

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA SÉDIMENTATION ET DE LA GÉOLOGIE SOUS-MARINE DANS LE GOLFE DE GASCOGNE

par L. BERTHOIS

Ecole Nationale d'Agriculture de Rennes

INTRODUCTION

Le Golfe de Gascogne n'a jusqu'ici fait l'objet que d'un très petit nombre de recherches.

Dans sa carte lithologique des mers de France, DELESSE (1872) s'est uniquement basé sur les indications des sondages du service hydrographique de la Marine nationale pour identifier les sédiments.

La Carte lithologique sous-marine, dressée par THOULET (1904), a été en grande partie établie suivant les mêmes renseignements complétés par l'analyse des produits d'un petit nombre de dragages (J. THOULET 1901), ce qui a permis à cet auteur de rectifier les données de DELESSE, en particulier dans l'étendue de ce qu'on a communément appelé « la grande vasière ».

En 1925, L. DANCEARD a fait, à bord du « Pourquoi Pas ? » quelques dragages dans le Golfe de Gascogne, les résultats en seront analysés dans ce travail.

En 1935, J. FURNESTIN a fait plusieurs observations très importantes qui seront également rappelées ici.

J'ai pu étudier les sédiments dragués par l'avisos « Quentin Roosevelt » en 1938 (L. BERTHOIS, 1946), puis par le navire cablier « Emile Baudot » en 1949, enfin les échantillons récoltés en 146 stations par le navire océanographique « Président Théodore Tissier » pendant ses campagnes de 1951 et 1954 ont été mis à ma disposition.

En définitive, ce travail comporte l'étude des sédiments de 205 stations de dragage sur le plateau continental du Golfe de Gascogne.

Avant d'exposer les résultats de ce travail, il m'est particulièrement agréable de remercier ceux qui m'aidèrent à le réaliser.

Qu'on me permette de mentionner tout d'abord mon ami Jean FURNESTIN, Directeur de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, qui m'a fourni, en 1938, les premiers éléments de ce travail et donné ses précieux conseils de géologue éclairé.

MM. AUBERT, chef de travaux et BOURDON, maître des Conférences à l'E.N.A. de Rennes, MM. VATAN et DEBYSER de l'Institut Français du Pétrole contribuèrent à alléger ma tâche, qu'ils en soient ici remerciés.

Je ne saurais oublier M. WYART, professeur de Minéralogie à la Sorbonne, qui m'a accueilli à son laboratoire, et M. SABATTIER, chef de Travaux, qui m'a initié aux études aux rayons X.

1935. - LISTE DES STATIONS

Croisière du « Président Théodore Tissier »

Voir Compte rendu des Dragages géologiques de la 4^e Croisière,

par J. FURNESTIN (1)

STATION	LATITUDE N	LONGITUDE W. GR.	PROFONDEUR EN M
413	48°02'	7°19'	166
417	48°11'5"	4°50'	53
422	48°35'	7°00'	130
423	47°55'	7°11'	175
429	47°38'	4°42'	115
432	47°58'5"	4°32'	20
441	47°37'5"	3°49'	70
446	46°35'	4°48'	205-140
453	46°52'	4°01'	148
454	46°00'	4°13'	1.200-1.500
464	46°10'9"	2°21'9"	45
468 bis 1	48°23'	7°08'	165
2	48°23'	7°13'5"	165
3	48°23'	7°27'	164
4	48°23'	7°40'	164
5	48°23'	7°50'	154
6	48°22'	8°02'5"	160
7	48°22'	8°11'	170
8	48°21'	8°11'	170
473	47°39'	7°20'	170
480	45°54'	3°50'	175
481	46°02'	4°06'	300
482	46°03'	4°11'	600
483	46°08'	4°20'	1.400-950
504	43°50'5"	6°00'	150
506	44°05'5"	5°01'	450
511	44°30'	2°24'	910
517	44°54'	2°58'	3.180
521	43°41'	1°29'5"	76
523	43°40'5"	1°31'	76
524	43°39'5"	1°30'9"	175
526	43°38'	1°42'2"	475
528	43°36'	2°01'5"	1.106
529	43°43'5"	2°14'	1.200-1.300
530	43°43'5"	2°26'	1.000
532	44°03'	5°01'	2.500
534	44°54'	3°10'	2.770-1.680

1938. - LISTE DES STATIONS

Dragages de l'avis « Quentin Roosevelt »

Voir L. BERTHOIS (1946)

STATION	LATITUDE N	LONGITUDE W. GR.	PROFONDEUR EN M
101	48°02'	5°10'	70
102	47°52'	5°19'	117
103	47°42'	5°53'	140
104	47°52'	6°16'	150
105	47°54'	6°51'	160
106	47°47'	7°11'	166
111	48°38'	9°09'	145
112	48°44'	8°40'	145
112 bis	48°48'	8°14'	145
113	48°25'	8°12'	170
114	48°17'	7°41'	170
115	48°12'	7°13'	170
116	48°40'	7°30'	150
117	48°34'	6°59'	150
118	48°23'	6°03'	130
119	48°09'	5°20'	110

1949. - LISTE DES STATIONS

Croisière du cablier « Emile Baudot »

STATION	LATITUDE N	LONGITUDE W. GR.	PROFONDEUR EN M
2502	47°46'5"	7°26'	230
2503	47°35'5"	7°30'2"	320
2504	47°49'	7°17'3"	180
2508	47°44'20"	3°57'	18
2515	47°22'15"	3°10'	12
2518	47°25'	3°10'8"	20

1951. - LISTE DES STATIONS

Croisière du « Président Théodore Tissier »

STATION	LATITUDE N	LONGITUDE W. GR.	PROFONDEUR EN M
500	46°15'	1°45'	35
501	46°15'	2°15'	50
502	46°31'	1°57'	32
503	46°39'	2°02'	28
504	46°39'	2°15'	40
505	46°53'	2°27'	27
507	47°07'	2°34'	33
508	47°18'30'	2°58'	35

STATION	LATITUDE N	LONGITUDE W. GR.	PROFONDEUR EN M
509	47°29'	3°15'	28
510	47°40'	3°29'	30
512	47°41'	4°20'	105
513	47°53'	4°34'30"	65
514	47°58'30"	4°44'	25
514 <i>bis</i>	48°19'	5°28'	105
531	48°30'	5°20'	120
532	48°55'	5°00'	118
592	48°19'18"	4°27'	40
599	48°12'30"	4°48'	48
600	48°10'	4°40'	42
601	48°13'30"	4°43'12"	42
608	48°09'	4°33'	25-38
609	48°11'48"	4°27'48"	
610	48°11'	4°20'30"	18
615	48°12'18"	4°38'48"	39
642	47°37'06"	4°09'30"	100
650	47°49'	3°56'	28
653	47°44'12"	3°55'42"	32
660	47°42'30"	3°36'24"	40
666	47°40'42"	3°30'	30
667	47°41'48"	3°28'54"	29
670	47°40'24"	3°24'30"	25
671	47°38'42"	3°22'	12
678	47°33'48"	3°13'24"	35
687	47°27'4"	3°12'9"	38
690	47°22'3"	3°06'2"	29
706	47°17'12"	2°55'6"	40
709	47°12'30"	2°50'	42
711	47°14'30"	2°29'12"	25
712	47°11'	2°19'12"	18
713	47°07'48"	2°24'	31
716	47°08'12"	2°46'	20
717	46°59'	2°42'	41
718	46°51'	2°49'	66
719	46°41'30"	2°58'	85
720	46°44'	2°39'30"	58
725	46°58'30"	2°21'	20
727	46°42'30"	2°12'36"	20
728	46°38'18"	2°16'48"	36
729	46°34'	2°29'30"	62
730	46°31'	2°43'30"	85
731	46°28'	2°57'	110
739	46°21'	1°55'30"	36
741	46°16'30"	1°50'	31
743	46°13'	1°51'30"	40
744	46°12'30"	1°40'	30
746	46°22'	1°35'18"	22
747	46°19'12"	1°34'12"	26
748	46°03'30"	1°59'	58
749	45°54'30"	2°15'30"	85
750	47°51'30"	2°21'	95
751	45°51'	2°24'	100
752	45°48'30"	2°16'30"	90
753	45°46'30"	2°09'	85
754	45°49'30"	1°59'	75
755	45°54'	1°48'	60
756	46°00'	1°38'12"	38
762	46°06'	2°38'	100
763	46°06'	2°17'	62
764	46°06'	2°01'	58
765	46°06'	1°42'	32
766	46°06'	1°24'	47
770	45°39'30"	1°24'36"	30

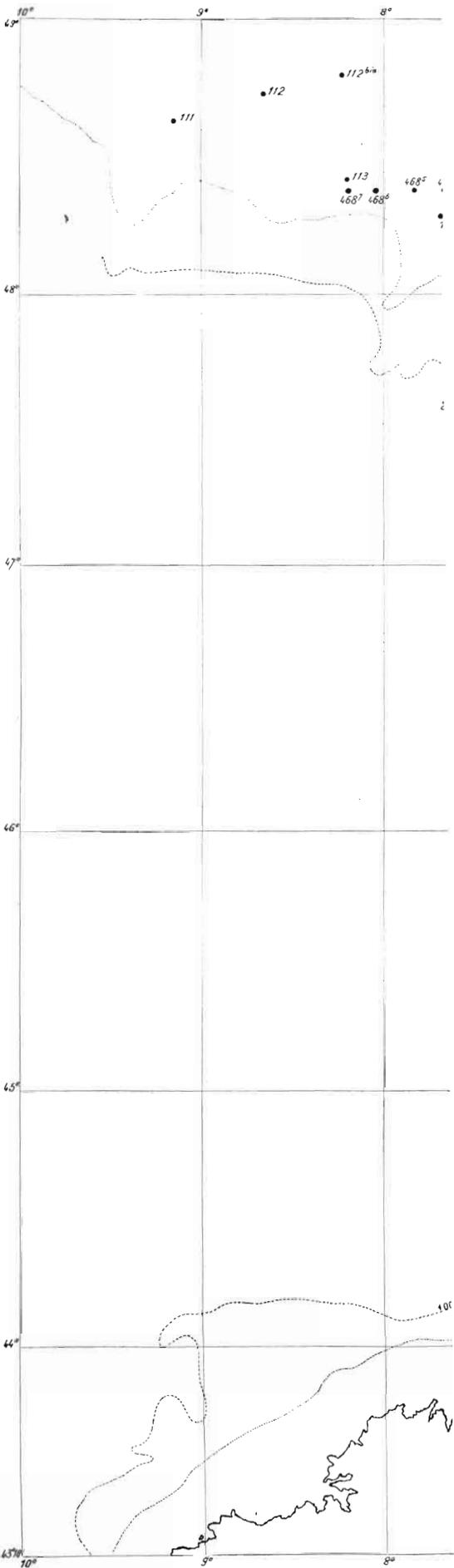
STATION	LATITUDE N	LONGITUDE W. GR.	PROFONDEUR EN M
788	43°34'12"	1°52'30"	160
789	43°44'	1°57'	145
796	44°50'	2°08'	180
797	43°53'30"	1°59'	115
798	45°00'	1°42'	78
799	45°05'	2°00'	102
800	45°10'	2°21'	120
801	45°15'48"	2°41'	130
807	46°24'	2°10'	40
808	46°39'	2°44'	75
809	46°34'	3°00'	105
810	46°29'	3°20'	125
811	46°21'48"	3°44'30"	150
815	47°00'	3°45'	110
816	47°13'	3°32'	90
830	47°39'	3°49'	69
831	47°33'	3°47'	75
832	47°39'	3°39'	60
834	47°35'30"	3°30'	60-50
835	47°31'	3°26'	55
838	47°36'36"	4°08'	99

1954. - LISTE DES STATIONS

Croisière du « Président Théodore Tissier »

STATION	LATITUDE N	LONGITUDE W. GR.	PROFONDEUR EN M
199	46°07'	1°37'30"	23
200	46°07'	1°50'30"	45
201	46°08'	2°05'	55
202	46°09'	2°21'	40
Plateau de Rochebonne (au Nord de la Bouée S.)			
206	46°25'30"	2°01'	30
207	46°19'	2°14'	32
208	46°18'	2°28'	48
209	46°14'	2°40'	74
210	46°22'	2°43'	99
211	46°32'	2°43'	95
212	46°39'30"	2°30'	60
213	46°41'30"	2°18'	45
214	46°46'	2°32'	55
215	46°48'	2°29'	40
216	46°54'	2°18'	12
217	47°02'	2°27'	22
218	47°07'30"	2°30'	35
219	47°15'	2°35'	24
220	47°13'30"	2°49'	35
221	47°12'	2°27'	19
222	47°12'	2°20'	9
223	47°08'	2°25'	24
225	47°06'	2°24'	20
226	46°56'	2°36'	40
	46°48'	2°49'	64

STATION	LATITUDE N	LONGITUDE W. GR.	PROFONDEUR EN M
227	46°40'	3°02'	95
228	46°48'	3°05'	80
229	46°59'	3°02'	59
230	47°08'	3°03'	53
231	47°17'30"	3°02'	24
232	47°07'	2°44'	38
233	47°13'	2°53'	43
235	47°25'	3°05'	25
236	47°31'	3°02'	19
237	47°27'30"	2°56'	19
243	47°27'	3°19'	34
244	47°15'	3°24'	84
249	46°12'	4°03'	186
251	46°35'	4°23'	145
252	46°52'	4°17'	135
256	47°21'	4°33'	110
257	47°16'	4°13'	90
258	47°10'	3°53'	90
259	47°27'	3°29'	70
260	47°35'	3°22'	24
265	47°48'	3°55'	28
267	47°39'	3°54'	52
268	47°37'	4°01'	70
270	47°44'	4°09'	46
271	47°49'	4°05'	14
272	47°49'	3°58'	24
274	47°45'	4°22'	76
277	47°49'	4°41'	80



PREMIERE PARTIE

SEDIMENTOLOGIE

A. — GRANULOMETRIE DES SEDIMENTS GROSSIERS

Les analyses granulométriques des sédiments grossiers ont été faites sur les sédiments bruts, c'est-à-dire sans traitement préalable à l'acide chlorhydrique.

Seuls, les galets et les très gros débris organogènes ont été écartés avant le tamisage.

Les petits débris organogènes, qui sont parfois très abondants dans certains dépôts, ont fait l'objet d'une étude spéciale comportant deux séries de tamisages : avant et après décalcification.

Les résultats des analyses granulométriques sont donnés dans le tableau n° 1.

Pour faciliter la recherche des renseignements concernant une station donnée, j'ai adopté le classement par croisière comme dans la liste des stations. En outre, j'ai indiqué toutes les stations, même celles ne comportant pas d'analyse granulométrique des sédiments grossiers, et dans ce cas, j'ai mentionné la nature du sédiment recueilli ainsi que le paragraphe où il est décrit.

En ce qui concerne les sédiments fins, dont la composition est le plus souvent très hétérogène, j'ai indiqué ici les résultats de l'analyse granulométrique de la fraction < 65 μ . Les caractéristiques d'ensemble sont étudiées dans le § D.

TABLEAU I.

GRANULOMETRIE DES SEDIMENTS BRUTS

Croisière du « Président Théodore Tissier » 1935

La granulométrie des sédiments récoltés aux stations n° 441-446-464-468 *bis* (2), 468 *bis* (4), 473 et 521 a été donnée dans un précédent travail (L. BERTHOIS, 1946) elle n'est pas reproduite ici.

Croisière de l'Aviso « Quentin Roosevelt » 1938

La granulométrie des sédiments des stations portant les n° 101-102-103-104-105-106-111-113-115-116-117-119 a été indiquée dans un précédent travail, elle n'est pas reproduite ici (L. BERTHOIS, 1946).

Croisière du cablier « Emile Baudot » 1949

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																	
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	
2.502				1,4	1,7	1,2	0,4	0,4	0,7	2,5	7,5	26,6	41,2	11,4	4,5	0,3	0,2	
2.503								0,1	0,2	0,2	1,0	2,1	1,7	54,3	27,4	11,8	0,7	0,5
2.504	Galets. (Voir Lithologie - 2 ^e Partie)																	
2.508												0,5	3,5	6,2	8,5	20,9	55,4	5,0
2.515								0,1	0,2	0,2	0,6	1,9	2,9	37,0	48,0	8,7	0,1	0,3
2.518								0,1	0,9	0,7	1,4	8,5	64,6	21,4	2,2	0,2		

Croisière du « Président Théodore Tissier » 1951

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																	
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	
500	10,1	2,4	2,6	2,5	2,5	3,7	3,0	0,1	3,2	3,3	3,0	2,1	1,4	10,0	15,1	28,8	4,8	1,4
501	30,0	0,7	0,2	0,7	0,8	2,6	7,3	3,1	23,4	12,9	4,1	3,8	3,6	5,7	0,9	0,2		
502								0,2	0,6	1,4	1,0	1,7	14,2	52,4	23,9	4,4		
503	61,4	2,3	2,6	4,8	3,4	5,1	4,6	1,1	6,0	2,6	2,8	1,5	0,6	0,6	—	0,6		
504			0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	—	0,9	1,6	3,7	24,3	57,7	7,9	1,5	1,0		
505	Roche (Voir 2 ^e Partie - Lithologie)																	
507	12,6	0,1	0,7	0,2	1,0	2,5	4,0	1,1	16,4	17,8	29,1	11,5	2,0	1,0				

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																		
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089		
508	48,8	2,0	1,6	2,2	1,6	3,3	4,5	0,3	9,5	9,4	10,9	4,4	1,1	0,2	0,1				
509		49,0	11,1	13,0	2,5	3,6	3,3	0,3	5,5	3,7	1,3	2,2	0,6	0,6	0,2	0,1			
510	48,8	3,5	3,2	3,0	2,5	4,3	5,4	1,1	7,9	5,1	8,8	4,9	1,3	0,2					
512		Voir § d. (Microgranulométrie)													0,4	0,7	6,7	2,9	8,9
514		Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)																	
514 B								1,4	13,5	10,6	19,1	27,6	23,6	3,6	0,6	0,3	0,1	0,2	
531			1,2	0,5	2,1	9,3	13,8	1,2	21,3	16,4	18,7	8,2	3,6	1,7	0,5	0,5	0,2	0,8	
592		Roches (Voir 2° Partie - Lithologie)																	
599		Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)																	
600		Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)																	
601		Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)																	
608	4,8	8,0	10,5	15,1	19,6	26,9	34,3	0,7	9,6	6,5	7,8	7,0	8,4	10,5	12,4	2,6	0,1	0,1	
609		Vase (Voir § d)						16,1	3,6	1,0	1,1	1,1	0,7	2,0	1,2	6,3	6,7	22,8	
610		Sable organogène (Voir tableau n° 2)																	
615		Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)																	
642		Vase (Voir § d)												0,1	0,2	0,9	2,1	0,5	
650		Vase (Voir § d)												0,6	1,1	4,2	9,5	10,6	
652		Sable organogène (Voir tableau n° 2)																	
660		Vase (Voir § d)										0,4	0,8	1,1	1,4	4,0	5,6	9,5	
666		Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)																	
667							0,7	—	0,2	0,6	2,6	15,2	21,5	41,3	7,5	4,1	2,9	3,4	
670		Sable organogène (Voir tableau n° 2)																	
671		3,7	3,4	1,2	2,4	7,5	12,9	2,1	23,4	14,2	11,1	6,8	4,7	2,3	1,0	1,4	0,5	1,4	
687	46,9	11,5	9,2	8,8	4,6	4,5	2,1	0,2	1,7	1,0	1,3	1,5	1,1	3,1	1,1	0,9	0,2	0,3	

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																	
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	
690		Vase (Voir § d)						8,3	0,4	6,0	3,6	5,5	5,6	7,7	11,7	20,5	12,1	0,9
706		Roche (Voir 2 ^e Partie - Lithologie)																
709	4,4	1,9	1,5	1,3	1,1	2,5	4,1	1,5	18,3	13,2	18,6	16,5	11,3	2,9	0,7	0,2		
711				0,8	0,8	2,3	5,4	1,0	25,8	15,9	20,8	13,6	5,6	6,8	1,0	0,2		
712			0,4	0,7	0,9	1,2	1,0	—	1,6	1,5	2,0	1,8	2,6	4,9	7,8	61,2	7,2	5,2
713	5,3	3,5	4,3	1,9	2,2	2,3	1,9	0,4	6,2	4,4	7,7	8,4	5,3	8,8	4,7	20,4	9,5	2,8
717	20,6	12,0	5,3	5,5	3,8	8,1	7,9	2,5	6,7	4,2	6,8	7,2	6,3	2,5	0,5	0,1		
718	60,4	1,9	1,2	1,7	1,5	2,3	3,1	0,4	6,1	6,2	8,2	5,0	1,1	0,7	0,1	0,1		
719				0,9	2,1	5,1	10,1	1,5	25,3	24,6	21,0	7,4	1,5	0,3	0,1	0,1		
720	40,5	8,5	4,6	5,6	3,7	5,6	4,6	1,1	5,3	3,3	5,9	5,1	2,2	2,9	0,7	0,3	0,1	
725		Roche (Voir 2 ^e Partie - Lithologie)																
728		Galets (Voir 2 ^e Partie - Lithologie)																
729				0,1	0,1	0,4	0,6	0,1	0,8	0,8	1,3	3,8	33,1	45,0	11,5	2,2	0,1	0,1
730			5,2	1,6	3,5	9,6	5,1	0,4	5,2	3,5	3,8	1,7	2,7	39,8	10,5	5,1	1,2	1,1
731		Vase (Voir § d)						0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,8	6,1	7,9	28,3	21,2	5,6
739							0,2	—	0,2	0,3	1,9	15,3	48,3	28,5	4,6	0,7		
741 A							0,2	0,1	0,4	0,5	2,0	7,4	3,9	8,3	24,4	40,1	10,0	2,7
741 B		0,7	0,4	1,6	1,0	2,0	1,7	0,1	2,0	2,1	7,9	41,6	16,3	3,9	6,1	11,7	0,6	0,3
743								0,1	0,5	0,5	0,9	5,3	16,7	59,5	13,3	3,1	0,1	
744							1,8	0,1	0,4	5,7	0,9	5,0	10,1	67,5	7,5	0,9	0,1	
746							0,1	0,1	0,2	0,3	1,4	5,4	29,8	50,0	10,7	2,0		
747	65,9	2,9	1,1	2,0	1,9	2,8	2,5	0,1	2,1	1,8	3,9	3,9	4,9	2,9	0,5	0,1	0,1	
748	8,5	0,1	0,1	0,6	0,6	2,5	4,3	1,5	8,4	6,4	9,7	16,9	14,3	23,6	2,0	0,3	0,1	0,1
749	6,7	2,5	2,7	3,1	2,3	4,5	5,2	0,7	9,0	5,8	14,8	23,8	9,8	7,7	1,2	0,2		

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																			
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089			
751		3,6	2,1	1,8	1,5	4,6	7,8	0,8	12,8	7,9	15,4	18,1	16,7	5,6	0,9	0,2	0,1	0,1		
752	1,9	1,1	1,5	1,7	0,6	0,8	1,2	0,2	2,7	4,2	17,8	32,6	15,0	16,7	1,5	0,3	0,1	0,1		
755	6,3	1,3	0,3	0,7	0,8	2,9	6,5	1,1	15,5	9,3	22,9	25,9	4,7	1,6	0,2					
756							1,0	0,1	0,7	0,7	1,9	9,8	51,4	28,7	4,8	0,7	0,1	0,1		
763		0,1	0,2	0,6	1,1	4,4	8,7	0,4	23,2	25,5	22,6	7,4	1,4	3,3	0,8	0,1	0,1	0,1		
764		0,2	0,5	0,7	0,3	0,5	1,0	0,1	1,0	1,7	4,7	17,8	18,6	50,0	2,5	0,4				
765									0,6	0,9	5,2	45,5	22,7	21,6	2,4	0,9	0,1	0,1		
766								0,8	0,9	0,6	0,9	1,3	1,1	12,2	51,7	19,3	1,0	0,9		
770							0,2	—	0,1	0,1	0,8	3,5	26,0	51,4	15,4	2,3	0,1	0,1		
788									0,1	0,1	0,1	0,5	2,2	9,2	28,5	38,4	1,7	4,0		
796								2,3	1,0	0,4	0,4	0,2	0,6	1,2	1,0	2,9	9,9	27,9		
797								0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,5	9,8	9,9	47,5	16,8	5,3		
798	4,8	0,8	1,1	0,7	0,6	0,7	0,6	0,1	0,8	0,8	2,6	13,2	21,5	47,1	2,6	1,4	0,3	0,2		
800								0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,5	10,8	11,2	52,2	18,5	6,0		
801		Débris coquilliers et algues																		
807	5,9	2,4	4,6	4,9	4,3	10,6	9,9	2,2	12,4	7,5	8,4	10,6	11,1	5,3	1,0	0,1				
808	3,6	2,2	2,3	1,9	1,9	5,3	6,4	2,6	13,3	11,9	20,5	15,0	4,1	4,4	0,6	0,5	0,2	0,1		
809								0,6	0,4	0,3	0,6	1,5	2,6	37,4	22,2	14,2	3,5	2,7		
810		Sable et vase (Voir § d)							0,3	0,5	0,3	1,1	3,5	6,5	11,9	22,6	27,5	3,9	7,9	
811A									0,2	0,3	0,5	0,5	10,4	12,0	48,2	20,8	6,0	1,1		
815		Vase (Voir § d)							0,5	0,5	0,5	2,6	9,6	7,6	33,9	17,3	8,5	1,3	2,7	
816		Vase (Voir § d)							0,3	0,3	0,2	0,5	1,3	3,7	7,0	13,2	51,2	2,6	2,7	
811B		Vase (Voir § d)							0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	10,6	11,0	50,0	18,3	8,7	
830		Vase (Voir § d)														0,2	0,3	3,5	2,2	

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																	
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	
832		Vase (Voir § d)						18,2	11,1	9,1	10,8	7,3	3,0	4,0	1,6	2,6	2,1	6,0
834		Vase (Voir § d)						2,2	1,2	1,0	4,0	9,3	9,9	18,1	4,5	4,6	6,0	10,4
835	0,9	0,3	1,1	3,8	7,9	18,9	16,6	12,2	7,9	6,5	7,7	5,3	2,9	1,9	1,1	1,5	1,1	0,4
838		Vase (Voir § d)									0,5	0,5	1,0	1,0	2,1	3,9	6,0	3,2

Croisière du « Président Théodore Tissier » 1954

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																		
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089		
199				0,5	0,4	0,7	0,6	—	0,2	0,2	1,0	25,8	26,0	40,0	3,4	1,2			
200			4,0	4,4	3,8	6,7	5,7	0,7	4,2	6,0	13,8	18,9	18,5	10,2	2,5	0,5	0,1		
201			1,4	0,4	0,5	1,2	1,1	0,1	0,5	0,7	2,7	18,3	23,1	43,9	5,3	0,8			
202			7,5	8,5	4,5	4,5	2,0	0,2	1,5	2,2	8,7	21,0	26,0	12,2	1,1	0,1			
206				1,4	1,2	2,8	3,7	1,0	1,7	2,4	7,9	23,9	39,1	13,9	1,0				
207			1,1	0,4	0,6	1,3	1,2	»	0,7	0,6	2,3	11,5	14,9	58,5	6,2	0,7			
208				0,6	0,1	0,4	0,6	»	0,2	0,4	1,3	3,5	4,0	35,4	48,2	5,1	0,1	0,1	
209		Vase (Voir § d)									0,2	0,4	3,0	9,6	11,0	6,0	1,4	6,0	
210		Vase (Voir § d)																	
211			3,3	5,6	4,0	7,0	9,1	2,7	9,9	5,2	12,5	22,0	14,9	3,5	0,3				
212			0,4	2,3	3,1	7,3	8,8	0,6	9,0	6,5	30,0	26,6	2,5	2,3	0,3	0,3			
213			2,1	2,4	3,7	5,6	1,8	0,2	2,4	2,7	22,1	45,6	10,4	0,8	0,2				

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																	
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	
214			0,4	0,7	0,2	0,7	0,9	0,2	0,7	2,2	32,8	45,8	10,1	5,0	0,3	0,2		
215			Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)															
216			Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)															
217				0,9	1,8	1,9	3,2	»	2,4	2,9	35,4	47,2	3,2	0,8	0,2	0,1		
218			Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)															
219			Vase (Voir § d)															
220				1,1	0,5	1,4	1,5	»	0,5	0,7	2,7	8,8	12,1	53,4	14,1	3,1	0,1	
221			0,3	1,2	1,7	5,8	10,3	2,0	16,6	15,0	20,2	12,0	6,3	4,0	2,0	1,9	0,6	0,2
222			Galets (Voir 2° Partie - Lithologie)															
223			3,4	11,5	7,5	6,8	1,6	0,1	0,9	0,8	2,6	7,6	27,3	24,4	4,8	0,6	0,1	
225			0,8	1,7	1,9	3,6	12,0	3,5	21,2	16,8	22,8	10,9	2,3	2,3	0,1	0,1		
226				5,8	0,8	1,3	2,8	0,1	6,1	10,7	25,4	25,6	15,4	4,7	0,8	0,3	0,1	0,1
227			Vase (Voir § d)															
228			Vase (Voir § d)															
229			4,0	7,7	6,2	13,4	12,5	2,9	6,5	6,9	13,4	13,8	10,8	1,7	0,1	0,1		
230			0,9	4,5	7,5	10,6	9,3	1,7	10,6	5,8	11,2	22,7	8,7	6,3	0,1	0,1		
231				1,9	2,5	11,0	13,5	0,2	13,2	9,2	8,5	9,4	5,6	17,9	5,7	1,3	0,1	
232				1,0	1,8	7,6	7,3	0,9	12,4	9,3	12,4	37,4	7,9	1,8	0,3	0,2	0,1	0,1
233								0,1	0,6	1,1	14,2	35,0	34,6	8,1	2,6	1,8	0,1	
235	7,0	4,1	3,9	9,1	13,4	31,8	16,8	0,9	2,8	1,2	2,5	3,4	2,1	0,6	0,2	0,1	0,1	
236								6,5	20,1	8,6	18,0	24,4	15,1	4,3	1,4	0,9	0,7	
237						3,0	4,1	5,2	11,4	18,2	22,1	11,3	7,2	6,5	5,0	3,5	2,3	
243		15,9	17,9	16,7	11,0	13,4	8,6	0,5	6,9	2,9	3,0	1,7	1,0	0,3	0,1	0,1		
244		1,9	4,0	8,5	6,9	11,7	11,0	1,3	18,4	12,9	13,2	4,7	3,0	1,2	0,4	0,4	0,2	0,3

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES EN MM																		
	23	16	12	8	6	4	3	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089		
249							1,7	0,1	2,9	3,4	5,6	7,8	11,6	17,0	16,0	18,6	9,5	5,8	
251							8,3	0,1	5,1	6,5	8,7	11,8	8,0	28,1	14,0	6,2	0,5	2,7	
252								3,9	3,2	3,1	4,2	6,8	6,6	30,7	18,6	10,7	2,1	10,1	
256	5,5	1,5	1,2	2,0	1,6	3,5	3,2	0,2	4,0	4,5	11,3	16,8	25,8	13,5	3,1	0,9	0,3	1,1	
257							2,7	0,1	1,7	2,7	5,2	13,8	34,3	20,3	13,6	3,8	0,3	1,5	
258								0,1	0,1	0,2	1,0	3,5	7,8	8,3	21,0	43,3	5,8	8,9	
259											0,1	0,3	1,3	3,0	13,2	27,8	13,4	40,9	
265		Vase (Voir § d)							0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	1,0	3,2	12,6
267		1	1				3,3	0,1	8,7	19,5	37,1	19,8	7,8	2,5	3,5	0,5	0,1	0,1	
268		Vase (Voir § d)										0,6	2,4	2,6	0,8	3,8	4,0	4,0	
270	0,8	0,7	2,4	2,5	6,1	7,9	0,7	11,8	11,3	21,8	29,1	4,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1		
271								0,1	4,9	13,0	44,9	29,2	4,8	2,9	0,1	0,1			
272		Vase (Voir § d)										0,2	0,2	0,2	0,2	1,0	1,4	17,0	
274		Vase (Voir § d)							0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	1,0	5,0	10,2	33,4
277		Vase (Voir § d)							1,0	0,8	0,6	1,2	1,4	2,4	3,0	4,6	9,2	8,0	13,4

Granulométrie de la fraction sableuse renfermant des débris de calcaire organogène.

De nombreux échantillons dragués contiennent des débris organogènes calcaires, ce sont des fragments de lamellibranches, de gastéropodes, d'échinodermes, etc...

En général, seuls, les résidus sur les tamis de maille supérieure à 1 mm sont identifiables mais la détermination spécifique précise est le plus souvent impossible.

Sur les tamis moyens et sur les tamis fins, l'observation au binoculaire ne montre plus qu'une poussière calcaire de plus en plus fine.

Tous ces éléments calcaires peuvent être déplacés par les courants en même temps que les grains minéraux détritiques (quartz, feldspath...) mais, en général, il est implicitement admis que les éléments d'origine déritique et d'origine organogène obéissent à une même répartition granulométrique, ou, du moins, à des répartitions granulométriques semblables.

Une première tentative de vérification de ce « postulat » faite sur des sables de plage des Açores (L. BERTHOIS, 1952) m'a montré qu'il existe d'importantes disparités dans la répartition granulométrique de ces deux constituants.

Cette constatation m'a incité à étudier la répartition granulométrique des éléments organogènes dans les sédiments du Golfe de Gascogne.

Les sédiments dans lesquels les éléments organogènes représentaient plus de 5 % de l'ensemble ont été préparés et traités comme suit :

Le sédiment brut est tamisé une première fois et les résidus de tamisages sont pesés à 0,1 g près.

Ces résidus sont réunis dans une capsule, attaqués à l'HCl étendu à 50 % d'H₂O puis lavés par décantations successives et séchés à l'étuve. L'échantillon est alors soumis à un deuxième tamisage.

Par différence entre les pesées du résidu de tamisage sur un crible de même maille, on obtient le poids du calcaire éliminé.

En principe, après le 2^e tamisage, les poids des résidus doivent être inférieurs à ceux obtenus après le 1^{er} tamisage. Cependant, on observe parfois le contraire, notamment pour les résidus sur les tamis fins. Ceci tient au fait que, sur les tamis précédant ceux qui présentent cette anomalie, il existe des agglomérats.

Ces agglomérats sont constitués par de petits grains de quartz cimentés par du calcaire. L'attaque à l'HCl détruit le ciment et les grains de quartz sont libérés.

Lors du 2^e criblage, ces petits éléments quartzeux viennent s'ajouter à ceux, de même dimension, résultant du 1^{er} tamisage. Cette addition peut masquer plus ou moins complètement la disparition du calcaire dans une certaine fraction granulométrique ou même y provoquer un excédent.

Par conséquent, la présence de ces petits agglomérats de quartz plus ou moins fortement cimentés, bien qu'assez fréquente, n'est décelée que lorsque le poids du résidu du 2^e criblage est égal ou supérieur au premier.

Il en ressort que la répartition granulométrique des éléments organogènes calcaires déterminée par la méthode précédemment indiquée n'est pas absolument rigoureuse, elle donne cependant les caractéristiques générales du sédiment.

Aucun des échantillons étudiés ici ne renferme de calcaire d'origine détritique. Les résultats sont indiqués dans le tableau n° 2.

J'ai renoncé à faire la même opération sur les sables contenant un important pourcentage de parties fines.

Ces échantillons contiennent fréquemment de volumineuses coquilles de gastéropodes, mais le sédiment séché est fortement aggloméré et, en le désagrégeant, même sous l'eau, les coquilles se trouvent pulvérisées.

Dans ces conditions la répartition granulométrique est irrémédiablement faussée.

TABLEAU II.

S. B. : Sédiment brut.
 F. I. : Fraction insoluble dans HCl.
 C. O. : Calcaire organogène.

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES DES TAMIS EN MM												TOTAL	INSOLUBLE %	CALCAIRE %
	3,000	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	0,063			
500	S. B.	0,1	4,4	4,6	4,2	2,9	2,0	13,6	20,5	39,2	6,5	2,0	100,0	70,3	30,1
	F. I.		0,1	0,1	0,1	0,2	0,8	10,7	17,5	32,1	6,9	1,8			
	C. O.	0,1	4,3	4,5	4,1	2,7	1,2	2,9	3,0	7,0	—	0,2			
504	S. B.		0,9	1,6	3,7	24,5	58,8	7,9	1,6	1,0			100,0	84,2	15,8
	F. I.		0,1	0,1	0,4	19,3	42,0	20,0	1,4	0,9					
	C. O.		0,8	1,5	3,3	5,2	16,8	?	0,2	0,1					
507	S. B.	1,3	20,7	22,5	37,1	14,5	2,7	1,2					100,0	23,5	76,5
	F. I.	0,3	4,0	7,0	9,3	1,9	0,3	0,3	0,1	0,3					
	C. O.	1,0	16,7	15,5	27,8	12,6	2,4	0,9							
508	S. B.	0,3	26,3	26,0	30,6	12,3	2,9	0,6	0,2	0,2			100,0	12,0	88,0
	F. I.	0,6	3,9	3,0	2,6	1,1	0,4	0,2	0,1	0,1					
	C. O.	0,3	22,4	23,0	28,0	11,2	2,5	0,4	0,1	0,1					
509	S. B.	1,7	31,7	21,0	24,0	12,5	3,5	3,3	1,0	0,7	0,3	0,3	100,0	43,5	56,5
	F. I.	1,3	18,2	8,7	7,0	3,7	1,5	1,7	0,7	0,7					
	C. O.	0,4	13,5	12,3	17,0	8,8	2,0	1,6	0,3	—	0,3	0,3			
510	S. B.	3,9	26,8	17,5	29,9	16,5	4,6	0,5	0,2	0,1			100,0	50,3	49,7
	F. I.	3,8	18,3	9,6	11,4	5,3	1,4	0,3	0,1	0,1					
	C. O.	0,1	8,5	7,9	18,5	11,2	3,2	0,2	0,1						
514 B	S. B.	1,4	13,5	10,6	19,1	27,6	23,0	3,6	0,6	0,3	0,1	0,2	100,0	3,8	96,2
	F. I.		0,8	0,2	0,2	0,3	0,4	1,6	0,2	0,1					
	C. O.	1,4	12,7	10,4	18,9	27,3	22,6	2,0	0,4	0,2	0,1	0,2			

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES DES TAMIS EN MM												TOTAL	INSOLUBLE %	CALCAIRE %
	3,000	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	0,063			
531	S. B.	1,7	29,3	22,5	25,6	11,2	5,0	2,3	0,6	0,6	0,2	1,0	100,0	2,7	97,3
	F. I.		0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,8	0,2	0,2					
	C. O.	1,7	28,9	22,2	25,3	11,0	4,7	1,5	0,4	0,4	0,2	1,0			
599	S. B.	4,3	58,3	26,8	8,6	1,2	0,4	0,2	0,1	0,1			100,0	4,9	95,1
	F. I.	0,1	3,3	1,1	0,4										
	C. O.	4,2	55,0	25,7	8,2	1,2	0,4	0,2	0,1	0,1					
608	S. B.	1,0	14,6	9,9	11,9	10,7	12,9	16,0	18,8	3,9	0,1	0,2	100,0	26,9	73,1
	F. I.	0,3	3,1	1,9	2,1	1,0	1,2	3,9	11,1	2,3					
	C. O.	0,7	11,5	8,0	9,8	9,7	11,7	12,1	7,7	1,6	0,1	0,2			
609	S. B.	16,1	3,6	1,0	1,1	1,1	0,7	2,0	1,2	6,3	6,7	12,2	52,0	50,8	49,2
	F. I.								1,2	6,3	6,7	12,2			
	C. O.	16,1	3,6	1,0	1,1	1,1	0,7	2,0							
610	S. B.	18,5	8,2	3,6	3,1	2,4	2,7	2,2	1,7	4,0	2,4	29,6	78,4	61,3	38,7
	F. I.				3,1	2,4	2,7	2,2	1,7	4,0	2,4	29,6			
	C. O.	18,5	8,2	3,6											
652	S. B.	1,0	1,4	1,2	1,2	1,0	0,8	1,9	2,7	24,5	10,3	3,5	49,5	79,8	20,2
	F. I.								1,2	24,5	10,3	3,5			
	C. O.	1,0	1,4	1,2	1,2	1,0	0,8	1,9	1,5						
667	S. B.		0,2	0,6	2,6	15,3	21,7	41,6	7,6	4,1	2,9	3,4	100,0	28,0	72,0
	F. I.		0,1	0,1	0,6	2,0	7,5	7,4	3,1	3,6	1,3	2,3			
	C. O.		0,1	0,5	2,0	13,3	14,2	34,2	4,5	9,5	1,6	1,1			
670	S. B.	6,1	6,8	3,1	2,7	2,7	3,1	3,1	3,1	9,8	6,5	16,3	63,3	81,5	18,5
	F. I.	3,1	3,4	1,4	1,7	1,2	2,1	3,1	3,1	9,8	6,5	16,3			
	C. O.	3,0	3,4	1,7	1,0	1,5	1,0								

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES DES TÂMIS EN MM												TOTAL	INSOLUBLE %	CALCAIRE %
	3,000	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	0,063			
671	S. B.	3,1	33,8	20,6	16,2	9,9	6,8	3,3	1,5	2,1	0,7	2,0	100,0	26,1	73,9
	F. I.	0,4	7,2	4,9	4,4	2,4	1,0	2,0	0,7	1,0	0,7	1,4			
	C. O.	2,7	26,6	15,7	11,8	7,5	5,8	1,3	0,8	1,1	—	0,6			
687	S. B.	1,9	14,0	8,0	10,7	12,2	9,0	23,4	9,2	7,5	1,6	2,5	100,0	46,9	53,1
	F. I.	1,6	7,7	4,0	5,0	6,0	4,0	9,3	3,8	3,9	0,9	0,7			
	C. O.	0,3	6,3	4,0	5,7	6,2	5,0	14,1	5,4	3,6	0,7	1,8			
711	S. B.	1,1	28,6	17,5	22,9	15,0	6,1	7,5	1,1	0,2			100,0	73,0	27,0
	F. I.	1,1	19,1	15,2	15,8	11,8	6,1	3,0	0,7	0,2					
	C. O.		9,5	2,3	7,1	3,2	—	4,5	0,4						
712	S. B.		1,7	1,6	2,1	1,8	2,7	5,1	8,2	63,7	7,6	5,5	100,0	75,2	24,8
	F. I.		0,3	0,1	0,2	0,4	0,3	4,1	5,4	38,9	18,5	7,1			
	C. O.		1,4	1,5	1,9	1,4	2,4	1,0	2,8	24,8	?	?			
713	S. B.	0,5	8,0	5,6	9,9	10,7	6,7	11,2	6,0	25,7	12,1	3,6	100,0	74,5	25,5
	F. I.	0,3	4,6	4,9	6,1	7,4	5,0	7,9	4,2	19,4	11,1	3,6			
	C. O.	0,2	3,4	0,7	3,8	3,3	1,7	3,3	1,8	6,3	1,0				
718	S. B.	1,6	21,8	22,4	29,2	18,1	4,6	2,4	0,1	0,2	0,1	0,1	100,0	29,9	70,1
	F. I.	1,1	6,5	5,5	8,7	5,1	2,0	6,5	0,1	0,2	0,1	0,1			
	C. O.	0,5	15,3	16,9	20,5	13,0	2,0	1,9							
719	S. B.	1,8	31,0	29,9	25,8	9,1	1,8	0,4	0,1	0,1			100,0	27,2	72,8
	F. I.	1,0	9,0	6,8	6,2	2,7	0,7	0,4	0,2	0,2					
	C. O.	0,8	22,0	23,1	19,6	6,4	1,1	—	?	?					
729	S. B.	0,1	0,8	0,8	1,3	3,9	33,3	46,0	11,5	2,2	0,1		100,0	91,2	8,8
	F. I.				0,2	3,1	28,1	46,0	11,5	2,2	0,1				
	C. O.	0,1	0,8	0,8	1,1	0,8	5,2								

DIMENSIONS DES MAILLES DES TAMIS EN MM

STATION N°	DIMENSIONS DES MAILLES DES TAMIS EN MM												TOTAL	INSOLUBLE %	CALCAIRE %
	3,000	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190	0,125	0,089	0,063			
730	S. B.	0,5	7,0	4,7	5,0	2,2	3,6	52,7	14,1	6,8	1,9	1,5	100,0	59,3	40,7
	F. I.	—	0,6	0,6	0,6	0,7	3,2	29,6	13,9	6,7	1,9	1,5			
	C. O.	0,5	6,4	4,1	4,4	1,5	0,4	23,1	0,2	0,1					
741 A	S. B.	0,1	0,4	0,5	2,0	7,5	3,9	8,3	24,4	40,3	9,9	2,7	100,0	89,4	10,6
	F. I.	—	—	—	1,3	7,1	3,8	6,5	19,5	40,2	8,8	2,2			
	C. O.	0,1	0,4	0,5	0,7	0,4	0,1	1,8	4,9	0,1	1,1	0,5			
746	S. B.	0,1	0,2	0,3	1,4	5,4	29,8	50,1	10,7	2,0			100,0	84,4	15,6
	F. I.	0,1	0,1	0,1	0,7	4,1	19,5	50,1	8,2	1,5					
	C. O.	—	0,1	0,2	0,7	1,3	10,3	—	2,5	0,5					
747	S. B.	0,7	10,3	8,5	18,8	18,8	23,4	14,0	2,4	2,4	0,2	0,5	100,0	64,6	35,4
	F. I.	0,2	1,9	3,1	17,7	14,5	9,2	12,2	2,3	2,3	0,9	0,3			
	C. O.	0,5	8,4	5,4	1,1	4,3	14,2	1,8	0,1	0,1	?	0,2			
751	S. B.	1,1	16,3	10,1	19,7	22,9	21,2	7,1	1,1	0,3	0,1	0,1	100,0	63,9	36,1
	F. I.	0,8	7,6	5,4	9,8	12,9	16,6	6,5	1,3	1,2	0,1	1,7			
	C. O.	0,3	8,7	4,7	9,9	10,0	4,6	0,6	?	?	—	?			
752	S. B.	0,1	3,0	4,6	19,5	35,6	16,5	18,3	1,7	0,3	0,2	0,2	100,0	79,0	21,0
	F. I.	0,1	1,6	3,3	13,7	27,4	13,9	16,4	1,7	0,6	0,2	0,1			
	C. O.	—	1,4	1,3	5,8	8,2	2,6	1,9	—	?	—	0,1			
763	S. B.	0,5	27,4	30,0	26,6	8,7	1,6	3,9	0,9	0,2	0,1	0,1	100,0	4,7	95,3
	F. I.	—	—	—	0,1	0,1	0,1	2,9	1,1	0,2	0,1	0,1			
	C. O.	0,5	27,4	30,0	26,5	8,6	1,5	1,0	?						
764	S. B.	0,1	1,0	1,7	4,9	18,4	19,3	51,7	2,5	0,4			100,0	80,5	19,5
	F. I.	0,1	0,1	0,3	2,4	11,7	14,2	48,8	2,5	0,4					
	C. O.	—	0,9	1,4	2,5	6,7	5,1	2,9	—	—					
798	S. B.	0,1	0,9	0,9	2,8	14,6	23,7	52,1	2,9	1,5	0,3	0,2	100,0	88,7	11,3
	F. I.	—	—	—	0,1	1,0	11,3	23,0	48,6	2,9	1,3	0,3			
	C. O.	0,1	0,9	0,8	1,8	3,3	0,7	3,5	—	0,2	—	—			

Etude de la répartition granulométrique des éléments d'origine détritique et des éléments organogènes.

L'étude comparative de la répartition granulométrique des éléments d'origine détritique (quartz, feldspath...) et des débris organogènes est grandement facilitée par l'examen du tableau 2 dans lequel sont superposées, pour chaque échantillon :

- la granulométrie du sédiment brut = S.B.
- de la fraction insoluble = F.I.
- des éléments calcaires organogènes = C.O.

La comparaison de ces trois résultats successifs montre que :

1° Dans certains sédiments, les débris organogènes sont assez régulièrement répartis dans l'ensemble de la gamme dimensionnelle considérée.

Il en résulte que la courbe granulométrique de la fraction insoluble est assez peu différente de celle du sédiment complet, elle se trouve seulement un peu décalée (vers la fraction fine en général).

Dans une représentation en courbe de fréquence, le maximum granulométrique est, dans les deux cas, dans la même gamme dimensionnelle. Exemples : stations 500-670-711-730 etc... La teneur en éléments organogènes est, en général, inférieure à 40 % du sédiment brut.

2° Dans d'autres sédiments dont le mode de répartition des composants est diamétralement opposé au précédent, la granulométrie des débris organogènes est extrêmement voisine de la granulométrie globale.

Ces sédiments sont en majeure partie formés de débris organogènes, les grains d'origine détritique ne constituent qu'une fraction très peu importante répartie sur une gamme dimensionnelle assez étendue. Exemples : stations 507-508-514 B-531-599-608-667-671.

La teneur en éléments organogènes est, en général, supérieure à 70 % et peut atteindre 95 à 97 % du sédiment brut.

3° Un terme intermédiaire entre ces deux extrêmes est constitué par des sédiments dans lesquels les éléments d'origine détritique et ceux d'origine organogène sont en proportion égale ou voisine de l'égalité.

Dans ce cas, la répartition granulométrique des deux constituants peut présenter d'importantes disparités. Exemples :

Station n° 509 - Fraction insoluble	43,5
Calcaire organogène	56,5
Station n° 510 - Fraction insoluble	50,3
Calcaire organogène	49,7
Station n° 687 - Fraction insoluble	46,9
Calcaire organogène	53,1

L'examen des résultats des tamisages des sédiments de la station 510, composés en parties égales de grains détritiques et d'éléments organogènes, montre nettement l'im-

portance de la forme des grains dans le transport et la sédimentation. Il existe, en effet, dans la fraction organogène une prédominance de grains aplatis qu'on ne rencontre pas dans la fraction insoluble composée presque exclusivement de quartz et de feldspath.

4° Un dernier comportement est offert par les sédiments dans lesquels on observe la substitution de la fraction insoluble à la fraction organogène ou inversement. Exemples : stations 609-610-652-729.

Parfois, il y a substitution pure et simple comme dans les sédiments des stations 609 et 610. Parfois, on remarque un très léger chevauchement des deux composants qui existent ensemble sur un ou plusieurs tamis comme aux stations 652 et 729.

Dans ces exemples, ce sont les grains de la fraction insoluble qui sont les plus petits, le triage différentiel y est extrêmement sélectif. On peut penser qu'il ne s'est pas effectué en une seule fois.

J'ai indiqué sur la figure 6 les teneurs totales en débris organogènes des sédiments sableux.

Interprétation des résultats granulométriques.

1) *Généralités.*

Les résultats des analyses granulométriques donnés dans le tableau n° 1 s'étendent sur une gamme dimensionnelle très étendue : de 23 mm à 0,089 mm. Certains sédiments présentent des grains sur la quasi-totalité ou même la totalité de cette gamme.

Il m'a semblé inutile de faire une discrimination entre une fraction graveleuse et une fraction sableuse. La limite choisie, en dehors de toute considération minéralogique originelle, ne peut être qu'arbitraire.

Des recherches, actuellement en cours de publication, m'ont en effet montré, que dans l'espace dimensionnel s'étendant de 0,075 mm à 19,5 mm (diamètres moyens) :

1° La répartition en poids des grains, en fonction du diamètre moyen, est une fonction de la forme $p = ad^s$. La vérification de la valeur de la densité, en partant de cette relation, conduit à considérer que les grains sont sphériques et à écrire :

$$p = a \times \frac{\pi d^3}{6}$$

2° Les grains peuvent être considérés comme homothétiques les uns des autres et sont sensiblement développés de manière égale dans les trois dimensions. (Les plaquettes et les aiguilles sont donc assez rares.)

3° La courbe des poids en fonction des diamètres est une ligne droite dans tout l'espace dimensionnel considéré. Elle est indépendante de toutes les classifications adoptées pour les sables et les graviers. Elle les traverse sans inflexion.

Ces constatations impliquent donc une similitude des propriétés hydrodynamiques.

2) *Classification des courbes.*

A l'aide des résultats du tableau I j'ai construit les courbes granulométriques cumulatives suivant la méthode de DOEGLAS et Brezesinska SMITHUYSEN (1941), puis, m'inspirant des travaux de DOEGLAS (1944a-1944b), j'ai rapporté ces courbes cumulatives à 6 types qui sont représentés sur les figures n° 2, 3, 4.

L'interprétation granulométrique et géologique de ces différents types sera donnée dans les lignes suivantes :

Courbes de type 1 (Voir figure 2).

Elles représentent des sédiments renfermant une fraction grossière extrêmement importante puisque les éléments > 23 mm peuvent représenter de 21 à 65 % de l'ensemble. La fraction fine $> 1,090$ mm ne constitue que de 23 à 1,5 % du sédiment.

La fraction grossière présente toujours un triage moins sélectif que celui de la fraction fine, mais, dans les deux cas, le triage est peu accusé.

Ces courbes présentent une analogie curieuse avec celles des sédiments grossiers que l'on observe en Loire fluviale sur les parties supérieures des bancs découvrant en période d'étiage.

Ces bancs sont recouverts d'un cailloutis grossier presque sans interposition d'éléments fins. La courbe granulométrique typique de ces sédiments est représentée sous le n° 586 de la fig. n° 2.

Au-dessous de ces sédiments grossiers de la Loire, on rencontre des zones sableuses à granulométrie plus ou moins sélective et l'on observe également des aires où des courants moins intenses ont permis le dépôt de sédiments plus fins : courbes n° 572 et 587 (Chouzé-sur-Loire, en amont de Saumur).

La même analogie existe avec les dépôts graveleux qui peuvent être observés à basse-mer sur les plages bretonnes.

La surface hachurée sur la figure n° 2 représente l'enveloppe des courbes granulométriques de type 1 des sédiments dragués dans le Golfe de Gascogne.

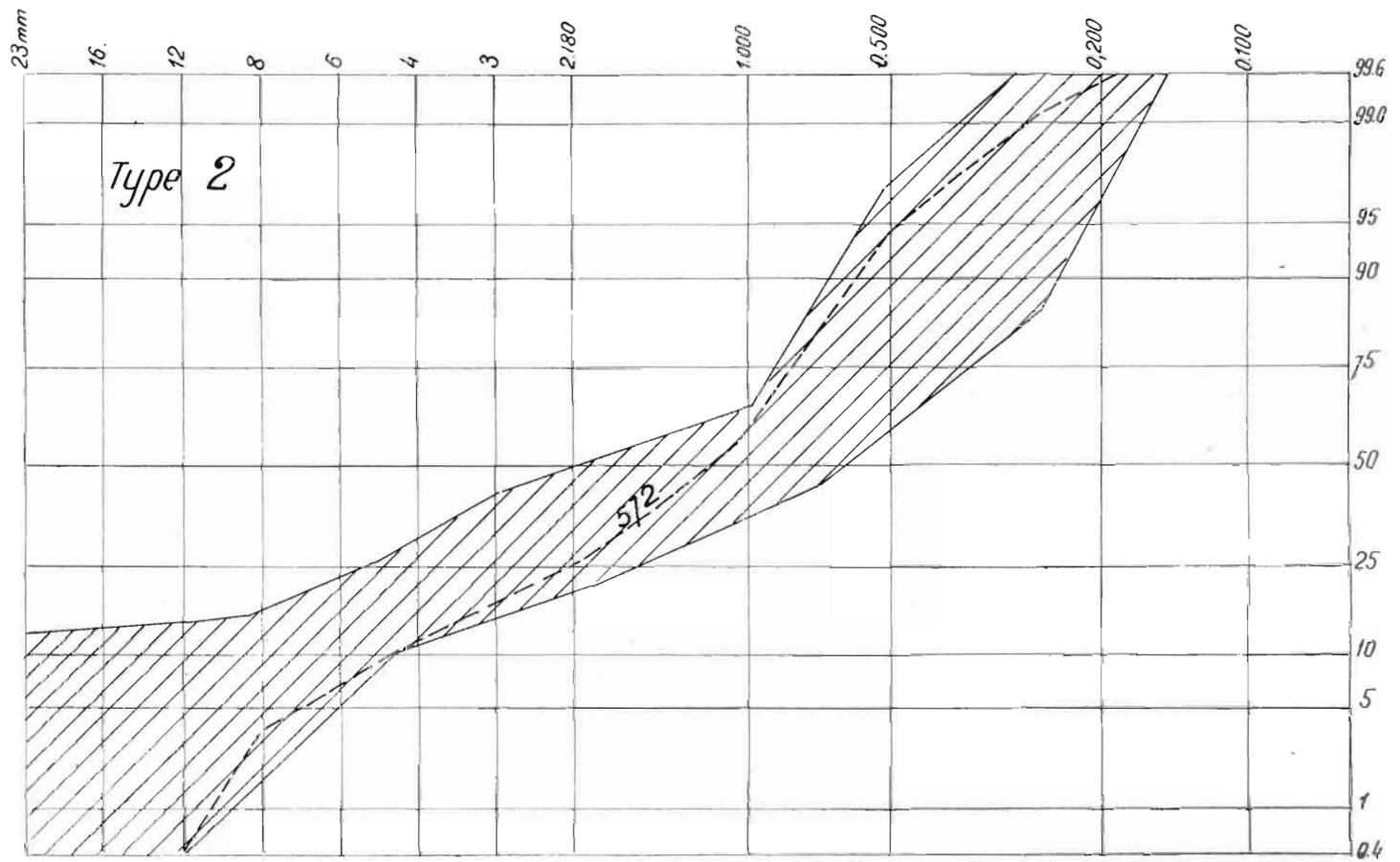
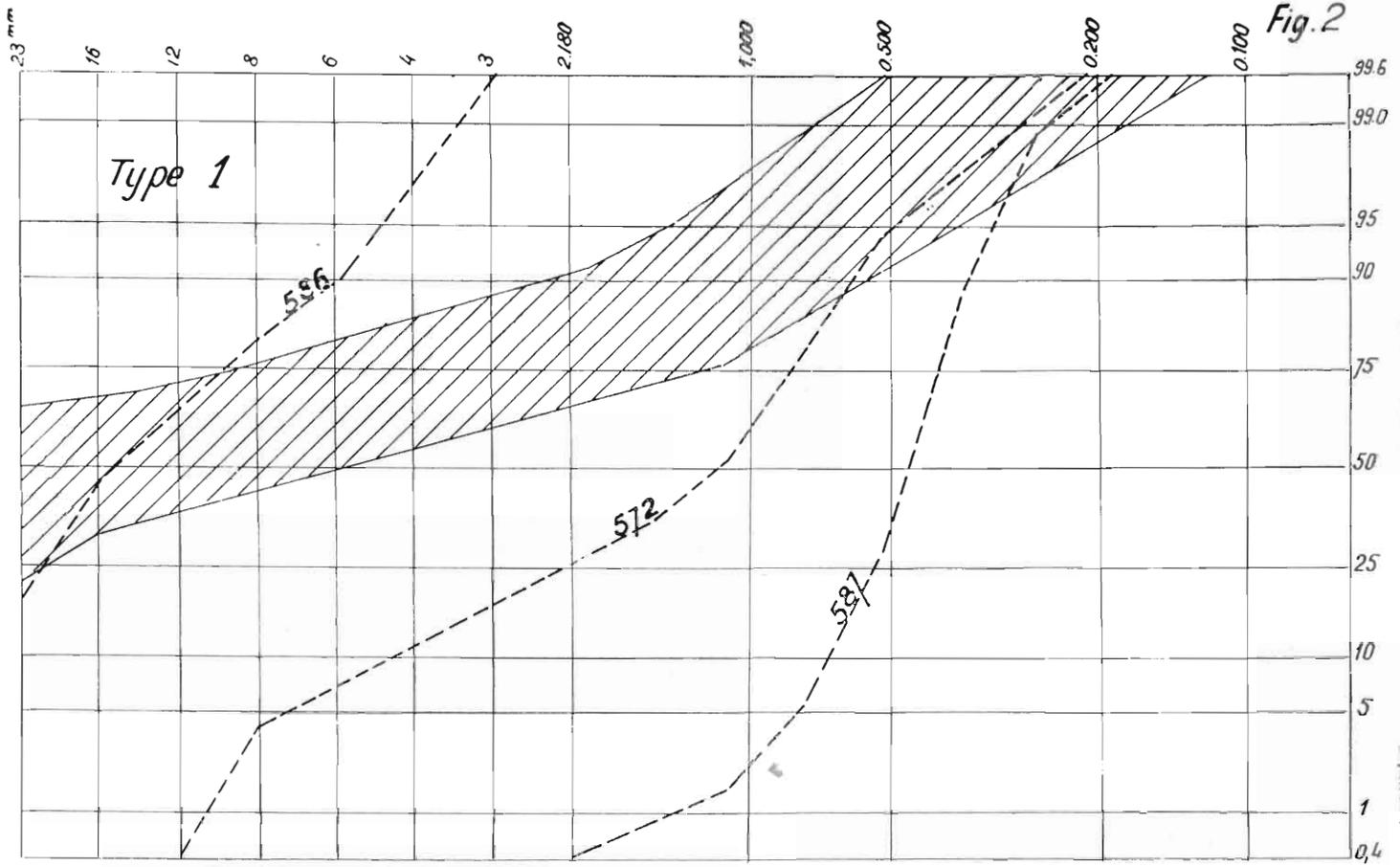
Il apparaît donc que tous les sédiments représentés ici peuvent résulter du mélange d'un dépôt graveleux et d'un dépôt sableux.

Il ne faut pas écarter la possibilité d'un mélange provenant du trainage de la drague sur le fond. Il paraît très vraisemblable d'envisager, au moins pour les dépôts recueillis au-dessous de l'isobathe de 20 mètres, que les graviers de 23 mm de diamètre et au-dessus ne sont pratiquement plus déplacés actuellement.

Ils constitueraient donc d'anciens dépôts littoraux peu ensablés par la sédimentation actuelle.

Courbes de type 2 (voir figure n° 2).

Les sédiments qui répondent à ce type renferment beaucoup moins d'éléments très grossiers que les précédents. La teneur en graviers > 23 mm de diamètre ne dépasse pas 13 %. Parfois même ces très gros éléments peuvent manquer et les diamètres des plus gros grains n'excèdent pas 12 mm de diamètre.



L'aire hachurée de la figure n° 2 représente l'enveloppe des courbes granulométriques des sédiments du type 2 dragués dans le Golfe de Gascogne.

La courbe n° 572 est celle d'un sédiment de la Loire à La Varenne-sur-Loire (amont de Saumur). C'est le type d'un sédiment de mélange d'une fraction graveleuse et d'une fraction sableuse recueilli sur un banc découvrant dans la zone limitrophe de deux aires différenciées.

Dans les sédiments du Golfe de Gascogne, le type 2 correspond à une augmentation de la fraction sableuse qui entraîne, corrélativement, une diminution de la teneur en gros éléments.

En tenant compte des remarques faites précédemment à propos des sédiments du type 1, on peut penser que les sédiments du type 2 constituent aussi d'anciens dépôts littoraux plus fortement ensablés par la sédimentation actuelle, cette dernière attribution n'étant valable que si les dépôts se trouvent à des profondeurs suffisamment importantes pour que la stabilité relative des gros éléments soit évidente.

Courbes de type 3 (voir figure n° 3).

Les sédiments de ce type renferment assez peu d'éléments grossiers comparative-ment aux deux types précédents. En effet, l'examen de la courbe enveloppe des courbes cumulatives du type 3 montre que la teneur en éléments de 8 mm de diamètre ne dépasse pas 1 % et que l'ensemble des grains > 3 mm ne dépasse pas 15 %. Les fines particules ne sont jamais très abondantes, la fraction < 0,360 mm est comprise entre 0 et 50 %.

Les courbes sont assez rectilignes et, par conséquent, les grains plus gros ou plus petits que le grain moyen présentent à peu près la même sélectivité granulométrique.

J'ai délimité par des courbes tracées en traits discontinus la zone enveloppant des courbes granulométriques de sédiments dragués en Loire à Bellevue (6 km en amont de Nantes) en avril 1953 et à Ancenis en octobre 1952.

Les courants fluviaux mesurés à 0,50 m du fond, lors de ces prélèvements étaient les suivants :

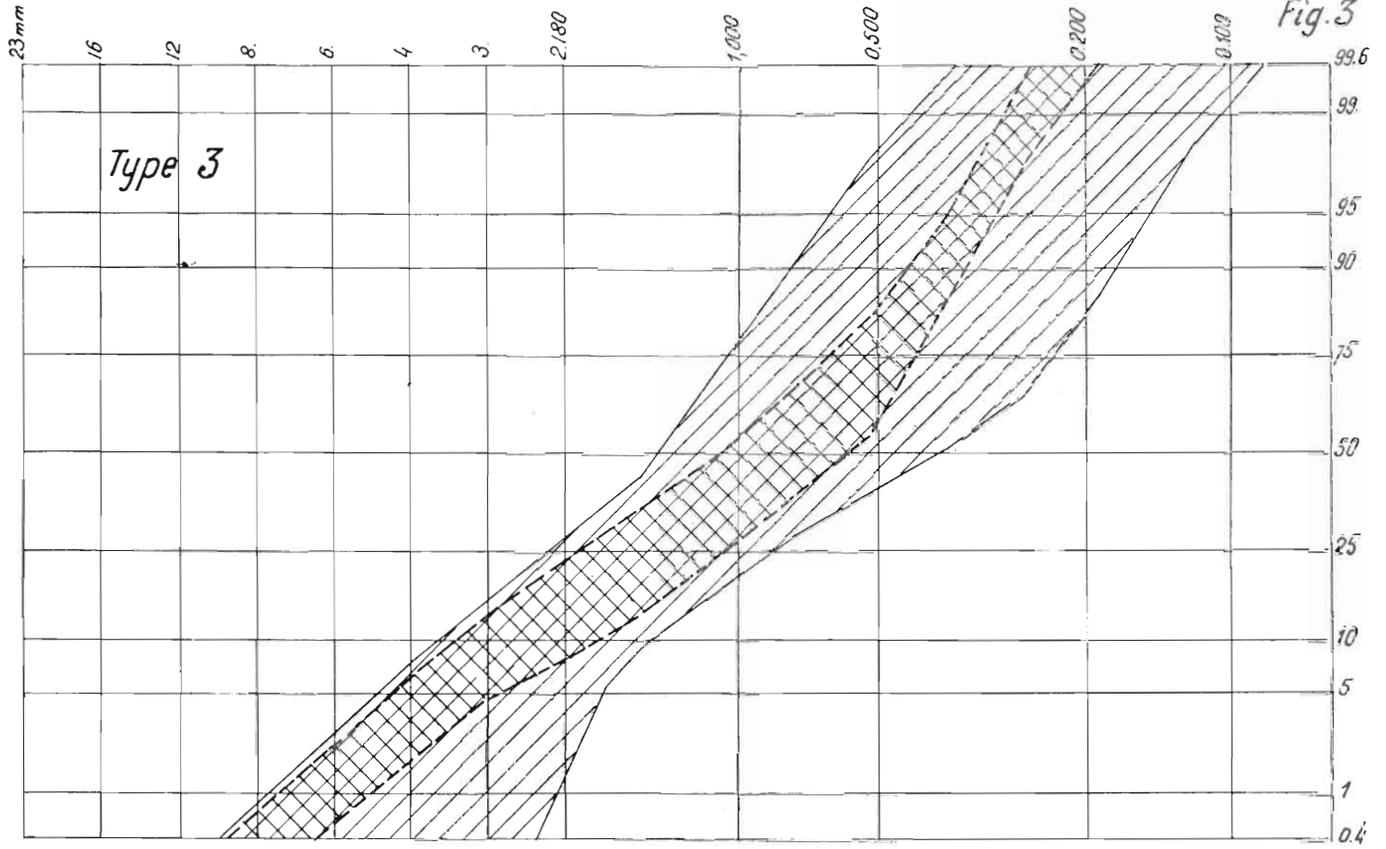
Avril 1953 - Bellevue : $V = 1,105$ à $1,297$ m/sec.

Octobre 1952 - Ancenis : $V = 0,80$ m/sec.

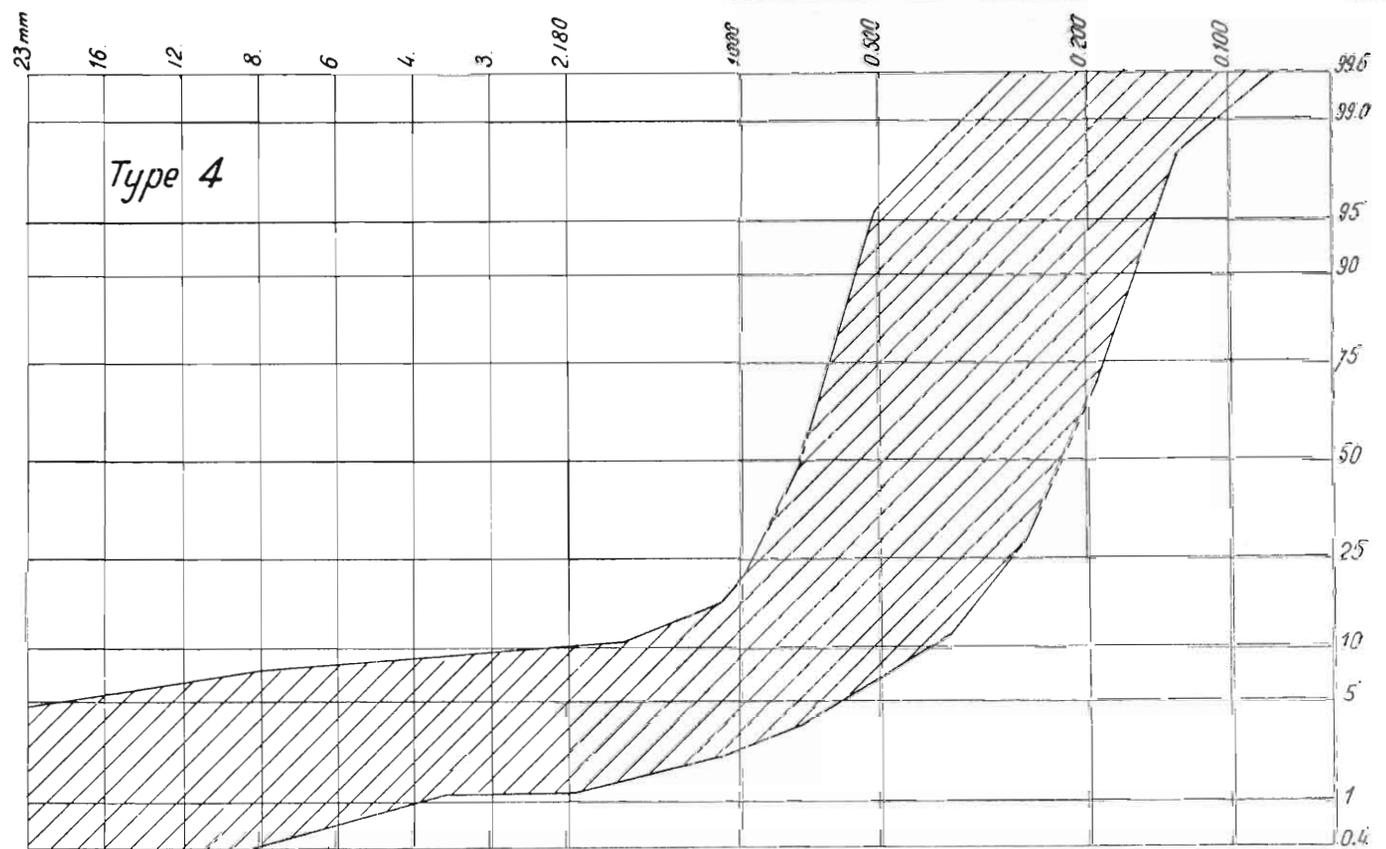
Ce sont donc des courants fluviaux relativement rapides. Dans un précédent travail (L. BERTHOIS, 1950), j'ai montré que des courants marins atteignant, près du fond, des vitesses comparables, sont très exceptionnels. On sait que, dans le Pas-de-Calais, Idrac a mesuré des courants de 1,540 m/sec à 55 m de profondeur, mais les observations de HELLAND-HANSEN (1930) faites en Mer du Nord ($58^{\circ}17'$ lat. N. $2^{\circ}27'$ long. W. Gr. Profondeur 80 m), montrent qu'à 5 m du fond et 75 m de la surface, les courants les plus intenses ne dépassent pas 0,128 m/sec.

On peut donc penser que, dans le Golfe de Gascogne, des courants atteignant, près du fond 1 m/sec, n'existent qu'à proximité des côtes ou entre celles-ci et les îles. Par conséquent, les sédiments du type 3, déposés au large des côtes, par des fonds voisins de 50 m ou supérieurs à cette profondeur, présentent un faciès granulométrique qui ne peut être attribuable aux seuls courants actuels.

Fig 3



Type 4



Il me paraît alors nécessaire d'admettre des conditions océaniques différentes, pour leur sédimentation, des conditions actuelles. Ces types représenteraient des faciès sableux déposés pendant un abaissement du niveau marin, impliquant un rapprochement notable du rivage ancien.

Courbes de type 4 (voir figure n° 3).

Les courbes de ce type mettent en évidence l'existence de deux stocks granulométriques de triage et d'importance très différents.

L'aire hachurée de la figure n° 3 représente l'enveloppe des courbes cumulatives des sédiments dragués.

Le stock grossier est mal trié, il est formé d'éléments de diamètres très différents, de 23 mm à 1,090 mm. Il ne constitue qu'un faible pourcentage de l'ensemble avec un minimum de 2 % et un maximum de 15 %.

La fraction inférieure à 1,090 mm offre un triage beaucoup plus sélectif que le stock précédent, tous les grains sont compris entre 1,090 mm et 0,089 mm.

Cette disposition des courbes présente une analogie frappante avec les courbes cumulatives des sables dragués en Loire fluviale après une période de crue. En effet, la crue laisse subsister des sédiments grossiers souvent assez mal triés, lorsque les vitesses de courant ont suffisamment diminué il se dépose des sables plus fins à granulométrie plus sélective qui colmatent les vides et finissent par recouvrir plus ou moins complètement le sédiment grossier antérieurement déposé.

La transposition de ce mécanisme de dépôt fluvial aux sédiments du Golfe de Gascogne me conduit à admettre un dépôt originel grossier, effectué sous l'effet de courants assez forts, actuellement colmaté pas les dépôts plus fins d'une sédimentation moins mouvementée.

Courbes du type 5 (voir figure n° 4).

Les sédiments représentés par des courbes de ce type possèdent une granulométrie très peu sélective qui s'étend sur un très grand espace dimensionnel.

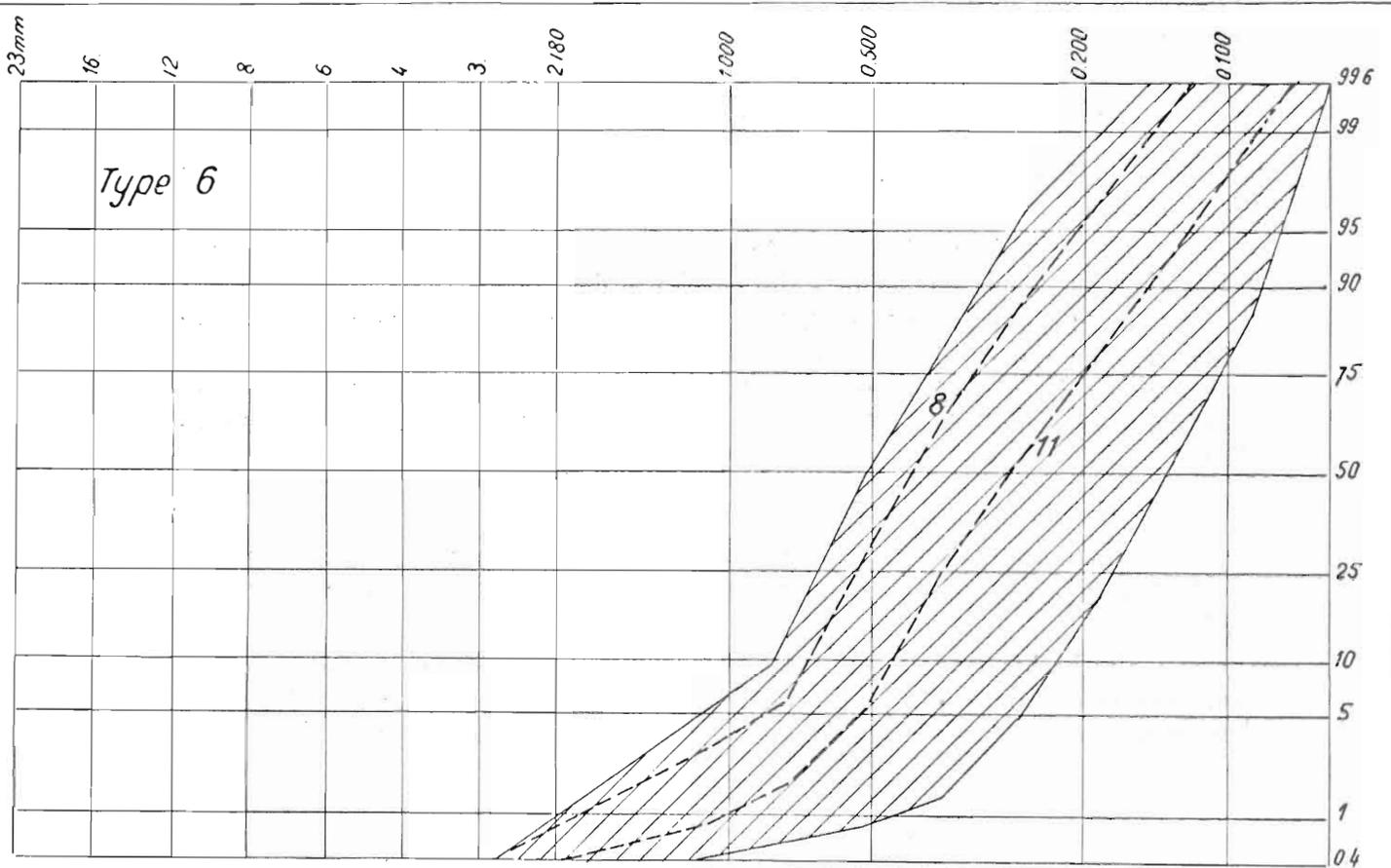
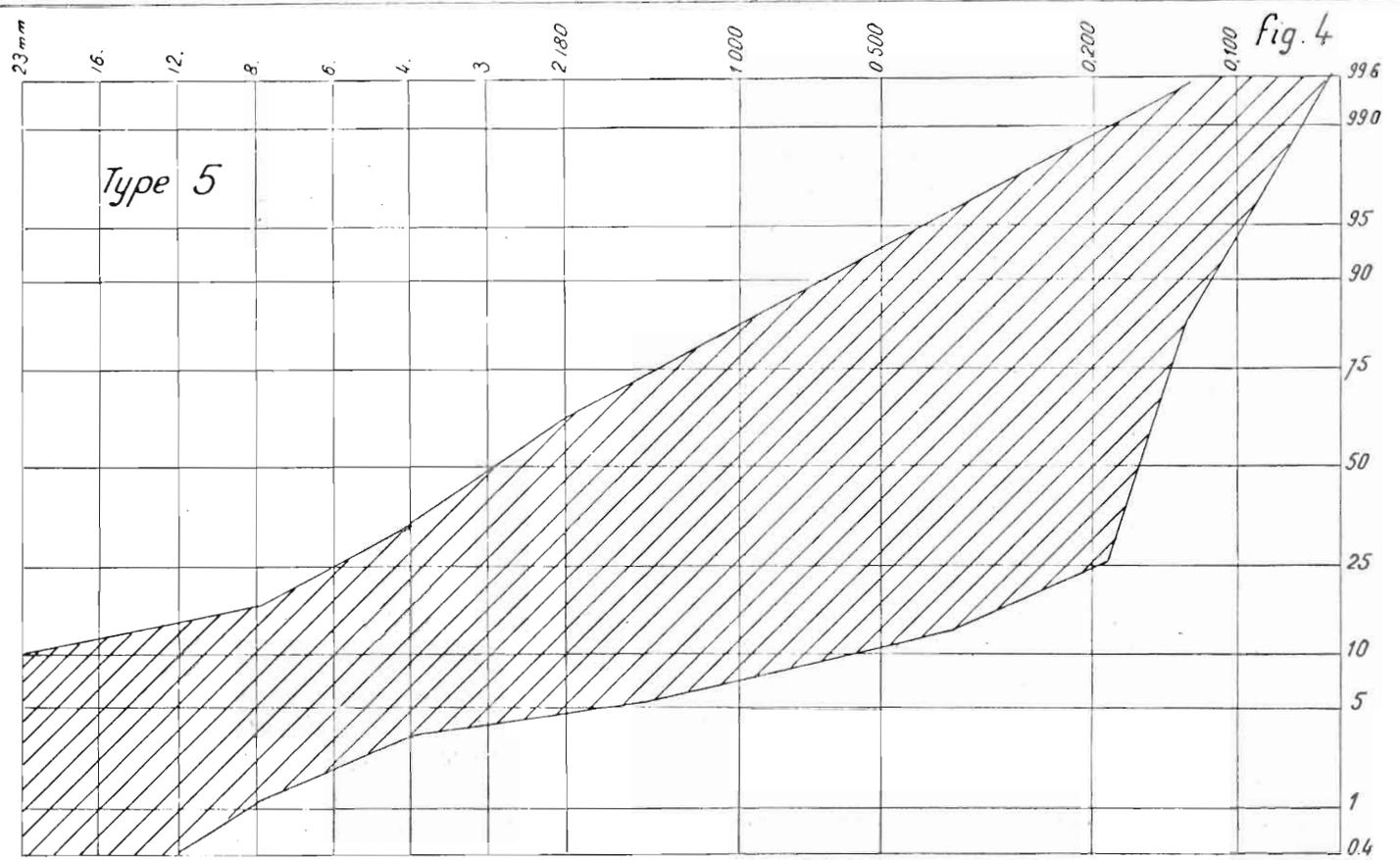
Les courbes cumulatives sont très mal groupées et assez dissemblables, c'est ce qui explique la grande largeur de l'aire enveloppe dans sa partie centrale.

Ces sédiments sont très probablement dus au mélange d'un dépôt grossier pré-existant et d'un apport sableux postérieur plus fin. Mais, dans certains cas, il semble qu'il y ait eu des remaniements, au moins partiels, qui ont plus ou moins mélangé les deux stocks granulométriques de telle sorte que leur discrimination est devenue impossible.

Courbes du type 6 (voir figure n° 4).

Les sédiments de ce type sont dépourvus d'éléments grossiers et presque dépourvus d'éléments moyens puisque les grains de 1,090 mm ne dépassent pas 5 % de l'ensemble.

L'aire hachurée représente l'enveloppe des courbes du type 6. J'ai représenté deux courbes cumulatives (n° 8 et 11) de sédiments dragués dans l'estuaire de la Loire dans la région des bouées Priori-Arceau entre Donges et Saint-Nazaire.



Ces sédiments ont été recueillis le 9 septembre 1953 les conditions fluviales et océaniques étaient les suivants :

Depuis le début de septembre 1953 le débit du fleuve avait oscillé entre 100 et 180 m³/sec. C'était donc des débits de grand étiage.

Pendant la même période, les coefficients de marée ont varié de 38-43 à 86-87, par conséquent, des coefficients de marée très faibles au début du mois, augmentant progressivement jusqu'au jour du dépôt.

Les mesures de courants au fond, répétées très fréquemment dans cette région, ont montré, que dans ces conditions d'étiage et de marée moyenne, les étales sont très longues au fond. Leur durée atteint fréquemment 1 h. 30 depuis le moment où la tranche d'eau inférieure s'immobilise jusqu'au moment où sa vitesse atteint 0,15 à 0,20 m/sec.

Dans ces conditions, ce type sédimentaire me paraît pouvoir être assimilé à un faciès de dépôt sous des courants très faibles ou nuls.

Ces données me paraissent applicables aux sédiments du Golfe de Gascogne.

Il m'est impossible de représenter graphiquement toutes les courbes cumulatives des types décrits ci-dessus, la lecture des diagrammes serait trop difficile, sinon impossible.

J'ai préféré grouper les résultats en un tableau dans lequel le type de la courbe granulométrique est porté pour chaque station.

J'ai indiqué pour chaque station le diamètre du grain moyen et la profondeur sondée au moment du dragage.

Enfin, pour faciliter les recherches, j'ai classé les stations dans leur ordre numérique sans tenir compte de l'époque du prélèvement ni du navire l'ayant effectué.

TABLEAU III

N° DE LA STATION	TYPE SÉDI-MENTAIRE	DIAMÈTRE MOYEN Φ m	PROFON-DEUR EN M	N° DE LA STATION	TYPE SÉDI-MENTAIRE	DIAMÈTRE MOYEN Φ m	PROFON-DEUR EN M
101	3	0,138	70	233	4	0,520	43
102	3	0,173	117	235	1	5,000	25
103	3	0,213	140	243	1	8,000	34
104	3	0,211	150	244	2	2,300	84
105	3	0,308	160	249	6	0,240	186
106	3	0,208	166	251	5	0,350	145
111	4	0,252	145	252	6	0,275	135
113	3	0,250	170	256	5	0,575	110
115	3	0,250	170	257	6	0,400	90
116	3	0,215	150	258	6	0,180	90
117	3	0,230	150	259	6	0,120	70
119	3	0,204	110	267	3	0,900	52
199	4	0,390	23	270	2	1,000	46
200	2	0,750	45	271	3	0,825	14
201	4	0,360	55	413	3	0,294	166
202	2	0,610	40	441	3	0,955	70
206	4	0,490	32	446	3	0,390	205-140
207	4	0,325	48	464	3	1,695	45
208	4	0,230	74	468 bis 2	3	0,855	165
211	2	1,000	60	468 bis 4	3	0,271	164
212	2	0,950	45	500	5	0,310	35
213	2	0,720	55	501	2	2,000	50
214	2	0,680	40	502	5	0,275	32
217	4	0,740	35	503	1	23,000	28
220	4	0,320	19	504	4	0,375	40
221	2	1,175	9	507	2	1,125	33
223	2	0,465	20	508	1	16,000	35
225	2	1,350	40	509	1	15,000	28
226	4	0,800	64	510	1	23,000	30
229	2	2,000	95	514	3	0,690	25
230	2	1,200	53	521	6	0,179	76
231	2	1,200	24	531	5	1,460	120
232	3	0,800	38	599	1	23,000	48

N° DE LA STATION	TYPE SÉDI-MENTAIRE	DIAMÈTRE MOYEN Φ m	PROFON-DEUR EN M	N° DE LA STATION	TYPE SÉDI-MENTAIRE	DIAMÈTRE MOYEN Φ m	PROFON-DEUR EN M
608	2	1,100	25-38	746	6	0,350	22
667	6	0,330	29	747	1	23,000	26
671	5	1,550	12	748	2	0,620	58
687	1	21,000	38	749	2	0,900	85
709	2	1,150	42	751	2	0,920	100
711	3	1,125	25	752	4	0,620	90
712	5	0,160	18	755	2	0,970	60
713	5	0,450	31	756	4	0,400	38
717	1	6,000	41	763	3	1,300	62
718	1	23,000	66	764	4	0,350	58
719	3	1,400	85	765	6	0,525	32
720	1	23,000	58	770	6	0,330	30
725	1	23,000	20	798	4	0,350	78
729	6	0,330	62	800	6	0,150	120
730	5	0,330	85	807	2	1,250	40
739	6	0,400	36	835	5	3,000	55
741 A	6	0,185	31	2.502	5	0,340	230
741 B	5	0,570	31	2.503	6	0,255	320
743	6	0,310	40	2.515	6	0,230	12
744	6	0,325	30	2.518	6	0,400	20

Diagramme triangulaire.

J'ai groupé les résultats du tableau n° 1 en un diagramme triangulaire (voir figure n° 5).

La dispersion des résultats montre que les sédiments sont très hétérogènes. En effet, en dehors de la région culminante du triangle où un certain nombre de sédiments sont bien groupés, les autres points sont éparpillés.

Il existe cependant une zone de concentration moyenne des points qui correspond à des sédiments contenant de 15 à 25 % de grains grossiers ($> 2,180$ mm) et 75 à 85 % de grains compris entre 2,180 mm et 0,190 mm, mais ensuite tous les points sont fortement dispersés.

Il est très frappant d'observer qu'une grande quantité de points est échelonnée sur la limite droite du triangle ou près de celle-ci.

Ces points correspondent à des sédiments constitués par des éléments grossiers en proportion souvent très importante et d'une fraction complémentaire plus fine dont les plus petits éléments n'ont pas de diamètres inférieurs à 0,190 mm.

Ces observations confirment les résultats de l'étude granulométrique détaillée qui a révélé deux stocks de matériaux distincts dont la sélection n'est pas contemporaine.

Il est possible de distinguer les prémisses d'une sédimentation grossière ancienne complétée par une sédimentation de matériaux plus fins à une époque plus récente, sans doute actuelle.

Mais, l'élimination quasi totale des grains $< 0,190$ mm conduit à admettre une sédimentation en zone assez mouvementée par des courants capables d'éliminer les particules fines.

En examinant les galets, parfois très volumineux, qui ont été dragués dans le Golfe de Gascogne il est surprenant de constater que certains galets sont entièrement recouverts d'une croûte calcaire avec des organismes plus ou moins abondants.

Lorsque ces galets atteignent des poids voisins de 500 grammes ou même supérieurs à 500 grammes et gisent par des fonds de 20 à 50 mètres, il est bien difficile d'admettre qu'ils soient déplacés par les courants.

J'ai déjà étudié cette question et j'ai émis l'hypothèse (L. BERTHOIS, 1950) que, dans certaines conditions, les sables sur lesquels reposent ces galets pouvaient être érodés et qu'il se produisait périodiquement un basculement du galet dans la zone affouillée.

Je ne me dissimule pas que cette hypothèse n'est pas absolument satisfaisante mais je ne puis, momentanément, trouver de meilleure explication à ce curieux phénomène d'encroûtement calcaire.

Le fait, observé ici, de l'élimination presque constante des éléments fins des dépôts sableux me paraît militer en faveur de l'hypothèse émise ci-dessus.

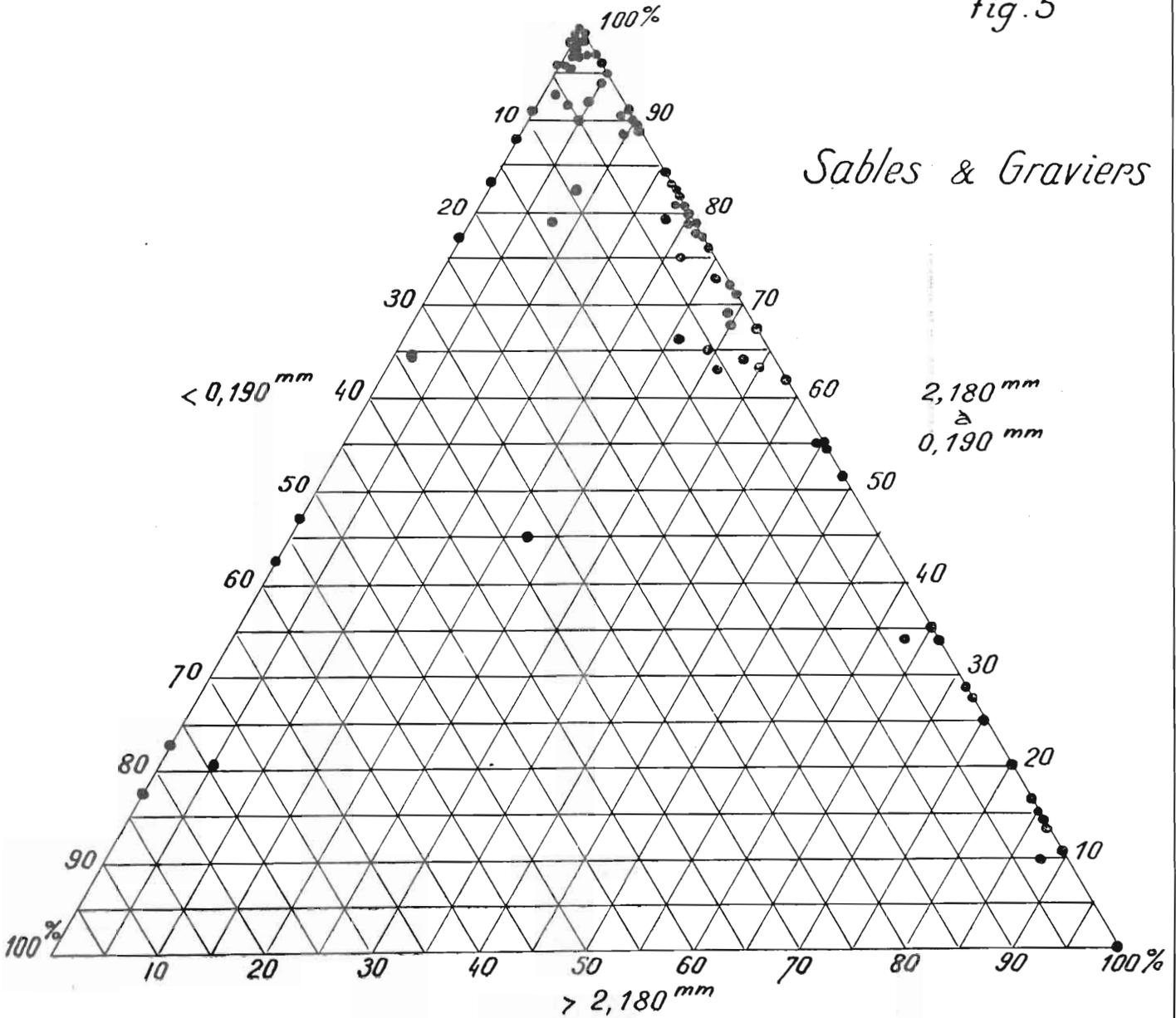
B. — COMPOSITION MINÉRALOGIQUE DE QUELQUES SÉDIMENTS SABLEUX

La composition minéralogique de quelques sédiments a été déterminée par un examen à la loupe binoculaire, triage des grains et détermination pondérale des teneurs.

Les stations choisies sont échelonnées depuis l'Île de Ré jusqu'à la Pointe du Raz.

fig. 5

Sables & Gravieres



En général, les déterminations n'ont pas été poursuivies au delà des résidus sur les tamis 50 ou 70 (grains de 0,360 à 0,240 mm).

Au-dessous de ces dimensions, les déterminations minéralogiques au binoculaire deviennent de plus en plus difficiles et, d'autre part, il est nécessaire de séparer au moins un millier de grains pour obtenir une teneur pondérale satisfaisante.

Les résultats sont indiqués dans le tableau IV.

TABLEAU IV

Exemples de composition des sédiments sableux

(Proportions pondérales)

NUMÉROS DES TAMIS	10	14	18	25	35	50	70	90	
DIMENSIONS DES MAILLES EN MM	3,000	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190
STATION 500	g	g	g	g	g	g	g	g	g
<i>Minéraux et roches :</i>									
Quartz		0,010	0,009	0,036	0,096	0,461	5,725	8,170	14,650
Feldspath			0,012	0,003	0,066	0,274	5,235	8,960	17,226
Mica blanc					0,006			0,052	
Mica noir					0,003	0,008	0,095		0,032
Minéraux lourds transparents.			0,004						0,096
Minéraux lourds opaques		0,030	0,004	0,010	0,004				
Zéolites		0,010	0,013		0,004				
Grains à patine ferrugineuse .					0,014	0,043			
Micaschistes				0,004					
Roche vacuolaire			0,058	0,047	0,004				
Grès		0,010							
Silex					0,001				
Roches diverses		0,030			0,002	0,014	0,095	0,318	0,096
Phtanites		0,010							
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris d'oursins									
> de serpuliers		4,300	4,500	4,100	2,700	1,200	2,900	3,000	7,000
> de mollusques									
TOTAUX :		4,400	4,600	4,200	2,900	2,000	13,600	20,500	39,100

NUMÉROS DES TAMIS	10	14	18	25	35	50	70	90	
DIMENSIONS DES MAILLES EN MM	3,000	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,210	0,150
STATION 501									
<i>Minéraux et roches :</i>									
Quartz	1,460	18,200	11,350	4,900	5,670	5,210	9,800		
Feldspath	3,610	19,300	13,500	1,960	0,810	1,510	2,280		
Silex	0,035								
Roches diverses	2,030	15,400	4,800	0,490	0,090	0,040	»		
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris de lamellibranches ..	0,035	1,100	1,550	2,450	2,430	1,640	1,320		
Débris de crustacés	0,015	0,550							
Débris de gastropodes	0,015	0,550							
TOTAUX :	7,200	55,100	30,700	9,800	9,000	8,400	13,400		
STATION 502									
<i>Minéraux et roches :</i>									
Quartz	0,013	0,230	0,545	0,300	0,372	6,670	40,300		
Feldspath		0,070	0,182	0,040	0,102	2,560	8,400		
Calcaire-Calcite		0,030	0,028						
Micaschiste		0,006	0,014						
Granite		0,009	0,056						
Roches diverses			0,028	0,030	0,068				
Micropoudingise		0,009	0,014						
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris d'oursins	0,024	0,030	0,014	0,040	0,085	0,228	1,050		
Lamellibranches entiers	0,013	0,006	0,007	0,030	0,017				
Débris de lamellibranches ...	0,150	0,210	0,512	0,560	1,056	4,742	2,650		
TOTAUX :	0,200	0,600	1,400	1,000	1,700	14,200	52,400		

NUMÉROS DES TAMIS	10	14	18	25	35	50	70	90	
DIMENSIONS DES MAILLES EN MM	3,000	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190
STATION 503									
<i>Minéraux et roches :</i>									
Quartz	3,720	19,600	9,980	11,150	6,750	2,580			
Feldspath	2,960	16,900	5,780	4,950	1,800	0,720			
Calcaire ou calcite	0,069	0,190	0,080	0,177					
Granite	0,069	0,190							
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris d'oursins						0,190			
» de serpuliers					0,190				
» de Lamellibranches ..		1,120	0,660	1,423	0,760	0,310			
» de gastropodes	0,082								
TOTAUX :	6,900	38,000	16,500	17,700	9,500	3,800			
STATION 504									
<i>Minéraux :</i>									
Quartz		0,081	0,082	0,216	13,700	30,600			
Feldspath		0,019	0,018	0,184	5,600	11,400			
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris organogènes divers ..		0,800	1,500	3,300	5,200	16,800			
TOTAUX :		0,900	1,600	3,700	24,500	58,800			
STATION 507									
<i>Minéraux :</i>									
Quartz	0,144	2,480	4,620	7,700	1,390	0,212			
Feldspath	0,156	1,520	2,380	1,600	0,510	0,088			
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris organogènes divers ...	1,000	16,700	15,500	27,800	12,600	2,400			
TOTAUX :	1,300	20,700	22,500	37,100	14,500	2,700			

NUMÉROS DES TAMIS	10	14	18	25	35	50	70	90	
DIMENSIONS DES MAILLES EN MM	3,000	2,180	1,480	1,090	0,750	0,510	0,360	0,240	0,190
STATION 509									
<i>Minéraux et roches :</i>									
Quartz	0,390	2,960	2,050	1,430	1,130	0,634			
Feldspath	0,910	10,500	4,790	3,840	1,850	0,585			
Micachistes	—	4,700	1,860	1,730	0,720	0,281			
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris organogènes divers ..	0,400	13,500	12,300	17,000	8,800	2,000			
TOTAUX :	1,700	31,700	21,000	24,000	12,500	3,500			
STATION 510									
<i>Minéraux :</i>									
Quartz	1,560	7,500	4,030	5,700	2,860	0,546			
Feldspath	2,240	10,800	5,570	5,700	2,440	0,854			
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris organogènes divers ..	0,100	8,500	7,900	18,500	11,200	3,200			
TOTAUX :	3,900	26,800	17,500	29,900	16,500	4,600			
STATION 514 B									
<i>Minéraux :</i>									
Quartz		0,120	0,042	0,066	0,144	0,214			
Feldspath		0,680	0,158	0,134	0,156	0,186			
<i>Fraction organogène :</i>									
Débris organogènes divers ..	1,400	12,700	10,400	18,900	27,300	22,600			
TOTAUX :	1,400	13,500	10,600	19,100	27,600	23,000			

L'examen de ces résultats, pour fragmentaires qu'ils soient, permet cependant quelques remarques intéressantes :

A la station n° 500, les teneurs en feldspath sont inférieures à celles du quartz jusqu'au diamètre de 0,360 mm. Puis, entre 0,360 et 0,190 mm, elles s'égalisent sensiblement. Enfin, au-dessous de 0,190 mm le feldspath devient prépondérant.

Par contre, à la station 501 située à la même latitude que la précédente mais plus éloignée du continent :

Le feldspath est prédominant dans la fraction supérieure à 1,090 mm tandis que le quartz prédomine dans les grains $< 1,090$ mm.

Deux autres stations situées un peu plus au nord, à peu près dans les mêmes conditions que précédemment : station 503 près de la côte, station 504, vers le large, montrent une évolution différente. La teneur en feldspath y est toujours inférieure à celle du quartz.

Cependant, il faut retenir que dans les trois stations 509, 510 et 514 B situées près de la côte sud de la Bretagne : les teneurs en feldspath sont au moins égales, et le plus souvent supérieures, à celles du quartz dans toutes les dimensions étudiées.

Ces quelques remarques, tirées d'une étude très fragmentaire, destinée à fournir quelques indications sur la minéralogie des sédiments, montrent cependant l'intérêt d'un examen comparatif de l'évolution des deux minéraux essentiels des sables.

C. — MORPHOSCOPIE DU QUARTZ

La morphoscopie du quartz a été faite suivant la méthode de A. CAILLEUX (1942) dont l'emploi est actuellement beaucoup trop répandu pour qu'il soit nécessaire d'en faire la description.

Les stations dont les sédiments ont été examinés ont été choisies à proximité des côtes et échelonnées de la Pointe du Raz à la côte des Landes, un peu au nord du bassin d'Arcahon.

L'étude des grains n'a pas été poussée au delà du résidu sur le tamis à mailles de 0,360 mm. A. CAILLEUX a montré que le façonnement était beaucoup moins marqué sur les grains de diamètres inférieurs à cette dimension.

Les recherches entreprises au laboratoire, sur l'usure des grains de calcaire lithographique par transport dans l'eau (L. BERTHOIS, M. SOCORRO FLORENTINO, R. GEBRIM, 1954) ont confirmé que les stygmates d'usure apparaissent d'autant plus rapidement que les grains sont plus volumineux.

J'ai adopté les notations suivantes :

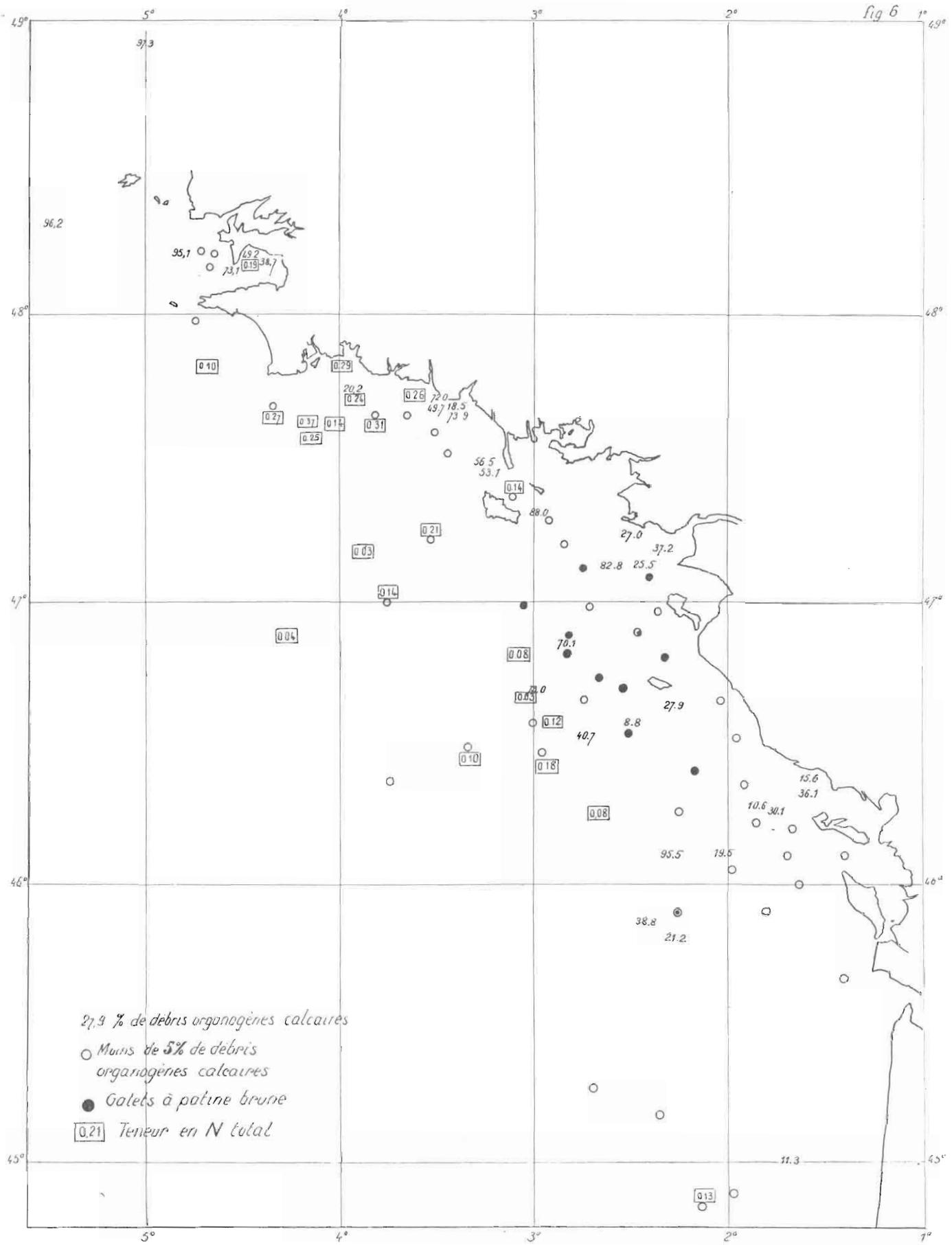
N.U. = grains non usés,

E.L. = émoussés luisants,

R.L. = ronds luisants,

U.E. = usés et éclatés, ce sont des grains qui ont d'abord été plus ou moins roulés et qui ont ensuite été brisés. La nouvelle cassure n'est pas émoussée.

fig 6



J'ai représenté sur les graphiques de la figure n° 7 quelques aspects caractéristiques de la morphoscopie des sédiments étudiés.

Station 514 (près de la Pointe du Raz) :

Les proportions de grains non usés et émoussés luisants sont à peu près semblables (voisines de 50 %) jusqu'au diamètre de 0,750 mm. Dans les dimensions inférieures à 0,750 mm, la proportion des grains non usés augmente très brusquement et atteint plus de 80 %.

Remarque : Les gros grains sont façonnés par le transport mais les petits grains ne le sont qu'en très faible proportion.

Station 510 (près de l'Île de Groix) :

Les remarques précédentes sont applicables ici, mais le façonnement est encore moins marqué. Les courbes représentant les grains non usés et les grains émoussés luisants s'écartent encore plus rapidement qu'à la station 514.

Station 509 (située entre Belle-Île et la Presqu'île de Quiberon) :

Le façonnement des gros grains est plus marqué que précédemment mais l'allure générale des deux courbes représentant les grains non usés et émoussés luisants reste la même que dans les stations 514 et 510.

Il existe, en outre, une petite quantité de grains usés et éclatés.

Remarque : Le fait dominant à retenir de ces exemples est le suivant : de la Pointe du Raz à Belle-Île, la proportion de grains façonnés par le transport (émoussés luisant) dans l'eau ne dépasse guère 50 % dans les diamètres voisins de 1 mm.

Dans les dimensions inférieures, les grains non usés sont toujours prédominants.

Station 507 (au large de l'embouchure de la Loire) :

Ici, les matériaux sont beaucoup plus usés, ils ont certainement été soumis à un long transport dans l'eau.

Pour la première fois apparaissent des grains très usés (ronds luisants) mais encore en très faible proportion.

Stations 503 et 504 (près de l'Île d'Yeu) :

La station 503 est située près du rivage, le matériel, sans doute issu du massif primaire vendéen, est très peu usé.

La station 504 présente un matériel plus usé dans lequel les grains émoussés luisants et non usés dominent tour à tour.

Remarque : En face de l'embouchure de la Loire (station 507) le matériel est plus usé car il a subi un long transport fluvial avant d'être incorporé dans la sédimentation actuelle.

Au large du massif primaire de Vendée, les sédiments sont très peu façonnés près du rivage mais, un peu plus marqués par l'usure vers le large.

Station 756 (près de l'île d'Oléron) :

Les grains usés (émoussés luisants et ronds luisants) dominent très nettement, tandis que la fraction non usée est en nette régression.

Station 770 (en face l'embouchure de la Gironde) :

On observe une dominance très nette des grains émoussés luisants ayant subi un long transport fluvial.

Les grains non usés n'atteignent 30 % du total qu'à la dimension de 0,360 mm.

Station 798 (au large de la côte des Landes, en face le bassin d'Arcachon) :

La prédominance des éléments émoussés luisants s'accroît encore dans les diamètres de 1 mm.

Les grains non usés et ronds luisants ont des pourcentages voisins.

Remarque : Au sud de l'île d'Oléron, le matériel sédimentaire est beaucoup plus usé que sur la côte de Bretagne ou sur la côte vendéenne.

Les sables marins y sont constitués aux dépens de formations plus anciennes dont les éléments ont subi une très longue préparation antérieure.

Conclusion

Il existe une différence essentielle entre les sables déposés près des côtes de Bretagne et de Vendée et les sédiments déposés au sud de l'île d'Oléron.

Provisoirement, je ne m'occuperai pas de l'influence de la Loire. j'y reviendrai plus tard.

En bordure des côtes de Bretagne et de Vendée les grains non usés sont abondants ou prédominants, ils sont issus des formations aréniques surmontant les roches anciennes ou des limons et heads dans lesquels les éléments anguleux dominent.

Au sud de l'île d'Oléron ce sont des sédiments beaucoup plus évolués qui ont été mis à contribution : sédiments de la Gironde, sable des dunes côtières actuelles ou des anciens rivages actuellement submergés, etc...

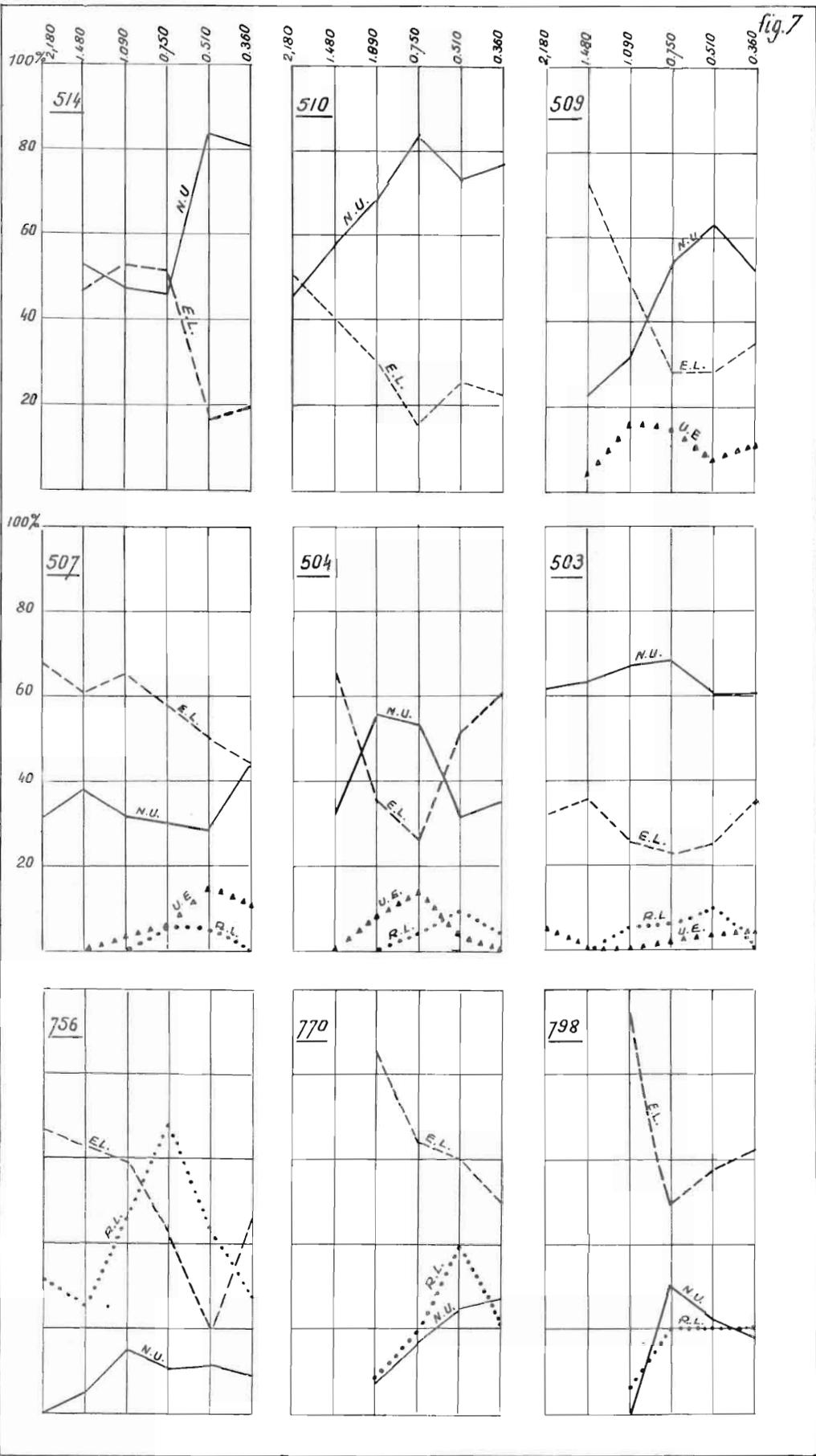
D. — SEDIMENTS FINS (VASES)

Les sédiments fins du Golfe de Gascogne répondent assez rarement à l'idée qu'on se fait généralement des vases qui sont considérées comme contenant une proportion notable d'éléments de diamètres inférieurs à 1 micron.

Pour simplifier les définitions, je considérerai comme faisant partie des éléments sableux les grains de diamètres supérieurs à 100 microns.

Presque toutes les vases du Golfe de Gascogne renferment une proportion notable de ces éléments sableux, elle atteint couramment 30 % et dépasse parfois 50 % de l'ensemble du sédiment.

fig. 7



Dans le tableau n° 1 j'ai représenté la granulométrie de cette fraction sableuse étendue jusqu'aux éléments de 0,063 mm.

On conçoit aisément qu'en présence de fractions > 0,063 mm aussi variables et parfois fort étendues, les courbes granulométriques totales soient très disparates.

Ces disparités dans la répartition granulométrique des particules rendent illusoire toute tentative de classement des courbes cumulatives suivant un nombre restreint de types sédimentaires.

J'ai représenté les vases sur un diagramme triangulaire qui offre l'avantage de grouper en une seule figure tous les échantillons étudiés.

La dispersion des points (portant chacun le numéro de la station de dragage) met immédiatement en évidence l'hétérogénéité granulométrique des sédiments.

Il est remarquable d'observer que 11 échantillons sur 33 (soit le 1/3) renferment plus de 50 % d'éléments sableux (> 0,100 mm), et que 19 échantillons sur 33, soit près des 2/3 renferment plus de 30 % de grains supérieurs à 0,100 mm.

Dans de telles conditions, on peut s'attendre à rencontrer une très forte proportion de sédiments dont le diamètre moyen Φ m sera supérieur à 0,100 mm. C'est ce que met en évidence l'examen du tableau n° 5.

E. — ETUDE MINÉRALOGIQUE DE LA FRACTION FINE DES VASES

1° *Analyses thermiques différentielles.*

Les sédiments préparés comme pour l'analyse aux rayons X (voir § 2) ont été soumis à l'analyse thermique différentielle.

J'ai représenté sur la figure n° 9 quelques courbes caractéristiques des sédiments étudiés. J'ai donné, à titre de comparaison, la courbe d'une kaolinite pure obtenue sur le même appareil enregistreur.

L'examen de ces courbes suggère les remarques suivantes :

Les courbes présentent très souvent, au début du chauffage une notable extension exothermique, elle met en évidence des produits mal cristallisés dont la présence sera confirmée par l'analyse aux rayons X.

Certaines courbes montrent une inflexion endothermique plus ou moins accentuée vers 300° (stations n° 660, 652, 642, 512 notamment). Cette inflexion indique la présence de la goéthite ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) mais ce minéral est toujours en très faible quantité.

Vers 480° l'inflexion endothermique s'accroît très fortement montrant ainsi l'abondance de l'illite dans tous les échantillons. Le maximum du crochet endothermique est atteint vers 530°. La comparaison de l'extension des inflexions que peuvent prendre les courbes des sédiments dragués avec celle de la kaolinite pure, indique pour ce minéral des teneurs n'excédant guère 20 à 25 %.

Le crochet exothermique nettement marqué dans les courbes de chauffage de la kaolinite pure n'est jamais visible ici. J'ai fait une série d'essais sur des mélanges de kaolinite et d'illite et j'ai constaté que le crochet exothermique disparaît toujours lorsque la quantité de kaolinite du mélange est abaissée aux environs de 30 %.

fig. 8

Vases

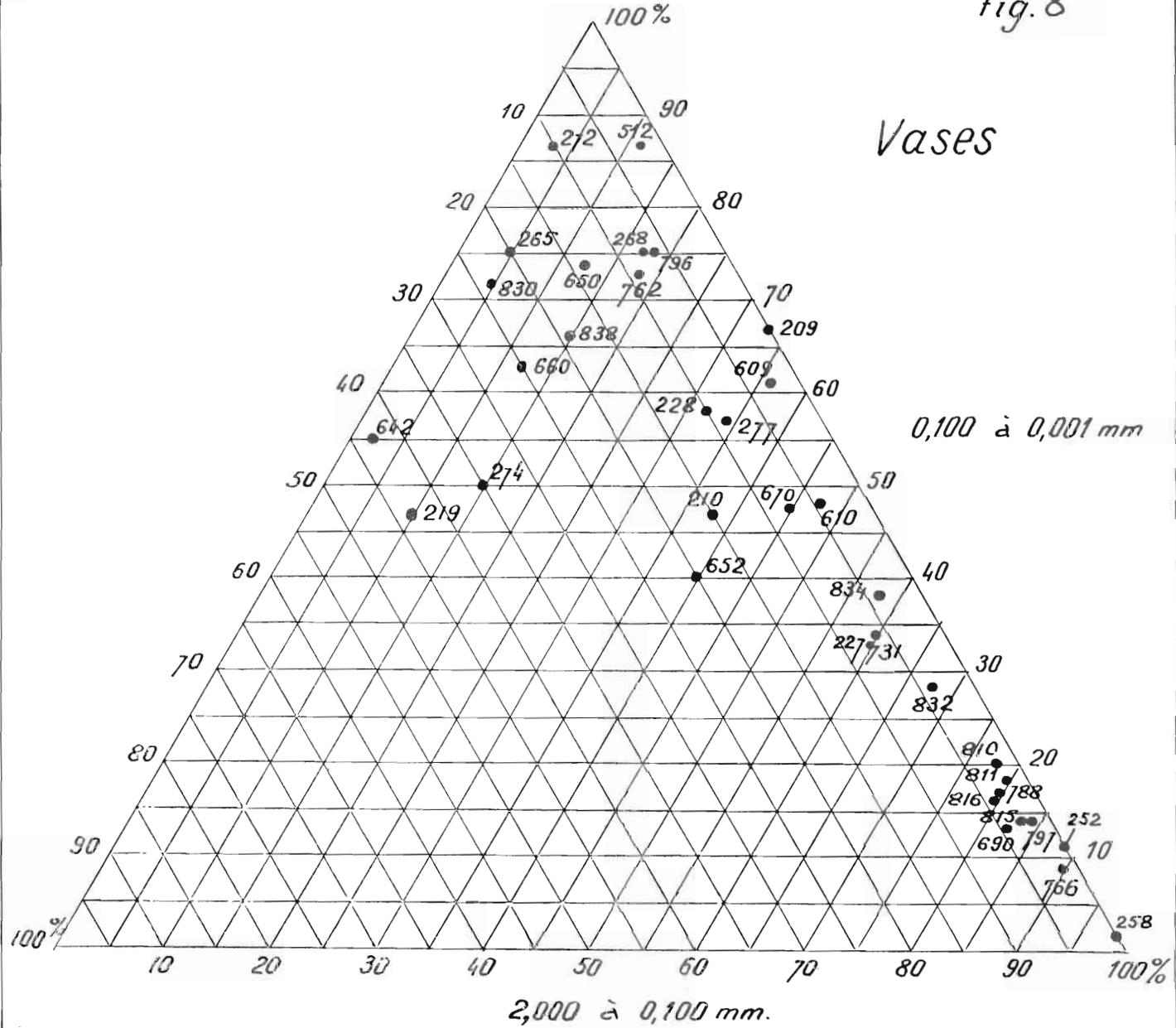
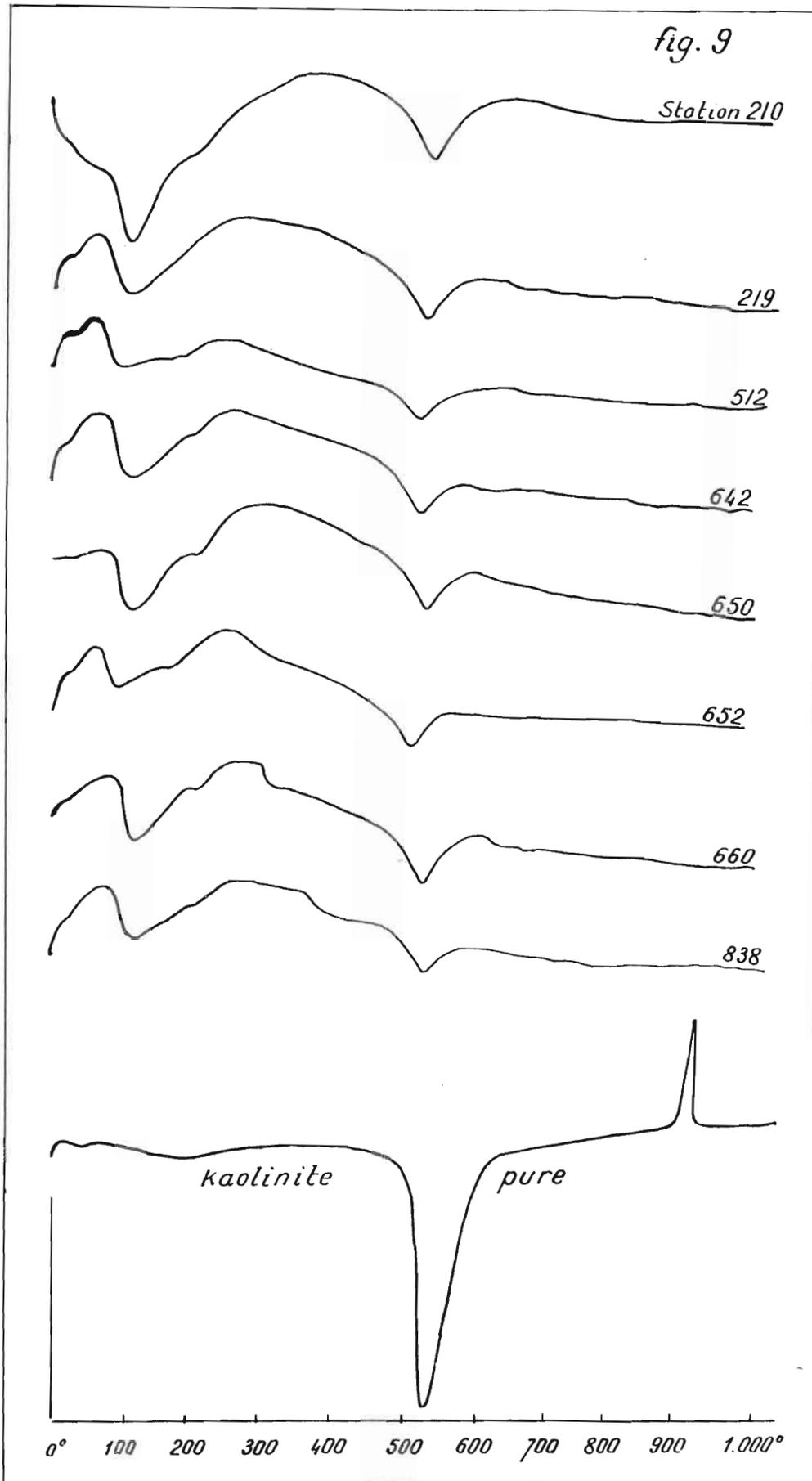


fig. 9



2° Analyses aux rayons X.

Ne possédant pas d'installation de rayons X j'ai fait cette étude au laboratoire de minéralogie de la Sorbonne, sur une chambre construite par M. RAVAILLE (1953).

Les échantillons sont préparés par la méthode maintenant classique pour éliminer la matière organique, le chlorure de sodium d'imprégnation et le carbonate de chaux. La fraction fine est recueillie.

J'ai utilisé la méthode de BRINDLEY G. W. (1951) qui permet la mesure des grandes distances réticulaires.

Le principe de la méthode est le suivant : un faisceau de rayons X filtrés est envoyé, sous un angle d'incidence très faible (angle des rayons avec la surface de la pastille) de l'ordre de quelques degrés (tous les clichés ont été réalisés sous une incidence de 3°).

Les rayons réfléchis se focalisent sur le cercle passant par la source (supposée ponctuelle) et tangent au centre de la pastille qui peut être confondue avec un arc de cercle.

Sur une pellicule en arc de cercle, centrée sur la pastille, on peut recueillir une raie focalisée, à la condition que l'intersection de la pellicule avec le cercle de focalisation se fasse sur cette raie.

Les autres raies se traduisent sur la pellicule par des bandes plus ou moins larges.

En faisant varier l'angle d'incidence des rayons X, on peut recueillir toutes les raies sur des clichés successifs. En général, une seule incidence suffit pour identifier les minéraux caractéristiques d'un sédiment.

J'ai réuni les résultats des analyses dans le tableau n° 4.

Les intensités des raies sont indiquées par les symboles suivants :

a F	=	assez forte,
n	=	nette, bien marquée,
f	=	faible,
t.f.	=	très faible,
e.f	=	extrêmement faible,
p	=	ponctuée.

TABLEAU IV

STATION N°	14,0 Å CHLORITES	10,0 Å MICAS	7,1 Å KAOLINITE	4,6 Å MONTMO- RILLONITE	4,2 Å QUARTZ	3,3 Å QUARTZ	2,5 Å KAOLINITE
<i>Croisière 1951</i>							
512		t. f.	t. f.	e. f.		p.	f.
642	e. f.	f.	f.		p.	p.	e. f.
650	e. f.	n.	f.		p.	p.	e. f.
652	e. f.	a. F.	n.		p.	p.	e. f.
660		f.	f.			p.	f.
838	e. f.	f.	f.			p.	f.
<i>Croisière 1954</i>							
210		e. f.	f.	e. f.		p.	f.
219		t. f.	t. f.		p.	p.	
<i>Sondages tubés dans l'estuaire de la Loire, près Ile-de-Bois.</i>							
419	e. f.	f.	t. f.			p.	f.
420	e. f.	f.	t. f.	t. f.		p.	
425	e. f.	f.	t. f.	t. f.		p.	a. F.
427	e. f.	f.	f.			p.	t. f.
<i>Aval de Paimboeuf</i>							
436		f.	f.			p.	t. f.
437	e. f.	f.	f.	t. f.		p.	t. f.
449	e. f.	f.	f.		p.	p.	t. f.
454	e. f.	f.	f.		p.	p.	t. f.
<i>Mer du Nord. Campagne du « Président Théodore Tissier » 1951.</i>							
318	e. f.	f.	t. f.			p.	e. f.
321	t. f.	n.	n.			p.	
325	e. f.	n.	f.				e. f.

Les résultats de l'analyse aux rayons X des sédiments fins des vases du Golfe de Gascogne montrent qu'il existe une importante proportion de minéraux mal cristallisés qui réfléchissent très mal le faisceau de rayons X.

Il est important de noter que les micas existent dans tous les échantillons étudiés et que les chlorites sont fréquentes.

La kaolinite existe dans tous les échantillons, mais la montmorillonite n'a été rencontrée que deux fois. Cette détermination de la montmorillonite est assez douteuse car la raie à 4,6 Å est difficilement repérable avec précision. Un essai avec un angle d'incidence différent du faisceau de rayons X, n'a pas permis une meilleure détermination.

A titre de comparaison, j'ai donné, dans le même tableau, des analyses de vases de l'Estuaire de la Loire; on peut constater que la composition minéralogique est semblable à celle des vases du Golfe de Gascogne.

Enfin, pour compléter ces comparaisons j'ai également donné les analyses aux rayons X de vases draguées en Mer du Nord aux points suivants (campagne du « Président Théodore Tissier » 1949).

Station	Latitude N	Longitude	Profondeur
—	—	—	—
318	56°52'	0°16'30" E	90 m
321	56°45'	0°19' E	152 m
325	56°45'	0°58' E	236 m

La composition minéralogique de la fraction fine de ces vases est identique à celle de la Loire et à celle du Golfe de Gascogne. Il est donc impossible de tirer de ces observations un argument quelconque concernant l'origine des sédiments fins du Golfe de Gascogne.

F. — TENEUR DES VASES EN AZOTE TOTAL

Les teneurs en N total ont été déterminées par la méthode Kjeldahl.

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

TABLEAU V

NUMÉRO DE LA STATION	AZOTE TOTAL %	DIAMÈTRE MOYEN Φ_m EN MM	% DE LA FRACTION FINE < 1 μ
209	0,08	0,070	0
227	0,03	0,100	7,4
228	0,08	0,075	10,0
252	0,04	0,275	0
258	0,03	0,575	0
268	0,14	0,045	7,5
277	0,10	0,070	8,8
512	0,27	0,008	2,0
609	0,19	0,082	2,5
642	0,37	0,002	43,0
650	0,29	0,035	13,5
652	0,24	0,060	20,0
660	0,26	0,018	25,0
690	0,14	0,240	4,5
731	0,18	0,115	6,0
796	0,13	0,078	6,2
809	0,12	0,225	0
810	0,10	0,185	3,0
815	0,14	0,245	2,7
816	0,21	0,150	4,1
830	0,31	0,013	23,5
838	0,25	0,032	19,0

J'ai construit un graphique (voir figure n° 10) dans lequel les diamètres moyens (Φ_m) des sédiments étudiés sont portés en abscisse, tandis que les teneurs en N % figurent en ordonnées.

L'examen de ce graphique montre :

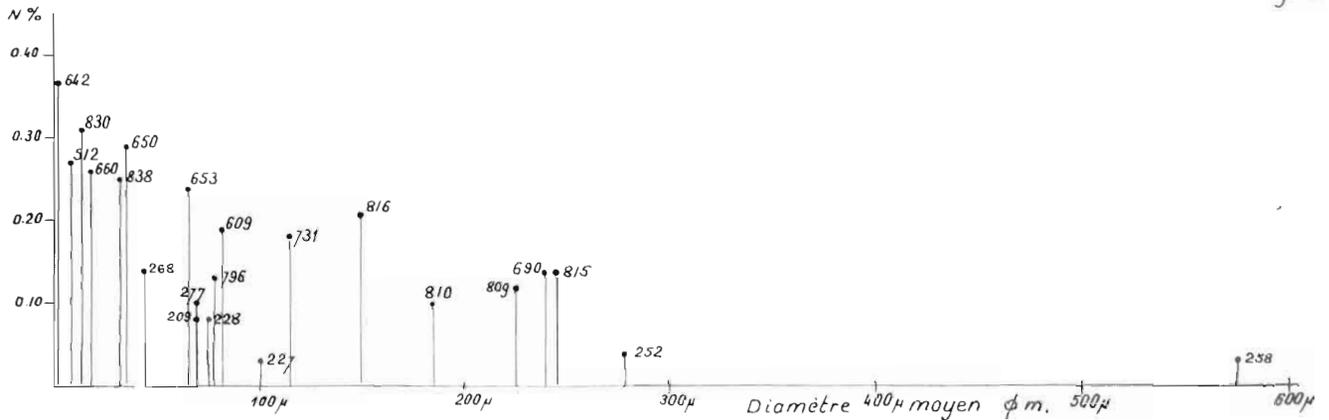
- 1° que les teneurs en azote total varient dans des proportions assez considérables puisqu'elles s'échelonnent de 0,03 % à 0,37 %;
- 2° qu'il n'existe pas de relation entre le pourcentage de la fraction fine des sédiments (éléments de diamètre < 1 micron) et la teneur en azote total.

Ce fait apparaît nettement si l'on classe les stations suivant les teneurs décroissantes en azote :

Station	N %	% de la fraction < 1 μ
642	0,37	43,0
830	0,31	23,5
650	0,29	13,5
512	0,27	2,0
660	0,26	25,0
838	0,25	19,0
816	0,21	4,1

Pour étudier la relation entre les diamètres des grains moyens (Φ m) des sédiments, et les teneurs en azote total, j'ai construit un graphique dans lequel les diamètres sont exprimés en abscisses et les pourcentages d'N en ordonnées (fig. 10).

fig. 10



On remarque les teneurs élevées en azote total des sédiments dont les grains moyens ont des diamètres inférieurs à 35 μ . Mais, à partir d'un diamètre de 45 μ , les points représentatifs des pourcentages d'azote sont très dispersés. Il existe des différences considérables de teneur en N pour des sédiments dont les diamètres moyens sont très voisins. Ce fait est particulièrement net pour les vases des stations 653, 609, 796, 209 et 228.

J'ai indiqué sur la figure 6 la répartition géographique des dosages avec leurs valeurs.

Les plus fortes teneurs en N ont été observées dans les sédiments recueillis près de la côte bretonne.

Les vases du large paraissent beaucoup moins riches, mais le nombre de dosages est encore insuffisant et il serait prématuré d'en tirer des conclusions.

Comparaison des teneurs en N des vases du golfe de Gascogne avec des vases de la Mer du Nord et de la Méditerranée.

J'ai fait quelques dosages comparatifs sur des échantillons dragués en Mer du Nord et en Méditerranée par le « Président Théodore Tissier » lors de sa campagne de 1949.

TABLEAU VI

NUMÉROS DES STATIONS	LATITUDE N	LONGITUDE	TENEUR EN AZOTE TOTAL
<i>Méditerranée.</i>			
77	Banc Matifon		0,27
87	42°33'	3°13'05" E.	0,28
92	42°31'	3°28'40" E.	0,19
93	42°31'	3°26'14" E.	0,23
94	42°30'	3°22' E.	0,19
112	39°03'	7°42' E.	0,27
<i>Mer du Nord.</i>			
318	56°52'	0°16'30" E.	0,22
319	56°50'	0°15' E.	0,26
321	56°55'	0°19' E.	0,30
322	56°37'	0°25' E.	0,29
324	56°37'	0°22' E.	0,29
325	56°39'	0°44' E.	0,25

La comparaison des tableaux V et VI montre dans les trois mers comparées que les pourcentages en azote total des vases peuvent atteindre le même ordre de grandeur.

Cependant le chiffre le moins élevé est de 0,19 en Méditerranée tandis que dans le Golfe de Gascogne la teneur la plus basse que j'aie observée est de 0,03 %.

Mais je ne dispose que d'un trop petit nombre de mesures comparatives et il est très possible que des teneurs égales ou inférieures à 0,03 % soient signalées en Mer du Nord et en Méditerranée.

G. — REPARTITION DES SEDIMENTS

J'ai dressé une carte de répartition des sédiments étudiés dans cette première partie.

Le classement a été établi en fonction du diamètre moyen des grains déduit des courbes cumulatives.

Les limites dimensionnelles que j'ai choisies ne sont pas totalement arbitraires; en les adoptant j'ai tenu compte de la forme des courbes cumulatives et des plus grandes fréquences rencontrées dans les sédiments étudiés.

Pour tenir compte du faciès granulométrique des sédiments j'ai choisi 6 types de courbes cumulatives qui ont été précédemment décrites. (§ A, figures n^{os} 2, 3 et 4.)

J'ai reporté les numéros des types sédimentaires sur la carte de répartition des sédiments (voir figure n^o 11). Pour éviter de surcharger le dessin je n'ai reporté que les numéros limitrophes des zones. L'examen de cette carte permet les remarques suivantes :

1^o Les sédiments fins (vases) dont le diamètre moyen est inférieur à 0,100 mm, occupent une aire assez importante au sud-ouest de la presqu'île armoricaine.

On observe une autre zone assez restreinte à l'Est de Belle-Ile, et enfin une zone plus étendue à la latitude de l'île de Ré, un peu à l'Est du 3^e degré de longitude W. Gr.

2^o Les dépôts sableux dont le diamètre moyen est compris entre 0,100 mm et 0,300 mm comprennent une part importante de sédiments riches en matière organique pouvant être à ce point de vue assimilés à des vases.

Un certain nombre d'entre eux ont été étudiés dans le paragraphe « F », ce sont, notamment, les sédiments des stations n^{os} 252, 258, 690, 731, 809, 810, 815, 816. Certains ne diffèrent des sables du type 6 que par une teneur plus élevée en matière organique.

Dans les dépôts sableux de diamètre moyen compris entre 0,100 et 0,300 mm, on rencontre deux types de sédiments :

Le type 3 correspond, ainsi que je l'ai précédemment montré, à des dépôts mis en place avant l'époque actuelle, qui ne sont plus que faiblement retouchés par des apports ou des remaniements limités.

C'est ainsi que toute la zone située à l'Ouest de Brest jusqu'au haut fond de La Chapelle relève d'une sédimentation quaternaire qui s'est effectuée à des profondeurs sensiblement plus faibles qu'actuellement. Les courants étant alors capables d'effectuer une sélection granulométrique inconcevable aux profondeurs où gisent maintenant ces dépôts.

Dans le Golfe de Gascogne proprement dit, c'est-à-dire de la Pointe de Penmarch à Arcachon, c'est le type sédimentaire 6 qui prédomine dans toute la zone des sédiments de 0,100 à 0,300 mm de diamètre moyen. J'ai montré que, granulométriquement, c'est un faciès de dépôt.

Cette interprétation se trouve confirmée par la fréquence des faciès sablo-vaseux dans cette zone.

3^o Les dépôts dont les diamètres moyens sont compris entre 0,300 mm et 1 mm peuvent correspondre à des types sédimentaires très différents.

Le type sédimentaire « 2 » est fréquent entre Belle-Ile et l'embouchure de la Loire. On le retrouve également au sud de l'île d'Yeu jusqu'à la latitude d'Oléron.

J'ai montré, dans l'examen des « types sédimentaires » que les courbes de type 2 correspondaient à d'anciens dépôts littoraux ensablés par la sédimentation actuelle.

Il est tout à fait remarquable de constater que les sédiments du type 2 sont voisins de ceux du type 4 au large de l'embouchure de la Loire. Or, ce type 4 est essentiellement un faciès d'ensablement actuel.

Les faits sont encore plus nets au sud de l'île d'Yeu et au large des îles de Ré et d'Oléron où les faciès sédimentaires 2, 4 et 6 sont intimement mélangés. On peut en déduire que, dans cette région, l'ensablement progresse et tend à recouvrir les dépôts littoraux quaternaires.

Il existe vers 46°30 Lat. N et 4°40 Long. W. une aire de dépôts de diamètres 0,300 - 1,000 mm. Elle est bordée sur trois côtés par des sédiments plus fins de type 6.

On peut supposer, sans invraisemblance, que les sédiments quaternaires de type 3 sont progressivement recouverts par les sédiments actuels de type 6. La zone occupée par les sédiments de type 5 représenterait le faciès de transition. J'ai précédemment montré que les sédiments de type 5 étaient essentiellement des faciès de mélange.

En ce qui concerne l'aire située au Nord de la précédente (47°20 Lat. Nord - 4°30' Long. W.) on peut supposer que le recouvrement par les sédiments du type 6 est plus accentué que précédemment et que seul le faciès « 5 », qui est un type de transition, apparaît encore.

4° Les dépôts dont les diamètres moyens sont supérieurs à 1 mm, s'observent à proximité des côtes ou entre les îles.

La discussion des courbes granulométriques a montré que ce sont d'anciens dépôts quaternaires très faiblement ensablés par la sédimentation actuelle.

Une confirmation éclatante de cette interprétation est fournie par la présence de galets, parfois très volumineux, dont l'aire de répartition correspond très sensiblement aux faciès de type 1 et 2 (voir 2^e partie, Lithologie).

DEUXIEME PARTIE

LITHOLOGIE SOUS-MARINE

A. — DESCRIPTION PAR STATION

Dans son travail fondamental sur la Manche, L. DANGEARD (1928) a décrit quelques résultats de dragages dans le Golfe de Gascogne. Je ne mentionnerai ici que ceux présentant un intérêt lithologique ou fournissant des renseignements intéressants des zones dans lesquelles aucun dragage n'a été fait ultérieurement.

Station 1083 : 46°41' Lat. N. 3°49' Long. W. G. - Prof. 140 m.

Roches, pierres, sable vaseux à foraminifères, affleurement pierreux à surface couverte de polypiers, tubes de serpules, bryozoaires arborescents, nombreux dentales vivants. Polypiers fixés au calcaire falunien. Foraminifères très nombreux (beaucoup de globigérines).

Une douzaine de plaquettes fossilifères : calcaire falunien miocène à débris de bryozoaires, moules de gastéropodes et de lamelliibranches, un caillou aberrant anguleux de quartzite métamorphique.

Affleurement de faluns miocènes : la région serait intéressante à explorer ; il faudrait recueillir de nombreux échantillons pour pouvoir étudier les conditions de gisement et les fossiles.

Station 1085 : 46°59' Lat. N. 4°50' Long. W. G. - Prof. 155 m.

Sable vaseux à Dentales.

Station 1086 : 47°5' Lat. N. 4°41' Long. W. G. - Prof. 138 m.

Sable vaseux à Dentales.

Station 1087 : 47°11' Lat. N. 5°4' Long. W. G. - Prof. 150 m.

Sable fin vaseux, coquillier.

Campagne du « Président Théodore Tissier » en 1935.

Dragages étudiés par J. FURNESTIN (1937).

J'ai résumé très succinctement les remarques faites par cet auteur sur les échantillons récoltés. La position des stations a été indiquée dans la « Liste des Stations », Chapitre I de ce travail.

Station 417 bis.

Pas de sable. Roches primaires de toutes tailles et de toutes formes : schiste noir bleu, grès blanc patiné, quartzite patiné.

Station 432.

Sable coquillier. Quartz, feldspath et mica blanc.

Station 441.

Sable fin et débris coquilliers, graviers de quartz.

Station 446.

Sable fin coquillier.

Station 453.

Sédiment organogène.

Station 454.

Pas de sable. Blocs de calcaire gris blanc de faible consistance manifestement arrachés au substratum.

Station 464.

Sable coquillier avec quartz et mica noir. Roches primaires : micaschistes arrachés au substratum, galets et graviers de grès quartziteux noir.

Station 480.

Vase grise.

Station 481.

Vase gris bleu à foraminifères, petits galets à patine ocre.

Station 482.

Tête de roche non détachée par la drague.

Station 504.

Sédiments : fond dur de galets roulés avec un peu de sable (voir Granulométrie, tableau n° 1).

Galets de la grosseur du poing. Calcaire friable jaune ocre, calcaire saccharoïde très dur jaune ocre avec perforations, brèche très dure à éléments calcaires.

Station 506.

Galets plus ou moins roulés : un galet de gneiss de la grosseur du poing et d'autres plus petits. Calcaire blanc très fin (gravier), silice (gravier).

Station 511.

Vase actuelle.

Station 517.

Vase gris bleu à foraminifères.

Station 521.

Sable siliceux gris bleu avec glauconie, calcaire gréseux brun à gros grain à surface perforée.

Station 523.

Sable siliceux micacé. Débris végétaux (feuilles de Phanérogames).

Station 524.

Sable fin vasard.

Station 526.

Vase bleue et vase jaune (celle-ci paraissant recouvrir celle-là). Calcaire marneux plus ou moins roulé perforé par des lamellibranches.

Station 529.

Vase à foraminifères.

Station 530.

Vase jaune.

Station 532.

Galets et blocs anguleux : gneiss, granite, silex, calcaires.

Station 534.

Vase bleue à glauconie, vase jaune à concrétions ferrugineuses, fragment de calcaire nummulitique, quartz patiné (galet). Calcaire nummulitique en place.

Campagne du navire cablier « Emile Baudot » en 1949

Station 2504.

Galets assez mal façonnés de calcaire jaunâtre assez friable avec nombreuses perforations par des phollades.

Campagne du « Président Théodore Fissier » en 1951

Station 501.

Nombreux galets et graviers : quartz filonien, silex. Roches métamorphiques et cristallophylliennes : schistes micacés, schistes maclifères, micaschistes, grès micacés. Grès quartziteux, quelques feldspaths (diamètre < 4 mm).

Station 503.

Galets et graviers : 5 galets de roche calcaire, poids : 115,6 g. Silex, grès feldspathique, galet de grès à grain fin (271 g.) ; dimensions : 200 × 90 × 30 mm, calcaire gris, calcaire silicifié.

Station 505.

Roche arrachée au substratum; poids total : 794 g. Sept échantillons de calcaire gris jaunâtre à calcite largement cristallisée dans certaines parties.

Station 507.

Fragment rocheux arraché au substratum. Calcaire à foraminifères avec empreintes de petits mollusques, nombreuses petites cavités.

Galets de calcaire à grain fin et de calcaire à calcite largement cristallisée.

Graviers : calcaire dominant, quartz rare (1 exemplaire).

Station 508.

Galets et graviers; poids total : 1.794 g.

Quartz filonien, schiste métamorphique (1.157 g.), grès siliceux, calcaire à grain fin, silex.

Station 509.

Un bloc de gneiss arraché au substratum; dimensions : 160 × 80 × 50 mm; poids: 1.420 g.

Galets et graviers : micaschiste, schiste cristallin, quartz filonien, quartzite, grès siliceux, très petits graviers calcaires (< 4 mm).

Station 510.

Galets et graviers : micaschiste, schiste métamorphique, quartz filonien micacé, quartz hyalin, grès siliceux, granite, feldspath rare en grains < 4 mm.

Station 514.

Galets et graviers, poids total : 874 g.

Quartzite métamorphique, dolérite, sericitoschiste, aplite granitique, rhyolite et microgranite, grès verdâtre (précambrien ?), quartz filonien.

Station 592.

Plaquettes de schiste métamorphique, plus ou moins émoussées, couvertes d'organismes sur les deux faces. Proximité d'un affleurement.

Dimensions :	Longueur	Largeur	Epaisseur
	110 mm	50 mm	10 mm
	120 »	35 »	30 »
	70 »	55 »	10 »
	140 »	40 »	20 »
	100 »	50 »	15 »
	75 »	40 »	40 »
	90 »	70 »	8 »
	95 »	60 »	5 »
	125 »	70 »	10 »
	210 »	30 »	10 »

Station 599.

Galets : Quartzite blanc du type grès armoricain. Schiste métamorphique. Dolérite altérée.

Dimension des plus gros galets :

Longueur :	110	60	60	mm
Largeur :	80	40	40	mm
Épaisseur :	45	25	8	mm

Graviers : quartz, quartzite noir, grès micacé jaunâtre à patine ocre, schiste métamorphique.

Station 600.

Galets de schiste métamorphique très micacé, encroûtés par du calcaire et des organismes. Une des faces de chaque galet est moins fortement encroûtée que l'autre.

Dimensions des plus gros galets :

Longueur :	130	70	60	50	mm
Largeur :	120	50	30	30	mm
Épaisseur :	50	10	20	25	mm
Poids :	500	g			

Station 601.

Galets : quartzite blanc jaunâtre à grain très fin, une face encroûtée de calcaire.

Quartzite noir, les arêtes sont faiblement émoussées. Ce fragment est totalement encroûté par du calcaire et des organismes.

Longueur :	90	150	mm
Largeur :	55	50	mm
Épaisseur :	50	30	mm
Poids :	170	290	g

Station 615.

Galets : Quartzite blanc type grès armoricain.

Quartz.

Schiste métamorphique.

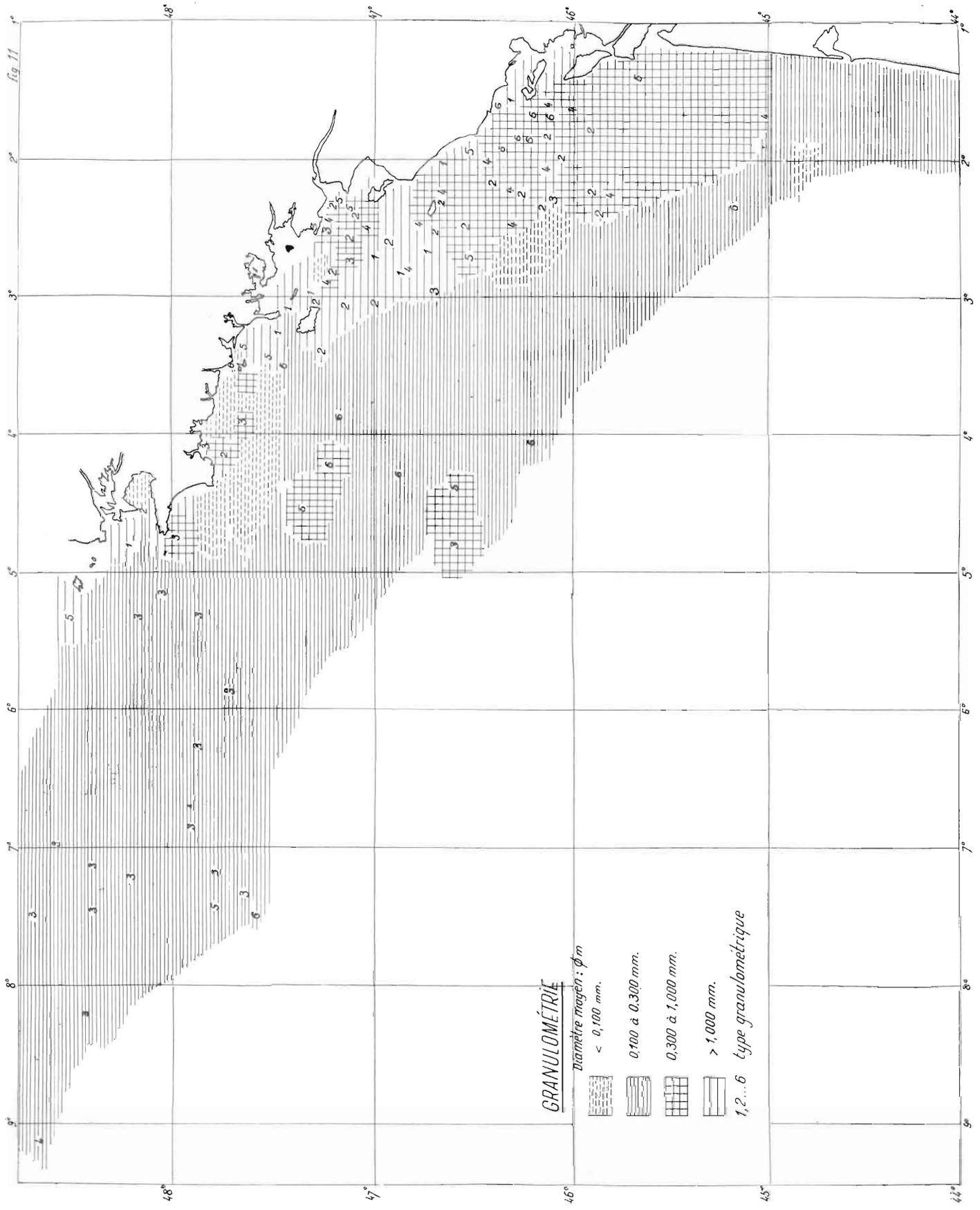
Dimensions :

Longueur :	115	100	105	115	100	60	70	70	mm
Largeur :	75	65	60	50	55	50	45	40	mm
Épaisseur :	55	55	35	35	20	40	30	25	mm
Poids :	440	390	g						

Tous ces galets sont totalement recouverts d'une croûte calcaire et d'organismes calcaires parfois très fragiles.

Station 666.

Galets : quartz patiné et encroûté. Quartz filonien avec micaschistes aux épontes (encroûté sur une face). Schiste métamorphique encroûté sur toutes les faces, mica-schiste, gneiss, amphibolite.



Dimensions :

Longueur :	130	115	75	65	75	50	60	45 mm
Largeur :	85	70	70	50	35	35	40	40 mm
Epaisseur :	45	35	35	40	30	30	15	30 mm
Poids :	590 g	280 g						

Station 687.

Galets : quartz un peu patiné, micaschiste en plaquettes à contour peu émoussé ou très arrondi.

Tous les échantillons sont assez fortement encroûtés d'une mince couche calcaireuse avec des organismes.

Dimensions :

Longueur :	90	70	70	80	80	85	60	55	45 mm
Largeur :	70	55	50	40	25	30	40	35	35 mm
Epaisseur :	10	10	10	15	15	10	10	20	20 mm

Graviers : quartzite très patiné et très roulé, micaschiste.

Station 706.

Fragments très anguleux arrachés au socle : gneiss à quartz glandulaire.

Dimensions :

Longueur :	70	50	70 mm
Largeur :	45	40	55 mm
Epaisseur :	30	30	30 mm

Quelques plaquettes de schiste sériciteux.

Station 716.

Grosses plaquettes de calcaire falunien (miocène ?) arrachées au socle rocheux avec débris plus ou moins volumineux du même calcaire.

Poids total des échantillons recueillis : 1200 g.

Dimensions et poids des trois plus grosses plaquettes :

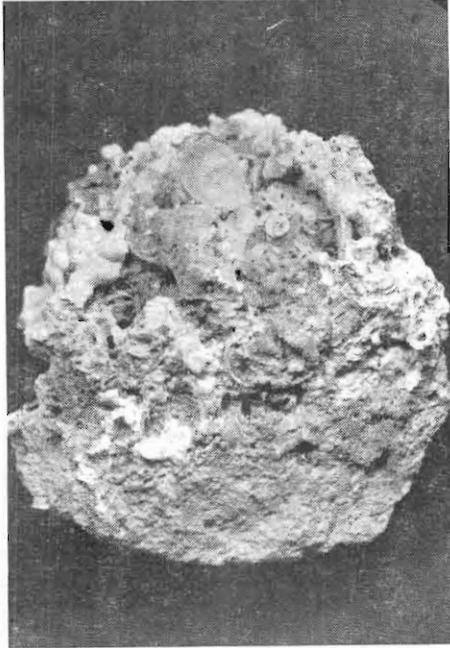
Longueur :	125	115	100 mm
Largeur :	95	115	85 mm
Epaisseur :	50	45	30 mm
Poids :	330 g	250 g	150 g

Au microscope :

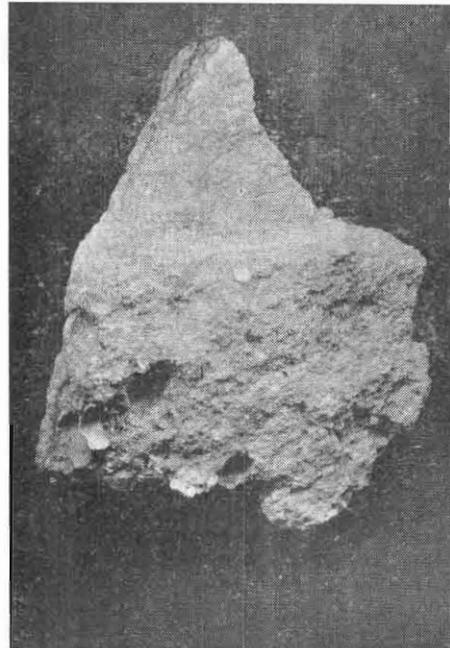
La roche a une structure très vacuolaire, elle est essentiellement composée de débris organogènes et de minéraux détritiques inclus dans un ciment de calcite finement grenue.

Le quartz est abondant en grains assez volumineux qui peuvent être émoussés ou assez anguleux. Les autres minéraux détritiques sont rares; j'ai observé, biotite, sillimanite (variété fibrolite), staurotite très fortement polychroïque avec des inclusions gazeuses abondantes.

1



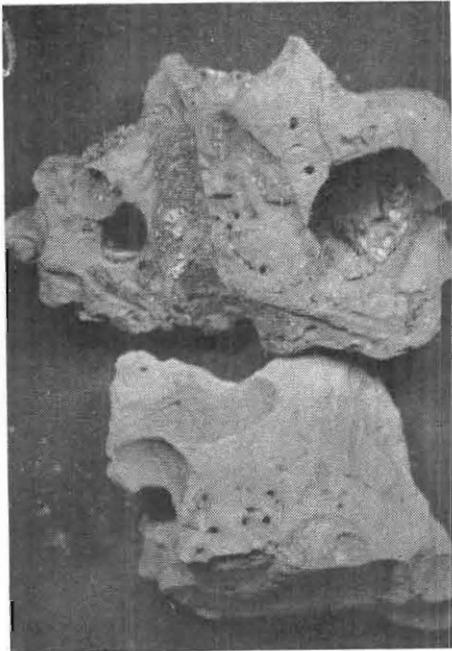
2



Légende. *Station 716.* — Calcaire miocène (falunien).

1. - Largeur E-W = 110 mm. Remarquer les organismes fixés et les zones de dissolution à la partie supérieure (droite et gauche).
2. - Largeur E-W = 90 mm. Remarquer les perforations par des mollusques lithophages.

3



Légende. *Station 747.*

Calcaire sub-lithographique.
(secondaire).

Largeur E-W du bloc supérieur 90 mm.

Grosses perforations par des organismes lithophages.

La glauconie est assez abondante; elle moule parfois des organismes ou remplit des vides de la roche ou existe en grains roulés.

Les débris organogènes sont abondants mais souvent détériorés à cause de leur faible résistance au polissage ou masqués par une ponctuation brun foncé.

J'ai pu identifier : débris de bryzoaire encroûtant, fragment de coquille à structure fasciculée, foraminifère du groupe des textularidae, débris d'échinoderme.

Ce calcaire falunien présente de nombreuses analogies avec celui du bassin de la Chaussairie (près Rennes).

Station 717.

Graviers de toutes tailles entre 30 mm et 3 mm.

Silex auréolé et patiné, fortement roulé,

Schiste métamorphisé, lardé de quartz.

Calcaire très compact, sublithographique fortement silicifié.

Quartzite noir, granite à biotite et muscovite, gneiss, calcaire à foraminifères, grès à ciment calcaire.

Station 718.

Galets :

Longueur :	95	85	95	75	50	60	45	50 mm
Largeur :	45	55	50	50	40	30	45	35 mm
Épaisseur :	45	50	30	20	25	30	35	25 mm
Poids :	250 g	255 g	130 g					

Quartzite gris avec perforations par des mollusques lithophages. Les arêtes des trous sont émoussées, les galets ont donc été roulés postérieurement aux perforations.

Encroûtements calcaires sur une face, quelques organismes fixés.

Silex patiné et auréolé.

Graviers :

Quartzite gris très roulé, Patine brune sur près de 2 mm d'épaisseur.

Silex auréolé très roulé, quartz, quartzite noir micacé.

Station 720.

Galets sans encroûtement calcaire, quelques mouchetures d'organismes fixés.

Les silex portent une patine ocre rougeâtre, les autres roches sont patinées en brun foncé. Quartz, calcaire sublithographique fortement silicifié, quartzite gris micacé.

Longueur :	90	70	65	60	65	55	50	65 mm
Largeur :	55	40	30	40	30	40	40	35 mm
Épaisseur :	35	25	20	40	30	35	30	15 mm
Poids :	240 g	80 g	80 g	60 g				

Graviers :

Silex auréolé et patiné très abondant, quartz, grauwaacke.

Station 725.

Calcaire sublithographique en débris très anguleux arrachés au substratum avec perforations par des mollusques lithophages.

Graviers :

Silex auréolé très patiné en ocre, quartz très roulé mais peu patiné.

Station 728.

Un galet de rhyolite brun foncé, aphanérique. Dimensions : $40 \times 40 \times 30$ mm.

Station 747.

Calcaire gris noirâtre : 2 fragments très anguleux arrachés au substratum (voir fig. 12).

Longueur :	90	85	mm
Largeur :	60	50	mm
Épaisseur :	40	40	mm

Galets sans encroûtement calcaire, quelques organismes épars sur toutes les faces.

Longueur :	75	60	60	55	mm
Largeur :	50	45	45	45	mm
Épaisseur :	25	30	40	40	mm

Silex auréolé très patiné et très roulé.

Quartz laiteux ou hyalin très patiné et roulé.

Graviers de même composition lithologique.

Station 749.

Petits graviers très patinés en brun sans encroûtement ni organisme.

Rhyolite, calcaire grisâtre à grain sublithographique, quartzite, micaschiste, gneiss, quartz.

Station 755.

Galet de calcaire gris très compact, dimensions $55 \times 50 \times 40$ mm.

Quelques graviers constitués par le même calcaire et des silex.

Station 807.

Galets et graviers assez fortement patinés en brun.

Quartzite gris, quartz filonien, silex auréolé, quartzite noir, rhyolite, grès, schiste métamorphique, feldspath potassique.

Station 808.

Graviers très patinés en ocre rougeâtre.

Silex auréolé, quartz, rhyolite à pâte brun rouge, gneiss, grès jaunâtre à grain fin.

Station 835.

Graviers très patinés en ocre rougeâtre.

Dolérite, micaschiste, quartz.

Campagne du « Président Théodore Tissier » en 1954

Station 200.

Graviers très patinés en ocre tacheté de brun foncé, tous très roulés. Calcaire jaunâtre assez friable, silex normal, silex auréolé, grès jaunâtre compact, quartzite, quartz filonien.

Station 202 a : Plateau de Rochebonne.

Fragments très anguleux de granite à grain fin faisant partie du complexe cristallophyllien signalé par J. FURNESTIN (1937).

Galets de quartzite, galets de grès micacé à grain fin.

Station 202 b.

Graviers très roulés ou seulement émoussés.

Schiste maclifère, micaschite avec encroûtement calcaire presque total, gneiss à grain fin, grès micacé, galets de quartzite très allongés (4 à 5 fois la largeur), silex auréolé, granite à grain fin, schiste micacé, granite à microcline.

Station 208.

Quartz filonien carrié avec mouchetures de mica blanc, absence d'organismes.

Station 211.

Graviers très roulés et fortement patinés en jaune rougeâtre tacheté de brun foncé, absence d'organismes.

Silex normal, silex auréolé, quartz.

Station 212.

Plaquettes de calcaire fortement silicifié. La surface extérieure est caverneuse, les anfractuosités sont remplies de sable quartzeux et de débris coquilliers légèrement cimentés par du calcaire.

Station 213.

Galets :

Grès vacuolaire à ciment calcaire, surface rugueuse couverte d'une patine brunâtre, nombreuses perforations par des organismes, bois fixé sur toutes les faces.

Longueur :	130	85 mm
largeur :	70	45 mm
Epaisseur :	35	20 mm

Silex auréolé très roulé et patiné, quartz filonien.

Station 215.

Galets :

Grès gris jaunâtre à surface très patinée avec perforations anciennes par des mollusques lithophages, encroûtement par des organismes calcaires.

Calcaire blanc.

Longueur :	145	60	95 mm
Largeur :	70	45	55 mm
Epaisseur :	50	25	35 mm

Graviers : Silex auréolé très roulé, patiné en ocre. Calcaire, grès sublithographique fortement silicifié. Quartz carrié.

Station 216.

Un galet de calcaire argileux, portant de nombreuses perforations, dont les bords sont très émoussés. Organismes encroûtant sur toutes les faces.

Dimensions : 135×80×35 mm.

Station 218.

Galets patinés encroûtés de calcaire et portant de nombreuses perforations :

Grès grisâtre à ciment calcaire peu développé.

Quartzite gris, calcaire très argileux.

Longueur :	100	95	45	90	90	110	140	85	80	80 mm
Largeur :	100	65	35	70	60	90	90	60	65	75 mm
Epaisseur :	75	35	15	30	35	35	60	50	50	30 mm

Station 222.

Galets :

Calcaire gris, grès grisâtre, grauwacke fossilifère, quartzite gris foncé, quartz filonien.

Longueur :	65	70	80	80	65	60	50	55	65	50	55 mm
Largeur :	45	50	70	45	55	50	25	40	50	25	45 mm
Epaisseur :	40	20	45	20	15	20	15	25	30	20	15 mm

Graviers : silex normal, silex auréolé, quartz, quartzite, phtanite noir.

Station 223.

Graviers très fortement patinés en brun.

Silex auréolé, grès gris brunâtre, grès blanc légèrement vacuolaire, calcaire argileux.

Station 226.

Galets très patinés en ocre rouge ou jaune avec taches noirâtres. En général, ils sont très roulés, mais quelques-uns sont seulement émoussés.

Quartz filonien avec organismes très abondants sur une face. Quartz blanc subhyalin, quartzite à grain grossier, quartzite à grain fin avec organismes sur deux faces. Dolérite, calcaire falunien (Miocène ?). Quartz carrié.

Principales dimensions :

Longueur :	105	110	80	70	80	55	80	85	75	55	55	65	60 mm
Largeur :	85	65	40	45	60	50	80	70	50	35	40	45	45 mm
Epaisseur :	40	30	35	40	15	40	30	35	25	15	30	40	45 mm

Station 229.

Graviers à patine ocreuse tigrée de noir.

Silex auréolés très abondants, quartz blanc (non patiné), schiste verdâtre lardé de filonnets de quartz, quartzite gris clair, schiste métamorphique, dolérite, rhyolite.

Station 230.

Graviers patinés à peu près totalement dépourvus d'organismes fixés :

Quartz filonien blanc laiteux ou un peu translucide, feldspath calcosodique, granite à biotite, quartzite rougeâtre, rhyolite, quartzite gris, schiste métamorphique très micacé, gneiss.

Station 231.

Fragment de rhyolite sans aucune trace d'usure, détaché d'un affleurement très voisin.

Organismes encroûtants sur toutes les faces.

Station 232.

Galets plus ou moins intensément patinés en brun rougeâtre, et portant de nombreuses perforations.

Grès blanc avec imprégnation ferrugineuse plus ou moins prononcée.

Longueur :	80	40	55 mm
Largeur :	55	40	30 mm
Epaisseur :	35	25	20 mm

Station 243.

Fragments de quartz anguleux, émoussés ou roulés. Ils proviennent d'un filon peu éloigné.

Longueur :	70	60	50	50	50	40	35	50 mm
Largeur :	35	45	45	25	30	30	30	25 mm
Epaisseur :	25	20	25	20	20	20	15	10 mm

Galets portant très peu d'organismes fixés, peu ou pas patinés.

Micaschiste, gneiss à biotite avec quartz glandulaire, schiste métamorphique, quartzite, granite à microcline.

Longueur :	85	80	50	60 mm
Largeur :	60	40	40	30 mm
Epaisseur :	20	10	10	15 mm

Station 260.

Un galet très roulé et un fragment plus petit et anguleux d'amphibolite.

Longueur :	175	80 mm
Largeur :	120	40 mm
Epaisseur :	40	8 mm

J'ai réuni toutes les données lithologiques dans le tableau n° 7 dans lequel les minéraux et les roches sont classés par catégories.

TABLEAU VII

Nature du gisement : R = roche en place
 G = galets
 s = graviers

NUMÉRO DE LA STATION	MINÉRAUX		ROCHES ERUPTIVES ET CRISTALLOPHYLLIENNES							ROCHES SÉDIMENTAIRES									
	QUARTZ	FELDSPATH	GRANITE	MICROGRANITE RHYOLITE	DOLERITE	GNEISS	MICASCHISTE	SCHISTE MÉTAMORPHIQUE	AMPHIBOLITE	QUARTZITE	GRÈS	GRAUWACKE	PHTANITE	SILEX	CALCAIRE SUBLITHOGR.	CALCAIRE JAUNE, GRIS OU BLEU	CALCAIRE FALUNIEN	CALCAIRE NUMMULIT.	SCHISTE
<i>Campagne du « Pourquoi Pas ? » (1927).</i>																			
1.083										s							R		
<i>Campagne du « Président Théodore Tissier » (1935).</i>																			
417 bis										G	G								G
432	s	s																	
441	s																		
454																			
464												R							
504																			
506						G							s	s					
521																			
526																			
532			G			G							G						
534	G																	R	

NUMÉRO DE LA STATION	MINÉRAUX		ROCHES ERUPTIVES ET CRISTALLOPHYLLIENNES						ROCHES SÉDIMENTAIRES										
	QUARTZ	FELDSPATH	GRANITE	MICROGRANITE RHYOLITE	DOLERITE	GNEISS	MICASCHISTE	SCHISTE METAMORPHIQUE	AMPHIBOLITE	QUARTZITE	GRÈS	GRAUWACKE	PHTANITE	SILEX	CALCAIRE SUBLITHOGR.	CALCAIRE JAUNE, GRIS OU BLEU	CALCAIRE FALUNIEN	CALCAIRE NUMMULIT.	SCHISTE
<i>Campagne du navire cablier « Emile Baudot » (1949).</i>																			
2.504															G				
<i>Campagne du « Président Théodore Tissier » (1951).</i>																			
501	G	ss				G		G		G				G					
503										G				G		G			
505																R		R	
507	ss															R		G	
508	G							G		G				G				G	
509	G					R		G	G					G		ss			
510	G	ss	ss					G		G									
514	ss			G	G			G		G									
592																			
599	ss				G			G	R	Gg									
600								G		G									
601										G									
615	G									G									
666	G							G		G									
687	G							G		G									
706						R													
716								R											R

NUMÉRO DE LA STATION	MINÉRAUX			ROCHES ERUPTIVES ET CRISTALLOPHYLLIENNES							ROCHES SÉDIMENTAIRES									
	QUARTZ	FELDSPATH	GRANITE	MICROGRANITE	RHYOLITE	DOLERITE	GNEISS	MIGASCHISTE	SCHISTE MÉTAMORPHIQUE	AMPHIBOLITE	QUARTZITE	GRÈS	GRAUWACKE	PHANÉRITE	SILÈX	CALCAIRE SUBLITHOGR.	CALCAIRE JAUNE, GRIS OU BLEU	CALCAIRE PALUNIEN	CALCAIRE NUMMULIT.	SCHISTE
717	s		s						s		s	s			s			s		
718	s								s		Gg				Gg					
720	s										G				Gg	G				
725	s														s	R				
728				G											Gg					
747	Gg														s					
749	s			s					s						s					
755															s					
807	G										G				G					
808	s											s			s					
835	s											s			s					
200	s														s					
202 a																				
202 b																				
208	G																			
211	s																			
212																				
213	G																			
215	s																			
216																				

Campagne du « Président Théodore Tissier » (1954).

NUMÉRO DE LA STATION	MINÉRAUX		ROCHES ÉRUPTIVES ET CRISTALLOPHYLLIENNES								ROCHES SÉDIMENTAIRES								
	QUARTZ	FELDSPATH	GRANITE	MICROGRANITE RHYOLITE	DOLERITE	GNEISS	MICASCHISTE	SCHISTE MÉTAMORPHIQUE	AMPHIBOLITE	QUARTZITE	GRAUWACKE	GRÈS	PHTANITE	SILEX	CALCAIRE SUBLITHOGR.	CALCAIRE JAUNE, GRIS OU BLEU	CALCAIRE FALONNIEN	CALCAIRE NUMMULIT.	SCHISTE
218										G									
222	Gg								Gg	G						G			
223										G									
226	G																		
229	S			S															
230	S	S		S															
231				R															
232																			
243																			
260	R		G																

B. — REPARTITION GEOGRAPHIQUE

J'ai dressé une carte des stations où des roches en place ont été arrachées au substratum (voir fig. 13).

J'ai signalé dans la description lithologique par station, les gisements antérieurement reconnus par L. DANCEARD et par J. FURNESTIN. Je les ai reportés sur la carte de répartition ainsi que les gisements nouvellement reconnus.

Roches éruptives.

Des micaschistes ont été dragués dans la rade de Brest.

Des gneiss et du quartz filonien ont été dragués près de la presqu'île de Quiberon.

Des gneiss, des micaschistes et des rhyolites ont été trouvés à l'Est de Belle-Ile.

Enfin, j'ai retrouvé les micaschistes du plateau de Rochebonne déjà signalés par J. FURNESTIN ainsi qu'un petit bloc de roche granitique faisant sans doute partie du même complexe cristallophyllien.

Secondaire.

Un affleurement sous-marin de calcaire secondaire avait déjà été signalé par J. FURNESTIN à la station 454 (sur le 46° parallèle). J'en ai reconnu quatre autres échelonnés entre l'embouchure de la Loire et l'Île de Ré.

Tertiaire.

J. FURNESTIN a dragué un calcaire nummulitique en place à la station 534.

L. DANCEARD a recueilli un calcaire falunien à la station 716. Cet échantillon a manifestement été arraché au substratum. Il est donc possible d'envisager la découverte de nouveaux gisements sous-marins entre les deux stations où les calcaires faluniens ont été reconnus.

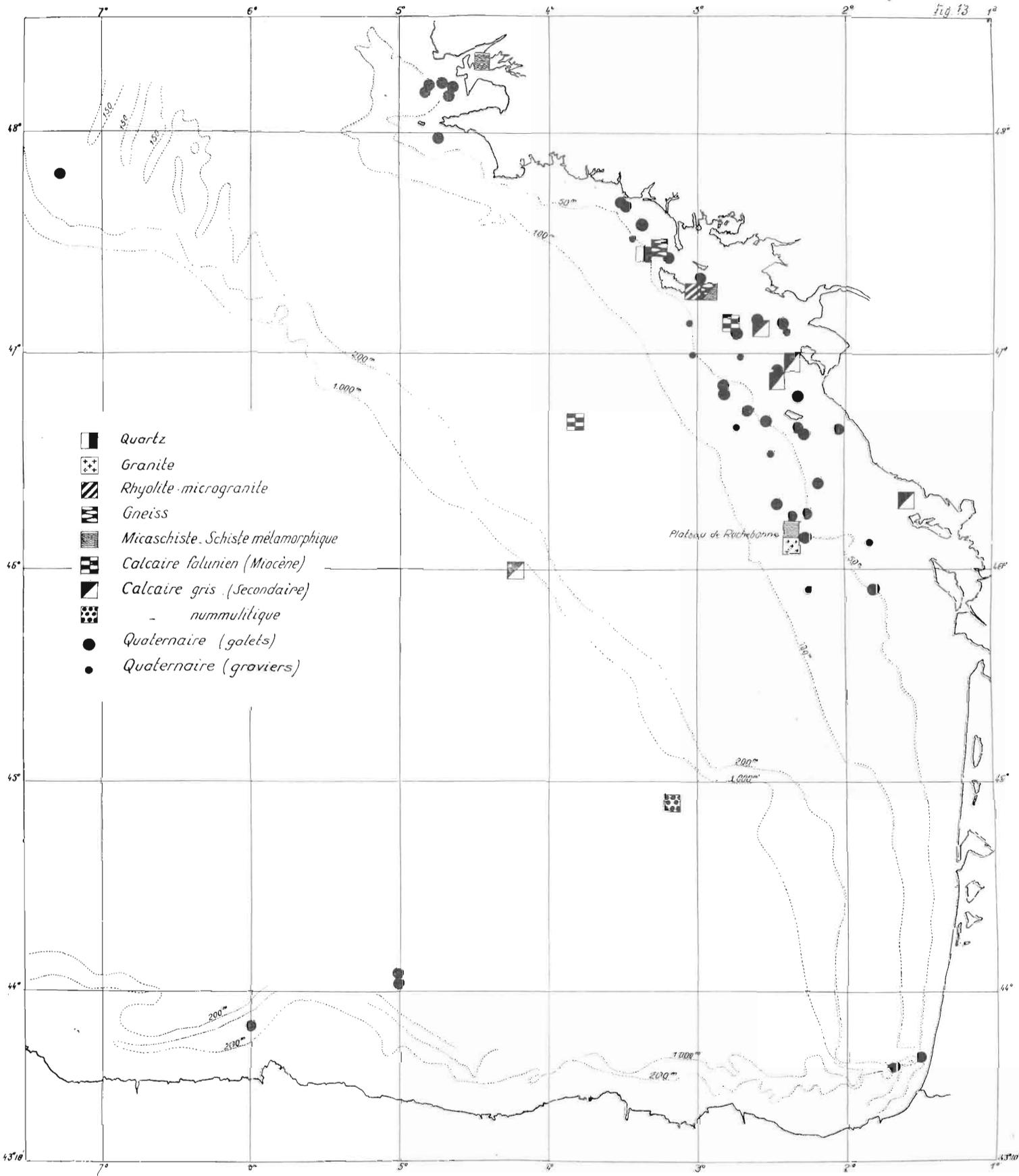
Entre les deux môles anciens constitués au nord par le socle de Belle Ile et au sud par le Plateau de Rochebonne, existait une zone, sans doute déprimée, qui a été comblée par des sédiments secondaires au-dessus desquels se sont déposés les faluns tertiaires.

Quaternaire.

J'ai représenté par des cercles noirs de grand diamètre les gisements de galets et par des cercles de diamètre plus réduit les gisements où il existe des graviers sans galets.

Leur disposition permet les remarques suivantes :

1° Mise à part la région du Gouf du Cap Breton, il n'existe pas de galets quaternaires au sud de l'Île d'Oléron.



2° La majorité des gisements reconnus est en deçà de l'isobathe de 50 mètres, quelques-uns sont sur cette courbe, un très petit nombre sont au delà.

Ces galets, qui ne sont pratiquement pas déplacés actuellement, constituent d'anciennes formations littorales, mais, dans l'état actuel des recherches, il ne me paraît pas possible de les différencier les unes des autres.

On remarque une certaine concordance entre la position de plusieurs stations à galets et l'isobathe de 30 mètres, mais de nouvelles recherches sont nécessaires pour préciser cette situation.

RESUME ET CONCLUSIONS

J'ai déjà discuté les résultats de l'étude sédimentologique à la fin de la première partie de ce travail et récapitulé les observations lithologiques à la fin de la seconde partie.

Ces conclusions n'auront donc pour but que le rappel des principaux points acquis dans cette étude.

1° La discussion des résultats de la granulométrie m'a permis de distinguer six types de courbes ayant chacun une signification sédimentologique précise.

2° J'ai pu mettre en évidence les faits suivants :

— Les sédiments sableux déposés entre Brest et le Haut fond de la Chapelle constituent un dépôt ancien mis en place dans des conditions sédimentaires différentes de celles qui règnent actuellement à cet endroit.

3° J'ai montré les modalités de l'ensablement actuel des dépôts quaternaires situés jusqu'aux environs de l'isobathe de 50 mètres.

4° L'étude morphoscopique du quartz a montré qu'il existe d'importantes disparités entre le matériel des côtes bretonne et vendéenne et celui de la région sise au sud d'Oléron. Elles laissent présumer qu'au nord, le quartz provient des arènes, des limons et des « head » qui peuvent fournir des grains frais, tandis qu'au sud le quartz provient du démantèlement de formations sédimentaires partiellement submergées où il était déjà façonné.

5° L'étude des sédiments fins a montré que, dans de nombreux cas, les vases riches en matière organique avaient un support minéralogique assez grossier.

La distinction granulométrique qui a été faite a délimité des aires assez restreintes pour les sédiments vaseux à faible diamètre de grain moyen.

La répartition proposée, bien que plus schématique, se rapproche de celle cartographiée par THOULET.

6° L'étude lithologique a apporté quelques documents nouveaux :

Elle a notamment montré qu'entre Belle-Ile et le plateau de Rochebonne, tous

les deux formés de cristallophyllien, existait très anciennement une sorte de golfe dans lequel se sont déposés des calcaires, au secondaire et au tertiaire.

Il semble, qu'à un certain moment du quaternaire, la Loire ait emprunté cette zone alors déprimée pour atteindre le rivage marin pendant une période de régression.

En effet, parmi les galets et les graviers dragués entre Belle-Ile et le plateau de Rochebonne, j'ai observé des éléments recouverts d'une patine brun foncé brillante absolument semblable à celle qu'on observe communément sur les sédiments de la Loire entre Angers et Tours notamment. J'ai reporté sur la figure 6 les emplacements des stations où j'ai observé ces galets et graviers patinés (points noirs). Il est curieux de constater que toutes les stations se situent entre Belle-Ile et le Plateau de Rochebonne.

7° Enfin, si l'on admet comme je l'ai indiqué au § 4 de ces conclusions que les quartz anguleux des sables voisins de la côte bretonne sont issus des dépôts de solifluction quaternaires, on peut penser que la fraction fine des vases qui forment un dépôt étendu au sud de la Bretagne a la même origine.

Ce fait ne serait pas unique puisque j'ai récemment montré que la fraction minéralogique des vases de la Rance était du limon faiblement remanié par la mer (L. BERTHOIS, 1954).

BIBLIOGRAPHIE

1. BERTHOIS (L.). — 1946. Recherches sur les sédiments du Plateau Continental Atlantique. *Ann. Inst. Océanogr.* **23** (1), p. 1-63.
2. BERTHOIS (L.). — 1952. Sur la répartition des éléments calcaires dans les sables des Açores (Portugal) — Açoreana — *Bol. da Sociedade Afonso Chaves*, **5** (1), p. 4-12.
3. BERTHOIS (L.). — 1950. Contribution à l'étude lithologique des galets du fond de la Manche. *Cahiers du C.R.E.O.*, n° 3, p. 1 à 8.
4. BERTHOIS (L.), SOCORRO FLORENTINO (M. do) et GEBRIM (R.). — 1954. Premières recherches expérimentales sur le mode d'usure des graviers calcaires. *Comptes Rendus Ac. Sci.*, **239** (1), p. 70-72.
5. BERTHOIS (L.). — 1954. Etude de la sédimentation dans l'estuaire de la Rance. 1^{re} partie, *Bull. du Lab. de Dinard*, Fasc. 11, p. 4-15.
6. BRINDLEY (G.-V.). — 1951. X-Ray. Identification and crystal structures of clays minerals. 1-3-6. London.
7. CAILLEUX (A.). — 1942. Actions Eoliennes périglaciaires en Europe. *Mem. Soc. Géol. France*, **21** (46), p. 1-176.
8. DANGEARD (L.). — 1928. Observations de géologie sous-marine et d'océanographie, relatives à la Manche. *Ann. Inst. Océanogr.*, **6** (1), p. 1-295.
9. DELESSE (M.). — 1872. Lithologie des mers de France et des principales mers du globe, avec atlas. Paris.
10. DOEGLAS (D.-J.) et BREZESINSKA SMITHUYSEN (W.-C.). — 1941. De interpretatie van de resultaten van Korrelgrootte-analysen. *Géol. en Mijnb jrg*, **3**, p. 273-296.

11. DOEGLAS (D.-J.). — 1944. De interpretatie van Korrelgrootte - analyses. *Lek. Verh. Ned. Géol. Mijnb. gen. géol.* - Serie, Deel XV. 2^e Stuk.
 12. DOEGLAS (D.-J.). — 1944. De Korrelgrootte verdelingen van de afzettingen boven het « veen op grotere diepte » in de tunnelput te Velsen - *Verh. geol. Mijnb gen. v. Ned. en Kol. gedenkboek Tesch.*
 13. FURNESTIN (J.). — 1937. Compte rendu des dragages géologiques de la 4^e croisière du « Président Théodore Tissier ». *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.*, 10 (2), p. 233-258.
 14. RAVAILLE (M.). — 1953. Description d'une chambre de rayons X pour la mesure des grandes distances réticulaires - Application à l'étude de quelques roches et minéraux argileux - *Dip. Et. Sup. Lab. de Min. Sorbonne. Paris.*
 15. THOULET (J.). — 1901. Etude de fonds marins provenant du voisinage des Açores et de la portion orientale de l'Atlantique Nord. *Résultat campagnes sci. Prince Albert 1^{er} de Monaco.* Fasc. 19.
 16. THOULET (J.). — 1904. Carte lithologique sous-marine des côtes de France. Feuilles n^{os} 11-12-13-14-15-16. Paris.
-