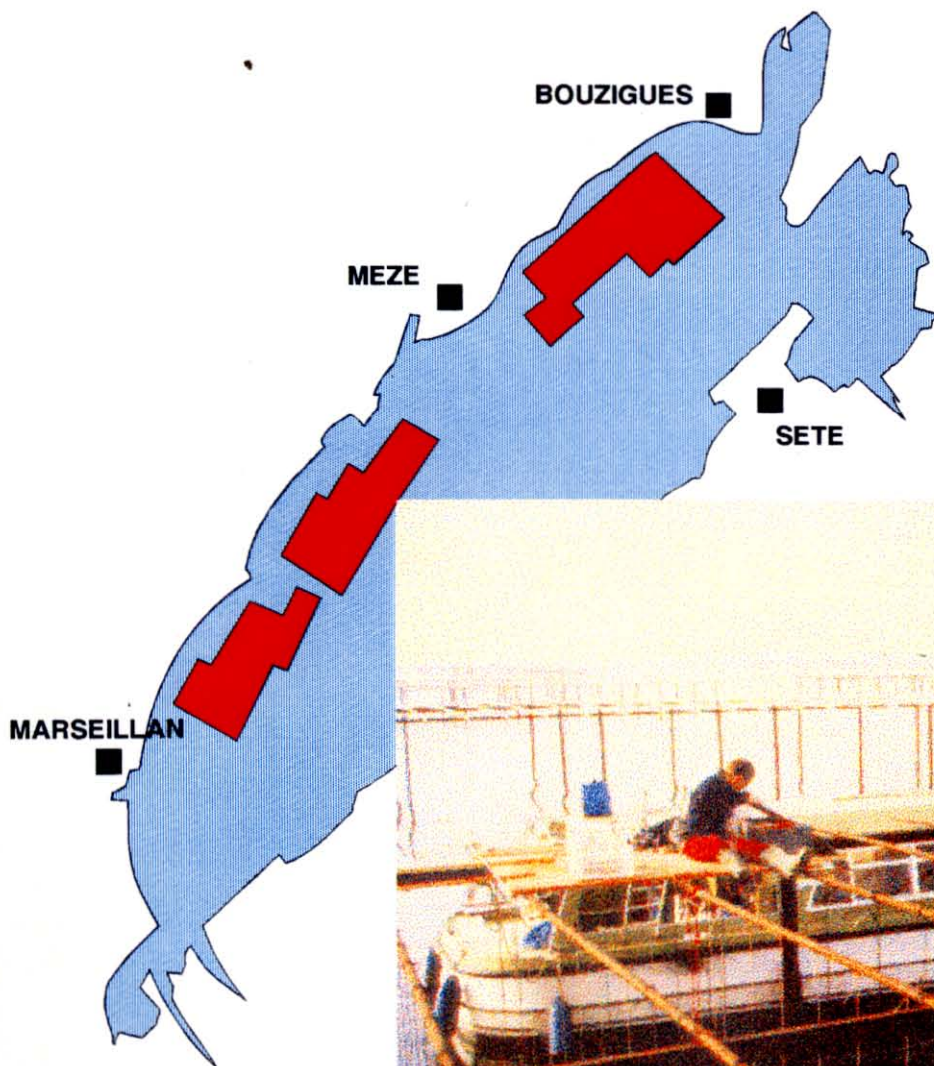


DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'AMENAGEMENT LITTORAL

MATIERE EN SUSPENSION ET SEDIMENTATION DANS LA LAGUNE DE THAU

par Paul PICHOT, Jean-Marc DESLOUS-PAOLI et Claude JUGE



INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA Mer

27 MAR. 96-010472

Adresse:

IFREMER
1, rue Jean Vilar
34200 SETE

LABORATOIRE ECOLOGIE

EQUIPE ECOLOGIE CONCHYLICOLE

AUTEURS: PICHOT P., DESLOUS-PAOLI J.M., JUGE C.	CODE: R. INT. DEL/96.01/SETE
TITRE: Matière en suspension et sédimentation dans la lagune de Thau	DATE: Octobre 1995 Nb tirage : 50 Nb pages : 36 Nb figures : 15 Nb photos : 2
CONTRAT: Programme National d'Océanographie Cotière (P.N.O.C.) : programme OXYTHAU	DIFFUSION: Libre <input checked="" type="checkbox"/> Restreinte <input type="checkbox"/> Confidentielle <input type="checkbox"/>

RESUME:

Dans un système de production conchylicole intensive tel que la lagune de Thau, les processus de transfert de matière, et notamment de matière organique en suspension, sont notablement influencés par la présence des organismes filtreurs élevés (huîtres, moules) ou associés (ascidies et autres épibiontes).

Dans le cadre du programme PNOC-OXYTHAU, l'influence de l'importante biomasse supportée par les structures conchylicoles que sont les "tables", sur le proche milieu, représenté par la masse d'eau des couloirs séparant les tables a été étudiée, en particulier, par l'analyse de la matière en suspension.

Cette dernière a été mesurée dans la masse d'eau ainsi que sur le fond après sédimentation. Par ailleurs, il a été procédé à une analyse de sa teneur en azote et carbone ainsi qu'à une estimation des protides, lipides, glucides particuliers présents dans la masse d'eau.

Des mesures de sédimentation ont été réalisées à l'aide de pièges à sédiment posés sur le fond.

ABSTRACT:

Thau is a mediterranean lagoon with a large productive stock of molluscs (oysters, mussels) cultivated on suspended lines and colonised by epibionta (ascidia and others invertebrates, algae, etc...).

This study was developed as part of the PNOC-OXYTHAU programme. Its aim was to analyze the effects of oyster farming on water-mass surrounding structures loaded with suspended molluscs and proximal water-mass separating these structures.

This study concerns particulate suspended matter and deposits of particulate organic matter on the bottom after sedimentation. Biochemical measurements were carried out for nitrogen, carbon, proteins, lipids and carbohydrates.

In order to estimate sedimentation, bottom sediment traps were used.

MOTS-CLES : Méditerranée, Etang de Thau, matière en suspension, azote, carbone, protides, lipides, glucides, sédimentation.

KEY-WORDS : Mediterranean, Lagoon of Thau, Particulate suspended matter, Nitrogen, Carbon, Proteins, Lipids, Carbohydrates, Sedimentation.



Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

Siege social: 155, rue Jean-Jacques Rousseau, 92138 Issy-les Moulineaux Cedex.

Tel. (1) 46 48 21 00 - Telex 631 912

MATIERE EN SUSPENSION ET SEDIMENTATION DANS LA LAGUNE DE THAU

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION.....	1
2 MATERIEL ET METHODES.....	3
3 PARAMETRES MESURES	5
3.1 Masse d'eau	5
3.2 Sédimentation totale	5
4 RESULTATS	6
4.1 Masse d'eau	6
4.1.1 Matière en suspension totale et matière organique.....	6
4.1.2 Carbone particulaire	15
4.1.3 Azote particulaire.	18
4.1.4 Le rapport C/N.....	20
4.1.5 Protides, lipides, glucides particuliers.....	21
4.2 Sédimentation.....	29
5 CONCLUSION.....	33
BIBLIOGRAPHIE	35

MATIERES EN SUSPENSION ET SEDIMENTATION DANS LA LAGUNE DE THAU

1-INTRODUCTION

La lagune de Thau (fig.1) est le lieu d'une importante activité conchylicole, concentrée sur près d'un cinquième de sa superficie. L'élevage de l'huître *Crassostrea gigas* et de la moule *Mytilus galloprovincialis* est effectué en suspension sur des structures fixes, les "tables" réparties en 3 secteurs, zones d'élevage A, B et C, sur les 1300 hectares réservés à la conchyliculture. La présence d'une importante biomasse, représentée par près de 30 000 tonnes d'huîtres, 10 000 tonnes de moules (HAMON, 1984; PICHOT, 1991) ainsi que celle d'une quantité importante d'épibiontes qui sont associés aux mollusques et que l'on peut estimer à environ 50 % du poids de ces mollusques (MEDELGI, 1988), influencent fortement le milieu environnant.

Dans un tel écosystème de production extensive, les processus de transfert de matériel et notamment de matière organique particulaire sont notablement amplifiés par la présence en grande quantité de ces organismes filtreurs, posant le problème de l'interaction biomasse-milieu.

Les relations entre ces deux éléments de l'écosystème s'expriment sous diverses formes:

-un aspect environnemental lié à l'accumulation de matière organique et à sa dégradation. Les crises dystrophiques qui surviennent assez fréquemment sur la lagune de Thau, sont reliées à de forts apports de matière organique particulaire d'origine détritique ou endogène (SEGALA, 1985 ; FRISONI et CEJPA, 1989 ; PICHOT, 1990)

-un aspect de gestion des ressources. De nombreux travaux effectués in situ ont montré que la croissance des mollusques dépend étroitement de la valeur nutritive de l'eau, et en particulier de la présence de matière organique particulaire (PICHOT, 1989 ; TOURNIER et PICHOT , 1985).

Toutes ces considérations démontrent l'intérêt qu'il y a à suivre l'évolution de la matière en suspension et tout particulièrement le matériel organique particulaire, ainsi que les échanges de celle-ci entre les différents compartiments du système. L'estimation de la matière organique présente dans la lagune, l'étude de sa variabilité temporelle ou spatiale, ou celle liée à des événements particuliers comme les crises dystrophiques sont autant d'éléments importants pour accéder à une meilleure connaissance du fonctionnement de la lagune ou pour mieux comprendre le rôle joué par l'élevage en masse des mollusques sur le milieu.



Figure 1 : La lagune de THAU

Du mois d'août 1988 à mai 1991, le laboratoire Ecologie de Sète avait réalisé plusieurs campagnes de mesure des matières en suspension dans les trois zones conchylicoles de Thau et plus précisément dans les couloirs qui séparent les "tables" .

L'étude, dont les résultats sont rapportés dans cette note, a été réalisée dans le cadre du PNOC (Programme National d'Océanographie Côtière) - OXYTHAU, programme mis en place en juillet 1991 à Sète. Elle avait pour objectif de comparer la répartition de la matière en suspension dans les tables conchylicoles et hors de celles-ci.

Il faut également mentionner que dans le cadre d'une autre étude PNOC-OXYTHAU, des mesures de matériel particulaire ont été réalisées par GADEL et SERVE (Université de Perpignan, laboratoire de sédimentologie et géochimie marines). Leurs résultats sont rapportés ici à titre de comparaison ou de complément.

2- MATERIELS ET METHODES.

La quantification des flux particulaires dans les compartiments "table conchylicole" et " masse d'eau environnante " a été abordée par l'étude de la matière totale en suspension (MES) et celle de la matière organique particulaire (MOP). Par ailleurs la nature du matériel récolté a été précisée par l'analyse de l'azote, du carbone, des protides, des glucides, et des lipides.

Quatre campagnes de prélèvements se sont succédées :

- du 15 au 26 juillet 1991
- du 14 au 25 octobre 1991
- du 20 au 31 janvier 1992
- du 6 au 17 avril 1992

Dans le masse d'eau quatre profils ont été sélectionnés (fig. 2) :

- P1 dans un petit couloir en bordure de tables
- P2 sous une table en bordure sud
- P3 sous la même table en bordure nord
- P4 dans un grand couloir à proximité de la table

Sur chacun des profils 5 niveaux ont été analysés : 0,1 ; 1 ; 2 ; 3 et 4 mètres.

Les prélèvements d'eau ont été effectués à l'aide de bouteilles NISKIN. La matière en suspension a été ensuite recueillie par filtration sur filtres WHATMAN GFC préalablement calcinés à 480°C pendant 1 heure.

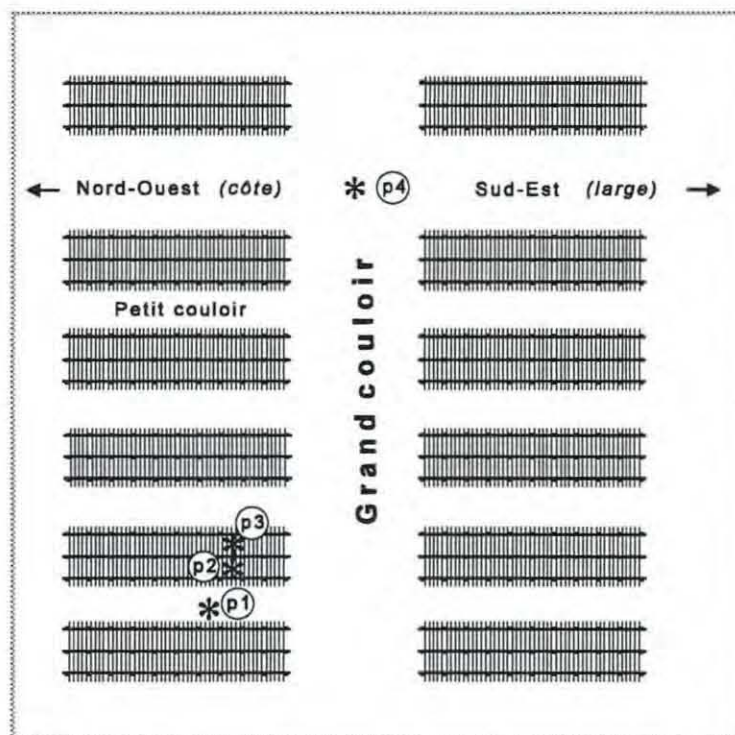


Figure 2 - Localisations des stations

La sédimentation totale a été recueillie à l'aide de pièges à sédiments (fig. 3) déposés 48 h sur le fond, sous la table étudiée et hors table, dans le grand couloir. Ces pièges, que nous nommerons pièges IFREMER, ont été construits en tenant compte des principes retenus par BLOMQVIST et HAKANSON, 1981 sur la forme des pièges, leurs dimensions (rapport diamètre de l'ouverture/ hauteur du piège) afin d'éviter les phénomènes de turbulence à l'intérieur du piège ainsi que la dégradation de la matière organique par un trop grand confinement.

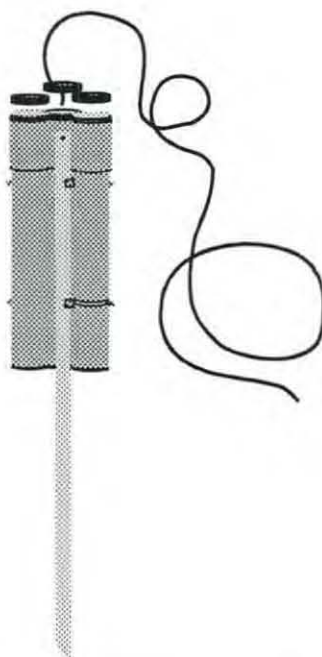


Figure 3 - Pièges à sédiment IFREMER

Lors des trois dernières campagnes, des pièges séquentiels (Technicap P.P.S. 4/3) ont permis de suivre la sédimentation durant 11 jours, la durée de chaque séquence étant fixée à 24 heures. Ces pièges sont, cependant, peu adaptés à l'étude de la sédimentation sur une lagune telle que Thau du fait de leur hauteur importante par rapport à la profondeur faible de l'étang et tout particulièrement sous les tables. Ils fournissent ici une simple indication sur l'évolution de la sédimentation tout au long des différentes campagnes.

3- PARAMETRES MESURES

3-1 Masse d'eau

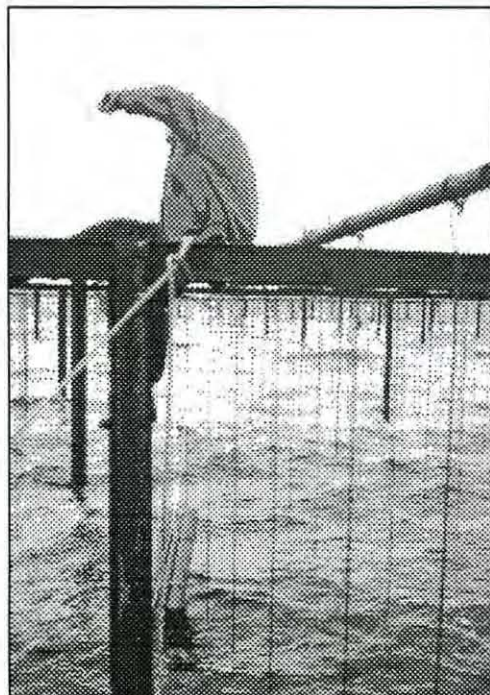
La matière en suspension totale (MES), la matière organique particulaire (MOP), et inorganique particulaire (MIP) ont été estimées par pesée (AMINOT et coll. C.N.E.X.O. - 1983)

Azote et Carbone particulaire ont été analysés sur analyseur CHN Perkin-Elmer 2400 série II.

On a enfin procédé à l'estimation des protides (méthode de LOWRY et coll. 1951), lipides (méthode de MARSH ET WEINSTEIN 1966), et glucides (méthode de DUBOIS et coll. 1956).

3-2 Sédimentation totale

Les sédiments recueillis ont été pesés après filtration sur membrane GFC puis lyophilisation.



Relevage des pièges

4- RESULTATS

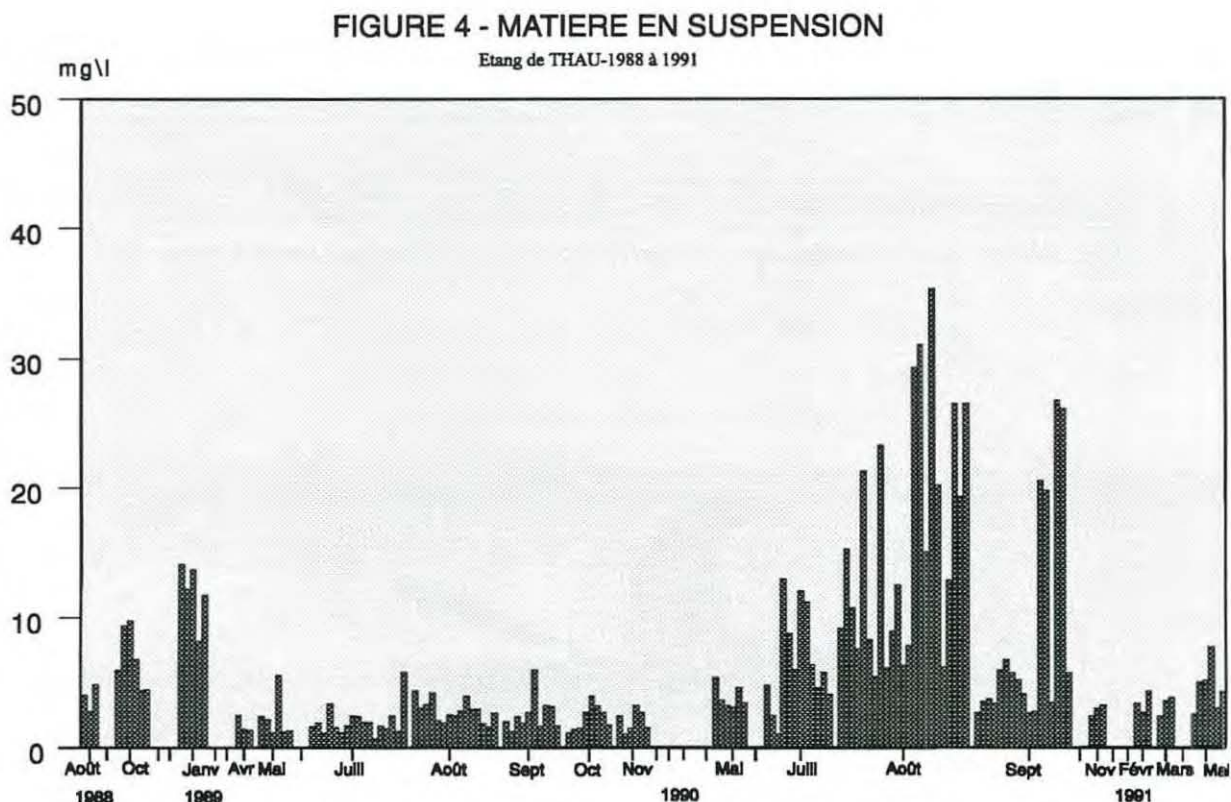
4-1 Masse d'eau

4-1-1 Matière en suspension totale (MES) et Matière organique particulaire (MOP).

Les valeurs mesurées du seston portent sur l'ensemble du matériel particulaire en suspension dans l'eau, dont la taille est supérieure à $1,2 \mu\text{m}$, dimension des mailles du filtre WHATMAN GF/C utilisé.

Les matières totales en suspension se maintiennent, en moyenne en année normale, à des valeurs se situant autour de $3,50 \text{ mg/l}$, celles des matières organiques particulières autour de $1,1 \text{ mg/l}$. Ces estimations proviennent des mesures effectuées sur Thau, depuis 1988, par le laboratoire écologie conchylicole.

La figure 4 illustre les données recueillies d'août 1988 à mai 1991.



Cette figure permet de remarquer que ces matières en suspension on pu atteindre des maxima en octobre 1988, janvier 1989 et surtout de juillet à septembre 1990.

Ces augmentations de la matière en suspension sont dues à deux phénomènes différents.

En octobre 1988 et en janvier 1989 l'augmentation des MES est due au lessivage du bassin versant par les fortes pluies qui se produisent régulièrement en automne et en hiver sur les régions méditerranéennes. La matière inorganique particulaire (MIP) atteint des valeurs élevées (tab.1).

Tableau 1 - Thau 1988-1991 : Matière en suspension (en mg/l)				
	MES	MIP	MOP	% MOP/MES
Année normale sans crise dystrophique (n=90)				
Moyenne	3,51	2,39	1,12	31,91
Ecart-type	2,62	2,68	0,74	
Période de malaïgue (n=52)				
Moyenne	11,48	7,04	4,44	38,59
Ecart-type	8,88	5,94	5,88	
Période de pluies (n=11)				
Moyenne	9,15	8,82	0,33	3,98
Ecart-type	3,50	3,42	0,19	

n = nombre de mesures

La forte augmentation des MES observée de juillet à septembre 1990 est à mettre en relation avec un événement accidentel. Une forte crise dystrophique a affecté la lagune durant tout l'été (PICHOT, 1990). Les matières organiques particulières sont alors abondantes.

Tableau 2 - MATIERE EN SUSPENSION OXYTHAU 1991 (Données PICHOT)						
DATE	STATION	PROFONDEUR en mètre				
		0,10	1,00	2,00	3,00	4,00
MATIERE EN SUSPENSION TOTALE (mg/l)						
16/07/91	P1					
	P2	11,50	13,76	11,24	11,40	12,26
	P3	10,99	10,65	10,54	11,78	13,70
	P4	11,49	12,93	13,85	14,49	18,33
14/10/91	P1	2,26	3,32	3,77	3,88	3,27
	P2	2,55	1,93	3,07	1,76	3,96
	P3	1,93	4,41	3,60	3,70	13,50
	P4	1,82	3,42	3,55	4,43	4,94
20/01/92	P1	15,34	1,97	1,73	2,81	2,53
	P2	2,44	1,39	2,01	2,02	2,32
	P3	1,53	1,25	1,25	1,76	1,11
	P4	0,85	0,99	0,71	1,05	0,94
10/04/92	P1	0,59	1,46	0,74	3,82	8,97
	P2	1,45	0,95	0,68	0,96	0,56
	P3	0,97	8,46	1,30	1,90	1,52
	P4	0,37	0,51	0,48	1,15	2,18
MATIERE ORGANIQUE (MOP)						
16/07/91	P1					
	P2	4,58	2,38	3,95	4,14	2,82
	P3	2,10	4,30	1,87	2,68	3,59
	P4	8,21	2,63	4,45	4,45	3,34
14/10/91	P1	1,64	2,05	2,68	2,30	2,94
	P2	1,23	1,11	2,10	0,83	1,91
	P3	1,30	3,48	2,73	2,78	5,16
	P4	0,96	2,07	2,33	2,55	2,26
20/01/92	P1	2,82	0,83	0,93	1,15	1,17
	P2	1,68	0,65	0,80	0,99	0,90
	P3	0,74	0,49	0,54	0,65	0,62
	P4	0,37	0,90	0,32	0,45	0,42
10/04/92	P1	0,37	0,53	0,29	0,84	1,54
	P2	0,59	0,45	0,42	0,49	0,31
	P3	0,56	1,60	0,53	0,62	0,52
	P4	0,57	0,51	0,48	0,35	0,70
MATIERE INORGANIQUE (MIP)						
16/07/91	P1					
	P2	6,92	11,37	7,30	7,26	9,44
	P3	8,89	6,34	8,67	9,10	10,11
	P4	3,28	10,30	9,40	10,03	14,99
14/10/91	P1	0,62	1,27	1,09	1,57	1,32
	P2	1,32	0,82	0,97	0,93	2,05
	P4	0,86	1,35	1,22	2,18	2,68
20/01/92	P1	12,52	1,14	0,80	1,66	1,36
	P2	0,76	0,74	1,21	1,03	1,42
	P3	0,79	0,76	0,71	1,11	0,49
	P4	0,48	0,09	0,39	0,60	0,52
10/04/92	P1	0,22	0,93	0,44	2,98	7,43
	P2	0,86	0,50	0,26	0,47	0,25
	P3	0,41	6,85	0,76	1,28	1,00
	P4	0,58	0,66	0,90	0,79	1,47

Les taux de matière en suspension relevés lors des campagnes OXYTHAU sont rapportés dans le tableau 2.

Les valeurs moyennes (tab. 3) s'inscrivent dans celles d'une année normale. Bien que les valeurs trouvées en juillet 91 soient fortes, elles n'atteignent cependant jamais celles que l'on peut observer lors des crises dystrophiques (15 à 35 mg/l) .

	MES (n=75)	MIP (n=75)	MOP (n=75)
Moyenne	4,65	3,02	1,73
Ecart-type	4,78	3,75	1,49

La distribution des MES au cours des saisons (tab. 4 et fig. 6) montre que celle-ci est plus abondante en juillet 91, phénomène à mettre en relation avec le fort développement phytoplanctonique en période chaude. En octobre les valeurs sont moindres. Les teneurs sont faibles en juillet et en avril 92 .

La matière organique particulaire (tab. 4 et fig. 7) suit la même évolution.

	n	MES	Ecart-type	MOP	Ecart-type
16/07/91	15	12,59	2,03	3,70	1,55
14/10/91	20	3,75	2,48	2,22	0,99
20/01/92	20	2,30	3,13	0,87	0,56
10/04/92	20	1,95	2,44	0,61	0,35

Ces observations s'intègrent bien dans l'évolution générale du plancton décrite par Tournier et coll. (1981 (1982)) dans la synthèse des mesures effectuées de 1974 à 1980 (fig. 5).

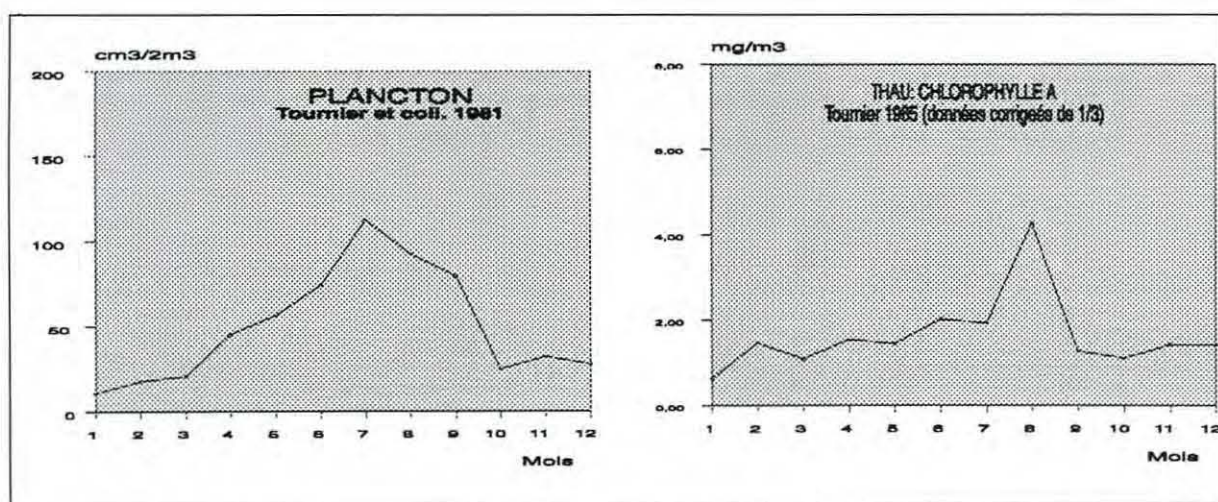


Figure 5 - Evolution mensuelle du plancton et de la chlorophylle a de 1974 à 1980.

A titre de comparaison on peut citer, également, les résultats obtenus dans le cadre du programme ECOTHAU, lors des campagnes de pré échantillonnage, pour 63 stations réparties sur l'ensemble de la lagune (tab. 5).

	n	moyenne	valeur minimale	valeur maximale	écart-type
17/06/86	63	1,23	0,29	3,06	0,60
21/10/86	56	1,66	0,32	4,37	2,73
6/02/87	61	5,55	1,85	18,40	3,28
19/05/87	63	1,51	0,53	7,40	1,08

En février 87, de fortes précipitations, ont entraîné une augmentation des matières en suspension pouvant atteindre plus de 18 mg/l.

Pour ce qui concerne la répartition des MES en fonction de la profondeur, les figures 6 et 7 permettent d'observer qu'une tendance à une stratification des eaux se manifeste surtout l'été et l'automne.

En juillet on observe une augmentation bien marquée des teneurs en MES avec la profondeur aux stations P3, P4. Un tel gradient se retrouve à trois stations en octobre 91 et en avril 92. Au mois de janvier la répartition est plus homogène.

Les taux de matière en suspension sous une table et hors table ne présentent pas de différence importante (tab. 6).

	Sous-table			Hors-table		
	n	moyenne	écart-type	n	moyenne	écart-type
16/07/91	10	11,78	1,14	5	14,22	2,56
14/10/91	10	4,04	3,45	10	3,47	0,92
20/01/92	10	1,71	0,47	10	2,89	4,44
10/04/92	10	1,88	2,35	10	2,03	2,66

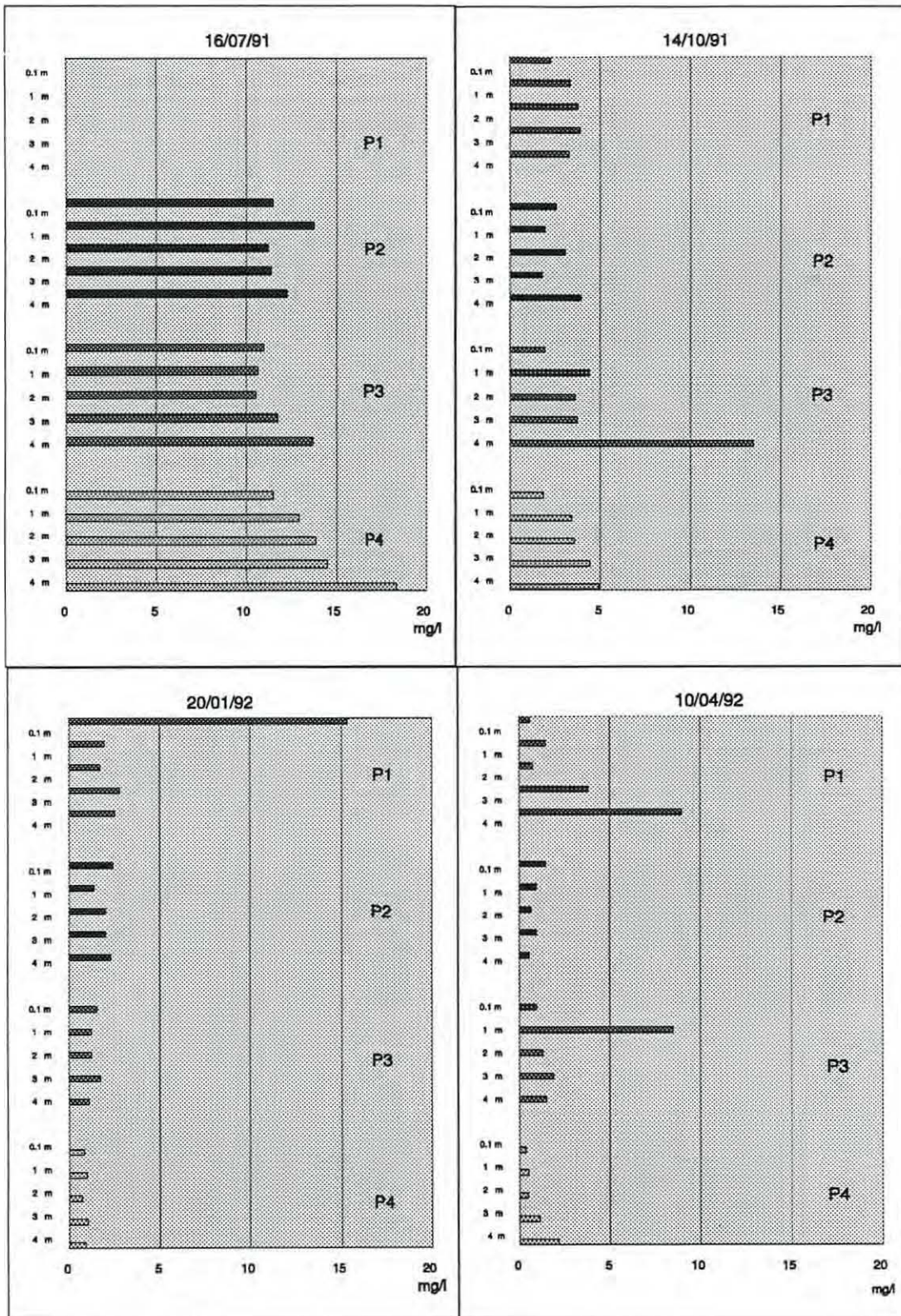


Figure 6- Distribution de la matière en suspension dans la colonne d'eau

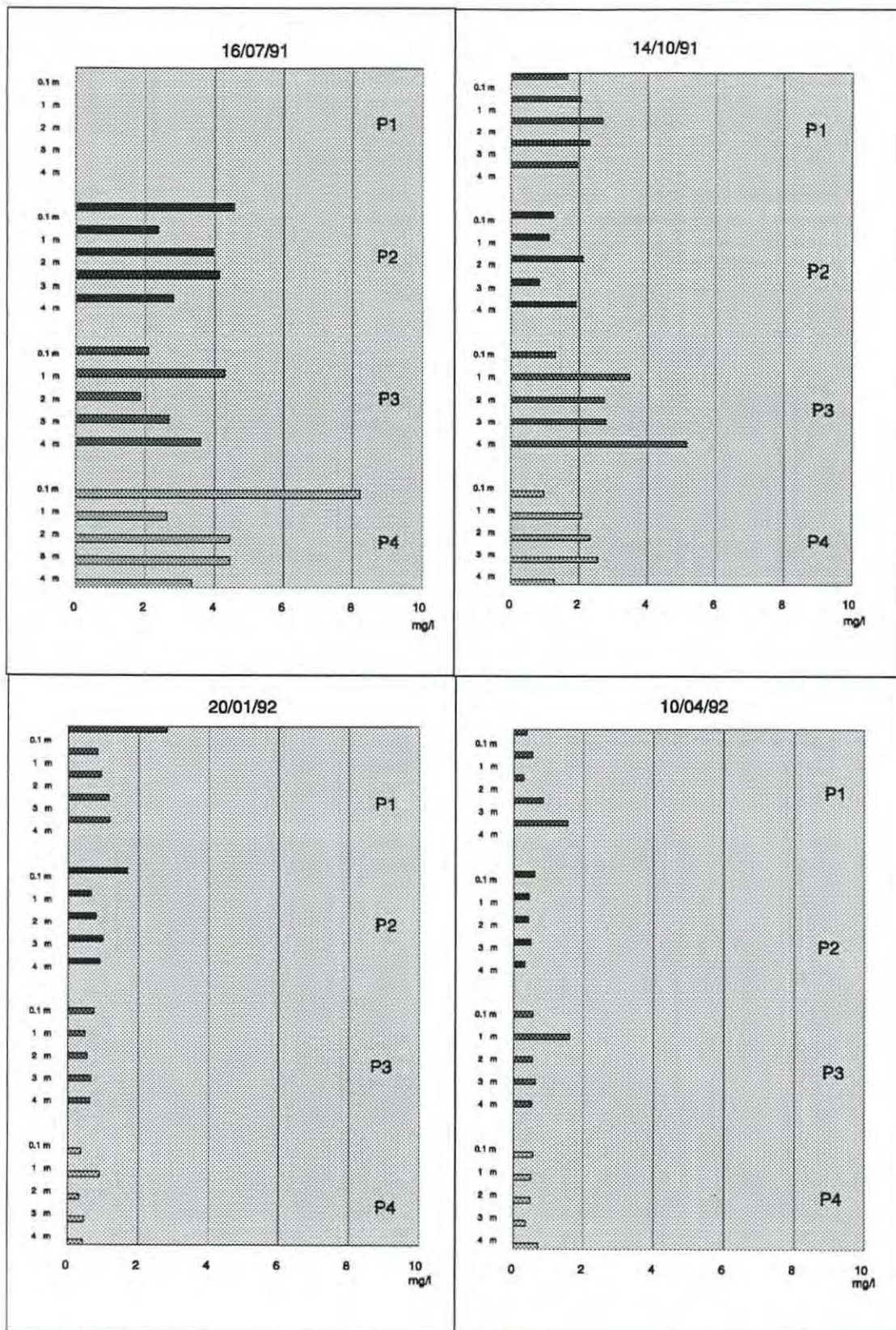


Figure 7- Distribution de la matière organique dans la colonne d'eau

Le Tableau 7 rapporte les données recueillies par GADEL et SERVE.

Tableau 7 - MATIERE EN SUSPENSION OXYTHAU 1991						
Données GADEL et SERVE						
DATE	STATION	PROFONDEUR en mètre				
		0,10	1,00	2,00	3,00	4,00
15/07/91	P1	2,68	2,50	2,15	2,65	4,35
	P2	1,95	1,75	1,75	2,10	3,65
	P3	2,25	1,00	0,80	2,10	8,10
	P4	2,52	1,65	4,10	2,95	3,90
14/10/91	P1	2,5	1,8	1,9	1,7	1,75
	P2	1,35	2,7	1,6	1,2	3,55
	P3	0,6	1,3	1,1	1,1	3,8
	P4	0,85	1,9	1,6	2,75	3,65
20\01\92	P1	1,1	1	1	8	1,3
	P2	0,6	0,4	0,6	0,8	2,2
	P3	0,45	0,6	0,8	1	0,2
	P4	0,6	0,3	0,3	0,15	0,15
10/04/92	P1	1,2	1,9	1,55	1,5	1,6
	P2	1,4	1,4	1,2	1,8	0,8
	P3	1	1,3	2	1,5	1,5
	P4	0,8	0,25	0,55	1,3	0,9

L'évolution de la matière en suspension tirée des analyses effectuées par GADEL et SERVE est proche de nos conclusions. Les MES. sont abondantes en juillet, moindres en octobre; les valeurs les plus faibles sont obtenues en janvier. Il faut cependant noter que les valeurs moyennes de cet auteur (tab. 8) diffèrent sensiblement des nôtres, principalement en juillet 91 (facteur 4).

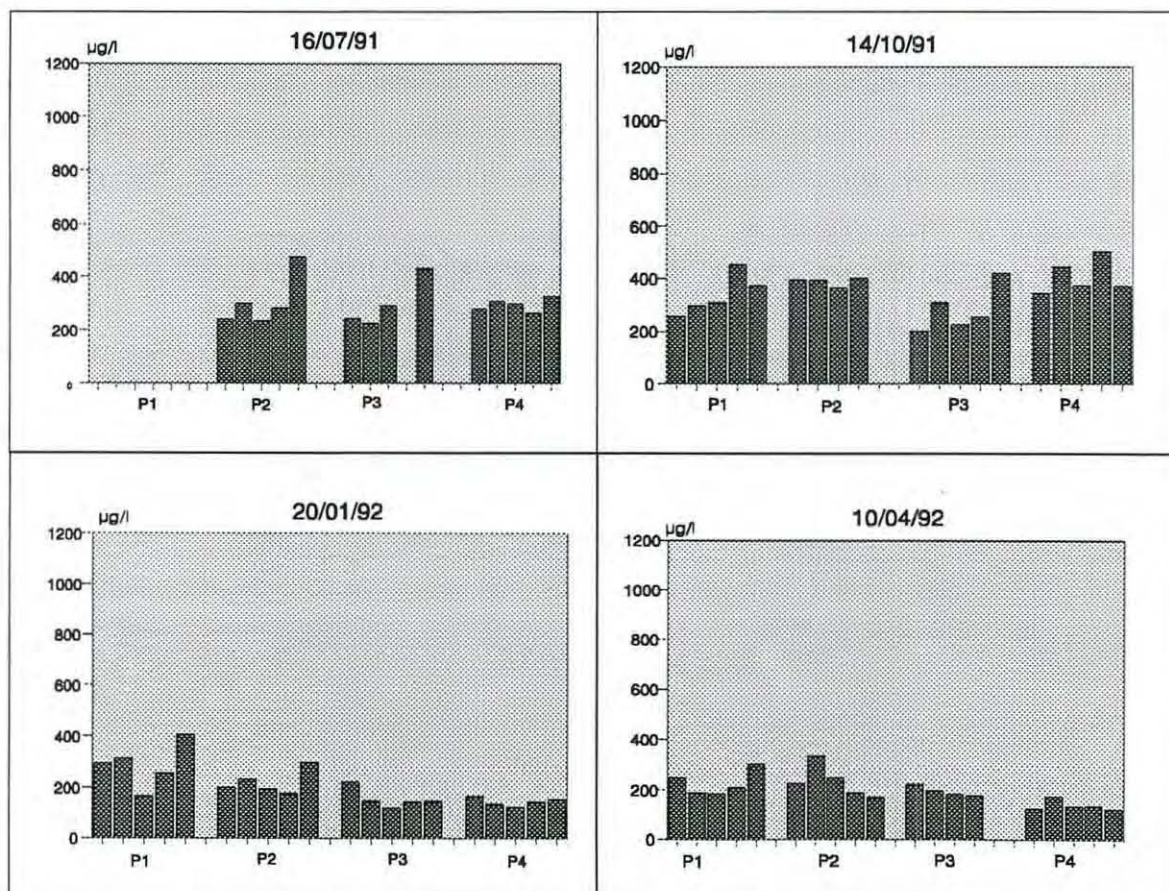
Il n'y a pas de différence évidente entre les mesures sous-table et hors-table (tab 9).

Tableau 8 - OXYTHAU : Taux de matière en suspension par campagne (en mg/l)			
Données GADEL et SERVE			
	n	Moyenne	Ecart-type
15/07/91	20	2,75	1,58
14/10/91	20	1,94	0,93
20/01/92	20	0,72	0,47
10/04/92	20	1,27	0,45

Tableau 9 - OXYTHAU : matière en suspension sous-table, hors-table (mg/l)						
Données GADEL et SERVE						
	Sous-table			Hors-table		
	n	moyenne	écart-type	n	moyenne	écart-type
16/07/91	10	2,55	2,10	10	2,95	0,89
14/10/91	10	1,83	1,11	10	2,04	0,76
20/01/92	10	0,77	0,55	10	0,67	0,43
10/04/92	10	2,66	0,35	10	1,16	0,52

Tableau 10 - OXYTHAU: CARBONE 1991-1992											
Micro grammes par litre											
16/07/91	P1		14/10/91	P1	256	20/01/92	P1	293	10/04/92	P1	246
					298			312			190
					311			168			184
					454			257			210
					372			406			299
	P2	240		P2	394		P2	200		P2	226
		302			393			231			334
		237			364			196			247
		285			401			178			191
		474						298			170
	P3	244		P3	202		P3	220		P3	223
		227			311			146			198
		292			226			120			185
					254			144			181
		430			418			146			
	P4	280		P4	343		P4	167		P4	125
		308			444			138			174
		299			372			123			137
		265			502			143			138
		328			371			154			124

Figure 8 - Matière en suspension : distribution du carbone



4-1-2 Carbone particulaire (tab. 10 , fig. 8)

Les teneurs en carbone organique (tab. 11) sont fortes en juillet et octobre. Elles atteignent des valeurs plus faibles en janvier et avril, période de faible production organique. En juillet et octobre on peut observer un accroissement assez constant des teneurs aux profondeurs 3-4 mètres; en janvier et avril les teneurs sont réparties de façon plus homogène dans la tranche d'eau.

Tableau 11- OXYTHAU : Evolution du carbone selon la saison			
	moyenne en $\mu\text{g/l}$	écart-type	n
16/07/91	301	71	14
14/10/91	352	80	19
20/01/92	202	76	20
10/04/92	199	55	19
Teneur en carbone selon la profondeur			
Surface (0.1 m)	244	66	15
Fond (4 m)	307	121	13

Les résultats de nos analyses sont assez comparables à ceux obtenus par GADEL et SERVE sur des prélèvements d'eau effectués en même temps que les nôtres et analysés sur un analyseur LECO CS 25 (fig. 9, tab. 12) .

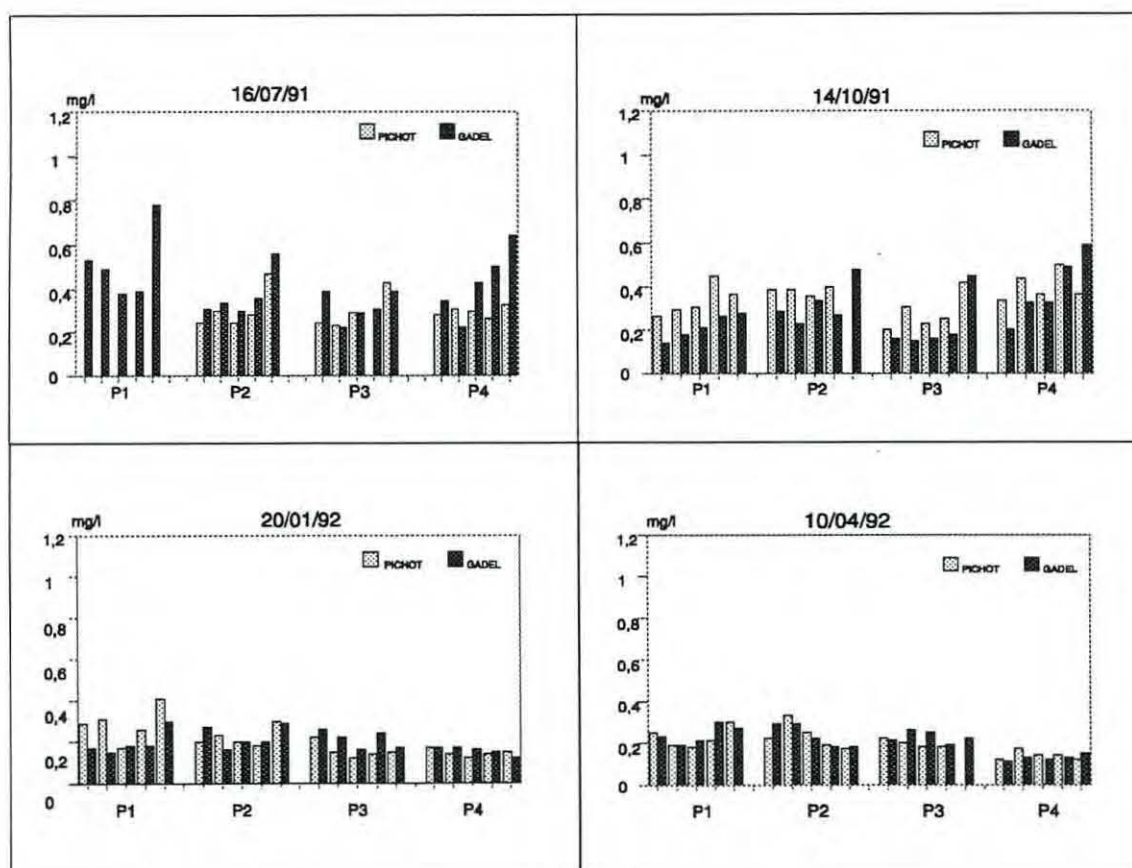


Figure 9 : OXYTHAU; carbone organique particulaire, résultats comparés GADEL-PICHOT

	Moyenne		Ecart-type	
	GADEL	PICHOT	GADEL	PICHOT
juillet 91	0,37* (0,41)	0,30	0,11* (0,14)	0,07
octobre 91	0,29	0,35	0,13	0,08
janvier 92	0,20	0,20	0,05	0,08
avril 92	0,20	0,20	0,06	0,06

*moyenne des stations P2, P3, P4. Entre parenthèses moyenne des 4 stations.

Dans le cadre du programme Ecothau des mesures de carbone particulaire ont, par ailleurs, été réalisées, après filtration sur membrane Whatman GF/F, à l'aide d'un analyseur LECO CS 125 et selon la technique décrite par G. CAUWET, 1984.

Fournis à titre de comparaison (tab. 13), les résultats obtenus lors des campagnes de pré échantillonnage pour 63 stations réparties sur l'ensemble de l'étang sont proches de nos mesures.

	n	moyenne	valeur minimale	valeur maximale	écart-type
17/06/86	63	0,27	0,11	0,69	0,13
21/10/86	56	0,16	0,05	0,59	0,09
6/02/87	61	0,41	0,22	0,81	0,11
19/05/87	63	0,23	0,09	0,11	0,11

Dans le cadre de ce même programme ECOTHAU, OUTIN 1990, analyse la masse d'eau présente sous une table expérimentale IFREMER située en zone C de l'étang (tableau 14). Le carbone est estimé sur analyseur LECO CHN, après une préfiltration (filtre de 0,75 mm de diamètre de pores), puis filtration sur membrane Whatman GF/F.

	MES (mg/l)	écart-type	Carbone (mg/l)	écart-type	% COP/MES
14-18/04 / 86	1,50	0,04	0,13	0,05	8,7
09-13/06 / 86	4,10	3,60	0,12	0,01	2,9
23-28/06 / 86	2,60	0,70	0,19	0,05	7,3
20-24/10 / 86	21,00	1,00	0,10	0,01	0,5
04-08/11 / 86	16,50	2,80	0,05	0,02	0,5
06-10/04 / 87	2,70	0,40	0,12	0,04	6,3
27-30/04 / 87	2,20	0,70	0,09	0,08	6,8
01-06/05 / 87	2,50	0,40	0,14	0,06	6,4
15-19/06 / 87	3,30	1,40	0,28	0,06	8,5
12-16/10 / 86	3,30	1,30	0,09	0,03	2,7
26-30/10 / 87	3,70	1,00	0,12	0,08	3,2

La moyenne des valeurs obtenues en 1986, 9,14 mg/l, est beaucoup plus élevée que celle de 1987, 2,95 mg/l, en raison des très fortes valeurs enregistrées en automne faisant suite à des pluies survenues durant cette période.

Les valeurs de COP exprimées en pourcentage de MES indiquent des variations dans sa dilution. Les concentrations maximales de COP fin juin (0,19 mg/l en 86 et 0,28 mg/l en 87) correspondent à des concentrations en MES assez faibles (2,6 mg/l en 86 et 3,3 mg/l en 87). La matière particulaire échantillonnée à ce moment là est donc relativement riche en carbone organique : 7,3 % en 86 et 8,5 % en 87. Les plus faibles concentrations en COP, observées en automne, correspondent à des périodes pendant lesquelles le seston est enrichi en matière inorganique.

On peut ajouter à ces mesures celles de GRENZ, qui sont le résultat d'un travail réalisé dans le cadre du programme ECOTHAU et qui seront données plus loin (tableau 19).

La part du carbone organique dans la matière particulaire en suspension, calculée sur l'ensemble des données des auteurs cités dans le tableau 15, atteint 7,7 %.

OUTIN	% COP/MES	GRENZ	% COP/MES	CAUWET	% COP/MES	PICHOT	% COP/MES
14-18/04 / 86	8,7						
		09-12/05 / 86					
09-13/06 / 86	2,9					15-26/07 / 91	2,4
23-28/06 / 86	7,3			17/06 / 86	21,9		
20-24/10 / 86	0,5	20-24/10 / 86	6,9	27/10 / 86	9,64	14-25/10 / 91	9,33
04-08/11 / 86	0,5						
		01-04/12 / 86					
				6/02 / 87	7,39	20-31/01 / 92	9,69
06-10/04 / 87	6,3	06-10/04 / 87	13,1			06-17/04 / 92	10,25
27-30/04 / 87	6,8						
01-06/05 / 87	6,4			19+/05 / 87	15,23		
15-19/06 / 87	8,5	15-19/06 / 87	10,8				
12-16/10 / 86	2,7						
26-30/10 / 87	3,2	26-30/10 / 87	5,9				

Le tableau 16 permet de montrer qu'il n'y a pas de différence entre la répartition du carbone sous-table et hors-table.

	Sous-table			Hors-table		
	n	moyenne	écart-type	n	moyenne	écart-type
16/07/91	8	303,6	89,0	5	296,1	24,2
14/10/91	9	329,1	83,2	10	372,4	76,1
20/01/92	10	187,8	53,0	10	216,1	95,1
10/04/92	10	217,4	50,4	9	182,6	57,1

4-1-3 L'azote particulaire (tab 17, fig 8)

La répartition de l'azote est très semblable à celle du carbone. La quantité est maximale en juillet, faible en janvier et avril (tab 18).

	moyenne en µg/l	écart-type	n
16/07/91	39	12	14
14/10/91	29	11	19
20/01/92	19	7	20
10/04/92	20	6	19
Teneur en azote selon la profondeur			
Surface (0.10 m)	24	10	15
Fond (4 m)	31	14	13

En ce qui concerne l'azote, peu d'autres données sont disponibles. Grenz et coll. (1991), dans le cadre de leurs travaux sur la biodéposition en 1986-1987(tableau 19), estiment la teneur moyenne en azote à 40,80 µg/l pour une concentration en MES de 4,21 mg/l et en MOP de 2,11 mg/l. Ces mesures ont été faites sur la table expérimentale IFREMER, située en zone C. Après filtration sur membrane GF/C le carbone et l'azote ont été mesurés sur analyseur LECO CHN.

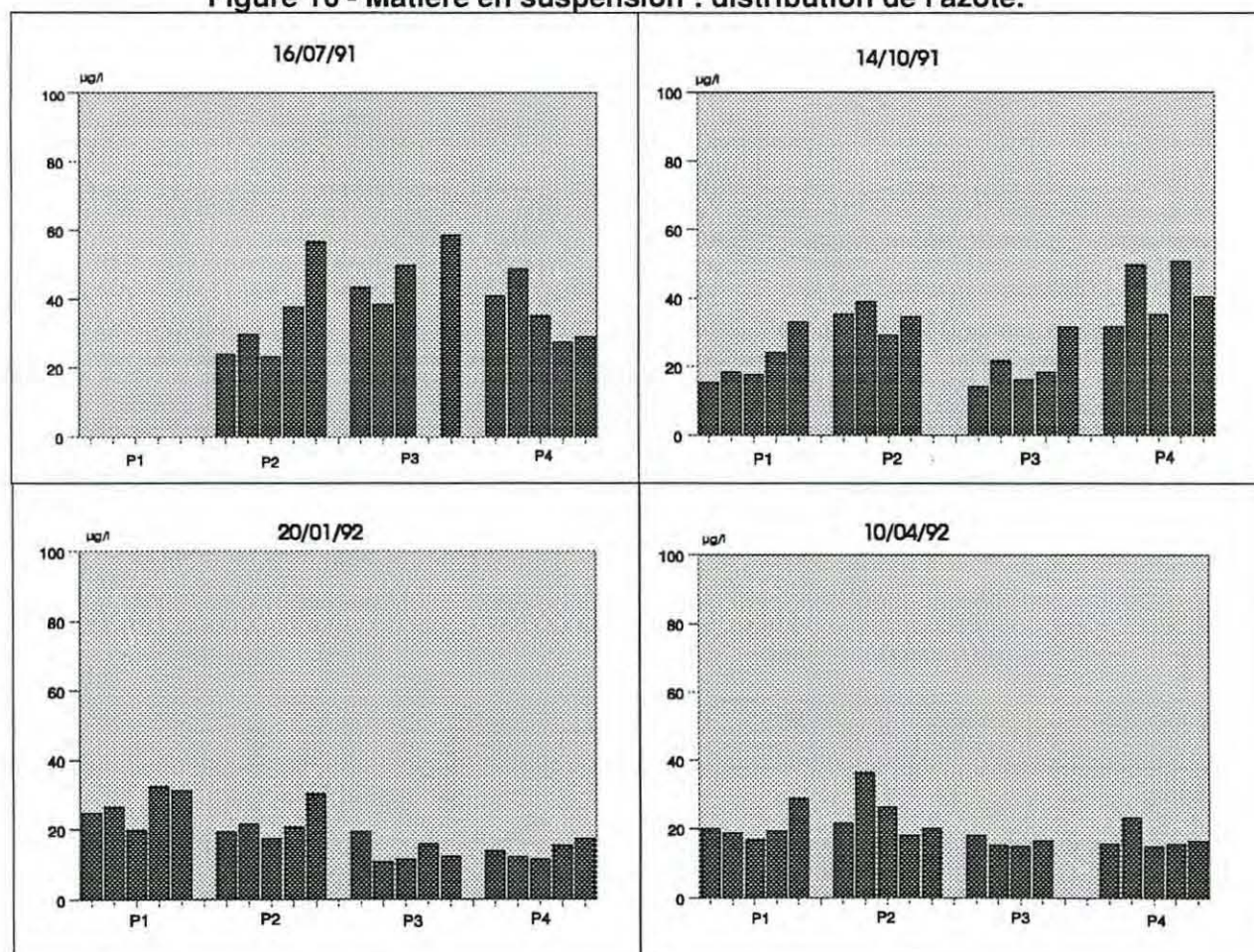
	MES (mg/l)	MOP (mg/l)	% MOP/MES	Carbone(µg/l)	Azote(µg/l)	C/N
Juin 86	5,21	1,72	33,0			
Octobre 86	5,03	1,72	33,7	346	30	11,6
Avril 87	1,63	0,90	55,8	213	43	5,3
Juin 87	1,74	0,75	43,3	188	30	6,4
Octobre 87	7,45	1,37	18,4	439	58	8,4

Il n'y a pas de différence significative dans la répartition de l'azote sous-table et hors-table.

	Sous-table			Hors-table		
	n	moyenne	écart-type	n	moyenne	écart-type
16/07/91	9	40,2	13,2	5	36,3	8,8
14/10/91	9	26,8	9,3	10	31,8	12,8
20/01/92	10	17,8	5,8	10	20,4	7,8
10/04/92	9	20,7	6,8	10	18,8	4,3

Tableau 17- OXYTHAU : AZOTE 1991-1992 en µg/l											
16/07/91	P1		14/10/91	P1	15	20/01/92	P1	25	10/04/92	P1	20
					19			27			19
					18			20			17
					24			32			19
					33			31			29
	P2	24		P2	36		P2	19		P2	22
		30			39			22			36
		23			29			17			26
		38			35			21			18
		57						30			20
	P3	43		P3	14		P3	19		P3	18
		38			22			11			15
		50			16			11			15
					19			16			16
		59			32			12			
	P4	41		P4	32		P4	14		P4	16
		49			50			12			23
		35			36			11			15
		27			51			15			16
		29			41			17			16

Figure 10 - Matière en suspension : distribution de l'azote.



4-1-4 Le rapport C/N

Le rapport C/N (tab. 21) est de 10,61 pour les 73 échantillons mesurés (écart-type 2,58). Il est proche de cette valeur en janvier et avril. En juillet il est faible (8,12) et fort en octobre (12,82).

Tableau 21 - OXYTHAU : Rapport C/N											
16/07/91	P1		14/10/91	P1	16,62	20/01/92	P1	11,91	16/04/92	P1	12,33
					16,05			11,78			10,15
					17,49			8,44			10,99
					18,81			7,91			10,98
					11,21			13,02			10,45
	P2	10,01		P2	11,07		P2	10,35		P2	10,51
		10,17			10,04			10,68			9,26
		10,19			12,43			11,33			9,42
		7,57			11,51			8,62			10,63
		8,36			14,15			9,86			8,55
	P3	5,63		P3	14,32		P3	11,42		P3	12,44
		5,91			13,95			13,61			13,09
		5,86			13,65			10,50			12,54
					13,21			9,21			11,06
		7,33			10,77			11,82			10,65
	P4	6,82		P4	8,93		P4	12,21		P4	8,03
		6,33			10,45			11,44			7,55
		8,43			9,85			10,82			9,25
		9,68			9,12			9,31			8,86
		11,32						8,89			7,56

Le rapport C/N ne présente pas de différence entre les prélèvements effectués sous table ou hors table(tableau 22).

		MES	Carbone	Azote	C %	N %	C/N
		mg/l	µg/l	µg/l			
16/07/1991	Table	11,78	303,65	40,20	2,58	0,34	7,5
	Hors table	14,22	296,12	36,33	2,08	0,34	8,2
14/10/91	Table	4,04	329,13	28,80	8,15	0,71	11,4
	Hors table	3,47	372,42	31,80	10,73	0,92	11,7
20/01/92	Table	1,71	187,84	17,85	10,98	1,04	10,5
	Hors table	2,89	215,82	20,45	7,47	0,71	10,54
10/04/92	Table	1,87	294,77	27,91	15,76	1,42	10,5
	Hors table	2,03	182,57	18,84	8,99	0,91	9,69

4-1-5 Protides, lipides et glucides particuliers

La matière organique particulaire du milieu, le plus souvent évalué par le dosage du carbone et de l'azote, peut l'être aussi par l'analyse des protides, lipides, glucides.

De nombreux travaux, réalisés par IFREMER, ont eu pour but de mettre en évidence les relations étroites qui existent entre la richesse des eaux en ces composés et la croissance des animaux vivant dans celles-ci, notamment les bivalves d'intérêts commerciaux comme les huîtres élevées dans l'étang de Thau par exemple (PICHOT, 1989). Par ailleurs, l'importance du rôle joué par la présence de matière organique, en forte concentration, dans le déclenchement des crises dystrophiques, connues sous le nom de "malaïgue", a souvent été relevée et en particulier lors de l'apparition de tels événements dans la lagune de Thau. (PICHOT et coll., 1990).

Le tableau 23 et la figure 11 résument les données recueillies par le laboratoire ECOLOGIE-IFREMER en 1987 et 1988, après une préfiltration sur tamis de 50 μm .

	1987			1988			1987-1988	
	n	moyenne	écart-type	n	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type
PROTIDES	96	147	100,28	150	87	42,31	112	76,06
LIPIDES	95	25	15,82	149	14	6,35	19	11,97
GLUCIDES	94	100	87,92	141	78	46,18	90	65,09

Il faut remarquer qu'en 1987 la moyenne des composants étudiés est plus élevée qu'en 1988.

Lors de l'été 1987 une "malaïgue" avait essentiellement touché la zone C, occasionnant dans ce secteur d'importantes mortalités de coquillages. Les analyses avaient, en particulier, permis de mettre en évidence des différences très nettes entre les teneurs en protides de la zone A, non touchée par le phénomène (138 $\mu\text{g/l}$ en moyenne entre le 20 juillet et le 20 Août) et la zone C (250 $\mu\text{g/l}$ en moyenne pour la même période).

Cette observation a été confirmée en 1990, lors d'une "malaïgue" qui a affecté les eaux peu profondes de la côte nord-ouest de la lagune et qui avait atteint son maximum d'intensité du 1^{er} au 9 août. Durant cette période le taux de protides a atteint 495 $\mu\text{g/l}$ en moyenne (n=13). Par ailleurs la teneur la plus élevée a été obtenue, le 9 août près du fond (859 $\mu\text{g/l}$).

En décembre 1987, les fortes teneurs relevées le 2 de ce mois faisaient suite à de très fortes pluies tombées en octobre et novembre.

Grenz, dans le cadre du programme ECOTHAU, trouve des valeurs proches des nôtres pour les protides et glucides (respectivement 111 et 90 $\mu\text{g/l}$). Les lipides ont des valeurs plus fortes (56 $\mu\text{g/l}$).

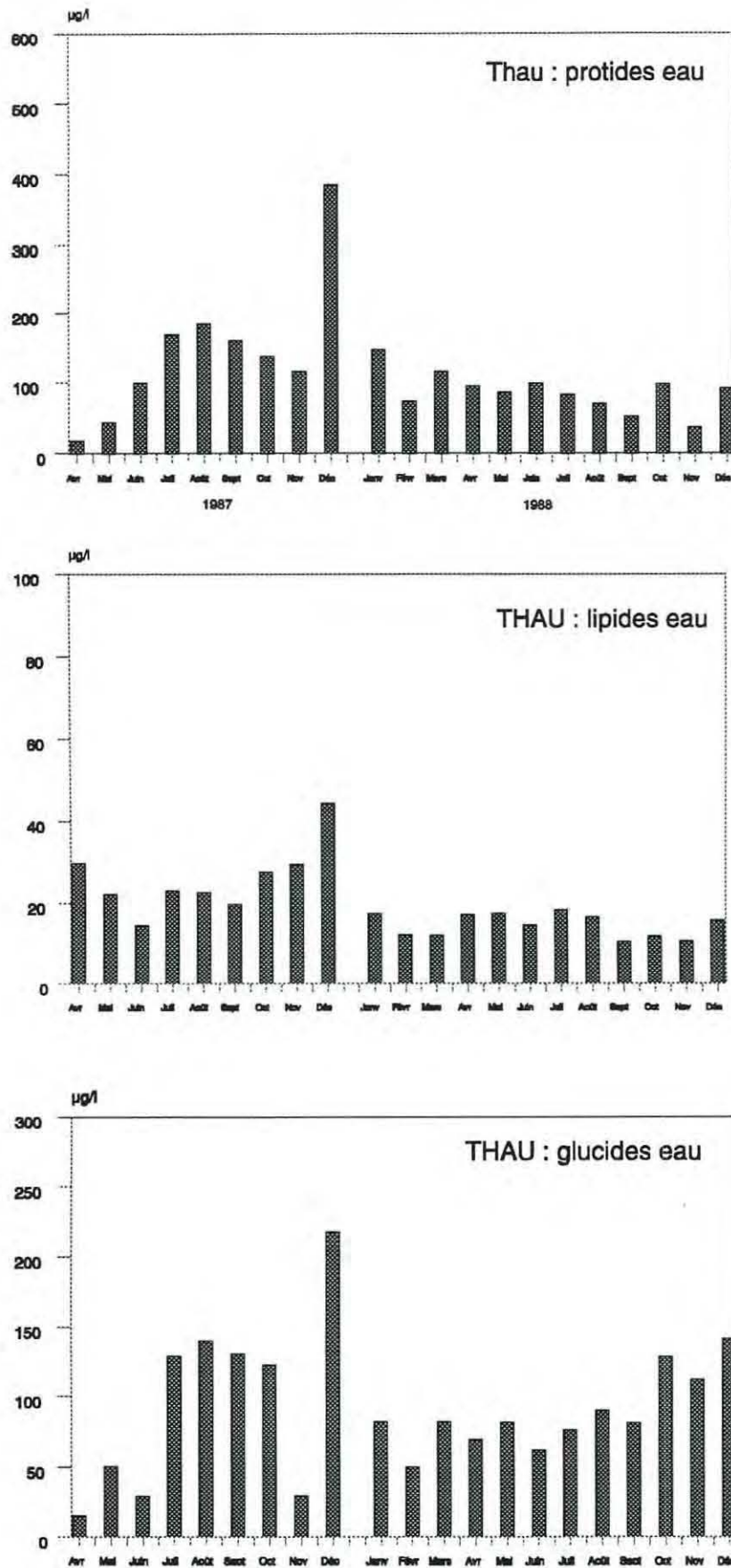


Figure 11- THAU: protides, lipides, glucides. Données IFREMER 1987-1988

Le tableau 24 ainsi que les figures 12, 13 et 14 décrivent les résultats obtenus dans le cadre du programme OXYTHAU.

Les valeurs moyennes des lipides et glucides relevées en 91 et 92 se rapprochent de celles observées en 1988 (tab. 25). Les teneurs en protides sont plus faibles.

	IFREMER 1988			OXYTHAU 91-92		
	n	moyenne	écart-type	n	moyenne	écart-type
PROTIDES	150	87	42,3	60	58	34,1
LIPIDES	149	14	6,3	60	17	19,9
GLUCIDES	141	78	46,2	60	65	26,9

La répartition de ces éléments par campagne (tab. 26) montre une décroissance nette de chacun d'entre eux de la première campagne à la dernière, évolution déjà constatée pour la matière en suspension totale, le carbone et l'azote organique particulaire.

	PROTIDES	LIPIDES	GLUCIDES
14/10/91	69,9	19,4	73,5
20/01/92	57,5	15,6	62,5
14/04/92	46,4	14,5	60,1

Il n'existe, d'une manière générale, aucune différence marquée entre les teneurs hors-table et sous-table (tab. 27).

	PROTIDES		LIPIDES		GLUCIDES	
	Hors-table	Sous-table	Hors-table	Sous-table	Hors-table	Sous-table
14/10/91	66,4	73,4	24,4	14,3	85,2	61,7
20/01/92	51,6	63,5	18,9	12,3	62,8	62,2
14/04/92	50,6	42,1	9,6	10,08*	58,8	53,2*

* Il est fait abstraction de la valeur P3 4m.

Tableau 24 - PROTIDES,LIPIDES,GLUCIDES OXYTHAU 1991-1992						
DATE	STATION	SONDE en m.	PROTIDES	LIPIDES	GLUCIDES	P+L+G
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
14/10/91	P1	0.1	62	7	72	91
		1	55	15	66	
		2	30	11	55	
		3	4	9	37	
	P2	0.1	115	16	114	266
		1	64	16	65	
		2	103	30	67	
		3	130	14	70	
	P3	0.1	24	8	40	107
		1	35	3	33	
		2	29	6	41	
		3	34	10	57	
	P4	0.1	86	15	95	304
		1	98	25	75	
		2	112	56	89	
		3	103	51	139	
20/01/92	P1	0.1	72	12	86	192
		1	66	7	38	
		2	24	10	52	
		3	42	8	73	
	P2	0.1	64	13	58	271
		1	84	15	59	
		2	72	11	60	
		3	41	6	73	
	P3	0.1	41	8	58	123
		1	47	5	42	
		2	37	9	37	
		3	35	11	103	
	P4	0.1	39	15	71	183
		1	41	14	62	
		2	53	7	52	
		3	54	7	53	
10/04/92	P1	0.1	13	20	27	149
		1	16	7	35	
		2	51	11	42	
		3	65	11	65	
	P2	0.1	41	21	48	126
		1	73	11	50	
		2	34	7	60	
		3	41	7	76	
	P3	0.1	61	11	65	322
		1	61	10	57	
		2	3	9	20	
		3	11	8	17	
	P4	0.1	64	123	135	140
		1	63	11	76	
		2	78	9	58	
		3	65	5	67	
		0.1	41	1	63	
		1	52	6	83	
		2				
		3				

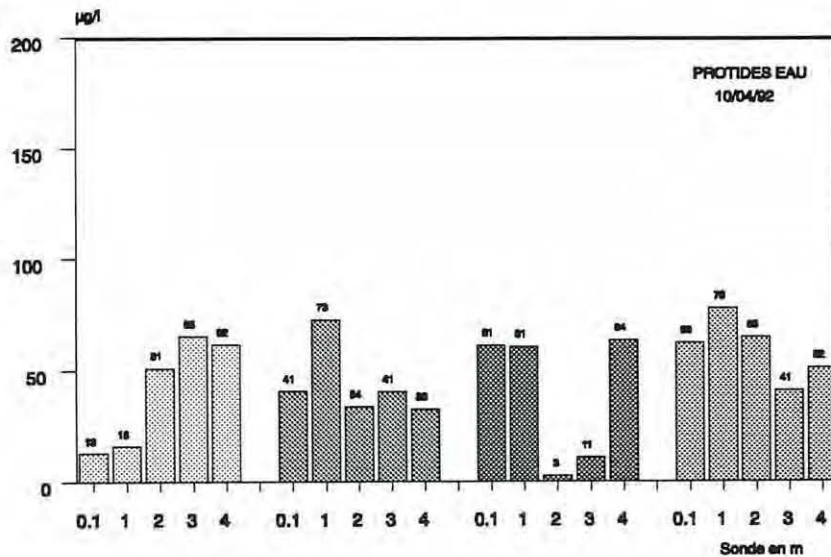
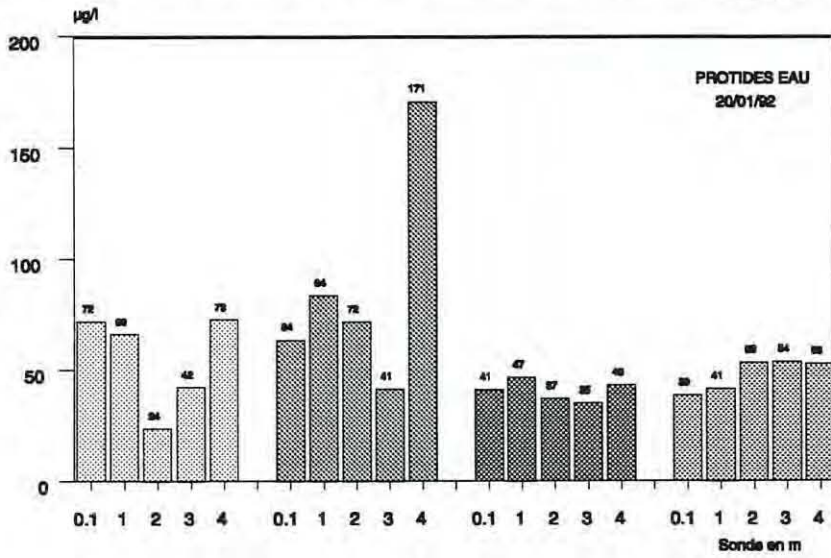
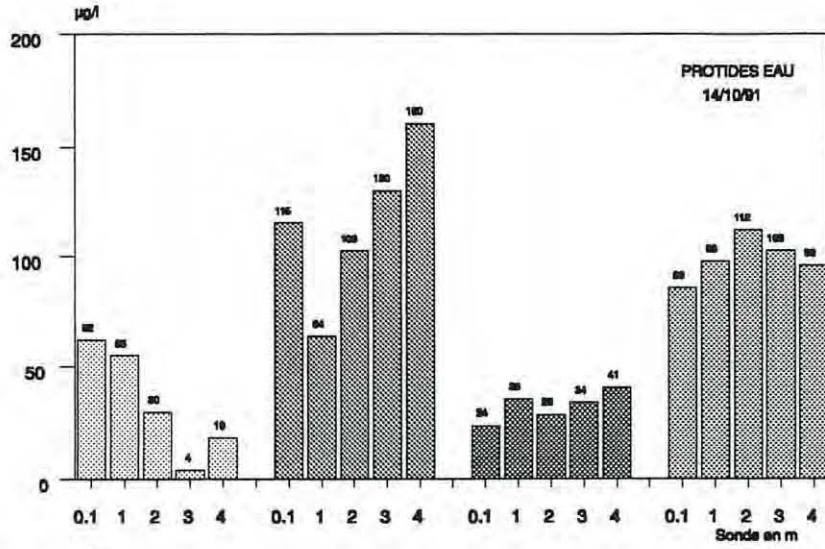


Figure 12- OXYTHAU : protides de la masse d'eau

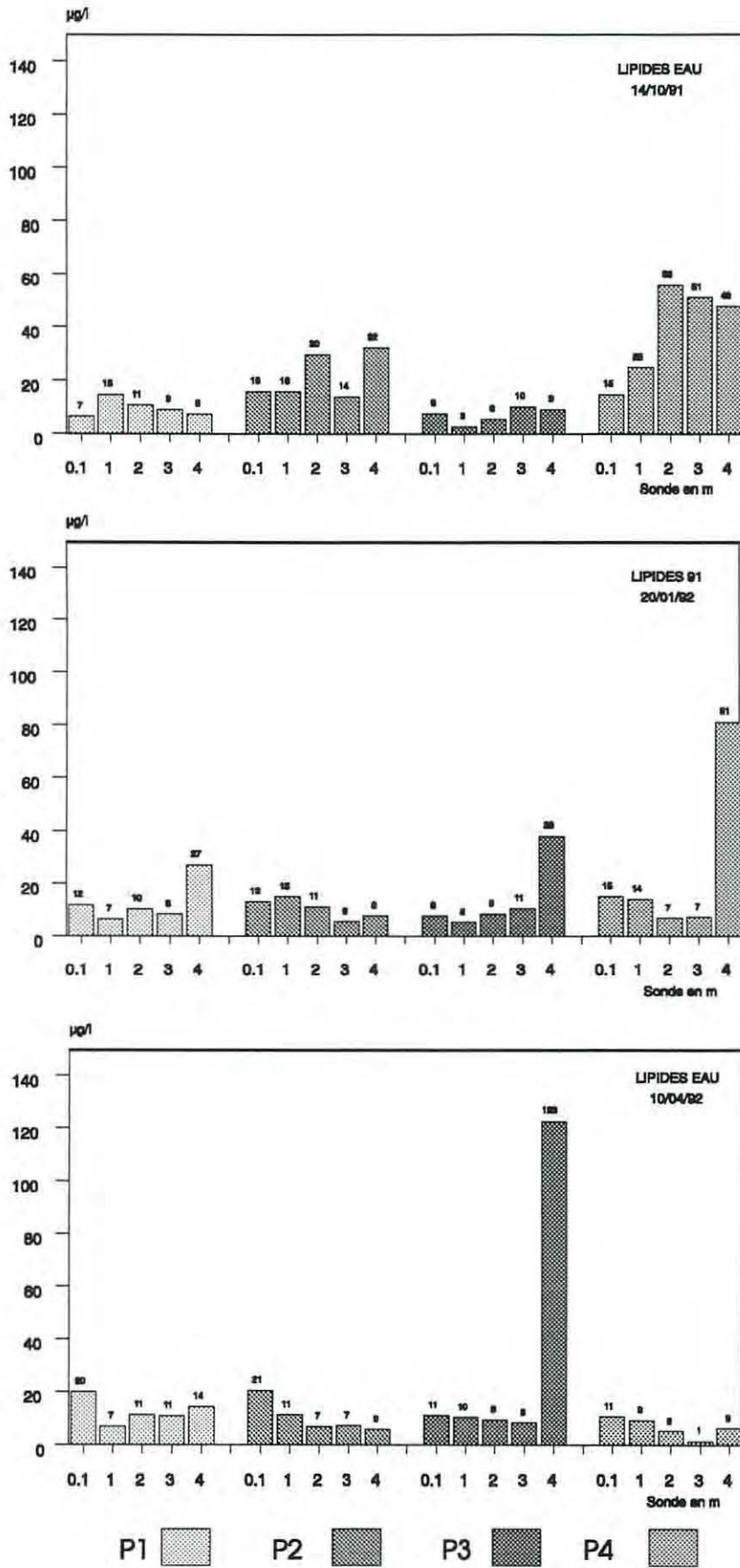


Figure 13- OXYTHAU : lipides de la masse d'eau

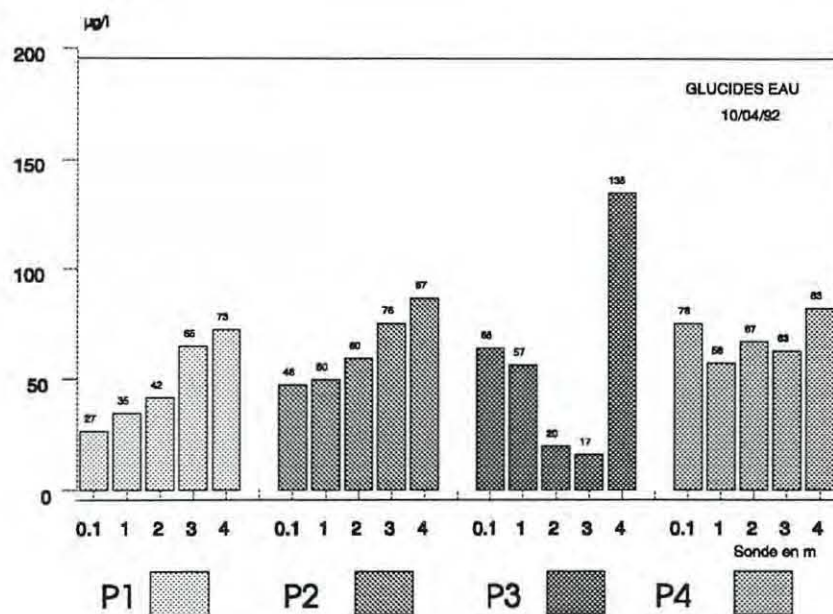
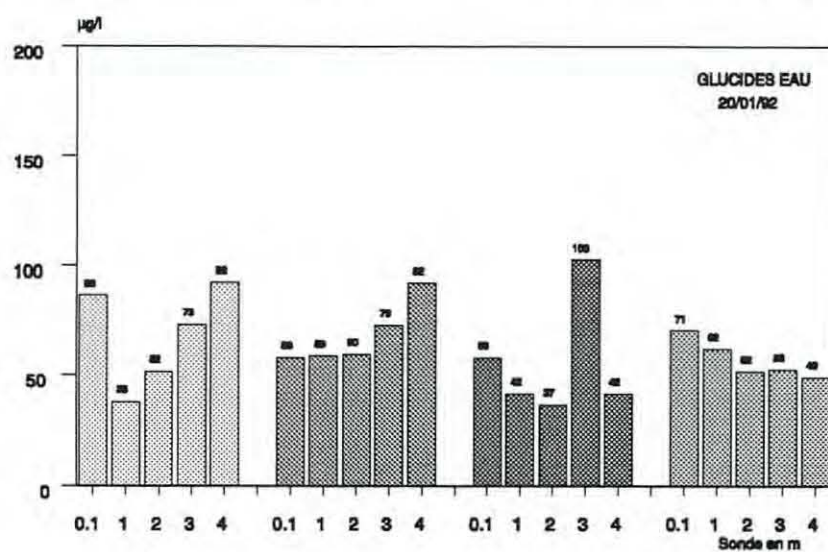
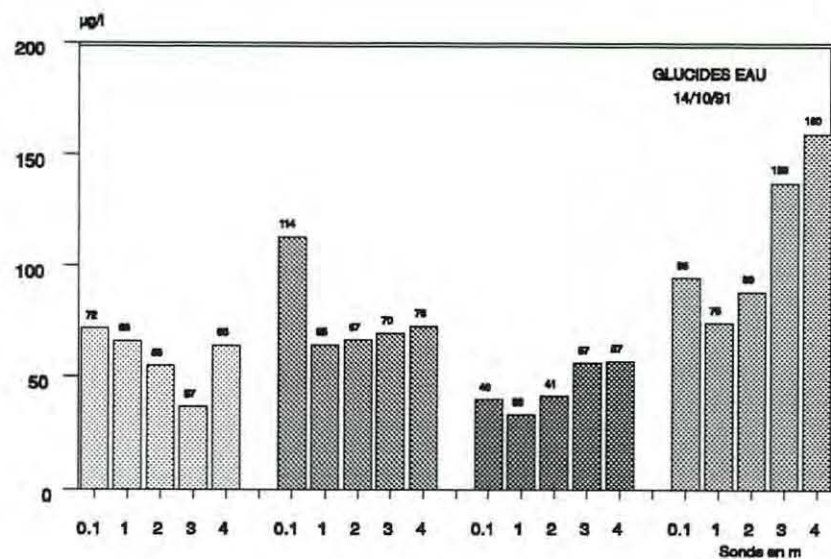


Figure 14- OXYTHAU : glucides de la masse d'eau

Tableau 28 - PIEGE A SEDIMENT THAU 1991

MATIERE EN SUSPENSION (MES)

en mg/24 h

	SOUS TABLE			HORS TABLE		
		moyenne	moyenne		moyenne	moyenne
		mg/24h	g/m2/24h		mg/24h	g/m2/24h
23/07/91	82,84					
	77,84					
	79,18					
	92,5	83,09	21,87			
25/07/91	89,86					
	107,74					
	92,44	96,68	25,44			
14/10/91	43,37			45,62		
	48,34	45,85	12,07	60,59	53,1	13,97
21/10/91	54,04			54,95		
	62,81	58,42	15,37	48,32	51,63	13,58
20/01/92	11,67			15,94		
	11,66			5,12		
	11,51	11,61	3,05	4,23	8,43	2,22
24/01/92	162,62			30,57		
	171,6	167,1	43,97	68,6	49,58	13,05
06/04/92	38,73	38,73	10,19	23,76	23,76	6,25
09/04/92	52,78	52,78	13,89	48,68	48,68	12,81

MATIERE ORGANIQUE (MOP)

	SOUS TABLE			HORS TABLE		
		moyenne	moyenne		moyenne	moyenne
		mg/24h	g/m2/24h		mg/24h	g/m2/24h
23/07/91	25,96					
	29,88					
	31,4					
	42,1	32,33	8,51			
25/07/91	23,48					
	28,04					
	24,28	25,27	6,65			
14/10/91	12,06			11,11		
	13,9	12,98	3,42	12,81	11,96	3,15
21/10/91	17,78			11,27		
	11,82	14,8	3,89	12,78	12,02	3,16
20/01/92	4,17			5,99		
	4,14			1,96		
	4,08	4,13	1,09	2,57	3,51	0,92
24/01/92	29,44			6,3		
	26,44	27,94	7,35	13,9	10,1	2,66
06/04/92	8,93	8,93	2,35	4,87	4,87	1,28
09/04/92	12	12	3,15	10,49	10,49	2,76

4-2 Sédimentation (tableau 28)

Le tableau 29 fournit les résultats de la sédimentation générale, évaluée avec les pièges IFREMER sous la table conchylicole et au niveau de la station hors table située dans le grand couloir (station P4). Les éléments recueillis par ces pièges représentent le matériel provenant de la sédimentation naturelle et de la biodéposition qui se produit sous la table d'élevage des coquillages.

	Sous-table		Hors-table	
	MES	% MO	MES	% MO
23/07/91	21,9	38,8		
25/07/91	25,4	18,9		
14/10/91	12,1	28,1	14,0	22,9
21/10/91	15,4	25,3	13,6	23,5
20/01/92	3,1	35,5	2,2	40,1
24/01/92	44,0	16,8	13,1	20,6
06/04/92	10,2	23,5	6,3	20,6
09/04/92	13,9	23,0	12,8	21,9

Les quantités de matière récoltée sont fortes en été (plus de 20 g/m².j), et faibles en hiver ,3 g/m².j sous-table, 2 g/m².j hors-table le 20 janvier 92. La teneur importante relevée le 24 janvier, est due à l'influence d'un fort coup de vent de nord-est (10 m/s) survenu le 23 janvier. L'effet des coups de vent sur l'ensemble de la masse d'eau est, en effet, particulièrement sensible sur l'étang du fait de sa faible profondeur (en moyenne 4 m). Cela se traduit par une remise en suspension des sédiments et également, dans les tables par brassage des cordes pouvant entraîner une chute de débris que l'on retrouve alors fréquemment dans les pièges. Le taux de matière organique faible (16.8) tend à montrer qu'il s'agit surtout de matière minérale.

La sédimentation apparaît plus forte sous table que hors table (environ 1/3). Elle atteint 18 g/m².j sous table (15 g/m².j si l'on ne tient pas compte de la valeur élevée du 24 janvier) et ne dépasse que de peu 10 g/m².j hors table.

Le tableau 30 et la figure 15 fournissent les résultats obtenus avec les pièges séquentiels.

L'effet du coup de vent du 23 janvier est particulièrement visible. Le 22 janvier le taux de MES est de 3 g/m².j sous table; il atteint 561 g/m².j le 23 janvier. Le 24 janvier cette valeur n'a pas changé. Le 28 janvier, soit 4 jours après, la redéposition de plus de 98 % du matériel a eu lieu (9,3 g/m².j.). Il faut attendre le 1^{er} février, soit 8 jours après la remise en suspension, pour revenir à l'état initial. Hors table la teneur en MES est encore élevée le 25 janvier alors qu'elle est déjà plus faible sous les tables. La présence des

cordes dans les tables ralentit certainement plus rapidement le brassage des eaux. Ce phénomène a d'ailleurs été noté dans le cadre de l'étude de l'impact des installations conchylicoles sur l'hydrodynamique des masses d'eau réalisé dans le cadre de ce programme (Compte-rendu intermédiaire des résultats- septembre 1994). Un effet de freinage des courants d'environ 67 % est mis en évidence au dessous des tables.

Tableau 30 - PIEGES SEQUENTIELS											
Matière en suspension en g/m ² /24 h											
Sous table						Hors table					
	14/10/91		20/01/92		6/04/92		14/10/91		20/01/92		6/04/92
15	0,38	21	2,22	6	1,81	15		21	0,14	6	5,05
16	10,61	22	3,12	7	3,41	16	0,96	22	0,3	7	4,23
17	6,98	23	560,72	8	1,58	17	4,11	23	696,6	8	5,49
18	7,4	24	560,51	9	2,96	18	5,5	24	638,04	9	5,38
19	16	25	66,13	10	4,2	19	2,01	25	379,37	10	4,47
20	14,5	26	25,95	11	3,67	20	5,17	26	12,02	11	3,57
21	18,93	27	20,92	12	8,39	21	10,42	27	2,93	12	4,08
22	9,58	28	9,3	13	7,66	22	9,37	28	5,18	13	6,03
23	8,6	29	6,97	14	4,87	23		29	2,21	14	4,4
24	4,31	30	8,27	15	10,36	24	18,21	30	0,9	15	3,58
25	4,03	31	4,55	16	12,14	25	60,92	31	1,04	16	6,85
		1	2,05	17	10,13			1	1,34	17	2,73
Octobre 91-Départ: 14/10/91 18 h.					Avril 92-Départ: 5/04/92 18 h.				Janvier92-Départ: 20/01/92 18 h.		

Le taux moyen des MES présentes sous les tables est légèrement plus faible que celui des MES hors table.(41 contre 58 g/m².j). Les pièges séquentiels utilisés étant très hauts (1 m) ne peuvent, en effet, recevoir le matériel provenant des cordes.

Des mesures de carbone et d'azote ont été réalisées sur un nombre limité d'échantillons, 1 prélèvement par piège IFREMER (tab. 31).

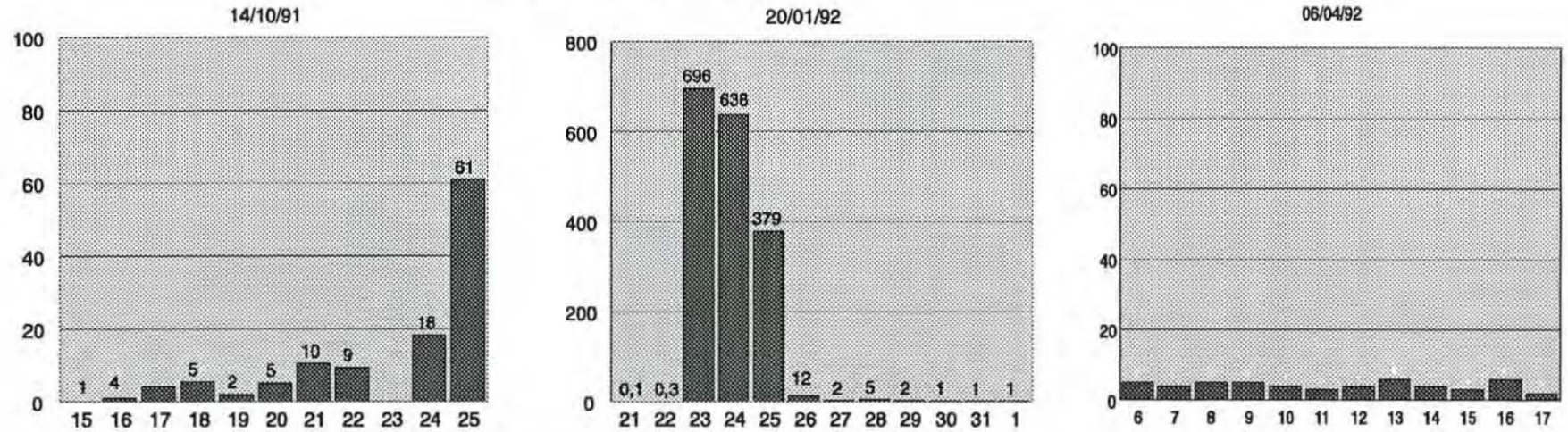
Tableau 31 - Pièges à sédiment : carbone, azote							
		MES	Carbone	Azote	C %	N %	C/N
		g/m ² /24 h	g/m ² /24 h	g/m ² /24 h			
25/07/1991	Table	23,65	1,49	0,148	6,3	0,62	10,1
14/10/91	Table	12,70	0,87	0,089	6,9	0,70	9,9
	Hors table	14,00	1,02	0,12	7,3	0,86	8,5
20/01/92	Table	3,07	0,16	0,014	5,2	0,45	11,5
	Hors table	4,19	0,19	0,017	4,5	0,40	11,2
09/04/92	Table	13,89	0,77	0,11	5,5	0,79	6,9
	Hors table	12,81	0,74	0,10	5,8	0,75	7,7

Le rapport C/N se rapproche de celui trouvée dans la masse d'eau.

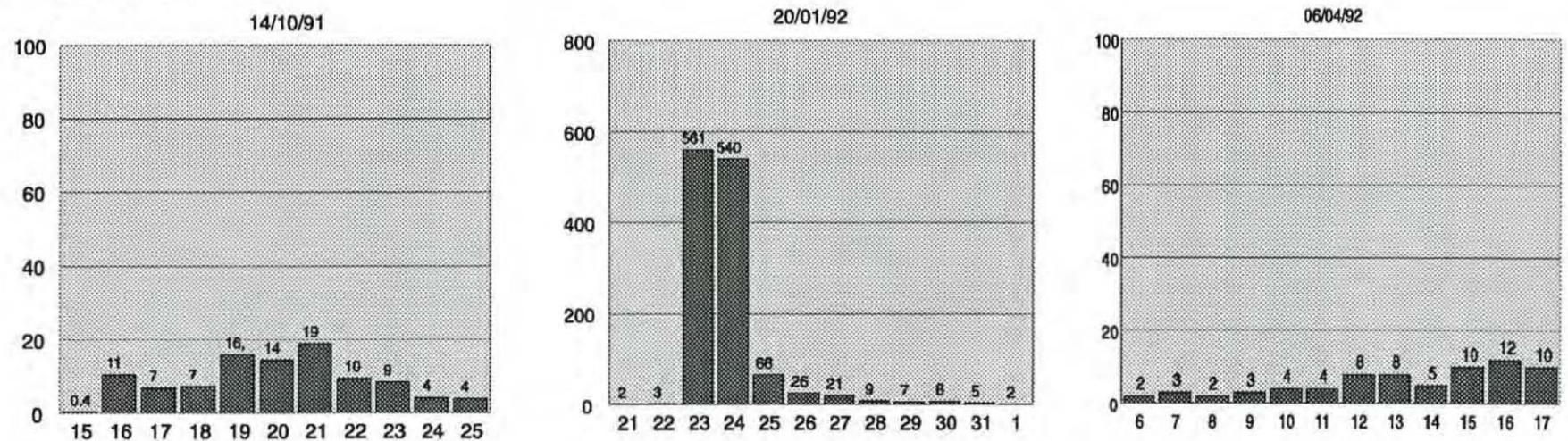
OXYTHAU : PIEGES SEQUENTIELS

Figure 15 - Matière en suspension en $g/m^2/24 h$

Hors table



Sous table



La matière en suspension comprend en moyenne 5,93 % de carbone et 0,65 % d'azote.

Si l'on ne retient que les chiffres fournis par les pièges non séquentiels, qui représente une sédimentation excluant les remises en suspension ou les crises dystrophiques pouvant survenir l'été, la quantité de matière en suspension se déposant au cours d'une année sur l'ensemble de l'étang peut être estimée à près de 290 000 tonnes en moyenne (moyenne plus ou moins l'écart-type égale respectivement à 420 000 tonnes et 150 000 tonnes). Les quantités de carbone et d'azote particulières déposées pourraient être estimées respectivement à 17 200 et 1885 tonnes.

Les seules autres données disponibles concernant la sédimentation générale sur l'étang de Thau sont celles de Grenz (1989) ; elles encadrent l'été (mesures en juin et octobre des années 86 et 87) ; une mesure concerne le printemps (avril 87). Les valeurs fournies, très partielles, permettent d'avancer le chiffre de 600 000 tonnes de matière sèche déposée pour l'étang et rapporté à l'année (PICHOT et coll., 1994). Il faut noter qu'aucune mesure n'a été effectuée pendant l'hiver, période pendant laquelle les MES ont des taux, en moyenne, faibles.

Cet auteur donne, par ailleurs, une estimation de la biodéposition due aux mollusques élevés dans la lagune, huîtres et moules. La part de cette biodéposition (tableau 32, extrait de PICHOT et coll., 1994) dans la sédimentation générale est importante dépassant 78 000 tonnes et représentant un apport de 435 tonnes d'azote par an. HAMON et TOURNIER, 1990 avaient avancé les chiffres de 58 000 à 43 000 tonnes de matière sèche par an, pour la totalité de l'élevage, et ceci durant la période 1980-1986.

		TONNES PAR AN (valeurs estivales)		
		Huîtres	Moules	Total
Zone A	tonnes	31 907	3 993	35 900
	t/ha	58,01	7,19	65,20
Zone B+C	tonnes	40 609	1 997	42 606
	t/ha	52,5	2,60	55,10
TOTAL	tonnes	72 516	5 990	78 506
	t/ha	54,82	4,59	59,41

5- CONCLUSION

Les campagnes Oxythau, se sont déroulées, de juillet 1991 à avril 1992, dans des conditions que l'on peut qualifier de normales comme le montre le relevé de certains paramètres pour lesquels nous disposons de données portant sur plusieurs années (MES, Protides). Il n'y pas eu, au cours des mesures effectuées, de crises dystrophiques l'été ou de très fortes précipitations à l'automne ou en hiver.

La distribution des différents éléments mesurés, MES, azote, carbone, protides-lipides-glucides, montre que leur valeur est forte en été moins élevée en automne et faible en hiver et au printemps.

Il faut remarquer que deux campagnes, celles de juillet et de début octobre, se placent dans la période où les températures de l'air et de l'eau sont, en moyenne, supérieures à 15° C. De nombreux travaux ont montré que, durant cette période estivale qui s'étend d'avril à fin septembre, les échanges entre les matières dissoutes ou particulaires de la colonne d'eau, les éléments présents dans les sédiments et les élevages sont les plus intenses. Les flux liés au métabolisme des coquillages (excrétion, filtration, biodépôts) sont importants en été. En automne les phénomènes de déminéralisation de la matière organique et de relargage prédominent. Durant la période hivernale (octobre à mars), où la température est inférieure à 15° C, l'ensemble des activités est ralenti.

Pour ce qui concerne la distribution en fonction de la profondeur, une tendance à un accroissement des teneurs vers les couches les plus profondes peut être observée en juillet et octobre traduisant une certaine stratification des eaux durant ces périodes.

Il n'existe aucune différence statistique significative (probabilité $\alpha=0,05$) entre les moyennes hors-table (stations P1, P4) et sous-table (stations P2, P3), des matières organiques particulières, du carbone, de l'azote. On peut cependant observer que les moyennes par campagne de la station hors-table P4 et celles des stations sous-table P2-P3 sont plus fréquemment élevées sous-table que hors-table (tableau 33).

	Matière organique totale mg/l		Carbone µg/l		Azote µg/l	
	Sous-table	Hors table	Sous-table	Hors table	Sous-table	Hors table
Juillet 91	3,24	4,62	303,6	296,1	40,19	36,3
Octobre 91	2,26	2,03	329,1	406,4	26,8	41,8
Janvier 92	0,81	0,49	187,8	145,0	17,8	13,9
Avril 92	0,61	0,52	217,4	139,4	20,7	17,1

La station P4 semble ainsi se distinguer des 3 autres stations. Cette station se situe dans un secteur moins influencé par les tables et plus ouvert à l'influence de facteurs qui, comme le vent par exemple, conditionnent les caractéristiques hydrologiques des eaux de l'étang. Cette observation est confirmée par l'examen de la matière particulaire récoltée par les pièges séquentiels. En l'absence de vent la redéposition est plus rapide hors-table que sous-table.

La sédimentation générale étudiée par la mise en place de pièges à sédiment disposés sur le fond apparaît plus forte d'environ 1/3 ($18 \text{ g/m}^2\cdot\text{j}$) sous-table que hors table ($10 \text{ g/m}^2\cdot\text{j}$). La sédimentation est forte en été (supérieure à $20 \text{ g/m}^2\cdot\text{j}$) et atteint son minimum en hiver ($3 \text{ g/m}^2\cdot\text{j}$), évolution correspondant à celle qui est observée dans la répartition des MES de la colonne d'eau..

La quantité de matière en suspension qui se dépose au cours d'une année est importante. Elle approcherait 300 000 tonnes de matière sèche. Les quantités de carbone et d'azote déposés avoisineraient respectivement 17 000 et 1 900 tonnes.

BIBLIOGRAPHIE

AMINOT A. et CHAUSSEPIED M., 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. C.N.E.X.O., B.N.D.O.Documentation. Brest : 395 pp.

BLOMQUIST S. et HAKANSON L., 1981. A review on sediments traps in aquatic environments. *Arch. Hydrobiol.*, 91 (1) : 101-132.

CAUWET G., 1984. Automatic determination of dissolved carbon in sea water in the sub-ppm range. *Mar. Chem.*, 14 (4) : 297-306.

DUBOIS M., GILLES K.A., HAMILTON J.K., REBERCS P.A. and SMITH F., 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 28 : 350-356.

FRISONI G-F. et CEJPA A-M., 1989. La malaïgue dans les étangs littoraux du Languedoc-Roussillon. CEPRALMAR-IARE. Centre d'étude et de promotion des activités lagunaires et maritimes. Montpellier : 48 pp.

GRENZ C., 1989. Quantification et destinée de la biodéposition en zones de production conchylicole intensive en Méditerranée. *Thèse Doctorat Univ. Aix-Marseille II* : 144 pp.

GRENZ C. et MASSE H., 1991. Biodéposition. In Jouffre D., Amanieu M., 1991. *Ecothau, synthèse des résultats*. U.S.T.L. Montpellier II : 253-269.

HAMON P.Y., 1983. Croissance de la moule *Mytilus galloprovincialis* dans l'étang de Thau. Estimation des stocks en élevage. *Thèse Doc. d'Etat. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier (France)* : 331 pp.

HAMON P.Y. et TOURNIER H., 1986. Evolution de la biomasse des mollusques en élevage dans l'étang de Thau de 1980 à 1984. *Rev Trav. Inst. Pêches marit.*, 48 (1-2) : 33-44.

HAMON P.Y. et TOURNIER H., 1990. Etude des stocks de mollusques élevés dans l'étang de Thau de 1981 à 1987. *Rapport interne IFREMER RIDRV 90.43 RA/Sète* : 121 pp.

LOWRY O.M., ROSENBROUGH N.I., FARRA L. and RANDALL R.J., 1951. Protein measurement with the folin reagent. *J. Biol. Chem.*, 193 : 263-275.

MARSH J.B. et WEINSTEIN D.B., 1966. Simple charring method for determination of lipids. *J. Lipid Res.*, 7 : 574-576.

MEDELGI A., 1988. Influence de la densité d'élevage sur la croissance de l'huître creuse *Crassostrea gigas* Thunberg dans l'étang de Thau. *Mémoire cycle de spécialisation. I.N.A.T. Université de Tunis* : 138 pp + annexes.

OUTIN V., 1990. Ecophysiologie de l'huître *Crassostrea Gigas* (Thunberg) en milieu naturel. Rôle des populations d'une lagune méditerranéenne dans les transferts des matières particulaire et dissoute. *Thèse Doctorat Univ. Paris VI* : 130 pp.

OUTIN V., FIALA A., COLOMINES J.C. et MABIT J., 1991. Ecophysiologie de l'huître *Crassostrea gigas* (Thunberg) en milieu naturel. Rôle des populations d'une lagune Méditerranéenne dans les transferts des matières organiques particulaire et dissoute. In Jouffre D., Amanieu M., 1991. *Ecothau, synthèse des résultats*. U.S.T.L. Montpellier II : 237-251.

PICHOT P., 1989. Richesse nutritive de l'étang de Thau et croissance des mollusques. *Conchyliculture : bulletin de l'IFREMER*. IFREMER Sète 6 : 5-7.

PICHOT P., JUGE C. et GUILLOU J.L., 1990. La malaïgue de l'été 1990 dans l'étang de Thau. *Rapport interne IFREMER DRO 90.01, EM/SETE* : 15 pp.

PICHOT P., 1991. Thau : L'élevage des mollusques. Historique. In JOUFFRE D., AMANIEU M., 1991. *ECOTHAU, Synthèse des résultats*. U.S.T.L. Montpellier II : 32-34.

PICHOT P., XIMENES M.C., DESLOUS-PAOLI J.M. et JUGE C., 1994. Bilan de l'azote et du phosphore dans le système bassin versant-lagune de Thau. *Rapport interne IFREMER DEL/94.11/Sète* : 84 pp.

SEGALA B., 1985. Contribution à l'étude de la dynamique et de la qualité des eaux en milieu lagunaire et côtier par télédétection aérienne. *Thèse 3^{ième} cycle. USTL Montpellier* : 140 pp + annexes.

TOURNIER H. et PICHOT Y., 1985. Répartition de la chlorophylle a dans l'étang de Thau : richesse nutritive pour les mollusques d'élevage. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 49 (1-2) : 13-24.