affleurent, avec leurs faciès caractéristiques, dans la partie orientale de notre terrain. En effet, on les voit dans la région de Bulgurlu, au Nord de Maltepe, Tugay deresi, dans les environs de Dolayba et à İstinye.

Ce sont des calcaires bleus, ou noirs, contenant généralement des Coraux et des Algues. Des stratifications souvent confuses, des couches généralement épaisses, des bandes d'argiles y sont parfois intercalées.

On remarque ici aussi des passages verticaux entre les calcaires coralligènes et la formation de subarkose, dont il a été question précédemment.

Il existe encore, dans la région d'étude, des calcaires à faciès semblable mais contenant, cette fois-ci, des fossiles dévoniens. Et ces deux sortes de calcaires ont été confondus par PaECKELMANN. En effet, ces calcaires ont été considérés par PaECKELMANN parfois comme siluriens, d'autres fois comme dévoniens ou encore comme un faciès de passage entre ces deux périodes («tiefesten Unter Devon»).

Manuscript received March 9, 1965

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

- ALTINLI, E. (1951) : Geology of the Kayışdağı-region. Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul, t. XVI, 2, Istanbul.
- McCALLIEN, W. J. & KETIN, I. (1947) : The structure of the Çamlıca. Publ. Univ. Ankara, Ankara.
- OKAY, A. C. (1947) : Geologische und petrographische Untersuchungen des Gebiets zwischen Alemdag, Karlıdağ und Kayışdağı in Kocaeli. Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul, t. XII, 4, Istanbul.
- PAECKELMANN, W. (1938) : Geologie Thraziens, Bithyniens und der Prinzeninseln. Abh. Preuss. Geol. L.A., 186, Berlin.
- & SIEVERTS, H. (1932) : Obersilurische und devonische Faunen der Prinzeninseln, Bithyniens und Thrazens. Abh. Preuss. Geol. L.A.N., F., H. 142, Berlin.

- PENCK, W. (1919) : Grundzüge der Geologie des Bosphorus. *Veröff. Inst. f. Meeresk.*, N. F., A. 4, Berlin.
- TCHIHATCHEFF, P. de (1864) : Le Bosphore et Constantinople. Paris.
- _____(1867-1869) : Asie Mineure. Paris.
- YALÇINLAR, I. (1955-1956) : İstanbul'da bulunan Graptolitli Silur şistleri hakkında. *İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg.*, İstanbul.
- ARIÇ-SAYAR, C. (1960) : İstanbul Boğazı'nda arkozlar içinde bulunan Ordovisiene ait bazı Conularialar (rapport inedit).