

Danmarks geologiske Undersøgelse.

IV. Række. Bd. 1. Nr. 14.

---

# Det marine Diluvium

ved

Vognsbøl.

Af

V. Nordmann.

Avec résumé en français.



København.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Andelsbogtrykkeriet i Odense.

1922.

Pris: 1 Kr.

Danmarks geologiske Undersøgelse.

IV. Række. Bd. 1. Nr. 14.

---

# Det marine Diluvium

ved

**Vognsbøl.**

Af

**V. Nordmann.**

Avec résumé en français.



København.

I Kommission hos C. A. Reitzel.

Andelsbogtrykkeriet i Odense.

1922.

Vognsbøl er Navnet paa en lille Landsby c. 2 km NNV for Esbjerg, beliggende paa Sydsiden af en lille, i Forhold til sin Bredde lidet dyb Dal, som gennemstrømmes af en østfra kommende Baa til Førvæld Aa. I Dalen, 100 m Øst for Esbjerg—Varde Landevej, ligger Esbjerg Vandværk, ved hvilket der i Aarenes Løb er foretaget en Række gennemgaaende lidet dybe Boringer.

En af disse har tidligere været kort omtalt i Litteraturen paa Grund af de marine diluviale Aflejringer, der blev gennemborede ved den Lejlighed<sup>1)</sup>. Boringen blev, i Følge Borejournalen i Mineralogisk Museums Arkiv, udført i 1910 i Kanten af Engen 100 m Vest for Landevejen paa en Terrænhøjde af  $\pm$  3 m, og følgende Lagrække fandtes:

- 0 — 0.9 m Muld.
- 0.9—18.8 - Sand.
- 18.8—29.2 - fint klæget Sand med Smaasten og talrige Skalfragmenter.
- 29.2—31.7 - sandet Blaaler med Smaasten og enkelte Skalfragmenter.
- 31.7—37.6 - graat Ler med Sandrevler.
- 37.6—42.1 - leret Sand med Kulstumper.
- 42.1—53.1 - groft Sand.

Ved Undersøgelsen af de paa Mineralogisk Museum opbevarede Prøver lykkedes det mig at bestemme en Del af de deri fundne Fragmenter af Molluskskaller og andre Dyrelevninger og at henføre dem til følgende Arter, der havde den i hosstaaende Liste angivne Fordeling gennem Lagene:

---

<sup>1)</sup> V. NORDMANN, 1913: Boringer gennem marint Diluvium i det sydvestlige Jylland og nordvestlige Slesvig. Mit Résumé in deutscher Sprache. Medd. Dansk. geolog. Forening. Bd. 4.



Boring ved Vognsbøl 1910								
	18.8—20.4 m	20.4—21.9 m	21.9—22.9 m	22.9—25.1 m	25.1—26.7 m	26.7—29.2 m	29.2—30.8 m	30.8—31.7 m
<i>Anomia (squamula L. ?)</i> .....	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Leda pernula</i> Müll. ....	..	+	+	..	..	..	..	..
<i>Mytilus edulis L.</i> .....	+	+	+	+	..	..	..	..
<i>Modiola modiolus L.</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cardium fasciatum</i> Mtg. ....	..	+	+	..	..	..	..	..
<i>Cyprina islandica L.</i> .....	..	..	+	?	..	..	..	..
<i>Macra</i> sp. ....	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Tellina calcarea</i> Chemn. ....	?	?	+	..	+	?	..	..
<i>Saxicava arctica L.</i> .....	+	+	+	+	+	+	+	?
<i>Mya</i> sp. ....	..	..	..	+	+	..	..	?
<i>Pholas (Zirphæa crispata L. ?)</i> .....	+	..	+	..	..	..	..	..
<i>Chiton (marmoreus Fabr. ?)</i> .....	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Natica (affinis Gm. ?)</i> .....	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Bela</i> ? .....	..	+	..	..	..	..	..	..
<i>Buccinum</i> ? .....	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>Litorina</i> ? .....	+	..	..	..	..	..	..	..
<i>Gastropoda indeterminabil.</i> .....	..	..	+	..	..	..	..	..
<i>Balanus</i> sp. ....	+	+	+	+	+	..	..	+
<i>Echinide-Pigge</i> .....	+	+	+	..	..	..	..	..
<i>Otolith af Fisk</i> .....	..	+	..	..	..	..	..	..

Skallerne var stærkt knuste, men dette skyldtes — i alle Fald hovedsagelig — den Overlast, de havde lidt under Borearbejdet; thi Fragmenterne er skarpkantede og bærer kun meget sjældent Mærker af at være rullede. Af denne Grund og paa Grund af den ejendommelige Fordeling af Arterne, som straks skal omtales, maatte de fossilførende Aflejringer anses for at være marine med Molluskerne liggende paa primært Leje. Molluskerne var fordelt paa en saadan Maade, at de nederste 5—6 Meter (der ganske vist var fattigere paa Fossiler end de ovenover liggende Lag) kun indeholdt Arter, der maatte betegnes som »arktiske med vid Udbredelse« (*Saxicava arctica*, *Tellina calcarea*, *Mya*) eller som boreo-arktiske (*Modiola modiolus*), medens der i den øvre Halvdel af den marine Serie, foruden de nævnte og andre arktiske Arter, forekom ægte boreale Mollusker: *Cyprina islandica*, *Cardium fasciatum*, o. a. Af disse kunde nogle ganske vist kun bestemmes til Slægt

(*Anomia*, *Macra*, *Pholas*), men den Formodning, at det her drejede sig om de nordligst gaaende Arter af disse Slægter, nemlig *Anomia squamula*, *Macra elliptica*, og *Pholas* (*Zirphæa*) *crispata*, har senere bekræftet sig.

Da det saaledes viste sig, at vi her ved Vognsbøl under ca. 18 m glaciofluvialt Sand havde marint Diluvium, som var ældre end den sidste Isdækning der i Egnen (og under Forudsætning af, at Danmark kun har været isdækket 3 Gange, bliver dette marine Diluvium ældre end Danmarks 2den Istid<sup>1)</sup>), og da Faunaen viste en tydelig Temperaturforandring fra boreo-arktiske til boreale Forhold, laa det nær at tænke sig dette marine Diluvium dannet i Tilslutning til det andet marine Diluvium i Esbjerg-Egnen, nemlig det fra ældre Tid velkendte, saakaldte »Esbjerg Yoldialer«. Denne marine Aflejring bærer kun tildels med Rette sit Navn, eftersom *Yoldia* (*Portlandia*) *arctica* kun forekommer i den nedre Del af Leret, medens den paa Arter sparsomme Fauna opadtil har et boreo-arktisk Præg, karakteriseret ved *Mytilus edulis* og *Modiola modiolus*<sup>2)</sup>. Som bekendt er Lejringsforholdene saaledes, at »Yoldialeret«, der er afsat i et Bækken, af hvilket kun den nordlige Del er bevaret, hviler paa Moræneler, der — stadig under Forudsætning af kun 3 Isdækninger — hidrører fra første Istid. Denne Moræne hviler paa øvre-miocænt Glimmerler (Astarteler), hvis Mollusker kan findes paa sekundært Leje i Morænen. »Yoldialeret«, der oventil

<sup>1)</sup> Om de geologiske Forhold i Omegnen af Esbjerg og Vognsbøl se AXEL JESSEN, 1922: Beskrivelse til det geologiske Kortblad Varde. Avec résumé en français. Danmarks geologiske Undersøg. I. Række, Nr. 14.

<sup>2)</sup> Den i »Yoldialeret« og det overliggende marine Sand fundne Molluskfauna omfatter følgende Arter: *Astarte Banksii* og var. *Warhami*, *Cardium ciliatum*, *Leda pernula*, *Modiola modiolus*, *Modiolaria laevigata* og var. *substriata*, *Mya truncata*, *Mytilus edulis*, *Portlandia arctica*, *Saxicava arctica*, *Tellina calcarea* samt *Buccinum*? eller *Sipho*? Se: V. NORDMANN, 1904: Echinoderm- og Molluskfaunaen i Yoldialeret ved Esbjerg. Meddel. Dansk geol. Forening. Bd. 2, Nr. 10, S. 138. Senere er desuden fundet *Axiopsis orbiculata*.

gaar over i marint Sand, er delvis og især langs Randen overlejret af Morænesand og glaciofluvialt Sand og Grus fra den mellemste Istid, og den af Molluskerne angivne Temperaturstigning<sup>1)</sup> henviser dets Dannelsesetid til Begyndelsen af den første Interglacialtid.

Som ovenfor sagt begyndte det marine Diluvium ved Vognsbøl forneden med en fattig boreo-arktisk Fauna af lignende Art som den, hvormed Esbjerg-Faunaen slutter sin Udvikling<sup>2)</sup>. Det laa da nær at tænke sig det marine Diluvium ved Vognsbøl som en Fortsættelse af Esbjerg-Yoldialeret, dannet under stedse stigende Temperaturforhold. Selv om Lejringsforholdene ikke kunde siges at støtte denne Tanke, talte de paa den anden Side ikke imod den. Den Omstændighed, at Zonen med *Portlandia arctica* ikke er truffet ved Vognsbøl, kunde forklares ved, at de marine Dannelser der er aflejrede under en yderligere Transgression af Havet. Og hvad Niveauforholdene angaar, saa er det ganske vist sandt, at »Yoldialeret« ved Esbjerg naaer op til en Højde af 9—10 m o. Havet, medens den øvre Del af den boreo-arktiske Zone ved Vognsbøl ligger 20—25 m under Havets Niveau, men denne tilsyneladende store Højdeforskel bliver uden Betydning, naar man tager i Betragtning, at der er en Afstand af c. 3 km mellem Lokalteterne.

Imidlertid maatte det dog indrømmes, at de Oplysninger, som denne ene Boring gav om det marine Diluvium, langt fra var tilstrækkelige til derpaa at grunde en saa vidt-rækkende Slutning, idet den Mulighed jo ikke var udelukket, at de marine Dannelser ved Vognsbøl kun var en løs Flage, liggende paa sekundært Leje i den mellemste Istids Dannelser. Ja, en af de af Vandværket tidligere udførte Boringer — til hvilken Forf. dog først nu har faaet Kend-

<sup>1)</sup> VICTOR MADSEN, 1899: Om inddelingen af de danske kvartærdannelser. Meddel. Dansk geolog. Forening, Bd. 1, Nr. 5.

<sup>2)</sup> Det maa bemærkes, at de fra »Yoldialerets« øvre Del kendte Arter, som ikke er fundne ved Vognsbøl, er sjældne i »Yoldialeret«.



skab — synes endog at bekræfte en saadan Mulighed. Boringen, der er udført i 1895 lige Øst for Landevejen paa Terrænhøjde  $+ 3$  m, viste efter Borejournalen i Mineralogisk Museum følgende Forhold:

- 0 — 0.8 m Tørv.
- 0.8—17.8 - Sand og Grus.
- 17.8—26.8 - sandet Blaaler.
- 26.8—28.8 - sandet Blaaler med Skaller.
- 28.8—29.1 - sandet Blaaler.
- 29.1—33.8 - Blaaler, mindre sandet.

Der foreligger ingen Boreprøver, men under Forudsætning af, at kun den Del af Lagserien, hvori Boremesteren har bemærket Skaller, er marin, bliver de her omhandlede Dannelsers Lejringsforhold noget uregelmæssig (se nærmere nedenfor).

Allerede inden denne Boring blev bekendt for Forf., havde »Danmarks geologiske Undersøgelse« besluttet at foretage en ny Boring ved Vognsbøl for muligvis at bringe mere Klarhed over Forholdene. Denne Boring blev udført i November 1921 i Overværelse af Statsgeolog AXEL JESSEN og Forf. Pladsen for Boringen valgtes 40 m Vest for Borestedet fra 1910, altsaa 140 m Vest for Esbjerg—Varde Landevej, og Terrænhøjden er den samme som for de to foregaaende Boringer, nemlig  $+ 3$  m. Der fandtes følgende Lagserie:

- 0 — 0.7 m Muld.
- 0.7— 3.0 - Sand, nederst med Sten.
- 3.0— 5.0 - groft, gult Sand.
- 5.0— 6.4 - groft Sand og fint Grus.
- 6.4— 8.4 - Sand.
- 8.4— 9.2 - Sand med mange Sten.
- 9.2—12.0 - Sand med færre Sten.
- 12.0—13.8 - fint, graat Sand.
- 13.8—16.1 - Sand og Grus med talrige Skalfragmenter. Øverst lerblandet, glimmerholdigt Sand; dybere nede fint Grus; nederst i Laget fint Grus med temmelig store Sten.
- 16.1—16.9 - Ler uden Skaller.
- 16.9—18.4 - vekslende Sand- og Lerlag med enkelte smaa Skalfragmenter.
- 18.4—26.4 - Ler med enkelte smaa Skalfragmenter.

- 26.4—28.0 - lerholdigt Sand uden Skaller.  
 28.0—28.3 - Ler med enkelte Sten.  
 28.3—36.4 - Sand med lidt Grus og enkelte tynde Lerlag.  
 36.4—39.7 - vekslende Sand- og Lerlag og lidt Grus. Nogle faa og smaa Skalfragmenter.

De under c. 13 m glaciofluvialt Sand liggende fossilførende Aflejringer bestaar saaledes øverst af 2.30 m mere eller mindre leret Sand og Grus, hvis marine Oprindelse tilstrækkelig tydelig fremgaar af Fossilernes Bevaringstilstand og øvrige Forekomstmaade, og derunder af 23.60 m vekslende Sand- og Lerlag, hvis marine Natur ikke var umiddelbart indlysende.

De Molluskskaller, som er fundne i de øverste 2.3 m Grus og Sand, kan deles i to Grupper: en tertiær og en kvartær. De tertiære Arter: *Astarte Reimersii*, *Nucula*, *Pleurotoma*, *Turritella* og *Vaginella*, er alle Former, der er udvaskede af det miocæne Glimmerler, som kendes fra Esbjerg og andre Steder paa Kortbladet Varde. De forekommer her i Gruset paa sekundært Leje og er, paa en enkelt Skål af *Astarte* og *Pleurotoma* nær, meget fragmentariske og stærkt rullede. I Gruset fandtes endvidere enkelte Smaastumper af fossilførende, mellem-miocæne Blokke af samme Slags som dem, der er fundne i Morænen under Yoldia-leret ved Esbjerg og — udvaskede af denne — paa Stranden ved Maade Teglværk Øst for Esbjerg<sup>1)</sup>.

Den anden Gruppe, de kvartære Mollusker, omfatter de i Listen Side 9 opregnede 35 Arter og Slægter. Ogsaa adskillige af disse er meget fragmentariske, men kun forholdsvis faa er rullede og slidte; flere er derimod stærkt korroderede<sup>2)</sup>, men de allerfleste Fragmenter skyldes ganske afgjort Skaller, der er slaaede itu under Borearbejdet; dette

<sup>1)</sup> Se E. M. NØRREGAARD, 1916: Mellem-miocæne Blokke fra Esbjerg. D. g. U., IV. Række, Bd. 1, Nr. 5. Tillige trykt som Meddel. Dansk geolog. Forening Bd. 5, Nr. 1.

<sup>2)</sup> Dette gælder saaledes alle de, med ? mærkede Arter, som kun er fundne som mere eller mindre stærkt medtagne Fragmenter.



	Sand og Grus					Vekslende Ler- og Sandlag							
	13.8—14.8 m	14.8—15.0 m	15.0—15.3 m	15.3—15.6 m	15.6—16.1 m	17.0—18.4 m	18.4—19.0 m	19.0—22.0 m	22.0—24.0 m	24.0—26.4 m	26.4—28.0 m	36.4—38.0 m	38.0—39.7 m
Boring ved Vognsbøl 1921													
<i>Anomia squamula</i> L.....	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astarte borealis</i> Chemn. ....	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— ( <i>compressa</i> Mtg. ?).....	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Axinopsis orbiculata</i> G. O. Sars ...	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Axinus flexuosus</i> Mtg. ....	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardium edule</i> L.....	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— <i>fasciatum</i> Mtg. ....	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	?	.
<i>Cyprina islandica</i> L.....	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leda pernuia</i> Müll. ....	+	+	+	+	+	.	.	.	+	?	+	+	.
<i>Mactra elliptica</i> Brown.....	+	+	+	+	+	.	.	.	.	?	+	.	.
<i>Modiola modiolus</i> L.....	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Modiolaria (corrugata</i> Stimps. ?) ..	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Montacuta bidentata</i> Mtg.....	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mya truncata</i> L. ....	+	+	+	+	+	.	.	?	.	?	.	.	.
<i>Mytilus edulis</i> L.....	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.
<i>Pholas candida</i> L.....	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxicava arctica</i> L.....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?	.	.
<i>Tellina calcarea</i> Chemn.....	+	+	+	+	+	.	.	.	?	?	?	.	.
<i>Zirphæa crispata</i> L.....	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chiton (marmoratus</i> Fabr. ?) .....	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aporrhais (pes pelecani</i> L. ?) .....	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bela decussata</i> Couth.....	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— ( <i>nobilis</i> Möll. ?) .....	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— sp.....	.	.	.	.	+	.	?	.	.	.	.	.	.
<i>Buccinum</i> sp.....	?	+	.	+	?	?	.	.	.	?	.	.	.
<i>Litorina litorea</i> L. ....	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Natica affinis</i> Gml. ....	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
— <i>groenlandica</i> Beck .....	.	.	.	+	?	.	.	.	.	.	.	.	.
— sp.....	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rissoa (interrupta</i> Ad.).....	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— sp.....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tectura (virginea</i> Müll. ?) .....	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trophon truncatus</i> Strøm .....	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— <i>clathratus</i> L.....	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
— — <i>var. Gunneri</i> Lov.....	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.

fremgaar ikke blot af de skarpkantede Brudstykkers hele Udseende, men ogsaa deraf, at flere af dem kan samles til mere eller mindre fuldstændige Skaller. En Mængde af Skallerne er temmelig ubeskadigede, en Del, navnlig Unger, fuldstændig hele. Af de fundne Arter maa *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Mactra elliptica* og *Saxicava arctica* siges at være almindelige, nogle, som *Cardium fasciatum*, *Leda*

*pernula*, *Litorina litorea* og Slægten *Natica* forekommer ogsaa ret hyppigt, medens Flertallet af de andre maa siges at være sjældne; enkelte, som *Montacuta bidentata*, *Axinopsis orbiculata*, *Axinus flexuosus*, *Bela decussata*, *Tectura*, *Modiolaria* og *Rissoa* er kun fundne i et enkelt eller ganske faa Eksemplarer. Nogle Arter: *Zirphæa crispata*, *Pholas candida*, *Cardium edule*, *Trophon clathratus* og dens Varietet *Gunneri* er kun repræsenterede ved faa og smaa, men dog sikkert bestemmelige Fragmenter. De hyppigere forekommende Arter findes baade som Unger og Voksne.

Af de i Listen nævnte Arter skal følgende omtales lidt nøjere:

*Anomia squamula* L. er repræsenteret ved 10 hele eller næsten hele Skaller, af hvilke den største har en Længde af 11 mm, samt nogle Fragmenter. Arten har i Nutiden sin Nordgrænse ved Islands Nordkyst, ved Murman Kysten og i det hvide Hav<sup>1)</sup>.

*Astarte borealis* Chemn. forefindes som en fragmentarisk Skal med en Længde af c. 30 mm, 5 Skaller af unge Individer, omkring 10 mm lange, samt en Del Fragmenter af smaa og store Individer. Denne arktiske Art, som ikke er kendt fra Færøerne, har sin egentlige Sydgrænse ved Bergen, men forekommer desuden som en isoleret Koloni i de indre danske Farvande fra det sydlige Kattegat til Østersøen Øst for Bornholm.

*Astarte compressa* Mtg. Hertil har jeg med nogen Tvivl henført et temmelig stærkt slidt Hængselsparti af en *Astarte*-skal med forholdsvis kraftige concentriske Folder. Arten er udbredt fra Spitsbergen til de britiske Øer og Bornholm.

*Axinopsis orbiculata* G. O. Sars foreligger i en lidt beskadiget Venstreskal. Artens Sydgrænse er ved Vestfinmarken (Bodø) og Vest-Island.

<sup>1)</sup> Her og i det følgende omtales kun Arternes Udbredelse i de europæiske Farvande, Spitsbergen og Island indbefattet. Oplysningerne er hentede fra Arbejder af G. O. SARS, H. POSSELT, AD. S. JENSEN, HERM. FRIELE, G. BÁRDARSON, N. KNIPOWITSCH, W. C. BRÖGGER, A. LOCARD, C. G. F. JOH. PETERSEN og O. MØRCH.

*Cardium edule* L. er repræsenteret ved 10 smaa Fragmenter af Ventralranden af smaa til middelstore Eksemplarer, enkelte med ret kraftige Ribber og Skulptur. Artens Nordgrænse er ved Vestfinmarken.

*Cyprina islandica* L. En fragmentarisk Højreskal paa c. 85—90 mm's Længde, 7 mere eller mindre fragmentariske Skaller af smaa Unger samt et Hængsel af en middelstor. Artens Nordgrænse er Islands Nordkyst, Murman-Kysten og det hvide Havs »varme area«; dens Sydgrænse er ved Frankrigs Vestkyst (Arcachon).

*Macra elliptica* Brown foreligger i mange Eksemplarer, fra smaa Unger til Skaller paa en Længde af ca. 19 mm. Nordgrænsen ved Murman-Kysten.

*Modiolaria corrugata* Stimps. Hertil har jeg med megen Tvivl henført Hængselspartierne af 4 Skaller, hvoraf det største er 6 mm langt. Umbo er temmelig oppustet, og saavel det forreste som det bageste Felt er temmelig kraftig skulpteret og tydeligt, omend ikke særlig skarpt afgrænset fra det forholdsvis smalle Midtfelt. Da Stykkerne er saa stærkt afskallede, at det næsten kun er Perlemoderlaget, som er bevaret, kan det ikke med Sikkerhed afgøres om Midtfeltet er glat eller chagrineret, som det skal være hos *M. corrugata*<sup>1)</sup>. Denne arktiske Arts Sydgrænse er ved Vestfinmarken.

*Montacuta bidentata* Mtg. Af denne lille Art foreligger en Venstreskal. Nordgrænse ved Vestfinmarken (Øxfjord).

Hvad *Modiola modiolus* L., *Mytilus edulis* L. og *Mya truncata* L. angaar, saa er det vanskeligt at bedømme, hvor talrige de har været, da Skallerne er slaaede itu i en Mængde store og smaa Fragmenter; efter disse at dømme har de tre nævnte Arter forekommet i velvoksne, tykskallede Eksemplarer.

*Pholas candida* L. 4 smaa, men sikkert bestemmelige Fragmenter, dels af Umbonalpartiet dels af Skallens Sider.

<sup>1)</sup> AD. S. JENSEN, 1912: Lamellibranchiata (Part I). The Danish Ingolf-Expedition. Vol. II, 5.



Denne i sin geografiske og geologiske Udbredelse mærkelige Art har sin Nordgrænse ved Skotland og i de danske Farvande. I de postglaciale marine Aflejringer i Norge forekommer den fra og med Pholas-Niveauet (82—142 m o. H. ved Kristiania) til og med Tapes-Niveauet (45—70 m o. H.). Den synes saaledes at have forladt Norges Kyster længe før Litorinatidens Slutning medens den paa dertil egnede Steder er almindelig i alle de danske Litorina-Aflejringer og ved vore Nutidskyster fra Vesterhavet til Kieler Bugt.

*Zirphæa crispata* L. 3 smaa, men sikkert bestemmelige Fragmenter. Nordgrænse ved Islands Syd- og Sydvestkyst, samt ved Vestfinmarken (Bodø, Øxfjord); Sydgrænse ved Frankrigs Vestkyst (Loires Munding).

*Saxicava arctica* L. er ret hyppig, og der er fundet saavel smaa Unger som store, tykke Skaller, af hvilke en er ca. 42 mm lang, medens nogle Fragmenter sikkert har tilhørt endnu større Dyr. Der forekommer baade temmelig glatte Former (*S. pholadis*) og Former med tydelige, piggede Diagonalribber.

Af de mange Skalplader af Slægten *Chiton* har jeg ment at burde henhøre nogle til *C. marmoreus* Fabr. paa Grund af deres Størrelse og Skulptur; men forøvrigt er der vistnok Skalplader af flere Arter.

*Aporrhais pes pelecani* L. Et 6 mm højt, stærkt afskallet og corroderet Fragment af sidste Vindings »Vinge« af en *Aporrhais* har jeg med megen Tvivl henvørt til denne Art, hvis Nordgrænse er ved Islands Syd- og Vestkyst og Vestfinmarken (Øxfjord).

Af Slægten *Bela* foreligger et temmelig velbevaret, 8 mm langt Eksempel af *B. decussata* Couth., hvis Sydgrænse synes at ligge ved Tromsø, samt 12, indtil 10 mm lange mere eller mindre stærkt afskallede og corroderede Eksemplarer, som jeg med Tvivl har henvørt til *Bela nobilis* Møller, en arktisk Art, som i Følge G. O. Sars har sin Sydgrænse ved Lofoten.

*Litorina litoria* L. foreligger i et Par voksne Eksemplarer,

af hvilke det største er 30 mm højt, samt nogle mere eller mindre stærkt skulpterede Unger og Fragmenter. Arten har sin Nordgrænse ved det hvide Hav, Murman-Kysten og Islands Syd- og Vestkyst.

*Natica affinis* Gmel. (*N. clausa* Brod. & Sowb.) foreligger i nogle indtil 10 mm høje, mere eller mindre stærkt afskallede og corroderede Eksemplarer, let kendelige paa den af callus udfyldte umbilicus. Blandt de andre Eksemplarer af *Natica* af omkring samme Størrelse har jeg henført nogle faa til *N. groenlandica* Beck.

*Rissoa interrupta* Ad. 3 smaa, slidte og rullede Eksemplarer har jeg med nogen Tvivl henført til denne Art; i Formen minder de mest om *var. bifasciata* G. O. Sars. Nordgrænsen er ved Murman-Kysten.

*Tectura virginea* Müll. 4 smaa, slidte og tildels afskallede Eksemplarer har jeg med Tvivl henført til denne Art, hvis Nordgrænse er ved Murman-Kysten.

*Trophon clathratus* L. Hertil har jeg henført to Fragmenter af en *Trophon*, der er større end de i Prøverne forekommende, indtil 12 mm lange *Trophon truncatus* Strøm, og hvis temmelig fremstaaende Lameller er tydelig vinkelbøjede. To Fragmenter, hvis Lameller er svagt øreformet forlængede, har jeg henført til Varieteten *Gunneri* Lovén.

Det skal endvidere bemærkes, at foruden Levninger af Mollusker er der gennem hele Lagserien, dog talrigst i det øvre Grus fundet Rester af *Balanus*, *Verrucca*, *Strongylocentrolus droebakiensis*, en *Spatangide*, samt enkelte Otolither af Fisk.

Da ingen af Muslingerne er fundne med lukkede eller sammenhørende Skaller (med Undtagelse af en *Leda pernula*, der endnu har det øverste Stykke af begge Skaller forenede ved Laastænderne), kan man ikke bestemt afgøre, om Dyrene har levet paa Stedet, i det Lag, hvori de nu findes, eller om Aflejringen er en Stranddannelse med opskyllede

Skaller. Som en Støtte for denne Antagelse kunde man anføre, dels at en enkelt Art, *Litorina litorea*, er en udpræget Litoralform (selv om den flere Steder, saavel i de danske som i de nordligere Farvande, træffes levende paa 2—3 Fv. og døde Skaller af den kan findes nedskyllede paa noget dybere Vand), dels at Resten er Lavvandsarter i mere eller mindre Grad. En ejendommelig Undtagelse danner *Leda pernula*, idet denne Musling saavidt vides ingensinde er fundet blandt opskyllede Skaller paa de Kyster, udfor hvilke den lever<sup>1)</sup>, og dens ikke sjældne Forekomst her i Gruset synes derfor at modsige Opfattelsen af det som Strandgrus.

Det er allerede fremhævet i Omtalen af Boringen fra 1910<sup>2)</sup>, at Faunaen i de øvre Dele af den fossilførende Lagserie er en boreal Fauna, karakteriseret ved Fragmenter af Slægterne *Anomia*, *Mastra* og *Pholas* (*Zirphæa*). Det betydelig rigere Materiale, der nu er tilvejebragt fra det øvre Grus, viser ikke blot, at de nævnte Slægter — saaledes som det ogsaa formodedes i 1913 — er repræsenterede ved deres i Nutiden nordligst gaaende Arter *Anomia squamula*, *Mastra elliptica* og *Zirphæa crispata*, men at en anden lusitansk Art, *Pholas candida*, er endnu mere karakteriserende for Laget. Medens Nordgrænserne ved Europa som ovenfor sagt for *Anomia squamula* er det Hvide Hav, for *Mastra elliptica* Murmankysten og for *Zirphæa crispata* Vestfinmarken, saa forekommer *Pholas candida* i Nutiden ikke nordligere end ved Skotland og i de danske Farvande fra Vesterhavet til Svendborg Sund og Kiel. Men i disse Farvande

<sup>1)</sup> A. C. JOHANSEN, 1901: Om Aflejringen af Molluskernes Skaller i Indsøer og i Havet. Vidensk. Meddel. naturhist. Forening. Kbhvn. Side 22.

AD. S. JENSEN, 1902: Studier over nordiske Mollusker. II *Cyprina islandica*. Vidensk. Meddel. naturhist. Forening. Kbhvn. S. 36, Noten.

<sup>2)</sup> V. NORDMANN, 1913: Boringer gennem marint Diluvium i det sydvestlige Jylland og nordvestlige Slesvig. Meddel. Dansk geolog. Forening. Bd. 4, S. 184—85 og 193—94.



lever den rigtignok sammen med et Mollusksamfund, der, rigt som det er paa lusitanske Arter, har et ganske anderledes sydligt Præg end det Mollusksamfund, som er fundet i Gruset ved Vognsbøl.

Det er saaledes ikke muligt at finde noget recent Mollusksamfund, der svarer til det her skildrede fossile; derimod finder man blandt de kvartære fossile Samfund et Par, hvis Lighed med Vognsbøl-Faunaen falder i Øjnene, nemlig de af ØYEN skildrede Faunaer, som karakteriserer hans Pholas- og Mactra-Niveauer. Som bekendt har ØYEN inddelt de sen- og postglaciale marine Dannelser i Norge i en Række Niveauer, markerede ved tydelige Strandlinjer, Terrasser o. s. v. Paa Grund af Oscillationer under Landets Hævning griber de forskellige Niveauer lidt ind over hinanden. Det Niveau, der i Kristiania-Egnen ligger mellem 82 og 142 m o. H., benævner han Pholas-Niveauet, og det mellem 65 og 90 m o. H. liggende kaldes Mactra-Niveauet<sup>1)</sup>. I disse to Niveaurs Fauna findes saa godt som alle de i Gruset ved Vognsbøl trufne Former, og blandt dem, der endnu ikke er fundne i de to Niveauer, er der neppe nogen, som i Følge den nuværende Udbredelse, ikke meget godt kunde forekomme deri. Under Tiden for det første Niveaus Dannelse indvandrede af sydlige Former bl. a. *Pholas candida* og *Cardium edule*, medens *Mactra elliptica* først indvandrede under det yngre Niveaus, *Mactra-Niveauets*, Dannelstid. Men dette sidste Niveau er desuden karakteriseret ved et ikke ubetydeligt Antal sydlige Former, som der slet ikke er fundet Spor af i Vognbøl-Gruset. Til Trods for *Mactra ellipticas* forholdsvis store Individantal ved Vognsbøl er Ligheden derfor mest overensstemmende med Pholas-Niveauets Fauna. Naar man véd, hvor vilkaarligt og uensartet de til samme faunistiske Provins hørende Mollusker udbreder sig, kan man heller ikke vente ganske den samme

<sup>1)</sup> P. A. ØYEN, 1907: Nye Bidrag til Bestemmelse af Pholas-Niveauet. Christiania Vidensk.-Selsk. Forhandl. for 1907. Nr. 2.

P. A. ØYEN, 1906: Det sydlige Norges »boreale« Strandlinje. Christiania Vidensk.-Selsk. Forhandl. for 1906. Nr. 1.

Rækkefølge for Indvandringen i den første Interglacialtid, hvortil Vognsbøl-Aflejringerne jo hører, som i den sen- og postglaciale Tid, hvorunder de norske marine Niveauer med deres karakteriserende Faunaer er dannede.

Hvad de vekslende Ler- og Sandlag under 16,10 m's Dybde angaar, saa afviger de med Hensyn til Fossilerne paa følgende Maade fra det øvre Grus:

1<sup>o</sup>) Ikke alle Lagene er fossilførende. I de temmelig fede, noget dyndede Lerklumper, der kom op fra 16.10—17 m sammen med noget groft Sand, fandtes ingen Fossiler. De Molluskskaller, som kom op fra denne Dybde, hører sikkert, ligesom det opskyllede Sand, til det overliggende Grus og bør rettelig regnes med til dettes Fauna. Prøverne fra denne Dybde er derfor ikke opførte i Listen Side 9. Fra 28 til 36.4 m fandtes heller ingen Fossiler i de vekslende Sand- og Lerlag.

2<sup>o</sup>) De fundne Fragmenter er i Forhold til det opskyllede Materiale meget faatallige; de er desuden alle meget smaa og, i Modsætning til Fragmenterne i det øvre Grus, saa stærkt slidte og rullede, at kun et mindre Antal af dem lader sig bestemme, og disse tilhører allesammen Arter, som ogsaa er fundne i det øvre, marine Grus. De giver saaledes ingen Bekræftelse paa den Antagelse, at Lagene skulde være marine i deres Oprindelse, tværtimod maa de langt snarere siges at bekræfte det Indtryk, som vi allerede fik under selve Borearbejdet, at disse vekslende Sand- og Lerlag, der dels er fossilførende, dels fossilfrie, er fluviale — nærmere præciseret glaciofluviale.

Det lykkedes saaledes ikke ved denne Boring at finde nogen Bekræftelse paa den i 1913 fremsatte Formodning om, at det marine Diluvium ved Vognsbøl skulde ligge paa primært Leje og danne en Fortsættelse af Esbjerg-Yoldia-leret. Tværtimod taler følgende Forhold for den Antagelse, at vi her har at gøre med løse, i glaciofluviale Dannelser indlejrede Flager af marint Ler og Grus:

1<sup>o</sup>) Det nys skildrede Forhold, at Gruset og de veks-lende Sand- og Lerlag vel indeholder den samme Fauna, men i en saa forskellig Bevaringstilstand, at Gruset ganske tydeligt er marint, medens de underliggende Sand- og Lerlag er fluviale. Da disse Lag indeholder Grusets Fauna paa sekundært Leje, maa de, til Trods for deres Beliggenhed under Gruset, være yngre end dette, og Gruset er altsaa senere flyttet hen over dem fra et eller andet Sted i Nærheden<sup>1)</sup>.

2<sup>o</sup>) Det ovenfor, Side 6—7 berørte Forhold, at de Lag, der i Boringen af 1895 maa anses for marine, er af langt ringere Mægtighed end de 100 m vestligere liggende marine Dannelser, der blev fundne ved Boringen i 1910, og at navnlig deres Overflade ligger betydeligt lavere paa det første end paa det sidste Sted.

3<sup>o</sup>) Forsaavidt man kan slutte noget af de mange andre, mellem 14.0 og 25.45 m dybe Boringer, som er udførte i Aadalen i omtrent samme Højde over Havet fra 800 m Øst for Vandværket til 400—500 m Vest for dette — og ved hvilke der ikke er truffet marine Dannelser, — har disse, i alle Fald Gruset, ikke ret stor Udstrækning.

Da Faunaen har et fuldkommen rent kvartært Præg og ikke indeholder andre prækvartære Elementer end de tydelig nok paa sekundært Leje liggende, af Glimmerleret udvaskede, miocæne Fossiler, og da der tilmed endnu ikke kendes kvartære marine Aflejringer under den nedre Moræne ved Esbjerg (som af Grunde, der her ikke skal omtales nærmere, maa anses for den ældste i Danmark), maa det marine Diluvium ved Vognsbøl til Trods for, at det ikke kan betragtes som faststaaende, dog indtil videre henføres til samme Interglacialtid som Esbjerg-Yoldialeret.

---

<sup>1)</sup> At det neppe kan være flyttet ret langt, fremgaar formentlig af, at Fordelingen af Molluskerne i boreo-arktiske forneden og boreale med enkelte lusitanske Former foroven ikke tyder paa nogen særlig voldsom Forstyrrelse af de oprindelige Forhold.



Da Eem-Aflejringerne i Følge nyere Undersøgelser, som endnu ikke er fuldstændig publicerede, maa henføres til samme (1<sup>ste</sup>) Interglacialtid, faar det marine Diluvium ved Vognsbøl sin naturlige Plads mellem Esbjerg-Yoldialeret og Eem-Aflejringerne.

---

Vognsbøl est le nom d'un petit village de l'ouest du Jutland, à 2 km à peu près au NNO d'Esbjerg, situé sur le versant méridional d'une petite vallée peu profonde s'étendant de l'est à l'ouest. Dans cette vallée, à 100 m à l'est de la route d'Esbjerg à Varde, se trouve l'usine à eau d'Esbjerg, pour le compte de laquelle une série de forages, généralement peu profonds, ont été exécutés le long de la vallée dans le cours des années. Un de ces forages, exécuté en 1910, a déjà été brièvement mentionné dans la littérature, à cause des dépôts marins diluviaux perforés à cette occasion<sup>1)</sup>. Le forage exécuté à 100 m à l'ouest de la route nommée et dans un terrain d'une élévation de + 3 m, présenta les proportions suivantes:

- 0 — 0,9 m Terre meuble.
- 0,9—18,8 - Sable.
- 18,8—29,2 - Sable fin et gras, contenant de la pierraille et de nombreux fragments de coquilles.
- 29,2—31,7 - Argile bleue sablonneuse, contenant de la pierraille et quelques fragments de coquilles.
- 31,7—37,6 - Argile grise à barres de sable.
- 37,6—42,1 - Sable argileux à morceaux de charbon.
- 42,1—53,1 - Gros sable.

Dans les couches situées depuis 18,8 m jusqu'à 31,7 m on trouva des fragments de coquilles des espèces énumérées à la liste de la p. 4. L'état de conservation des coquilles de mollusques aussi bien que la répartition des espèces indiquaient décidément une origine marine des couches de sable et d'argile fossilifères. Les fragments de coquilles n'étaient que très rarement roulés ou usés, ce qui est généralement le cas lorsqu'ils se trouvent en couche secondaire dans des dépôts fluvio-glaciaires; ils se présentent au contraire à arêtes tranchantes comme s'ils avaient été broyés seulement par le travail même du forage. Il ressort de la liste sus-mentionnée que les espèces ne sont pas uniformément

<sup>1)</sup> V. NORDMANN, 1913: Boringer gennem marint Diluvium i det sydvestlige Jylland og nordvestlige Slesvig. Mit Résumé in deutscher Sprache. Meddel. Dansk geolog. Forening. Vol. 4.

réparties à travers l'ensemble des dépôts marins, étant donné que les 5 à 6 m inférieurs (lesquels, il faut le reconnaître, étaient plus pauvres en fossiles que les autres parties) ne renfermaient que des espèces qu'il faut appeler «arctiques à extension large» (*Saxicava*, *Tellina calcarea*, *Mya*) ou boréo-arctiques (*Modiola modiolus*), tandis que dans la moitié supérieure de la série marine il y avait aussi des mollusques décidément boréaux: *Cyprina islandica*, *Cardium fasciatum* et des fragments se rapportant aux genres *Anomia*, *Maclra* et *Pholas*. Il est vrai qu'on n'a pas pu déterminer ces derniers quant à l'espèce, mais l'hypothèse exprimée déjà en 1913 qu'ils appartenaient aux espèces les plus septentrionales de ces genres: *Anomia squamula*, *Maclra elliptica* et *Pholas (Zirphaea) crispata*, a été confirmée plus tard.

Étant donné que ces dépôts marins reposaient sur des dépôts glaciaires tout en étant superposés par environ 18 m de sable et gravier fluviatiles, comparables au diluvium de surface généralement répandu dans la contrée et, en tant que cela, à rapporter à l'avant-dernière glaciation (c'est à dire la seconde ou la moyenne période glaciaire, à supposer que le Danemark n'ait été que trois fois recouvert d'une nappe glaciaire)<sup>1)</sup>; étant donné, en outre, que la répartition des mollusques indiquait une élévation de la température au cours du dépôt des couches marines, il paraissait tout naturel d'établir un rapport entre le diluvium marin de Vognsbøl et le diluvium marin de la même contrée bien connu auparavant sous le nom de «Esbjerg Yoldialer» (argile de Yoldia d'Esbjerg), appartenant au début de l'avant-dernière (= première) période interglaciaire et déposé également au cours d'une élévation de la température. L'argile de Yoldia d'Esbjerg repose sur de l'argile morainique de la première période glaciaire, laquelle à son tour est superposée à de l'argile micacée du miocène supérieur. L'argile de Yoldia, qui est déposée dans un bassin dont la partie septentrionale seule est conservée, se trouve partiellement, et surtout le long du bord du bassin, recouverte de sable morainique et de sable et gravier fluvio-glaciaires datant de l'avant-dernière (2<sup>e</sup>) période glaciaire<sup>2)</sup>. La faune de mollusques, comprenant les 12 espèces nommées à la page 5, note 2, montre

<sup>1)</sup> Pour la géologie de cette contrée voir AXEL JESSEN, 1922: Beskrivelse til det geologiske Kortblad Varde. Avec résumé en français. D. G. U. I. Række Nr. 14.

<sup>2)</sup> Lors de la troisième et dernière poussée de la nappe glaciaire sur le Danemark, la glace ne s'est pas avancée jusqu'à la partie sud-ouest du Jutland. Voir AXEL JESSEN, VICTOR MADSEN, V. MILTHERS et V. NORDMANN, 1918: Brørup-Mosernes Lejringsforhold. Avec résumé en français: Conditions de gisement des tourbières de Brørup. D. G. U. IV Række, Vol. 1 No. 9.



que l'argile est déposée pendant une élévation de la température, car le bivalve décidément arctique, *Yoldia (Portlandia) arctica*, ne se trouve que dans la partie inférieure de l'argile, tandis que la partie supérieure présente une faune boréo-arctique caractérisée par *Mytilus edulis* et *Modiola modiolus*. Le diluvium marin de Vognsbøl en pourrait donc être une continuation, déposé pendant la transgression poursuivie de la mer et par une élévation continue de la température. Les conditions de gisement n'ont pas directement appuyé cette hypothèse; mais, de l'autre côté, elles ne l'ont pas démentie. Il est vrai que l'argile de Yoldia d'Esbjerg atteint une altitude de 9 à 10 m au-dessus de la mer, tandis que les dépôts de Vognsbøl correspondant à sa partie supérieure, boréo-arctique, se trouvent à 20 jusqu'à 25 m au-dessous du niveau de la mer; mais la distance qui sépare les deux localités étant de 2 à 3 km la descente devient ainsi très peu sensible.

Comme il serait peu prudent de tirer des conclusions d'une telle portée des résultats d'un seul forage, qui, à lui seul, ne pourrait pas faire décider du fait si ce diluvium marin de Vognsbøl se trouvait en couche primaire ou s'il ne constituait qu'une masse isolée renfermée dans les dépôts de l'avant-dernière période glaciaire, le Service de la Carte géologique du Danemark décida en 1921 de faire pratiquer un forage, qui fut exécuté à 40 m à l'ouest du forage fait en 1910 et au même niveau que ce'ui-ci (+ 3 m).

On y a observé les conditions de gisement suivantes:

- 0 — 0,7 m Terre meuble.
- 0,7 — 3,0 - Sable contenant, en bas, des pierres.
- 3,0 — 5,0 - Gros sable jaune.
- 5,0 — 6,4 - Gros sable et gravier fin.
- 6,4 — 8,4 - Sable.
- 8,4 — 9,2 - Sable contenant quantité de pierres.
- 9,2 — 12,0 - Sable contenant des pierres en moins grande quantité.
- 12,0 — 13,8 - Sable fin gris.
- 13,8 — 16,1 - Sable et gravier contenant de nombreux fragments de coquilles. D'abord, du sable argileux et micacé; plus bas, du gravier fin; tout en bas, du gravier fin à pierres assez grandes.
- 16,1 — 16,9 - Argile sans coquilles.
- 16,9 — 18,4 - Couches de sable alternant avec des couches d'argile, contenant quelques petits fragments de coquilles.
- 18,4 — 26,4 - Argile contenant quelques petits fragments de coquilles.

- 26,4—28,0 m Sable argileux sans coquilles.  
 28,0—28,3 - Argile contenant quelques pierres.  
 28,3—36,4 - Sable contenant un peu de gravier et quelques minces couches d'argile.  
 36,4—39,7 - Couches de sable alternant avec des couches d'argile et un peu de gravier. Un petit nombre de menus fragments de coquilles.

Le gravier à fossiles trouvé entre 13,8 et 16,1 m au-dessous de la surface, est décidément marin, ce qui ressort de l'état de conservation des mollusques. Il est vrai que presque toutes les coquilles d'une certaine dimension sont broyées, mais les fragments sont à arêtes tranchantes et autrement bien conservés. Quelques-uns des fragments ont pu être réunis en coquilles plus ou moins complètes. Les coquilles des petites espèces et des jeunes exemplaires sont très souvent complètement entières. Quelques-uns des exemplaires sont plus ou moins corrodés ou écaillés à la surface, ce qui rend la détermination quant à l'espèce un peu douteuse. Quelques espèces (*Saxicava*, *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Macra elliptica*, *Cardium fasciatum*) sont très communes, d'autres sont plus ou moins rares, de quelques espèces on n'a même trouvé qu'un seul exemplaire ou un tout petit nombre d'exemplaires.

La faune, comprenant 35 espèces (v. la liste de la p. 9), est d'un caractère boréal marqué, caractérisée comme elle est par *Cyprina islandica* et *Anomia squamula*, dont la limite septentrionale le long des côtes européennes est aujourd'hui le nord de l'Islande et la mer Blanche, *Macra elliptica* (limite septentrionale: le sud-ouest de l'Islande et la côte de Murmansk) et *Zirphæa crispata* (le sud-ouest de l'Islande et l'ouest du Finmark (Norvège)). A celles-ci s'ajoutent encore quelques rares espèces lusitaniennes, parmi lesquelles *Pholas candida* est la plus remarquable. Aujourd'hui cette espèce a sa limite nord près de l'Ecosse et dans les parages danois, mais pendant une certaine période du temps post-glaciaire elle a vécu également près des côtes méridionales de la Norvège. Aujourd'hui elle n'appartient donc qu'à des sociétés de mollusques bien plus riches en espèces lusitaniennes que la faune de Vognsbøl; c'est pourquoi cette faune ne ressemble à aucune société de mollusques récente, tandis qu'elle cadre très bien avec la faune trouvée dans les dépôts post-glaciaires à la côte de la Norvège, lesquels sont rapportés par M. ØYEN aux niveaux nommés par lui niveau à *Pholas* et n. à *Macra*, et qui renferment relativement peu d'espèces lusitaniennes<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> P. A. ØYEN, 1907: Nye Bidrag til Bestemmelsen af *Pholas*-Niveauet. Christiania Vidensk.-Selsk. Forhandl. for 1907, Nr. 2.

P. A. ØYEN, 1906: Det sydlige Norges »boreale« Strandlinje. Christiania Vidensk.-Selsk. Forhandl. for 1906 Nr. 1.

Aux pp. 10—13 les limites nord et sud actuelles le long des côtes européennes sont indiquées pour la plupart des espèces trouvées à Vognsbøl.

Les couches de sable et d'argile alternantes, qui se trouvaient au-dessous du gravier marin, à une profondeur de 16,<sub>1</sub> à 39,<sub>7</sub> m, ont une origine toute différente. D'abord, ce ne sont pas tous les dépôts qui contiennent des fossiles, et le nombre des fossiles est généralement beaucoup moins grand que dans les dépôts mentionnés antérieurement. En second lieu l'état de conservation n'est plus le même, les fragments étant fortement usés et roulés. Il faut donc caractériser ces dépôts comme fluviatiles et plus exactement déterminés, comme fluvio-glaciaires. Mais comme ils contiennent la même faune boréale que le gravier marin placé au-dessus, les couches de sable et d'argile alternantes, malgré leur position au-dessous du gravier, doivent être plus récentes que celui-ci. Il en ressort que le gravier ne peut pas se trouver en couche primaire mais a dû être délogé et transporté une certaine distance.

La position également secondaire de l'argile et du sable marins trouvés par le forage de 1910 semble établie par le fait qu'un autre forage, exécuté en 1895 immédiatement à l'est de la route d'Esbjerg à Varde, c'est à dire à un peu plus de 100 m à l'est du forage de 1910, ne présente qu'une puissance relativement très faible (2,<sub>1</sub> m) des dépôts marins, dont la face supérieure était ici à un niveau beaucoup plus bas, à savoir à une profondeur de 26,<sub>1</sub> m<sup>1)</sup>.

Il est à remarquer enfin que l'étendue de ces dépôts marins n'est probablement pas très grande; car dans la plupart des nombreux forages exécutés dans la vallée de Vognsbøl depuis 800 m à l'est jusqu'à 4 ou 500 m à l'ouest de l'usine à eau, tous à peu près au même niveau (+ 3 m) et jusqu'à une profondeur de 14 à 25 m, on n'a pas trouvé les dépôts marins.

D'un autre côté ces dépôts ne peuvent guère avoir été éloignés à une grande distance de leur assise première, d'abord parce que les coquilles sont si bien conservées, et ensuite parce que les dépôts présentent une partie boréo-arctique et une partie décidément boréale bien distinctes l'une de l'autre, de sorte que les dépôts ne peuvent pas être grandement bouleversés ou détériorés.

Bien que les dépôts ne se trouvent pas en couche primaire, il sera naturel de considérer le diluvium marin de Vognsbøl comme appartenant à la première

<sup>1)</sup> L'auteur n'a eu connaissance de ce forage que depuis très peu de temps.



période interglaciaire, époque où, également, l'argile de Yoldia d'Esbjerg et les dépôts d'Eem se sont produits, et le diluvium en question aura donc sa place naturelle dans l'intervalle entre ces deux dépôts (v. le tableau annexé).

---

Tableau sommaire des dépôts marins quaternaires en Danemark.

Temps présent	<div>Émersion</div> <div>Submersion</div> <div> <div> Dépôts de <i>Mga arenaria</i> (Faune récente, boréale-lusitanienne). </div> <div> Dépôts de <i>Dosinia (exoleta)</i> </div> <div> Dépôts de <i>Tapes (decussatus)</i> </div> </div>
Temps postglaciaire	<div>(Émersion)</div> <div> <div>Absence de dépôts marins connus; Dépôts d'eau douce de la période du lac d'Ancylus).</div> </div>
Temps glaciaire postérieur	<div>Submersion</div> <div> <div>Dépôts de <i>Zirphaea</i> (Faune boréale).</div> <div> Absence de dépôts marins sûrs (Lacune) </div> </div> <div> <div>Émersion</div> <div>Submersion</div> <div> <div> Sable marin supérieur </div> <div>Argile de <i>Yoldia</i> </div> </div> <div> Sable marin inférieur </div> </div>
Temps interglaciaire II	<div>Émersion</div> <div> <div>Zone à <i>Portlandia arctica</i> (Faune arctique) (nommé »Eldre Yoldialer«)</div> <div>Zone à <i>Abra nitida</i> (Fauna boréo-arctique)</div> <div>Zone à <i>Turritella terebra</i> (Faune boréale)</div> </div>
Temps interglaciaire I	<div>Émersion</div> <div>Submersion</div> <div> <div>Dépôts cœmiens (= Cyprinaler) dans le Jutland méridional et dans les îles danoises an sud de la Fionie. (Extension totale depuis la Hollande jusqu'à la Prusse orientale). (Faune lusitanienne).</div> <div>Lacune.</div> </div> <div> <div>Émersion</div> <div> <div>Dépôts de Vognsbøl (Faune boréale boréo-arctique)</div> <div>Argile de <i>Tellina calcarea</i> (Faune arctique) dans les falaises de Røgle près de Strib (Fionie) et les dépôts diluviens marins près d'Esbjerg, nommés »Esbjerg Yoldialer« (Faune boréo-arctique arctique)</div> </div> </div>