

GUIDE

DES EXCURSIONS

DU VII CONGRÈS

GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL

(Avec 39 planches, nombreuses figures, cartes locales et une
carte géologique de la Russie d'Europe
à l'échelle de $\frac{1}{6,300,000}$).



ST. PÉTERSBOURG.
Imprimerie de M. STASSULÉWITSCH, Was. Ostr., 5 ligne, 28.
1897

XXXII

LE JURASSIQUE A SOUDAK.

PAR

CONSTANTIN DE VOGDT.

Soudak (village de 24 maisons) est situé sur la côte méridionale de la Crimée entre Yalta et Théodosia à une distance de 40 km, de cette dernière ville.

Selon l'opinion la plus répandue, les assises jurassiques de la Crimée peuvent être divisées de bas en haut:

1) Schistes. Cette formation est envisagée principalement comme liasique. Hommaire de Hell a recueilli à Kobsel (à 6 km. vers ESE de Soudak), dans des schistes intercalés de calcaires, une faune de céphalopodes qui a été déterminée par d'Orbigny¹⁾ et revue par Neumayr²⁾. Ce sont des espèces bathoniennes et calloviennes. Ce fait, selon E. Favre³⁾, semble prouver que „le dépôt du schiste argileux paraît s'être prolongé de l'époque liasique jusqu'au milieu de la période jurassique". Tout récemment I. Stremoukhov⁴⁾ a trouvé dans les schistes de Balaklawa des céphalopodes bathoniens et calloviens.

2) Grès et poudingues. „Les rapports stratigraphiques de ce groupe avec les formations qui l'avoisinent sont compliqués. Il est tantôt lié au schiste avec lequel il alterne dans sa partie inférieure, tantôt il est en concordance de stratification avec les calcaires qui le recouvrent et alterne avec ceux-ci dans sa partie inférieure. Cependant il y a une discordance de stratification évidente entre le schiste et le

¹⁾ Paléontol. du voyage de H. de Helle. 1845.

²⁾ Jurastdien. J. K. K. g. E. 1871. p. 297—354.

³⁾ E. Favre. Etude stratigraphique de la partie sud-ouest de la Crimée. 1877.

⁴⁾ Bull. Soc. Nat. Moscou, 1894 et 1895.

calcaire. La grande majorité de ces poudingues paraît liée au terrain sous-jacent dont ils formeraient la partie inférieure. L'absence totale de fossiles ne permet pas de leur assigner un âge précis; on peut les classer dans la partie moyenne du terrain jurassique" ¹⁾.

3) Calcaires. Ils sont classés généralement dans le „terrain jurassique supérieur“.

Outre cette classification, il existe dans la littérature géologique russe encore un autre point de vue, émis par N. Golovkinsky ²⁾ qui a étudié le terrain jurassique dans les environs de Balaklawa. N. Golovkinsky a constaté que les schistes et les poudingues de cette région se trouvent au même niveau et qu'il existe un passage imperceptible, horizontal, d'une roche à l'autre. Les calcaires, que N. Golovkinsky envisage comme récif corallien sont de même intimement liés avec les poudingues. Ces trois formations lithologiques ne présenteraient donc, au point de vue de la chronologie, qu'un seul groupe. N. Golovkinsky n'a pas prononcé son opinion sur l'âge des dépôts jurassiques.

La plupart des géologues qui se sont occupés du jurassique de la Crimée, ont visité Soudak et en ont parlé dans leurs œuvres. Mais ce n'est que la note de W. Sokolow ³⁾ qui se rapporte spécialement à cette région. D'après cet auteur, les schistes, les grès et les poudingues de cette région sont liasiques. Ces couches ont été plissées bien avant la formation des calcaires massifs qui sont d'origine corallienne et présentent une formation de l'âge des calcaires de Nattheim. Les couches de Kobsel avec leur faune callovienne forment un horizon à part.

Outre la note sur les fossiles de Soudak publiée par d'Orbigny, beaucoup d'espèces de cette région ont été décrites par E. Eichwald dans la „*Lethea Rossica*“. Une partie de sa collection, de même que celle de Dubois, a été décrite par M^{lle} E. Solomko ⁴⁾.

L'auteur de cette note a étudié les environs de Soudak en 1895 et 1896.

Cette note ne contient que la description du mont Pertchem, situé à l'ouest de Soudak.

L'auteur a choisi cette montagne pour l'excursion du Congrès par ce que: 1) Tous les étages jurassiques qu'on trouve en général dans cette région y sont très bien développés et contiennent beaucoup de fossiles caractéristiques. 2) La tectonique du Pertchem est très nette et

¹⁾ E. Favre 1. c.

²⁾ N. Golovkinsky. Eésultats des recherches sur le combustible minéral aux environs de Balaklawa. 1883 (en langue russe).

³⁾ W. Sokolow. Compte rendu préliminaire des études du jurassique de la Crimée, exécutées en 1884. Matér. pour la géol. de la Russie. Vol. XII. St-Pb. 1885 (en langue russe).

⁴⁾ E. Solomko. Die Jura- und Kreidekorallen der Krim. Mém. Soc. Min. Russe. XXIV. 1887.

présente un exemple très instructif des phénomènes qui ont eu lieu le long de la chaîne Taurique à l'époque de sa formation. 3) Enfin la situation de cette montagne tout près de la mer la rend très accessible aux participants du Congrès et l'excursion peut se faire en quelques heures.

Dans le jurassique du Pertchem on peut distinguer d'une manière assez précise l'oxfordien supérieur (J_3) et le callovien (J_2).

L'oxfordien supérieur— J_3 —(voir les profils) est formé par des poudingues, des grès, des schistes, des calcaires stratifiés et des calcaires massifs.

La roche principale de la série oxfordienne du profil AB — est le schiste. Il est intercalé de calcaires stratifiés, de grès et de poudingues. On ne peut indiquer aucune règle générale dans la succession de ces roches: les grès, les calcaires et les poudingues se retrouvent à différents niveaux de la série. De même, en suivant une couche quelconque de schiste dans le sens de sa direction, nous y voyons apparaître de petites couches gréseuses qui augmentent peu à peu et transforment définitivement la couche de schiste en une couche de grès passant à son tour insensiblement à des poudingues. Cette inconstance pétrographique des couches peut être aisément étudiée en comparant les profils AB , CD , EF et GH : les schistes qui prédominent dans AB sont complètement remplacés par des grès et (les poudingues dans EF et GH).

Les relations qui existent entre les calcaires massifs et les couches stratifiées présentent un fait d'un très grand intérêt. Ces calcaires se trouvent à différents niveaux de la série oxfordienne (voir les profils ABa , ABe , ABh , ABs , ABm , ABt , CDa , CDd , CDe , CDf , EFa , EFe) et nous voyons partout les couches stratifiées s'enrichir de carbonate de chaux et changer insensiblement en calcaire massif. Ces rapports s'observent le plus souvent entre les calcaires massifs et les schistes; mais dans CDe nous avons un calcaire massif dans des grès, et, sur le versant septentrional du Pertchem (cet endroit est hors de nos coupes), un nid de calcaire est inclus dans un poudingue.

Il est donc hors de doute que les calcaires en question ne présentent point d'horizon précis; au contraire c'est un faciès qui se rencontre à tous les niveaux de l'oxfordien de Soudak. Outre le mont Pertchem, l'auteur de la présente esquisse a étudié tous les environs de Soudak (les monts Sokol, Taraktach, Mandjil et Altchak) et partout il a trouvé les mêmes corrélations. Certainement il existé des schistes plus anciens que les calcaires massifs les plus inférieurs (nous en reparlerons plus loin) mais on serait clans l'erreur de vouloir envisager tous les schistes comme liasiques.

Le tableau suivant donne la répartition des fossiles dans les couches oxfordiennes. Les couches les plus récentes occupent la partie supérieure du tableau.

[R, i. = rauracien inférieur; R. s. = raur. supérieur; Pt. = ptérocérien; Nat, = Nattheim.].

Renvoi aux profils.	Calcaires massifs.	Calcaires stratifiés, schistes et grès.	«renvoi aux profils.
<i>ABm</i>	Isastrea explanata (R. i.), Cidaris florigemma.	Thamnastrea concilia (E. s.), Millericrinus sp., Cid. florigemma, Trigonina sp.	<i>ABl</i>
<i>ABa</i>	Millericrinus sp., Cidaris cervicalis, Rhynch. Arolica, Ostrea cf. Moreana, Pecten subtextorius.	Montivaultia serrata, Dermosmia arborescens (R. s.), Pentacrinus sp., Millericrinus sp., Cid. Blumenbachi, Ostrea cf. Moreana.	<i>ABb</i>
<i>ABs</i>	Millericrinus sp. Cid. florigemma.	Montivaultia serrata, Calamophyllia flabellum (R. s.), Millericrinus sp., Cid. florigemma, Pecten inaequicostatus.	<i>Am</i>
<i>ABh</i>	Cid. florigemma.	Cid. florigemma.	<i>ABi</i>
<i>EFe</i>	Latimeandra Amedei (R. s.).	Montivaultia Nattheimensis (Nat.), M. serrata, M. dispar (R. i.), M. compressa (Nat), Thecosmia trichotoma (R. s. Nat.), Leptophyllia Fromanteli (Pt), L. Thurmani (R. s.), L. excelsa (R. s.), L. Montis (R. s.), L. corniculata (R. s.), Cid. florigemma, Cid. cervicalis, Diplocidarid gigantea, Rhabdocidarid nobilis, Ostrea cf. Thurmani.	<i>ABc</i>
		Montivaultia dilatata (R. i.), M. sub-dispar (R. i.).	<i>ABg</i>
<i>CDd</i>	Cidarid florigemma.	Montivaultia serrata.	<i>ABf</i>
		Montivaultia Nattheimensis (Nat.).	<i>CDc</i>
		Montivaultia conica (Nat.), M. radisensis (Cor. m.).	<i>CDb</i>
		Pentacrinites sp., Cardium cf. coralinum.	<i>EFc</i>
		Montivaultia dilatata (R. i.), M. serrata, Lima tumida.	<i>EFb</i>

Les polypiers de ces couches appartiennent en majeure partie à des espèces rauraciennes. *Cidaris florigemma* qui se trouve à tous les niveaux de notre série est un fossile très caractéristique. La zone supérieure de l'oxfordien a été nommée par Oppel ¹⁾ „Zone des *Amm. bimammatus* oder des *Cidaris florigemma*“. Moesch ²⁾ a distingué cette zone dans le jura argovien sous le nom de „Crenularisschichten“. Koby ³⁾ indique cette espèce dans le rauracien du Jura Bernois qu'il parallélise avec les Crenularisschichten. Mais Rollier, dans une série de notes ⁴⁾, a exposé l'opinion que le rauracien n'est qu'un faciès de l'argovien et parallélise le rauracien inférieur (qui contient *Cid. florigemma*, *Blumenbachi* et *cervicalis*) avec les couches de Birrnsdorf (*Am. transversarius* et *Rh. Arolica*). La question n'est pas résolue définitivement et il est bien difficile de décider à quelle zone appartiennent les couches à *Cid. florigemma* de Soudak: à la z. à *Am. transversarius* ou à la z. à *Am. bimammatus*. La difficulté est d'autant plus grande que le reste de notre faune renferme des espèces d'une grande extension verticale.

Diplocidaris gigantea—z. à *Am. bimam.*, raur., ptérocéer.

Rhabdocidaris nobilis—z. à *Am. bimam.*—Kimm. sup.

Rhynchonella Arolica—z. à *Am. transv.*, z. à *Am. bimam.*, z. à *Am. Acanth.*

Pecten subtextorius—z. à *Am. transv.*—z. à *Am. tenuilob.*

Pecten inaequicostatus—raurac., z. à *Am. transv.*, z. à *Am. tenuilob.*

Lima tumida—raurac., z. à *Am bimam.*

Ce sont les raisons pourquoi nous donnons aux couches du malm du mont Pertchem le nom d'oxfordien supérieur, ces couches étant plus récentes que la zone à *Am. cordatus* et plus anciennes que la zone à *Am. tenuilobatus*.

Le callovien—*J*₂—(voir les profils) est formé par des schistes, des grès et des calcaires stratifiés; on ne trouve pas au Pertchem de calcaires massifs de cet âge. Ces couches ont éprouvé beaucoup de dislocations et il est difficile de reconstituer leur succession primitive.

I. *CDn*—calcaire descendant du sommet de la montagne dans un ravin. Il contient: *Montivaultia cariophyllata*, *Collyrites elliptica*, *Holcotypus depressus*, *Rhynch. varians*, *Zeilleria obovata*, *Terebratulula sphaeroidalis*, *Phylloceras tortisulcatum*, *Casmoceras ornatum* et *Peltoceras annulare*. C'est le callovien supérieur.

II. Dans sa partie inférieure, ce calcaire devient arénacé et passe au grès (*CDr*) avec *Zeilleria obovata*, *Rh. varians* et *Pecten fibrosus*. Cette couche à *Eh. varians* et *Pecten fibrosus* est très constante au

¹⁾ Oppel—Ueber die Zone des *Am. transversarius*. 1866.

²⁾ Moesch—Aargauer Jura, 1867.

³⁾ Mém. Soc. Pal. Suisse, v. XXI.

⁴⁾ Eclogae geol. Helv. 1888—1896.

sommet du Perchem; on la trouve dans *CDl* (avec *Terebr. intermedia*), *EFh*, *Ghk* et *GHr*.

III. Dans le fond d'un ravin qui se trouve entre les profils *AS* et *CD* nous avons les schistes *CDq*. Ces schistes sont en discordance avec les grès *CDr*. Dans la partie supérieure des schistes nous trouvons *Rh. varians* et *Pecten vagans*. Cette dernière espèce forme toute seule un horizon très constant qu'on trouve dans *ABv*, *ABx*, *CDk*, *CDp* et *GHf*.

IV. Dans le profil *GH* nous trouvons deux couches de calcaire:

GHb—*Rhynch. varians*, *Terebr. sphaeroidalis*, *Zeilleria obovata*, *Phylloceras euphyllum*, *Ph. tortisulcatum*, *Oppelia conjungens* et *Perisphinctes subtilis*.

GHd.—*Rhynch. varians*, *Terebr. perovalis*, *T. sphaeroidalis*, *Zeilleria obovata*, *Waldheimiapala*, *Lima Helvetica*, *Modiola imbricata*, *Goniomia proboscidea*, *Gresslia truncata*, *Phylloceras euphyllum*, *Ph. mediterraneum*, *Ph. tortisulcatum*, *Ph. subobtusum*, *Ph. viator*, *Harpoceras hecticum*, *H. lunula*, *H. Laubei*, *H. rossiense*, *H. Krakoviense*, *Oppelia aspidoides*, *Op. conjungens*, *Macrocephalites pila*, *Perisphinctes Moorei*, *Per. subtilis* et *Peltoceras annuläre*.

Toutes les espèces de la couche *GHb* se rencontrent dans *GHd*. Leur caractère pétrographique est le même et il est hors de doute que nous avons ici une seule couche partagée en deux à la suite d'une dislocation dont nous parlerons plus bas. Cette couche peut être envisagée comme appartenant au callovien inférieur (zone à *Am. macrocephalus*).

Dans la liste de la faune callovienne du Pertchem nous ne trouvons pas d'espèces qui seraient caractéristiques pour les assises plus récentes que le callovien (les *Phylloceras*, en général, ont une grande extension verticale). Par contre nous y voyons des espèces bathoniennes (*Rhynch. varians*, *Pecten vagans*, *Oppelia aspidoides*, *Perisphinctes Moorei*). En outre, la couche que nous rapportons à la zone d'*Am. macrocephalus* contient des espèces du callovien supérieur. Un pareil mélange d'espèces a été constaté dans plusieurs endroits et interprété de différentes manières ¹⁾.

Sur le versant occidental du Pertchem nous voyons apparaître, sous les grès à *Rh. varians*, des schistes (*GHn*) dont l'épaisseur atteint une centaine de mètres et même davantage. Nous n'avons pas trouvé de fossiles dans ces couches. Il est très vraisemblable que nous aurons là toute une série d'assises jurassiques, inférieures au callovien, peut-être même le lias tout entier.

Tectonique du Pertchem. Les couches oxfordiennes forment un pli qu'on voit dans *ABf* et *CDb*. Le plan axial a la direction

¹⁾ M. Neumayr. Die Cephal. Fauna der Oolithe von Balin. 1871. A. Michalsky. Le jurassique de la Pologne (en langue russe). 1885. M. Neumayr und V. Uhlig. Ueber die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. 1892.

WE. L'arête anticlinale n'est pas horizontale, elle est inclinée vers E. Il s'en suit que l'un des flancs est incliné SE et l'autre NNE. Le pli a une disposition périclinale et se termine lentement à l'E de la ligne AS.

Les flancs du pli oxfordien ont subi plusieurs flexures qu'on trouve dans tous les profils. Ces flexures ont l'aspect de plis déjetés vers le sud: le flanc du sud est incliné de 80° et celui du nord de 35°—45°.

Le callovien a de même éprouvé quelques dislocations très prononcées. La couche à *Pecten vagans* CDk s'est affaissée dans un ravin jusqu'au niveau CDP où elle forme une flexure. Dans le profil AS cette couche se rencontre dans *v* et *x*.

Dans les profils AB, CD et EF, en suivant la ligne ou le callovien apparaît de dessous l'oxfordien, nous trouvons constamment les mêmes relations: l'oxfordien forme une flexure (ou un pli déjeté) ABu—z, CDi—o et EFG—i contre le flanc incliné de laquelle vient se heurter le callovien. On peut suivre cette flexure jusqu'à la coupe GHrst qui est prise tout près du profil GH. Mais ici tout change subitement.

Le poudingue de quartz GHa est le prolongement continu de EFd et de UDe. Cette couche—GHa—n'est pas renversée, elle plonge au NE. Directement sur ce poudingue repose le calcaire callovien GHb avec la faune citée plus haut. En se dirigeant de la couche 6 vers le nord, le long du profil GH, nous avons:

c—grès sans fossiles (J_2).

d—calcaire avec une faune très riche qui contient toutes les espèces trouvées dans *b* (voir ci-dessus) (J_2).

e—grès sans fossiles (J_2).

f—calcaire à *Pecten vagans* (J_2).

g—poudingues de quartz (J_3).

h—un coin de calcaire (?)

i—poudingue de quartz (J_3 : qui se trouve dans les relations indiquées par le profil avec

k—calcaire à *Ph. varians* (J_2). Sur ce calcaire nous trouvons un lambeau de

l—poudingue (J_3) qui présente le prolongement occidental de *ts*.

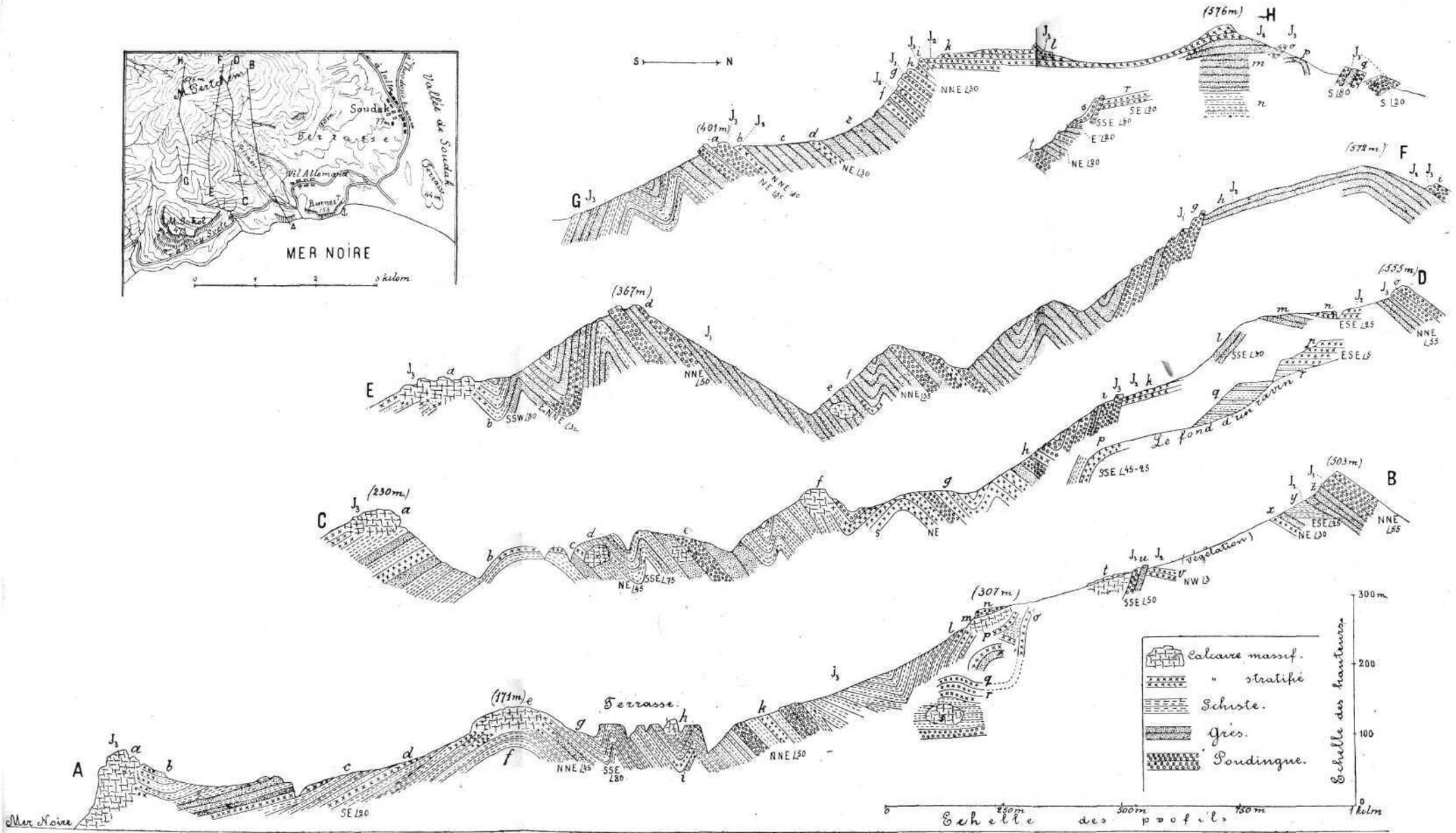
Par quel genre de dislocations devons-nous expliquer les relations que nous présente le profil GH—la discordance *ik*, la répétition du calcaire *b* dans *d*, et le recouvrement *al* ?

Les couches de poudingue *g* et *i* présentent certainement le prolongement de *l*; il faut supposer une faille entre *i* et *k* et un affaissement des couches *c f g h i*. Les couches 6e qui sont identiques avec *de* sont de même affaissées le long d'une faille qui passe entre *c* et *d*. L'auteur de cette esquisse prétend que le recouvrement *ab* doit être expliqué par le même procédé. La roche *a* est un poudingue de quartz excessivement dure, tandis que le calcaire & est entièrement formé de foraminifères et de débris de mollusques; le ciseau l'attaque facilement. Si nous admettons dans *ab* un pli-faille avec un flanc

médian étranglé et étiré, nous devons admettre la destruction complète d'une roche très dure sous la pression d'une autre qui est relativement molle et néanmoins restée intacte. Nous avons donc dans le profil *GH* trois failles conformes-inverses qui ont produit trois recouvrements plus ou moins complets.

Ces failles à gradins, de même que les flexures décrites plus haut, peuvent être expliquées par l'abaissement de la région, au sud de la montagne, occupée maintenant par la Mer Noire. La partie callovienne du mont Pertchem peut être envisagée comme massif surélevé (Horst). Certainement ce mouvement vertical était accompagné d'un autre, latéral, qui a produit le pli anticlinal *ABf* et les recouvrements.

Peut-être existe-t-il une certaine relation entre ce mouvement vertical et la formation des terrasses si développées dans cette région. Les observations qui ont été faites jusqu'ici sont trop peu nombreuses pour se prononcer définitivement sur cette question.



Plan et profils du mont Pertchem en Crimée
 par Constantin de-Vogdt.