

XXX

ENVIRONS DE KERTCH

PAR

N. ANDROUSSOW.

Avec 12 figures.

- Figures: 1. Carte des plis des presqu'îles de Kertch et de Taman.
2, 3. Vallée de Toganach, plan et coupe (les clichés sont tirés de la „Géotectonique“, fig. 17—p. 211; fig. 18—p. 212).
4, 5, 6. Vallée Tchokrak-Babtchik („Géotectonique“ fig. 5—p. 147; fig. 6—p. 163; fig. 7—p. 165).
7. Profil du rivage entre Novy-Karantine et Kapkan.
8. Falaise B séparément.
9. Escarpement du cap Tarkhan.
10. Crête d'Ak-bouroun.
11. Rivage près de Stary-Karantine.
12. Falaise de Kamych-bouroun.

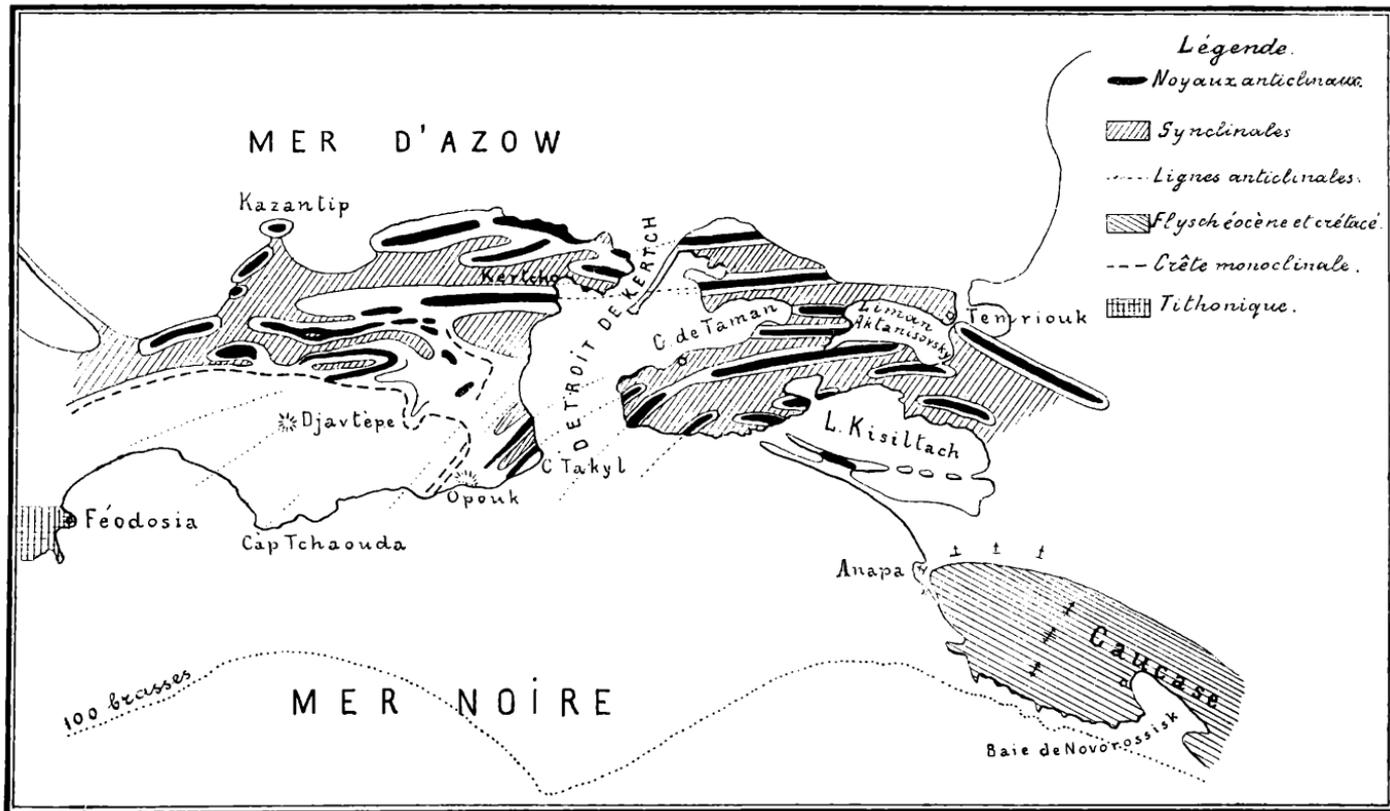
Topographiquement la péninsule de Kertch est l'extrémité orientale de la Crimée; géologiquement elle se rattache étroitement au Caucase. En effet, les dépôts miocéniques, la base principale de la presqu'île, présentent le même développement pétrographique et paléontologique que le miocène du versant nord du Caucase. Ces dépôts miocéniques sont refoulés en plis qui sont la continuation des plis de la presqu'île de Taman et qui ont apparu à l'époque du soulèvement le plus intensif de la chaîne du Caucase (après l'époque sarmatique).

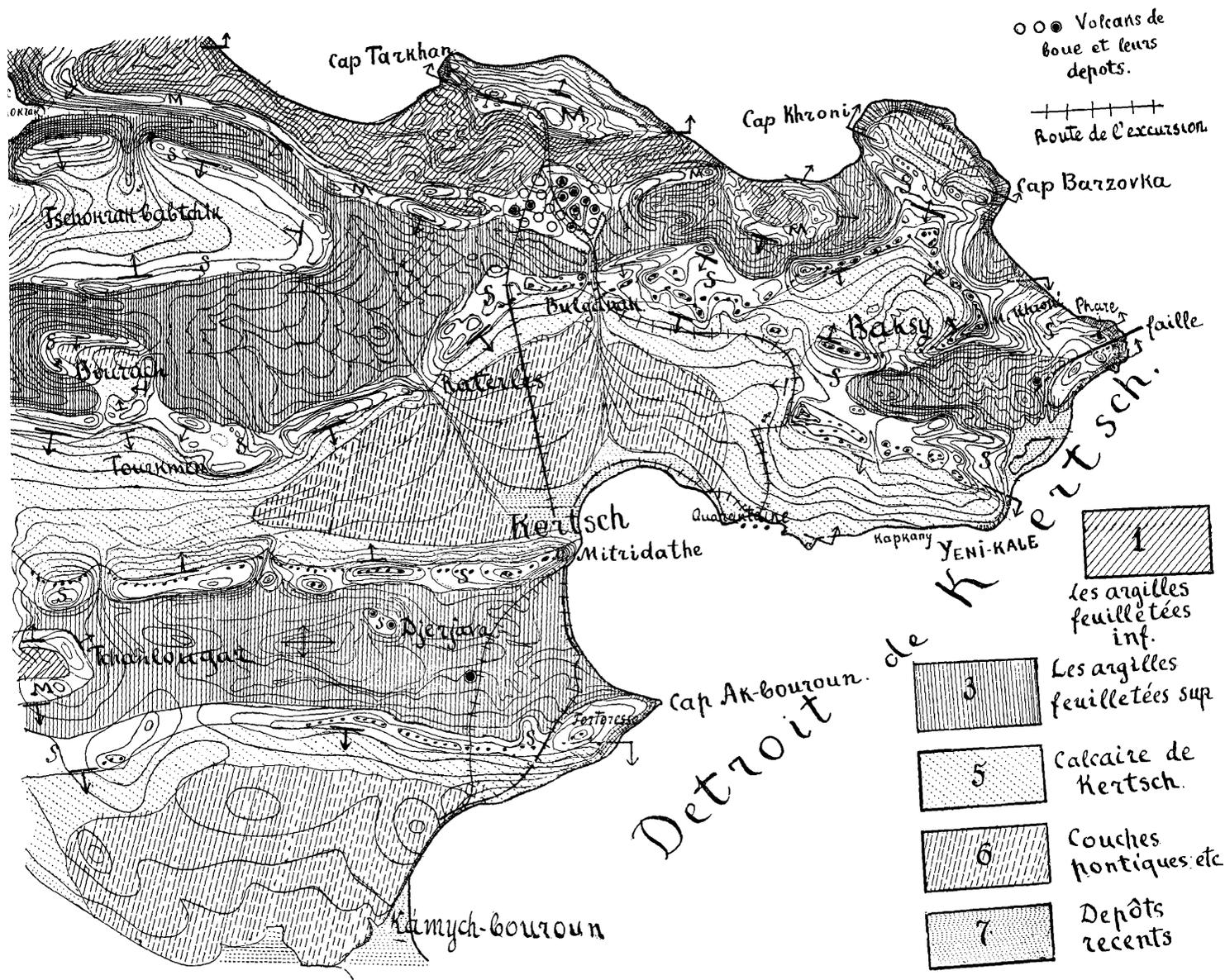
Les plis, comme le fait voir la carte (fig. 1), sont disposés en demi-cercle, tourné du côté convexe vers le nord, ou plutôt ils sont serrés

CARTE DES PLISSEMENTS DE KERTCH ET DE TAMAN .

XXX

2





Carte géologique des environs de Kertch.

en faisceau et suivent, sur la presqu'île de Taman, la direction NW—SE, puis E—W. Dans la presqu'île de Kertch ils conservent l'orientation

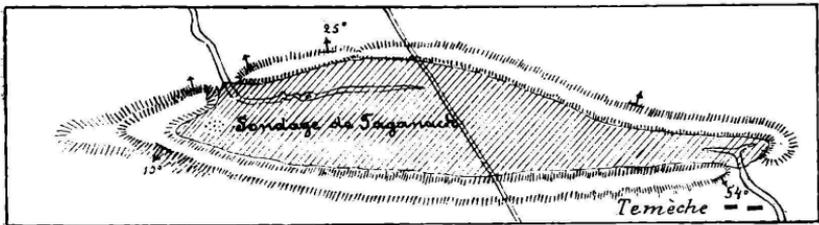


Fig. 2. Plan de la crête elliptique de Toganach. Hachure oblique — M_1a , arête — M_2ba , espace blanc — M_3a .

E—W dans la partie nord-est, mais au sud et dans toute la moitié occidentale ils tendent à diverger vers le SE. Plus ou va à l'ouest, plus le

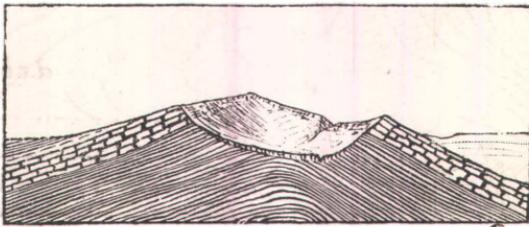


Fig. 3. Coupe transversale de la synclinale de Toganach. a — M_3a , k — M_2ba , t — M_1a .

plissement s'amointrit pour disparaître entièrement sur le méridien de Féodosia. N. Androussow¹⁾ explique la direction et quelques autres

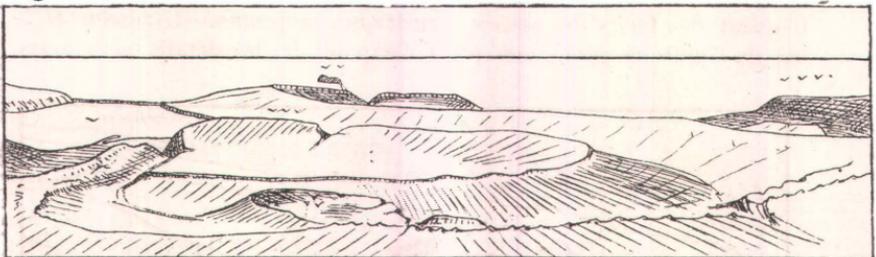


Fig. 4. Vue de l'anticlinale de Mama et des synclinales de Tchokrak-babtchik et de Bourach. — — — — — Lac de Tchokrak. - - - - - Cap Zyk. - - - - - Mama. - - - - - Cap de Tarkhan. ~ ~ ~ ~ ~ Synclinale de Tchokrak-babtchik. ~ ~ ~ ~ ~ Cuvette de Bourach.

¹⁾ N. Androussow, Géotectonique de la presqu'île de Kertch (en russe). Matériaux pour la géologie de la Russie. Vol. XVI. 1893.

particularités de ces plis de la manière suivante: A l'époque postsarmatique la péninsule de Kertch aurait formé l'extrémité d'une vaste région de refoulement, comprenant toute la Transcaucasie et une partie du Caucase; le voisinage de la Crimée, restée relativement inerte, aurait produit un fractionnement de la pression latérale et même une direc-

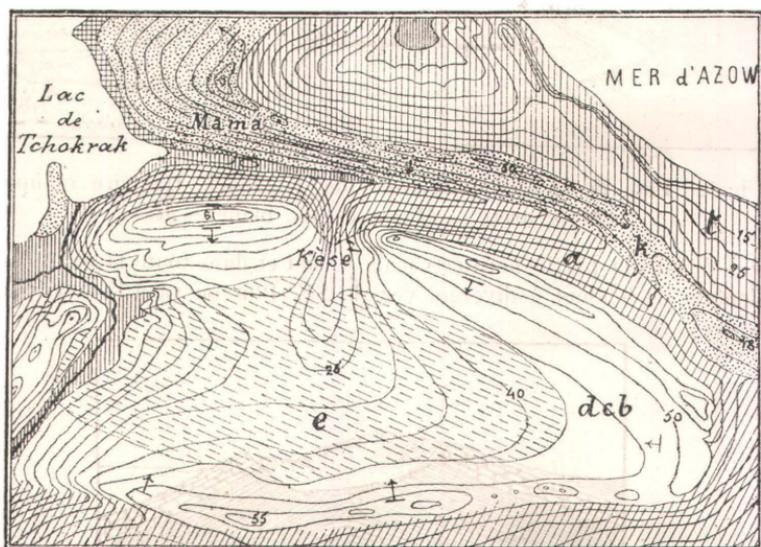


Fig. 5. Carte géologique de la synclinale de Tchokrak-babtchik, avec $t = M_1 a$; $k = M_2 b$; $a = M_3 a$; $dbc = M_3 b, c, d$; $e = MP$. La hachure carrée représente les faluns posttertiaires les plus récents à l'ouest de Mama.

tion inverse à celle du mouvement général. Quant aux autres particularités des dépôts de Kertch, elles seraient la suite du changement fréquent des faciès des assises sarmatiques moyennes.—L'étendue et le but du Guide ne permettent point d'exposer ici les détails tectoniques.



Fig. 6. Vue du profil de la synclinale de Tchokrak-babtchik. Mêmes lettres que sur la figure 5.

Le plissement des dépôts tertiaires de la presqu'île de Kertch a laissé des traces très visibles dans le relief de la surface du sol (la

Faciès marin.		Faciès euxi- nique.		Faciès caspi- que.		Faciès d'eau douce.			
Couches tertiaires et quaternaires de la presqu'île de Kertch au-dessus de l'étage sarmatique.								Quelques équivalents.	
Quaternaire.		Dépôts quaternaires de la mer Noire.		Cinquième étage pontique.					
		Dépôts coquilliers marins avec restes de <i>Ostrea adriatica</i> , <i>Mytilus latus</i> , <i>Venus gallina</i> , <i>Nassa reticulata</i> etc., habitant la Mer Noire.				Dépôts coquilliers saumâtres à <i>Dreissensia polymorpha</i> , <i>Cardium</i> (<i>Didacna</i>) <i>crassum</i> , <i>Vivipara atra</i> etc.		Dépôts aralocasiens. Couches de Babelé et de Djour joulesti en Bessarabie. Ban d'huîtres de Gallipoli.	
Plioc. marin. sup.		?		Quatrième étage pontique.					
		? Sables d'Adjibaï. ? Sables d'Aktary-Kodjalki. Sables et argiles, qui recouvrent les couches ferrugineuses de Kamych-bouroun, de Kertch etc. (f ₃).				Couches du cap Tchaouda (un lambeau isolé). <i>Dreissensia polymorpha</i> , <i>Tschaudae</i> . <i>Cardium crassum</i> , <i>Cazecae</i> , <i>Tschaudae</i> .		Couches de Gallipoli avec <i>Dreissensia Tschaoudae</i> etc. Couches de Bakou (étage hyrcamien).	
Pliocène marin inf.		Intercalations saumâtres en Italie.		Troisième étage pontique.		Couches levantines de l'Autriche-Hongrie.			
						P₂. Couches supérieures de Kamych-bouroun.			
						<i>Dreissensia rostriformis</i> Desh. <i>Cardium acardo</i> Desh. <i>Cardium planum</i> Desh. <i>Valenciennesia annulata</i> . " <i>angusta</i> Rous. " <i>edentulum</i> Desh. " <i>alatoplanum</i> Andrus. <i>Vivipara Casaretti</i> . " <i>iniquivalvis</i> Des. " <i>Tamanense</i> M. Hörn. " <i>panticapaeum</i> R. H. " <i>Duboisii</i> . " <i>Huotii</i> Andrus. " <i>Duboisii</i> May. " <i>modiolare</i> Rous. <i>Limnaca retutina</i> . " <i>decipiens</i> May. " <i>multistriatum</i> Rous. " <i>subsyrmiense</i> Andrus. <i>Zagrabica</i> . " <i>Theodori</i> Andrus. " <i>Gourieffi</i> Desh. " <i>Bayerni</i> R. Hörn. <i>Boskovicia</i> . <i>Dreissensiomya Fuchsi</i> Andrus. " <i>crassatellatum</i> Desh. " <i>squamulosum</i> Desh. <i>Neritona Brusinai</i> . <i>Pisidium globula</i> Bay. " <i>angusticostatum</i> Rous. " <i>macrodon</i> Rous.		Couches d'Apcheron à <i>Card. intermedium</i> Eichw. Couches à Psilodons de Roumanie. Couches de Boteni, Cucesti, Vilcanesi à <i>Dreiss. Stefanenscui</i> en Roumanie. Argiles rouges de la Crimée.	
Equivalents purement marins inconnus.		?		Second étage pontique.					
						P₁. Couches inférieures de Kamych-bouroun.			
						Faciès à <i>Congeria subcarinata</i> (Faluns de Kamych-bouroun, Sables gris de Kiten, calcaires caverneux de Kertch, d'Osoviny etc). <i>Dreissensia rostriformis</i> . <i>Cardium squamulosum</i> . " <i>anisocoencha</i> . " <i>planum</i> . " <i>Theodori</i> . " <i>Steindachneri</i> . " <i>angusta</i> var. " <i>corbuloides</i> . <i>Congeria subcarinata</i> . " <i>ovatum</i> . <i>Dreissensiomya aperta</i> . " <i>subcarinatum</i> . <i>Cardium carinatum</i> . " <i>semisulcatum</i> . " <i>subdentatum</i> . <i>Valenciennesia annulata</i> . " <i>Bayerni</i> . <i>Vivipara achatinoides</i> . " <i>depressum</i> . <i>Melanopsis</i> .		Faciès à <i>Cardium Abichi</i> (marnes et argiles à <i>Valenciennesia</i> , sables fins de Kamych-bouroun etc). <i>Dreissensia rostriformis</i> . <i>Congeria subrhomboides</i> . <i>Valenciennesia</i> <i>Cardium subsyrmiense</i> . <i>annulata</i> Rous. " <i>Bayerni</i> . " <i>Abichi</i> . " <i>Steindachneri</i> . " <i>pl. nov. sp.</i>	Calcaire de Schemacha? Couches à <i>Valenciennesia</i> de Schemacha. Calcaire de steppes ou d'Odessa. Couches argilo-sableuses, avec faune, rappelant celle des faluns de Kamych-bouroun et des couches à <i>Valenciennesia</i> en Roumanie. Couches à <i>Congeria rhomboides</i> de Zagreb, de Szegard etc.
Etage méotique.		Premier étage pontique.							
						MP. Calcaire de Kertch.			
						3. Assise supérieure à <i>Congeria novorossica</i> Sinz., <i>Neritodonta simulans</i> , <i>Pyrgula purpurina</i> , <i>Micromelania turritissima</i> , <i>Valvata variabilis</i> etc. 2. Assise moyenne à <i>Congeria panticapaea</i> Andrus., <i>Scrobicularia tellinoides</i> , <i>Hydrobia</i> var. sp., <i>Pyrgula pagodaeformis</i> , <i>Micromelania bosporana</i> etc. 1. Assise inférieure (Calcaire de Kertch proprement dit) à <i>Modiola vollymtea</i> , <i>Venerupis Abichi</i> , <i>Dosinia exoleta</i> , <i>Scrobicularia tellinoides</i> , <i>Lucina pseudonivea</i> , <i>Frrilla minuta</i> , <i>Cerithium rubiginosum</i> , <i>disjunctum</i> , <i>Rissoa subinflata</i> .		Couches méotiques de la Crimée, de Nikolaïew, d'Odessa, de la Bessarabie et de la Valachie. Couches de Radmanest, Kup. etc. Couches à <i>Congeria</i> du bassin de Vienne. Couches de Langenfeld. Couches à <i>Cong. banatica</i> . Marnes blanches de la Croatie.	
Etage sarmatique.						Calcaire à bryozoaires (<i>Membranipora lapidosa</i>) assise supérieure de l'étage sarmatique). Voir II.		Etage sarmatique.	

géomorphologie), tant à cause de l'âge peu reculé des plis que, surtout, par suite de l'alternance de sédiments calcaires et argileux. Les effets de l'érosion ont fait ressortir les dépôts calcaires en chaînes, s'allongeant tantôt en hémicycles, tantôt en fer à cheval et même en ellipses fermées. Il n'est donc pas rare de voir des exemples classiques de vallées fermées, anticlinales ou synclinales, telles que la vallée anticlinale de Toganach, à 25 kilom. vers l'ouest (fig. 2—3) et la vallée synclinale de Tchokrak-babtchik (fig. 4—6) à 9 kilom. vers le NW de Kertch.

On trouvera la description détaillée de l'orographie de la presqu'île de Kertch dans l'ouvrage suscité de N. Androussow.

Les trois tableaux synoptiques suivants font voir la constitution du terrain:

Le tableau I—montre les dépôts au-dessus de l'étage sarmatique quant à leur classification et leur parallélisme.

Le tableau II—donne les subdivisions de l'étage sarmatique qui s'observent dans la presqu'île de Kertch.

Le tableau III—montre la succession des couches au-dessous des sarmatiques.

Excursion géologique aux environs de Kertch.

La ville de Kertch est située au pied du mont Mithridate, la pointe orientale d'une longue chaîne, constituée par des dépôts sarmatiques plongeant au N ($M_3 a-d$). La ligne de faite est formée de calcaire bryozoaire ($M_3 d$).

Première moitié de l'excursion.

Départ en voitures le long de la baie de Kertch à travers le faubourg Novy-Karantine. Arrêt au kourgan à l'extrémité orientale du faubourg. Vestiges d'un horizon à minerai (P_2) sous forme de grains pisolitiques. La falaise de peu de hauteur permet de voir des couches à faible inclinaison EW d'un calcaire très caverneux, altéré par les eaux atmosphériques (P_2), avec empreintes et moules de *Congeria subcarinata*, *Cardium macrodon*, *planum*, *carinatum*. Plus bas, sous les éboulis de calcaire, apparaît çà et là une argile schisteuse grise à *Cardium Abichi*.

Après l'examen de cette coupe qui donne une première idée des couches dites pontiques, on se rendra en voitures, contournant les murs de la Karantine, à la falaise située à l'est de la première (voir fig. 7—8).

Immédiatement derrière les murs de la Karantine qui entourent plusieurs grands rochers de calcaire bryozoaire, un gros rocher caracté-

¹⁾ Les alentours de Kertch ne présentent pas de formes orographiques aussi marquées; les géologues, qui désireraient en prendre connaissance, sont invités à une excursion spéciale avant ou après l'excursion principale (voir p. 15).

II.

Couches sarmatiques de la presqu'île de Kertch (M_3).

d. Calcaire à bryozoaires (*Membranipora lapidosa* Pall).

e'. Argiles feuilletées grisâtres et brunâtres avec gypse. Marnes à ciment et argiles feuilletées grisâtres à *Maetra caspia* et *Cetotherium*. Nodules manganésifères. Argiles feuilletées blanchâtres à diatomacées et empreintes de *Clupeides*.

e". Calcaire oolithique de Kez à *Maetra caspia*.

Sables d'Opouk à *Maetra caspia*.

b' Faciès sableux et calcaires clastiques.

Maetra Fabreana, *Tapes gregaria*, *Modiola navicula*, *Donax Hörnesi*, *Solen subfragilis*, *Cardium obsoletum*, *Fittoni*, *Döngingki* etc, *Nassa duplicata*, *Trochus Omaliusii*, *Voronzovi*, *Bulla lajonkaireana*, *Rotalia*, *Nonionina* et *Polystomella* en abondance.

b". Faciès marneux et calcaires à *Vincularia*.

Maetra podolica, *Tapes italiana*, *Modiola navicula*, *marginata*, *Denysiana*, *Cryptodon pes anseris* May., *Cardium obsoletum*, *Barboti*, *Lorenii*, *Trochus* pl. sp., *Acmaca*, *Phasianella Kischeneviae*, *Delphinola squamoso-spinosa*, Plusieurs Bryozoaires, *Vertebralina sarmatica*.

a. Argiles feuilletées brunes foncées, avec concrétions de sphérosidérites. Les coquilles des mollusques sont petites, fragiles et transparentes.

Tapes Vitaliana, *Maetra* cf. *podolica*, *Erilia podolica*, *Cardium protractum*, *Nassa Verneuli*, *Syndesmya* sp., *Bulla lajonkaireana*, *Trochus* sp. etc.

III.

Couches au-dessous de l'étage sarmatique.

*M*₂*b*. Couches à *Spaniodon* (calcaire, grès, sables et argiles avec *Sp. Barboti*, *Mohrensternia* sp., *Pholas* sp., *Pectinariopsis*).

*M*₂*a*. Calcaire de Tchokrak.

Faciès α): Calcaire détritique et sables à *Lucina Dujardini*, *Erciliapraepodolica*, *Donar tarchanensis*, *Cardium multicostratum*, *Rissoa*, *Tapes taurica*, *Nassa Dujardini*, *Cerithium Catleyae*, *Trochus*.

Faciès β): Calcaire à Bryozoaires. *Balanus*, *Avicula*, *Pecten*, *Arca*, *Chama*, *Venerupis*.

Faciès γ): Argiles verdâtres à *Spirialis*, petites *Leda*, *Nassa restitutiana*

Couches à *Spaniodon* d'Oust-ourt, du versant septentrional du Caucase, de la Crimée, de Melitopol et de Varna (Bulgarie).

Sables des Gouv. de Stavropol et de Kouban (faune du faciès α). Calcaire à *Acetabularia* du monastère de St. Georges.

Une partie des grès de la synclinale d'Alkhan-Tchourt.

Grès et argiles au-dessous du sarmatique au Daghestan. Couches de Varna.

Miocène marin supérieur de Volhynie, Podolie et Galicie. Seconde étage méditerranéen du bassin de Vienne.

Argiles feuilletées inférieures,

*M*₁. Partie supérieure, parfois avec minces couches à *Pecten demudatus*, *Ophiurides* et *Spirialis tarchanensis*.

*O*₁. Parties moyenne et inférieure, très puissantes, sans fossiles.

Argiles de l'Alma (Crimée) avec une faune tongrienne. Manque (?) dans le reste de la Crimée.

Argiles feuilletées avec écailles de *Mcclotta* du versant septentrional du Caucase.

Ces argiles semblent représenter tout l'Oligocène et la partie inférieure du Miocène.

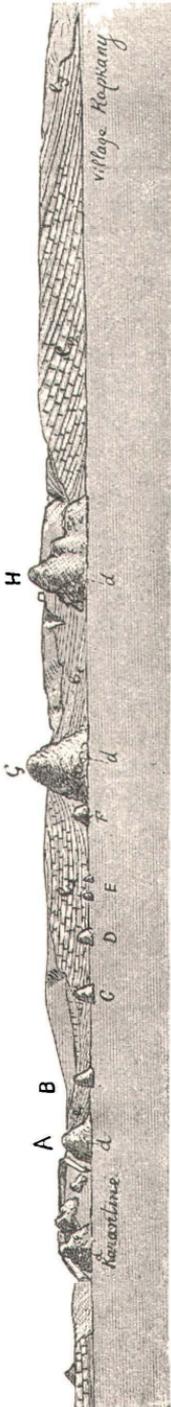


Fig. 7.

téristique de même nature (A) fait saillie dans la mer. Des rochers semblables plus ou moins grands s'élèvent dans la mer (C, D, E) ou saillent de la côte vers l'est (B, F, G, H). Tous ces rochers sont disposés sur une ligne qui semble être la continuation de la crête Mithridate. Le calcaire bryozoaire non stratifié, très poreux, est formé en plus grande partie de colonies métamorphosées, ramifiées et crépues de *Membranipora lapidosa*. Le rapport mutuel du rocher F et des assises de l'étage méotique qui constituent l'escarpement à partir de la Karantine jusqu'à la ville de Yénikalé, semble indiquer que la forme actuelle des rochers est due non seulement à l'érosion marine, mais aussi à leur configuration primitive irrégulière. C'est surtout dans le petit rocher B, qui a gardé en partie sa surface primitive, qu'on aperçoit l'irrégularité du plan de contact du calcaire bryozoaire et des dépôts méotiques. L'intérieur du rocher d (fig. 8) est composé de colonies crépues de *M. lapidosa*; l'extérieur est parsemé de petites éminences hémisphériques ou mamelonnées, formées par des accumulations laminaires de la même *Membranipora* et hérissées de petits *Spirorbis* et de *Mya cimmeria* Andrus. perforée.

Au-dessus de ces argiles brunes l'étage méotique se développe de la manière suivante:

- 1) argiles brunes;
- 2) marne calcaire blanchâtre à *Scrobicularia tellinoides* Sinz. et strates intercalées d'argile;
- 3) calcaire sableux, riche en fossiles méotiques (voir le tableau I).

Entre les rochers A et F les couches de l'étage méotiques (MP) présentent un léger pli synclinal. Un pli semblable entre les rochers G et la ville de Yénikalé laisse de plus apercevoir l'horizon moyen de l'étage (MP₂) près du village Kapkany.

De là les voitures mèneront les excursionnistes au Kourgan Impérial (Tsarsky Kourgan), l'un des tumulus les plus remarquables de la presqu'île de Kertch. Avant d'y arriver on rencontrera plusieurs carrières, dont les unes exploitent les mêmes calcaires poreux jaunâtres qu'on a vus au bord de la mer, d'autres des calcaires méotiques. — Ces carrières ne seront visitées que si le temps le permet.

Du Kourgan Impérial on voit à ses pieds la plaine de la vallée synclinale de Kertch, limitée au sud par la Crête Mithridate et la mer, au nord par les chaînes des collines de calcaire bryzoaire, Katerless et Boulganak. La direction générale de l'axe synclinale est E—W.

Du Kourgan, aux carrières d'Adjimouchkaï. Ces importantes carrières exploitent l'horizon inférieur du calcaire méotique.

Après un arrêt suffisant pour prendre connaissance du caractère de ce calcaire de construction, on se rendra au village Boulganak en suivant la base d'une arête de calcaire bryzoaire, qui s'étend entre les villages Skala et Boulganak. Le long de la route affleure un calcaire de construction (MP_1) plongeant vers SSW. Les rochers de calcaire bryzoaire se ramifient vers les vallons particularité qui n'est pas rare dans cette contrée.

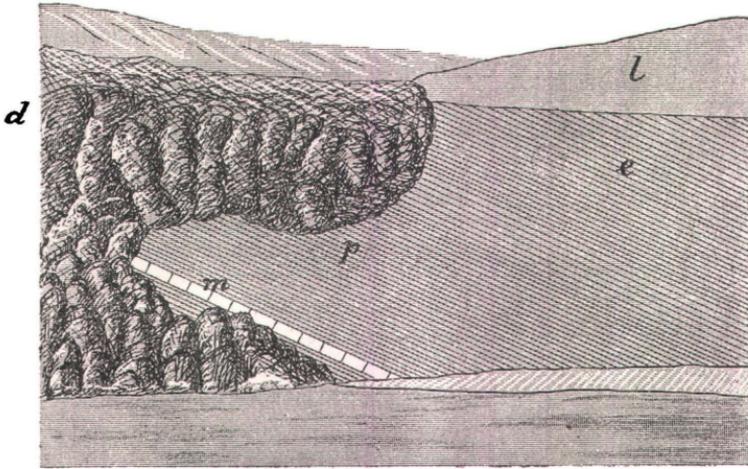


Fig. 8. *d*—calcaire à Bryozoaires; *e*—argiles feuilletées brunâtres avec des restes de poissons, des oiseaux et des diatomées; *m*—une couche mince avec des coquilles de *Modiola volhynica* et petites colonies de *Membranipora*; *l*—dépôts superficiels.

Le village Boulganak est situé dans une profonde gorge qui coupe transversalement l'arête bryzoaire et les assises sarmatiques du dessous. Du S au N on remarque les couches suivantes:

- 1) Dans les carrières à l'entrée de la gorge: du calcaire de construction (MP_1).
- 2) Plus loin et plus haut: du calcaire à bryozaires (M_3d).
- 3) Les argiles schisteuses de couleur claire (M_3c) au-dessous du calcaire n'affleurent pas; la gorge s'élargit, mais bientôt elle se rétrécit de nouveau et traverse l'axe de l'arête
- 4) des calcaires (M_3b) à faune sarmatique. Au-delà des calcaires la gorge entre dans la région de la vallée anticlinale de Tarkhan et se ramifie. Les horizons disposés au-des-

sous de M_3b s'observent à plusieurs points de la gorge principale et des branches.

Après le banc M_3b viennent des argiles schisteuses, çà et là avec couches intermédiaires de marne ferrugineuse à *Modiola rolhynica*, *Cardium protractum* etc. (M_3a) Dans un des ravins latéraux vers le nord affleurent des argiles schisteuses avec couches intercalées de marne, contenant en abondance *Spanodion Barboti* Stuck.; près de la région des volcans de boue se montre une couche de calcaire marneux tendre, blanchâtre, à *Leda fragilis*, *Nassa restitutionana* Font., *Cerithium scabrum* Ol. etc.

Les volcans de boue de Boulganak (Boulganakskia sopki) occupent une dépression plate en forme d'assiette, large à peu près d'une verste, à la partie supérieure de la branche principale de la gorge. Le sol, presque dépourvu de végétation, est formé d'une argile poreuse d'un brun clair (le produit des éruptions) et de fragments de diverses roches (cornéenne, calcaire, sphérosidérite, transformé en fer oligiste, grès cristallin). Sur cette plaine, bordée tout autour de parois assez escarpées, sont disséminés des cratères de forme très variée: les uns, au cône à peine apercevable, sont remplis de boue liquide (un des cratères a 15 m. de diamètre); les autres, au nord de la plaine, au cône plus pointu et à la bouche plus étroite, sont remplis d'une boue épaisse qui durcit avec une texture celluleuse. La boue fraîche, d'un gris de cendre à l'état sec, devient avec le temps jaune ou brune.

De là l'excursion se dirigera sur la colline de Tarkhan au bord septentrional de la vallée du même nom. La pointe occidentale de cette élévation, appelé „Cap Tarkhan“ (myss Tarkhan), offre une magnifique coupe des plus anciennes assises de la péninsule. La succession des couches est représentée sur la fig. 9.

- 1) Argiles schisteuses foncées feuilletées.
- 2) Argiles schisteuses d'un gris foncé.
- 3) Couche intermédiaire d'une marne

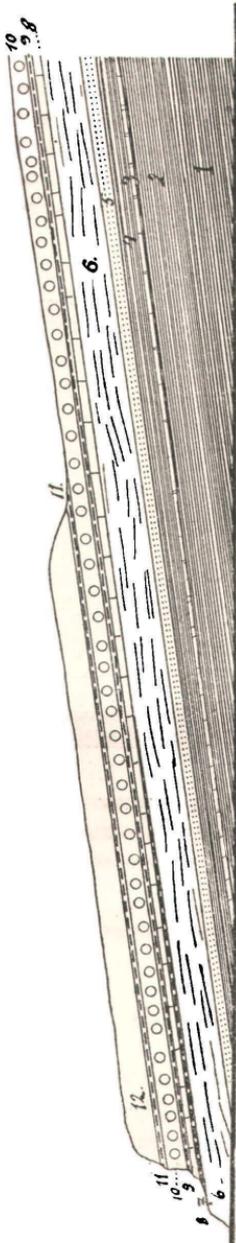


Fig. 9.

- de couleur grise foncée, contenant *Spirialis tarchanensis*, *Ostrea cochlear.*, *Pecten denudatus*, petites et minces *Leda*, *Nucula placentina*, *Cryptodon sinuosus*, *Turbonilla*, *Aporrhais*, *Philine* et débris d'Ophiurides.
- 4) Argiles schisteuses semblables à celles du № 2, avec veines de *FeS₂*.
 - 5) Minces lits alternants d'argile schisteuse d'un gris foncé, de sable gris très fin et de détritrus de coquilles. Ces couches renferment les mêmes coquilles que № 6.
 - 6) Alternance de sables et de détritrus de coquilles, transformé par endroits en calcaire dur. D'abondants *Pecten gloria maris* Dub., *Cardium subhispidum* Hilb., *multicostatum* Br., *Corbula gibba* Ol., *Leda fragilis* Chem., *Mactra* nov. sp., *Ercilia praepodolica* nov. sp., *Donax* sp., *Cerithium Cattleysae* Baily, *scabrum* Ol., *Nassa restitutiana*, *Trochus* nov. sp. etc.
 - 7) Argile verdâtre à *Spirialis*, sableuse vers le haut de l'escarpement.
 - 8) Marne sableuse d'un gris blanchâtre.
 - 9) Argile verdâtre avec *Spirialis Androusovi* Kittl., minces *Leda*, *Cryptodon sinuosus*, *Tellina* sp., *Nassa restitutiana*. Vers le haut de l'escarpement l'argile devient marneuse.
 - 10) Masses hémisphériques de calcaire bryzoaire à *Pecten gloria maris*, *Arca turonica* var., *Aricula* sp., *Balcanus* etc., dont la plupart ne se rencontrent pas dans les dépôts sablo-calcaires enveloppant ces masses.
 - 11) Argile grise verdâtre à *Spirialis* etc.
 - 12) Calcaire sableux très schisteux.

Retour à Kertch, d'abord par le chemin de la métairie de Tarkhan (Khoutor Tarkhan), puis droit au sud, en passant devant le groupe des volcans de boue de Tarkhan (Tarkhanskia sopki).

Ce groupe ne sera visité que si le temps le permet. Les cônes, situés sur l'axe anticlinale, à une verste vers l'ouest de ceux de Boulganak, sur une colline plate, présentent un grand nombre de cratères, qui rejettent assez fréquemment de la boue, mêlée de fragments de diverses roches, attaquées par les eaux volcaniques.

Au sud des cônes le chemin franchit une des collines de calcaire bryzoaire, atteignant ici jusqu'à 90 m. au dessus du niveau de la mer, pour descendre dans la vallée synclinale de Kertch. Là on ne rencontrera qu'un seul affleurement, dans le faubourg Glinichtché, aux carrières profondes d'argiles loessiformes.

Les couches qui séparent ces argiles de la surface des assises métotiques n'étant dénuées qu'à quelques rares points, on n'a pu se former une idée de leur disposition que grâce à plusieurs sondages, exécutés dans le but de trouver de l'eau.

Voici le schème des assises de la cuvette de Kertch, obtenu par les forages:

- 1) Argiles loessiformes—10 à 20 m.
- 2) Alternance d'argile plastique bleue, d'argile grise claire, d'argile verdâtre, de sables quartzeux jaune, gris et blanc—20 à 40 m.
- 3) Fer oligiste et argile ferrugineuse avec couches coquillères intercalées (comme à Kamykh-bouroun)—4 à 10 m.
- 4) Strates correspondant aux couches inférieures de Kamykh-bouroun, d'une composition très variée (argiles marneuses ou sableuses et calcaire)—10 à 40 m.
- 5) Calcaires appartenant surtout à l'étage méotique¹⁾ — plus de 30 m.

Seconde moitié de l'excursion.

La seconde moitié de l'excursion a pour but principal de prendre connaissance des couches disposées au dessus de l'assise inférieure du calcaire méotique et particulièrement de la falaise de Kamykh-bouroun, célèbre par sa richesse en fossiles.

L'excursion se dirigera d'abord par la route de la forteresse au cap d'Ak-bouroun. Jusqu'à la fabrique de ciment Zeidler la chaussée suit la plage, ayant à la droite un étang salin; à partir de la fabrique commencent des escarpements peu élevés, constitués vers le haut par une argile loessiforme, vers le bas par des argiles schisteuses brunes (M_3a) plongeant au S, avec inclusions de concrétions lentillaires de sphérosidérite. Rarement dans les argiles, plus souvent dans les concrétions, on observe des restes de menues coquilles sarmatiques (*Modiola navicula*, *Cardium protractum*, *Maetra* sp.). Près du tunnel d'Ak-bouroun les argiles schisteuses sont surmontées d'une strate de calcaire coquillier jaune avec *Maetra Fabreana*, *Cardium Döngingki*, *Trochus Omaliusi*, recouverte d'une alternance d'argile schisteuse gris foncé et de marnes argileuses gris clair à *Maetra Fabreana*, *Cardium obsoletum*, *C. Barboti*, *Nassa* var. sp. etc. (M_2b_2). En dessus suivent des marnes argileuses gris clair à *Card. obsoletum* (M_2b_3). Le haut du cap est formé d'argiles schisteuses blanches très laminaires, sans coquilles.

Du tunnel on montera la chaussée jusqu'au Fort de Totleben, où elle franchit la crête d'Ak-bouroun. La crête est formée par une ligne de collines de calcaire bryzoaire, dont un affleurement, en plus grande partie artificielle, près du Fort, permet de voir la constitution du S au N (fig. 10).

M_3a Argile schisteuse de couleur foncée.

M_3b 1) Calcaire jaune comme à l'Ak-bouroun, mais plus épais.

Alternance d'argile brune et de minces lits de calcaire, avec empreintes de *Cardium Loveni* Nordm.

¹⁾ Pas un seul des forages n'a atteint la base de l'étage méotique.

- 2) Marnes argilo-sableuses avec coquilles (*M. Fabreana*, *C. obsoletum*, etc.), strates intercalées de gypse et d'argile sableuse.
- M_3c 1) Argile gris clair, finement feuilletée, avec restes de poissons et diatomées.
- 2) Plusieurs couches de marnes à ciment (*cm*) avec empreintes de *Maetra caspia* Eichw., alternant avec des argiles schisteuses d'un gris clair. Dans un des lits de l'argile schisteuse on a trouvé des concrétions de manganèse, semblables à celles du fond des océans, et des ossements de baleine (*Cetotherium*).

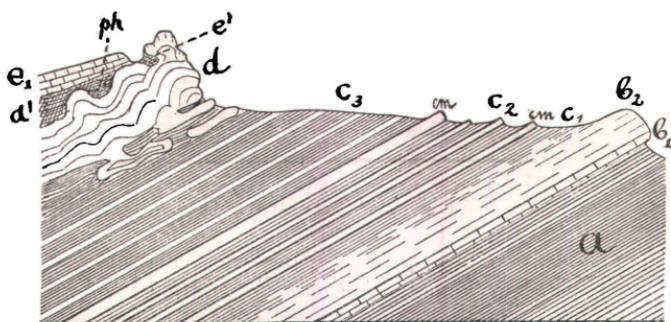


Fig. 10. Crête d'Ak-bouroun (Youz-oba): *d'* — argiles bleuâtres; *ph* — couche avec ossements de *Phoca pontica*; *e'* — une poche dans le calcaire à bryozoaires, remplie de calcaire méotique. Pour les autres signes, voire le texte.

Des argiles schisteuses (*c₃*) d'une teinte plus foncée (grises ou rougêtres), gréseuses ou micacées, séparant les marnes à ciment des calcaires bryozoaires (*M₃d*) qui les recouvrent, sont cachées sous les formations près de la surface du sol.

Le rocher *M₃d*, devant lequel passe la route, est très instructif: il donne une idée sur quantité de détails de structure du calcaire bryozoaire; contre son côté sud vient s'appuyer un banc de calcaire méotique contenant les fossiles habituels *e₂*.

Ce calcaire *d*, qui constitue tout le versant sud de la crête d'Ak-bouroun, se voit très bien dans les escarpements entre le promontoire Pavlowsk et Kamych-bouroun.

A la descente Voronow (Voronovsky spousk) on aperçoit la partie moyenne de l'étage méotique reposant sur un calcaire méotique compact à *Cerithium disjunctum*, *Dosinia exoleta* etc.

Le terrain entre Voronovsky spousk et le village Kamych-bouroun présente les couches suivantes (fig. 11 et 12):

- e₁*, Calcaire méotique compact, renfermant les fossiles mentionnés plus haut. Mince couche de marne blanche (*pl*) à *Ostrea*

sp., *Venerupis Abichi*, *Planorbis*, *Lymnaea* et dents de *Chrysophrys* vient le séparer du

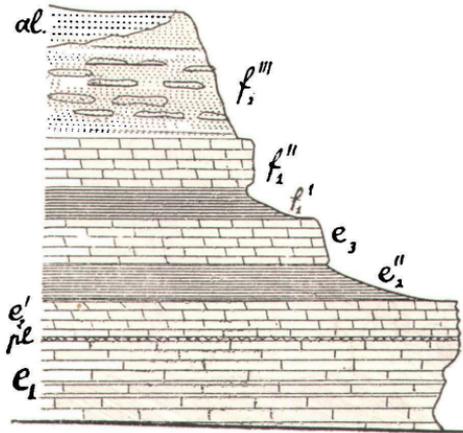


Fig. 11. Sary Karantine.

e_2^1 Calcaire oolithique d'un blanc sale, recouvert par un autre de couleur jaunâtre à *Congeria panticapea* Andrus., *Scrobicularia tellinoides* Sinz., *Littorinapraepontica* Andrus., *Hydrobia*, *Pyrgula* et *Micromclania*.

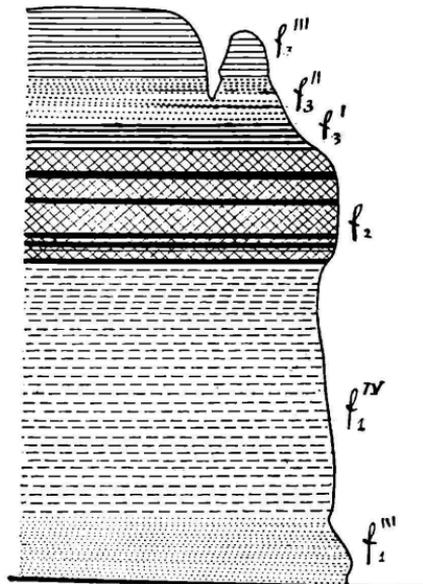


Fig. 12. Falaise de Kamyeh-bouroun.

- c_2^{II} Argiles marno-sableuses avec lits intercalés de sable coquillier; même faune que la précédente et abondants restes de poissons.
- c_3 Calcaire blanc à *Congeria nororossica* Sinz., *Neritodonta simulans* Andrus., *Rypgula*, *Micromelania*, *Sandria atara* etc.
- f_1^{I} Marne sableuse très schisteuse à *Card. Abichi* R. Hör.
- f_1^{II} Calcaire jaune compact à *Congeria subcarinata*, *Card. subcarinatum* Derb. etc.
- f_1^{III} Grès gris tendre, avec concrétions marneuses plates dans la partie inférieure et *Cardium Abichi* R. Hörn., *subsyrmicuse* Andrus., *Bayerni* R. Hörn., *Steindachneri* Brus., *Dreissensia ostriformis*, *Valenciennesia annulata* Rouss.
- f_1^{IV} Lit coquillier „faluns“ d'Abich). Entassement immense de coquilles, de préférence *Cardium*, faiblement liées par de la carbonate de chaux ou par une argile rougeâtre. Des infiltrations d'oxyde de fer ont donné à l'horizon supérieur une teinte de rouille. (Voir la liste des coquilles dans le tableau synoptique N° 1).
- f_2 Argiles ferrugineuses d'un rouge brunâtre, alternant avec fer oligiste et lits intercalés de coquilles très bien conservées, souvent assez grandes (en voir la liste tab. synoptique N° 1).
- f_3^{I} Argiles sableuses brunes.
- f_3^{II} Sables quartzeux jaunes.
- f_3^{III} Argile plastique bleuâtre.

Remarque.

Remarque. L'excursion générale ne disposant que de 1 à 1½ jours pour prendre connaissance des environs de Kertch, il a été impossible d'arranger le programme de manière que les diverses catégories de dépôts tertiaires de la presqu'île puissent être observées aux coupes les plus favorables. Il sera même assez difficile de réaliser le programme proposé dans un jour, vu les fréquentes pluies d'automne et les chemins devenus mauvais. Mr. Androussow se permet donc d'offrir ses services aux personnes qui désireraient faire des excursions complémentaires dont le temps, la durée et l'itinéraire dépendront des participants.

Voici les points les plus intéressants et les plus accessibles qui pourraient être visités:

Environs du phare de Yénikalé (Yénikalsky mayak). Très beau développement de l'étage sarmatique; calcaire de construction; si possible, dépôts méditerranéens de la métairie Chépelew; vallée annulaire synclinale Baksy.

Durée 1 jour, distance 36 kilom.

Lac salin de Tchokrak (Tchokrakskoïé solionoïé ozero). Gorge de Katerless. Vallée synclinale de Tchokrak-babtchik. Gorge de Kez—

étage sarmatique. Village Mama—couches à *Spaniodon*. Calcaire de Tchokrak—sources sulfureuses. Lac salin de Tchokrak—lit coquillier posttertiaire marin. Gorge du Tchokrak-babtchik—rapport du calcaire bryzoaire au calcaire de Kertch.

Durée 1 jour, distance 38 kilom.

Cap Takil-bouroun. Kamyh-bouroun—extrémité sud de l'escarpement. Rochers bryzoaires d'Eltiguéni. Lit coquillier marin posttertiaire de Tobetchik. Couches méotiques et pontiques de Yanyh-takyl. Dépôts sarmatiques de Takil-bouroun. Faille de Takil et apparition de pétrole dans l'étage méditerranéen. Calcaire bryzoaire le long de la Mer Noire. Vallée de Tchonguélek. Dépôts méditerranéens de Saraimine. Anneau de calcaire bryzoaire de Tchouroubach.

Durée 2 jours, distance 80 kilom.

Excursion dans l'intérieur de la presqu'île. Gorge Kouchaïressy. Anticlinal de Tchaklougar. Anneau anticlinal de Tchokour-séituéli et de Karmykh-kéletchi. Dépôts sarmatiques et méditerranéens de Petrovsk. Kayaly-sart.

Durée 2¹/₂—3 jours, distance 96 kilom.