

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT

ET DE

L'AMENAGEMENT LITTORAL

**IFREMER**  
Laboratoire DEL - Documentation  
B.P. 171  
1, rue Jean Vilar - 34203 SETE CEDEX  
Tél. 04 67 46 78 00  
Fax 04 67 74 70 90

**SUIVI DES EFFLORESCENCES PHYTOPLANCTONIQUES  
DANS LE BASSIN DE MARENNES-OLERON EN 1989**

*Par Gilles RATISKOL*



R. INT. DEL/94.01/LA TREMBLADE

# INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Adresse : IFREMER  
Mus de Loup  
B.P. 133  
17 390 LA TREMBLADE

DIRECTION ENVIRONNEMENT ET  
AMENAGEMENT LITTORAL

LABORATOIRE DE LA TREMBLADE

<b>AUTEUR (S) :</b>  <p style="text-align: center;">Gilles RATISKOL</p>	<b>CODE :</b>  <p style="text-align: center;">R.INT. DEL 94.01/ LA TREMBLADE</p>
<b>TITRE :</b>  <p style="text-align: center;"><b>SUIVI DES EFFLORESCENCES PHYTOPLANCTONIQUES DANS LE BASSIN DE MARENNES-OLERON EN 1989</b></p>	<b>Date :</b> Janvier 1994 <b>Tirage en nombre :</b> 60 <b>Nb pages :</b> 23 <b>Nb figures :</b> 13 <b>Nb photos :</b> 0
<b>CONTRAT</b> (intitulé)  N° _____	<p style="text-align: center;"><b>PROGRAMME SURVEILLANCE DU MILIEU MARIN</b></p>
<b>DIFFUSION</b> libre     ◆ restreinte     ◆ confidentielle     ◆	

**RESUME**

La collecte d'informations dans le cadre du réseau de suivi du phytoplancton (REPHY) au laboratoire de La Tremblade a pour but de suivre les fluctuations phytoplanctoniques et de mettre en évidence leurs effets sur le cheptel et sur la santé publique.

La mise en place d'un second point de surveillance à Boyardville a permis de mieux cerner la pénétration des efflorescences phytoplanctoniques dans le bassin de Marennes-Oléron, et ainsi d'avoir une meilleure connaissance des phénomènes sur l'ensemble du secteur.

On peut retenir que globalement la charge phytoplanctonique a été moins élevée en 1989 par rapport à 1988 avec une abondance plus grande en Dinoflagellés. Les *Dinophysis spp* ont été présents à faible concentration (maximum de 400 cell.l<sup>-1</sup> en octobre) mais pendant une période plus longue qu'en 1988, bien qu'aucune contamination des coquillages n'ait été enregistrée. L'examen des successions phytoplanctoniques montre une similitude nette entre le Chapus et Boyardville : Les Diatomées sont les plus abondantes en genre toute l'année et le genre *Chaetoceros* est dominant. Les diagrammes rang/fréquence mettent en évidence des perturbations des successions saisonnières dues à des blooms monospécifiques à *Chaetoceros* et *Gymnodinium*, et deux eaux colorées sont observées : *Noctiluca* (9.105 cell.l<sup>-1</sup>) et *Gymnodinium* (4,2.106 cell.l<sup>-1</sup>). Malgré cette similitude entre les deux stations, les concentrations plus élevées en *Dinophysis* rencontrées à Boyardville et la proximité de zones mytilicoles importantes, nécessitent de conserver ce point de surveillance.

**Mots clés :** Phytoplancton, Surveillance, Marennes-Oléron



## I - INTRODUCTION

Le présent rapport constitue la synthèse des observations sur les efflorescences phytoplanctoniques enregistrées en 1989 dans le bassin de Marennes-Oléron, secteur situé entre l'embouchure de la Charente et l'estuaire de la Gironde, Ile d'Oléron comprise.

Les observations sont effectuées dans le cadre d'un réseau national de surveillance, le REPHY (Réseau de suivi du Phytoplancton), mis en place depuis 1984 et dont l'objectif principal est la protection de la santé publique et des cheptels aquacoles. Ce réseau permet également la collecte de données sur les populations phytoplanctoniques et le suivi des événements exceptionnels (eaux colorées, etc....).

Toute perturbation correspondant à la présence de microalgues responsables d'intoxications alimentaires chez l'homme par l'injection de coquillages donne lieu à des contrôles biologiques qui peuvent déboucher sur des mesures administratives d'interdiction de pêche, ramassage et commercialisation des coquillages.

Ce bilan fait suite à la synthèse des observations effectuées en 1988, en Charente-Maritime, au titre du REPHY par les deux laboratoires de La Rochelle et La Tremblade (BURGEOT et *al.*, 1990). Cette étude avait permis de souligner l'identité particulière des différents pertuis de notre frange littorale, bien que ceux-ci soient voisins géographiquement et baignés par une eau qui pouvait sembler à priori homogène.

Afin de conserver une certaine unité dans la rédaction de ces synthèses annuelles, et faciliter ainsi leur exploitation comparative, ce rapport reprend en partie le canevas utilisé en 1988. Un premier chapitre aborde l'organisation du réseau de surveillance, un second traite des populations phytoplanctoniques rencontrées, avec la présentation des variations d'abondance des classes et des genres, leurs successions et répartitions annuelles, enfin, la comparaison des deux points de surveillance sur la base de certains indices utilisés en dynamique de population. L'exposé des facteurs hydroclimatiques permet ensuite de situer les observations effectuées dans leur contexte environnemental. Ce bilan se termine par la présentation des perturbations phytoplanctoniques.

L'objectif poursuivi était de mettre en évidence, sur la base des données obtenues au cours de l'année, les tendances et niveaux de contaminations phytoplanctoniques. Ce bilan doit pouvoir également contribuer à une nécessaire information des interlocuteurs locaux (administration et profession) par la diffusion des observations collectées dans le cadre du REPHY. Enfin, cette première mise en forme des résultats doit apporter un soutien au laboratoire central "Qualité du milieu" lors de l'élaboration du bilan annuel des perturbations phytoplanctoniques observées sur les côtes françaises.

## II - ORGANISATION DU RESEAU DE SURVEILLANCE

Le réseau de surveillance qui a été mis en place en 1984 permet une collecte systématique des données concernant les populations phytoplanctoniques et les phénomènes associés.

Ce réseau comprend des points de surveillance échantillonnés à une fréquence bimensuelle d'octobre à avril, et hebdomadaire de mai à septembre. Ainsi, sur l'ensemble de l'année ces points donnent lieu chaque mois à un dénombrement de la flore totale sur la moitié des échantillons ; un comptage partiel des genres dominants de Diatomées et Dinoflagellés est pratiqué sur l'autre moitié des prélèvements. Les observations d'eau sont effectuées au microscope inversé selon la méthode UThERMOHL (1958) après fixation au lugol et formol, et décantation dans des cuves spéciales (chambres de sédimentation).

Des points d'alerte complètent l'échantillonnage lors d'apparition de microalgues toxiques sur les points de surveillance. La présence de ces espèces, à un taux supérieur à 200 cellules par litre d'eau, implique des prélèvements complémentaires d'eau et de coquillages. Ils permettent de suivre l'évolution de ces efflorescences et d'effectuer des tests biologiques afin de confirmer la toxicité des espèces incriminées. Exécutés au laboratoire de La Rochelle, ces tests adaptés de la méthode japonaise YASUMOTO,(1978), sont réalisés sur des souris calibrées (souris SWISS mâles) à partir d'hépatopancréas de moules, et permettent de déceler les toxines diarrhéiques DSP (Diarrhetic Shellfish Poison).

Les perturbations ponctuelles, principalement les phénomènes d'eaux colorées, impliquent la création de points occasionnels. Les points échantillonnés au cours de cette année sont recensés dans le tableau 1 et leur situation géographique portée sur la figure 1.

Chaque prélèvement d'eau donne lieu au contrôle des paramètres suivants : température, salinité, turbidité et oxygène dissous.

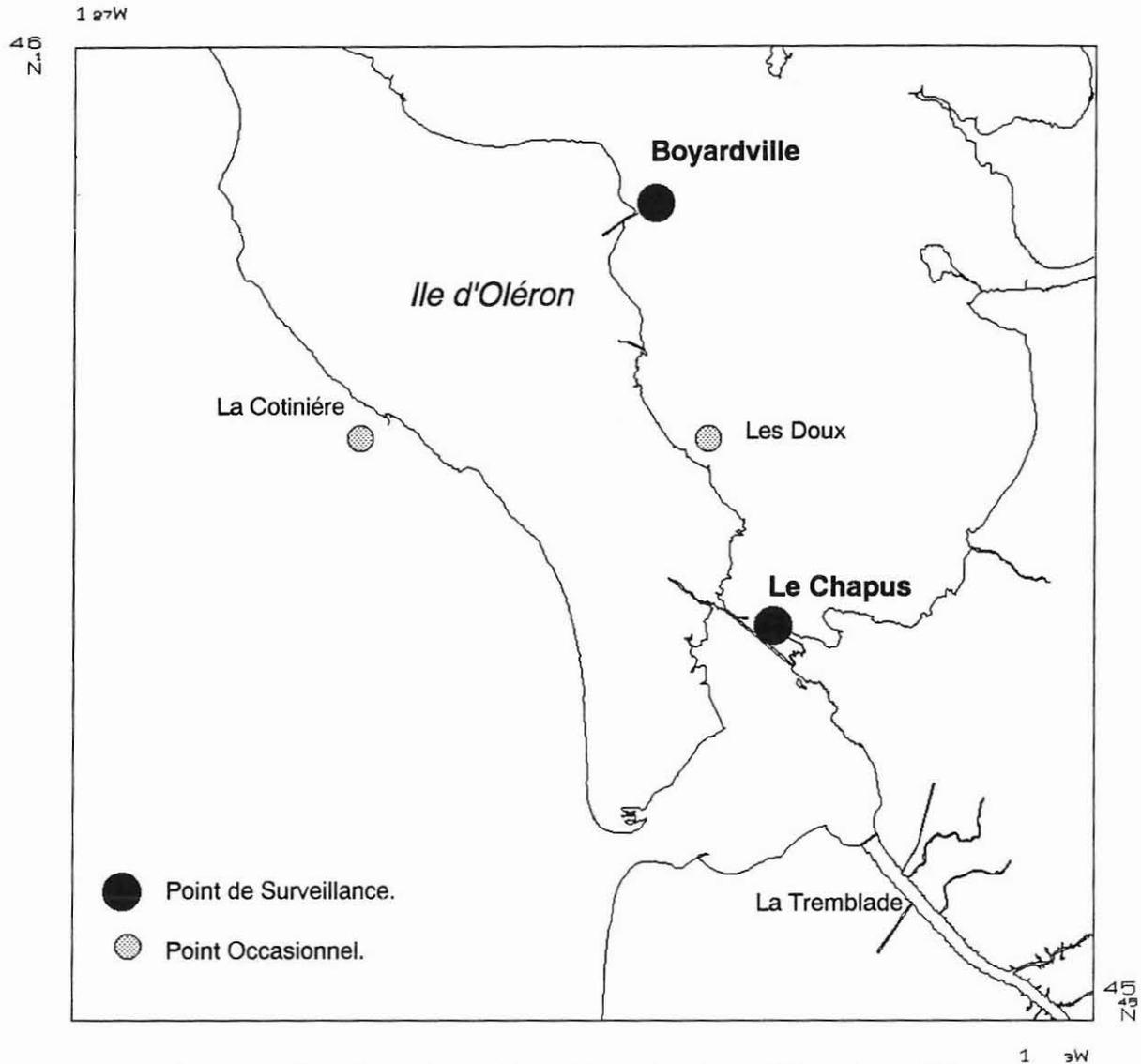


Figure 1 : Situation géographique des points échantillonnés en 1989.

NOM DU POINT	CODE REPHY	ECHAN- TILLONS	NATURE		TEST SOURIS
			EAU	MOULES	
LE CHAPUS	070001	35	35	0	0
BOYARDVILLE	070002	40	39	1	1
LES DOUX	070024	1	1	0	0
LA COTINIÈRE	073001	1	1	0	0

Tableau 1 : Nombre et nature des échantillons prélevés en 1989 et ayant donné lieu ou non à un test souris.

Depuis 1984, un seul point – Le Chapus – permettait la surveillance régulière au titre du REPHY. Elle est complétée depuis cette année par la création d'un point supplémentaire à

Boyardville. Le point du Chapus situé au centre du bassin ostréicole de Marennes–Oléron, reflète mal les entrées d'eaux océaniques, celles-ci s'effectuant largement par le pertuis d'Antioche. La création d'un nouveau point de surveillance dans ce secteur s'imposait et cette option se trouvait confortée par les observations enregistrées l'année précédente (BURGEOT et al., 1990). En effet, en 1988 les apparitions concomitantes de *Dinophysis spp* à Boyardville et au Cornard, point situé dans la baie d'Yves ouverte sur le pertuis et relevant du réseau de La Rochelle avaient pu être mises en évidence. D'autre part, ce nouveau point se trouve à proximité du principal secteur de production mytilicole de Marennes–Oléron : la contamination des bouchots de Boyardville par des *Dinophysis sp* toxiques provenant du large aurait une conséquence capitale pour l'économie de ce secteur.

### III - LES POPULATIONS PHYTOPLANCTONIQUES

L'étude des variations de ces populations est faite en un premier temps par l'observation de l'**abondance des classes** phytoplanctoniques rencontrées lors des comptages de la flore totale, les Diatomées et les Dinoflagellés. L'ensemble des dénombrements effectués sur les points de surveillance est porté dans le tableau 2.

Date de prélèvement	Numération en cellules/litre					
	CHAPUS			BOYARDVILLE		
	Diatomées	Dinoflagellés	Total	Diatomées	Dinoflagellés	Total
16.01	29.100	0	29.100	12.200	0	12.200
13.02	70.500	0	70.500	35.300	0	35.300
07.03	-	-	-	82.800	0	82.800
14.03	62.500	1.400	63.700	-	-	-
10.04	-	-	-	57.500	700	58.200
27.04	99.000	0	99.000	-	-	-
08.05	-	-	-	907.900	200	908.100
09.05	989.600	0	989.600	-	-	-
23.05	51.900	1.600	53.500	123.200	3.300	126.500
04.06	-	-	-	85.700	3.700	89.400
06.06	39.400	31.600	71.000	-	-	-
22.06	175.800	1.800	177.600	717.400	10.000	727.400
10.07	11.800	1.700	13.500	44.700	5.400	50.100
24.07	29.600	4.400	34.000	40.700	12.600	53.300
07.08	10.000	205.700	215.700	10.000	212.600	222.600
21.08	13.500	47.400	60.900	112.400	9.200	121.600
07.09	10.900	19.200	30.100	8.400	124.200	132.600
18.09	34.600	10.400	45.000	18.400	19.800	38.200
16.10	12.200	300	12.500	26.400	1.200	27.600
07.11	8.600	700	9.300	20.500	1.300	21.800
04.12	5.100	100	5.200	10.500	400	10.900

Tableau 2 : Charges phytoplanctoniques observées lors du dénombrement de la flore totale en 1989.

Les variations mensuelles de l'abondance des classes (fig. 2) calculées en moyenne arithmétique des concentrations rencontrées dans le mois, nous amène à formuler quelques commentaires.

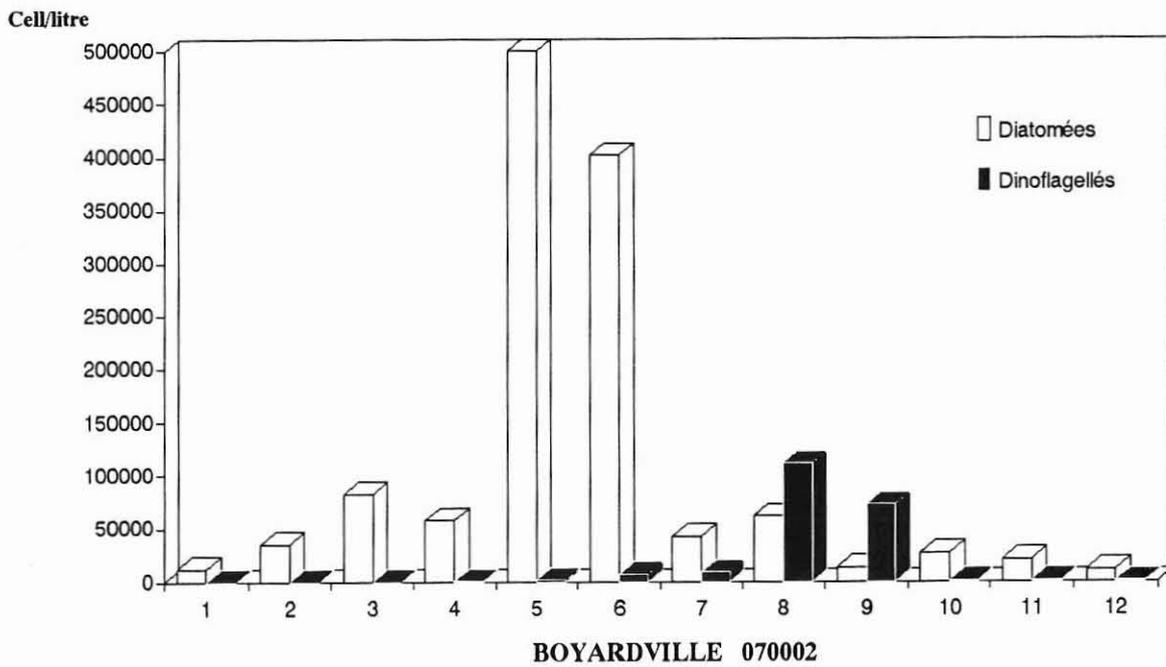
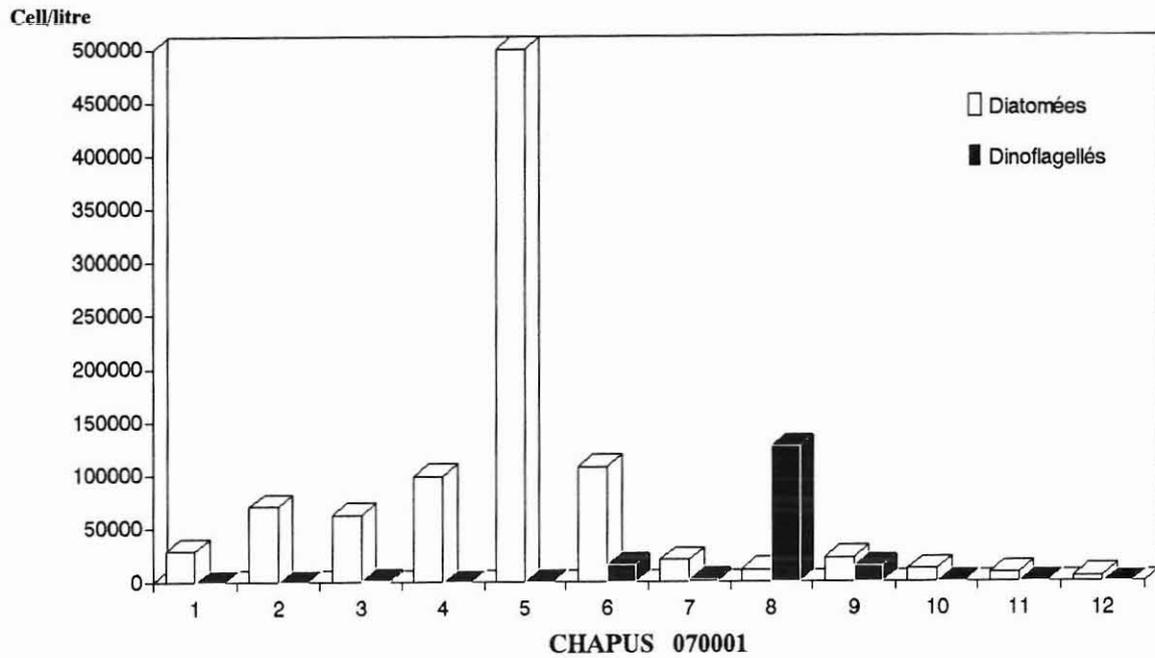


Figure 2 : Abondance des classes Phytoplantoniques en 1989.

En ce qui concerne le point de surveillance du Chapus la présence des Dinoflagellés, constatée pendant la seule période estivale les années précédentes (fin mai à septembre), s'est étalée dans le temps en 1989, avec une apparition brève dès le milieu du mois de mars et une présence constante de la fin mai à la fin de l'année. De plus, la charge phytoplanctonique minimale observée à  $5.10^3$  cellules par litre accuse une sérieuse chute par rapport aux années précédentes ( $2.10^4$  en 1988 et  $10.4$  en 1987) ; la charge maximale suit la même tendance à  $2.10^5$  contre  $5.10^5$  cell/l en 1988, avec toutefois un pic à près d'un million de cellules par litre lors d'une efflorescence de Diatomées en mai.

Sur le point de référence de Boyardville, les Dinoflagellés sont présents du milieu d'avril à la fin de l'année. La charge minimale est observée au mois de décembre à  $11.10^3$  cell./l. L'efflorescence de Diatomées enregistrée au Chapus apparait également sur ce point à la même période et perdure en juin.

Le temps de présence des Dinoflagellés est donc plus long à Boyardville bien que les augmentations de charges phytoplanctoniques soient observées simultanément sur les deux points. La population phytoplanctonique dénombrée à Boyardville s'avère supérieure à celle observée au Chapus à partir du mois de mai.

De plus, il paraît intéressant de confronter les mesures de chlorophylle *a* de surface, obtenues lors d'un suivi bimensuel de la qualité de l'eau du bassin de Marennes-Oléron (tab.3), avec les numérations pratiquées au même niveau sur les Diatomées .

LIEU	DATE										
	16.01	13.02	07.03	14.03	10.04	08.05	10.07	18.09	16.10	07.11	04.12
CHAPUS	0,06	0,49	/	1,09	/	9,28	1,01	1,60	2,36	0,88	0,71
BOYARDVILLE	0,39	/	1,34	/	1,91	16,42	1,33	1,01	1,15	0,54	0,80

Tableau 3 : Teneurs en chlorophylle *a* ( $\mu\text{g/litre}$ ) sur les points de surveillance en 1989.

Les teneurs en chlorophylle *a* enregistrées au cours de l'année varient de 0,06 à 9,28  $\mu\text{g/l}$  au Chapus et de 0,39 à 16,42  $\mu\text{g/l}$  à Boyardville (tab.3). Les corrélations réalisées entre ces valeurs (*y*) et le nombre de cellules de Diatomées par litre (*x*) sont excellentes. Les coefficients de corrélation sont de 0,96 au Chapus et de 0,99 à Boyardville. Les équations des droites de regression peuvent s'écrire :

- au Chapus  $\Rightarrow y = 8,6.10^{-6} x + 0,899$

- à Boyardville  $\Rightarrow y = 1,75.10^{-5} x + 0,40$

En complément des observations faites sur la variation des classes phytoplanctoniques, l'examen de l'**abondance des genres** doit permettre pour la première année d'effectuer une comparaison des deux points de surveillance.

La sélection des genres phytoplanctoniques a été effectuée à partir des listes floristiques totales, avec les supports des ouvrages de PERAGALLO H. et M. (1965) et DREBES G. (1974).

GROUPE	GENRE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
DIATOMEES	Amphora				■								
	Asterionella				■								
	Bacillaria						■						
	Biddulphia									■			
	Chaetoceros		■			■							
	Cocconeis	■	■									■	
	Coscinodiscus	■	■		■			■					
	Ditylum												
	Eucampia						■						
	Fragilaria	■	■		■						■		■
	Grammatophora						■						
	Guinardia							■					■
	Lauderia											■	
	Leptocylindrus												
	Melosira	■	■					■			■		■
	Navicula	■			■								
	Nitzschia	■										■	■
	Pleurosigma	■				■						■	
	Rhizosolenia												
	Skeletonema	■	■	■					■		■		
Thalassionema		■									■	■	
Thalassiosira													
DINOFLAGELLES	Ceratium												
	Dinophysis												
	Gyrodinium								■				
	Noctiluca												
	Prorocentrum												
	Protoperdinium												
	Pyrocystis												

■	Genres secondaires < 10% Flore totale
■	Genres principaux ≥ 10% et < 30% Flore totale
■	Genres dominants ≥ 30% Flore totale

Tableau 4 : Variation saisonnière d'abondance des genres phytoplanctoniques au Chapus en 1989.

Les populations phytoplanctoniques sont largement représentées par les Diatomées, 22 genres ont été identifiés sur l'ensemble de l'année, sur les stations du Chapus et de Boyardville. Les Dinoflagellés n'apparaissent que quelques mois dans l'année et de façon plus significative en période estivale, ils sont totalement absents de janvier à mars (tab.4 et 5).

GROUPE	GENRE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
DIATOMEES	Amphora												
	Asterionella												
	Bacillaria												
	Biddulphia												
	Chaetoceros												
	Cocconeis												
	Coscinodiscus												
	Ditylum												
	Eucampia												
	Fragilaria												
	Grammatophora												
	Guinardia												
	Lauderia												
	Leptocylindrus												
	Melosira												
	Navicula												
	Nitzschia												
	Pleurosigma												
	Rhizosolenia												
	Skeletonema												
Thalassionema													
Thalassiosira													
DINOFLAGELLES	Ceratium												
	Dinophysis												
	Gymnodinium												
	Gyrodinium												
	Noctiluca												
	Prorocentrum												
	Protoperidinium												
	Pyrocystis												

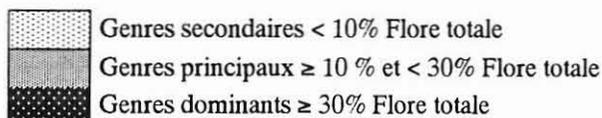


Tableau 5 : Variation saisonnière d'abondance des genres phytoplanctoniques à Boyardville en 1989.

En ce qui concerne les Diatomées, nous constatons, l'omniprésence des genres suivants : *Coscinodiscus*, *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia* et *Pleurosigma*, et la dominance de *Chaetoceros*, *Melosira* et *Skeletonema* sur les deux points, complétée par *Nitzschia* pour le seul point de Boyardville.

Pour les Dinoflagellés, le genre dominant est *Gyrodinium*, bien que *Protoperidinium* soit présent sur une plus longue période. *Dinophysis* ne fait que deux apparitions en août et novembre au Chapus, mais accuse une présence plus marquée à Boyardville en mai, juillet, août, octobre et décembre.

Nous observons une augmentation du nombre de genres présents cette année au Chapus (29) par rapport à l'année précédente (26). Aucune comparaison ne peut être faite au point de Boyardville, l'échantillonnage étant à sa première phase.

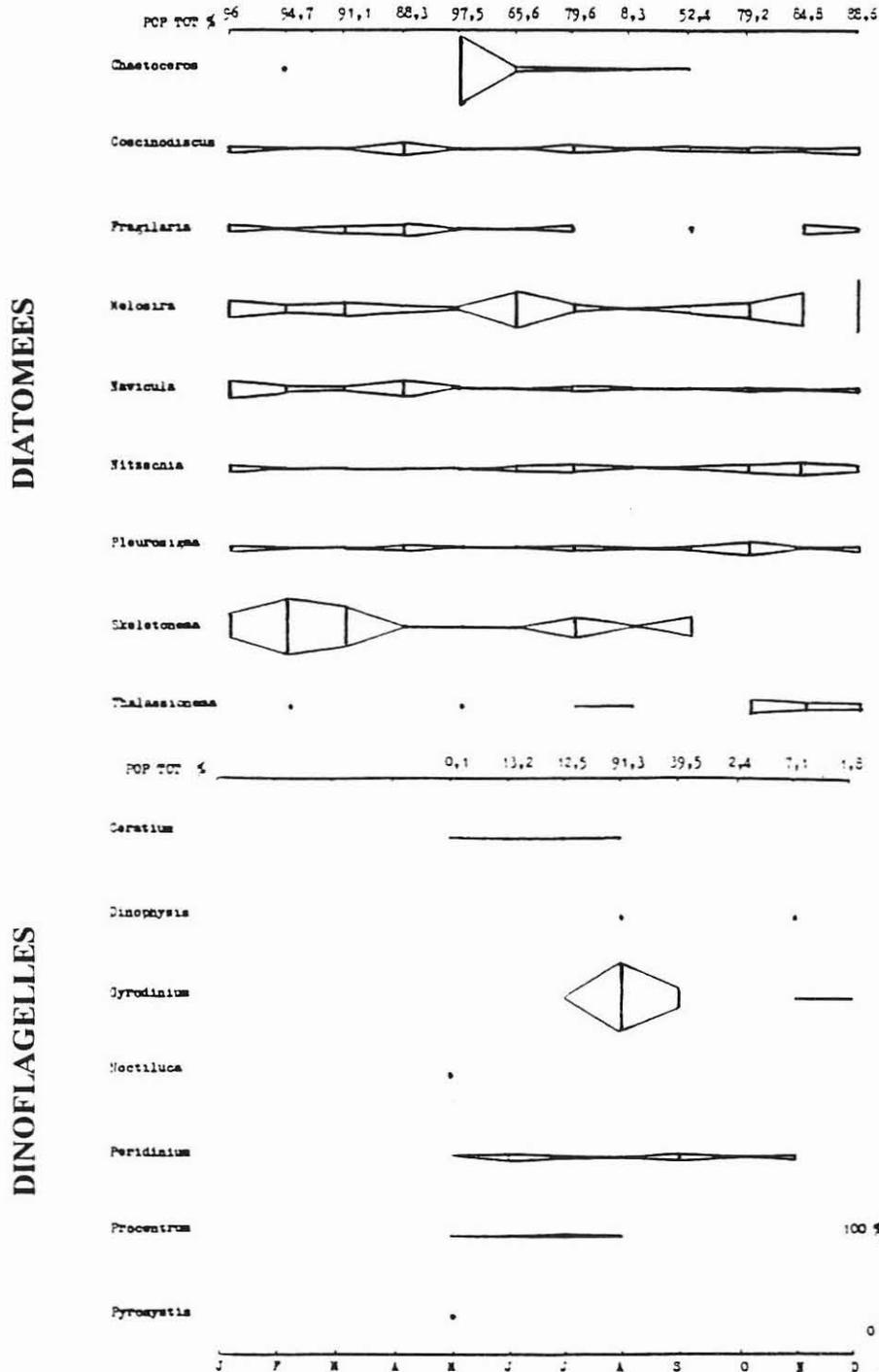


Figure 3 : Succession des principaux genres au Chapus en 1989, représentation en pourcentage de la population totale (Diatomées + Dinoflagellés).

La succession annuelle des principaux genres de Diatomées et Dinoflagellés s'inspire des représentations graphiques de JOHNSTONE, SCOOT et CHADWICK (FRONTIER S., 1969) (fig. 3 et 4).

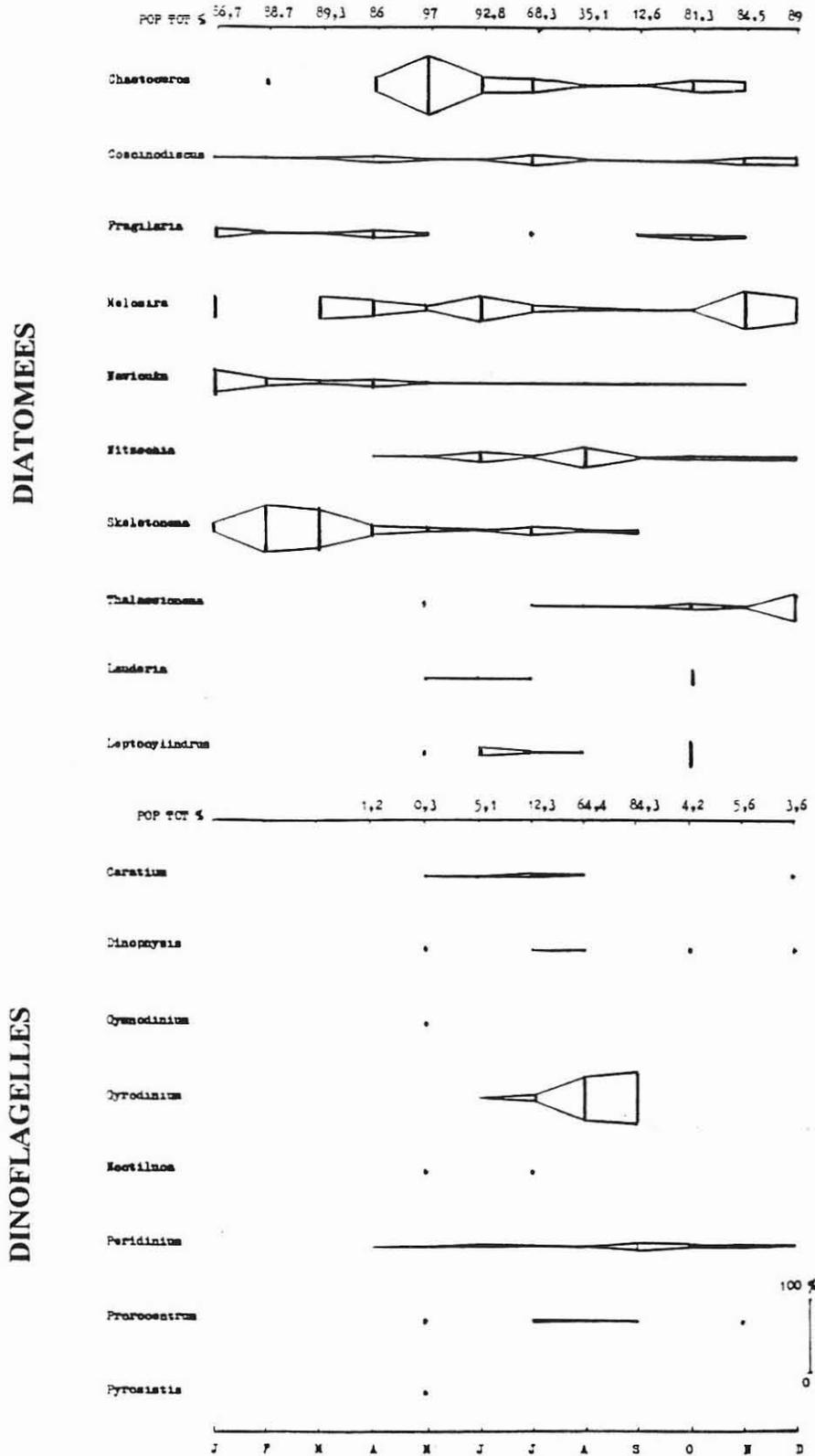
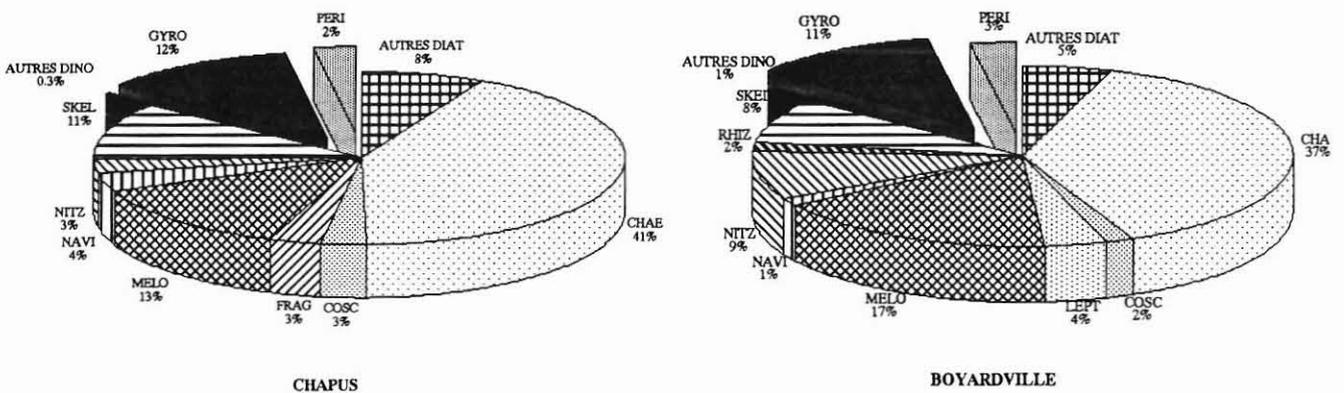


Figure 4 : Succession des principaux genres à Boyardville en 1989, représentation en pourcentage de la population totale (Diatomées + Dinoflagellés).

Pour les deux stations, l'analyse des successions fait apparaître des genres à prédominance saisonnière. En période hivernale, nous observons des Diatomées en chaîne comme *Skeletonema*, *Melosira* et *Chaetoceros* en début d'année et *Thalassionema* en décembre. Au printemps, nous notons la présence de *Chaetoceros* en forte densité. La saison estivale est marquée par un fort développement de Dinoflagellés, principalement *Gyrodinium*, et en ce qui concerne les Diatomées par la dominance de *Nitzschia* en septembre à Boyardville et *Skeletonema* au Chapus en août. L'automne voit une diminution du nombre de Dinoflagellés et l'apparition de *Thalassionema* et *Lauderia*. La succession des genres de Diatomées s'opère de la manière suivante : *Skeletonema*, *Melosira*, *Chaetoceros*, *Melosira* à nouveau, *Nitzschia* et *Melosira* pour cloturer l'année. La présence marquée de Dinoflagellés en août et septembre est accompagnée d'une forte diminution des Diatomées.

Les échantillons analysés montrent que pour les deux points de surveillance les Diatomées sont nettement majoritaires sur l'ensemble de l'année, alors que les Dinoflagellés ne sont présents, d'une manière significative, qu'en période estivale.



**Figure 5** : Répartition en pourcentages des genres à prédominance saisonnière au cours de l'année 1989.

La répartition annuelle des 30 genres présents montre qu'un genre prédomine très largement dans chaque classe, à savoir : *Chaetoceros* pour les Diatomées (38% à Boyardville et 42% au Chapus) et *Gyrodinium* (11% sur les deux stations) (fig. 5). Il n'existe aucune différence fondamentale entre les deux stations en ce qui concerne la répartition annuelle des 11 groupes analysés. Par rapport à 1988, nous constatons une augmentation de la densité des Dinoflagellés (14% contre 2%) due à l'allongement de leur temps de présence sur l'année et à une efflorescence de *Gyrodinium*, en août au Chapus et en août et septembre à Boyardville.

L'échantillonnage régulier mis en place pour la première année à Boyardville va nous permettre une meilleure connaissance des phénomènes sur l'ensemble du bassin. Afin d'apprécier l'homogénéité de la flore phytoplanctonique, la comparaison de ces points sur la base d'un certain nombre d'indices utilisés en dynamique de population paraît intéressante.

L'indice de similitude de SORENSEN ( $Q_s$ ) permet d'effectuer une première approche comparative des deux stations (tab. 6)

$$\text{Soit : } Q_s = \frac{2x}{bc'} \text{ avec :}$$

$x$  = nombre de genres communs entre les deux stations

$b$  = nombre total de genres présents à la station de Boyardville

$c$  = nombre total de genres présents à la station du Chapus

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
x	7	7	7	8	19	14	18	13	14	10	10	5
c	8	11	8	9	21	16	18	15	16	11	13	10
b	9	8	10	13	23	18	23	14	16	16	13	10
$Q_s$	0.82	0.73	0.77	0.72	0.86	0.82	0.87	0.90	0.87	0.74	0.76	0.50

Tableau 6 : Nombre de genres observés ( $c$  et  $b$ ), de genres communs ( $x$ ) aux points de suivi et valeur de l'indice de similitude ( $Q_s$ ).

Plus la valeur  $Q_s$  tend vers 1, plus les populations comparées sont semblables. L'indice de similitude est supérieur à 0,7 sur la plus grande partie de l'année. En janvier, la flore présente sur les deux points se compose exclusivement de genre appartenant aux Diatomées. De mai à septembre la présence des Dinoflagellés induit des populations semblables. En août, la valeur maximale de l'indice (0.90) s'explique par une forte concentration de genres appartenant aux Dinoflagellés qui provoque un déséquilibre perturbant sans doute la croissance des Diatomées. En décembre, la présence à Boyardville d'un nombre plus conséquent de genres appartenant aux Dinoflagellés nous amène à la valeur d'indice la plus faible de l'année (0.50).

Ainsi, nous pouvons constater une similitude assez marquée de la composition des populations phytoplanctoniques sur les deux points. Toutefois, les valeurs calculées de l'indice sur les mois d'avril, octobre, novembre et décembre confirment la nécessité de conserver les deux points de surveillance.

L'indice de similitude étant une représentation dépendante de la **diversité spécifique**, nous avons appliqué la formule de SHANNON (1948) tirée de FRONTIER (1969) qui permet de calculer l'indice de diversité,  $H'$  ; tel que :

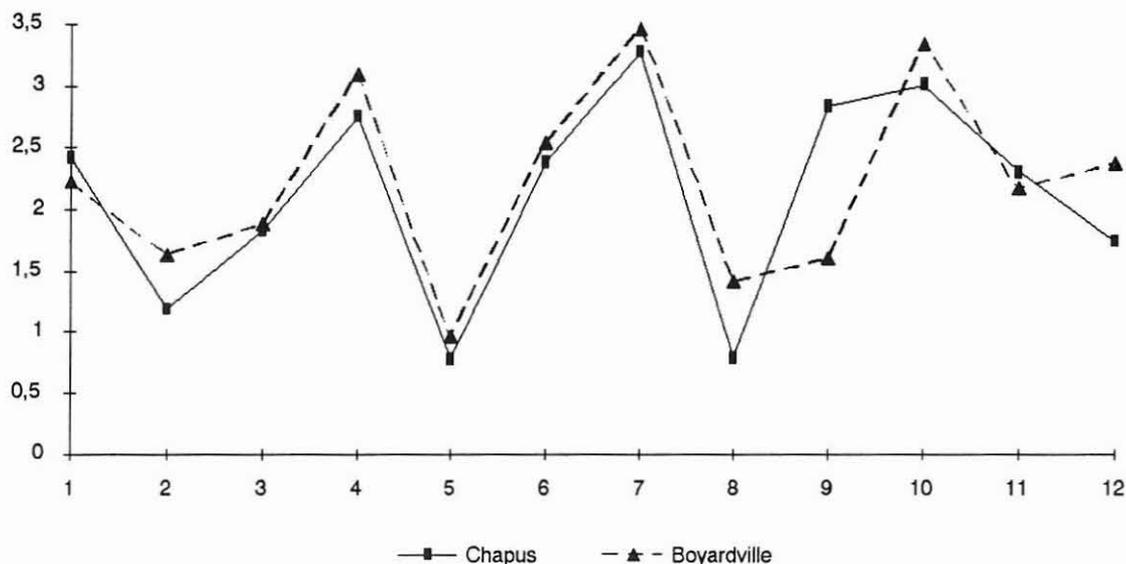
$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i, \text{ avec } p_i = \frac{n_i}{N}$$

et  $n_i$  = nombre d'individus du genre  $i$

$N$  = nombre total d'individus dans l'échantillon

$S$  = nombre total d'espèces

L'unité d'information est le bit par cellule. Lorsque la valeur d'indice est basse cela correspond à la prédominance d'une espèce particulière. Une valeur élevée de l'indice nous montre une grande variété d'espèces sans toutefois que l'une d'entre elles ne soit prédominante par son abondance.



**Figure 6:** Variation annuelle de l'**Indice de Diversité** calculé en 1989, sur les populations Phytoplanctoniques du Chapus et de Boyardville.

Nous remarquons une similitude dans l'évolution des courbes avec toutefois des valeurs légèrement supérieures pour Boyardville (fig. 6). Chaque poussée phytoplanctonique est précédée d'une valeur d'indice intermédiaire, suivie d'une chute pour atteindre les indices les plus faibles (aux mois de mai et août). Au Chapus, ce phénomène est perturbé à partir du mois d'octobre en accusant une diminution progressive jusqu'en fin d'année.

Enfin, nous utilisons les **diagrammes de fréquences** (FRONTIER, 1976) (fig. 7 et 8) afin d'analyser l'évolution de la flore phytoplanctonique, en prenant en référence les stades proposés par MARGALEF (1961), FRONTIER (1969) et TRAVERS (1971) (tab.7).

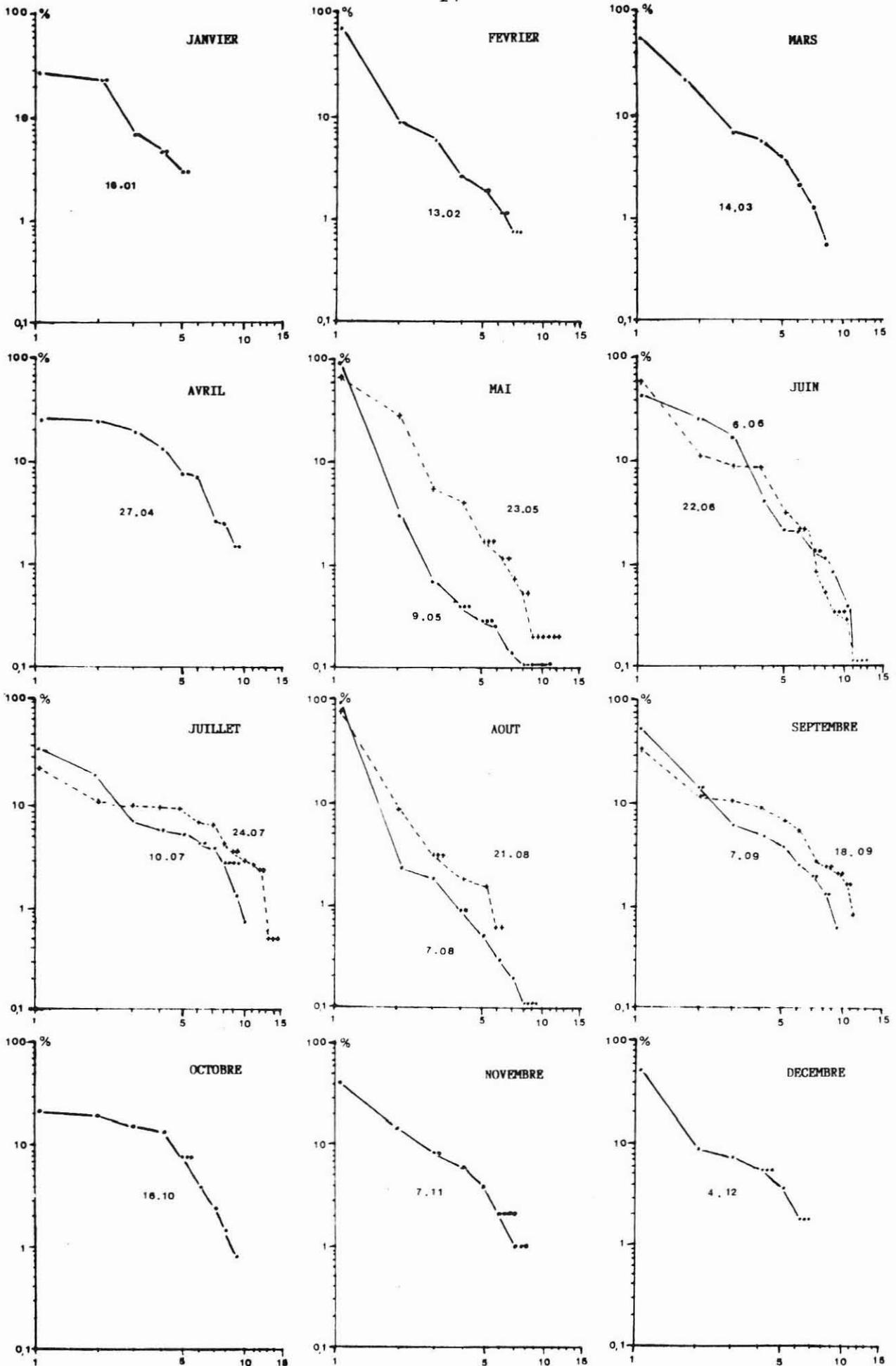


Figure 7 : Diagrammes de fréquence au Chapus en 1989.

	MARGALEF (1961)	FRONTIER (1969) et TRAVERS (1971)
<b>Stade 1</b>	Cellules de petite taille à multiplication potentielle active (stratégie "r"). Ce stade intervient après un bouleversement important remettant en cause l'état d'équilibre dynamique du peuplement.	Début de floraison- : développement d'un très petit nombre d'espèces. Les autres étant rares ou absentes. La courbe présente un aspect biphasique (H' est petit).
<b>Stade 2</b>	Augmentation de la diversité de la population qui est dominée par des Diatomées de grande taille à croissance plus lente et des Dinoflagellés (stratégie "K").	Maturité du système. La population est représentée par un nombre de plus en plus important d'espèces. La courbe devient parabolique (H' est maximal)
<b>Stade 3</b>	Grande pauvreté et forte diversification de l'écosystème.	Caractérise un "vieillessement de l'écosystème" L'allure de la courbe est celle d'une droite : on peut parfois observer une inflexion vers le bas dans la partie gauche. FRONTIER, (1976)  Lorsque les espèces sont peu représentées, les diagrammes prennent une allure dite en "bâton brisé" caractérisée par une série de paliers. Ceux-ci ne traduisent pas une structure discontinue de la population. Il est donc souhaitable pour une meilleure analyse, de ne tenir compte dans la représentation graphique que du milieu de chaque palier.

Tableau 7 : Succession phytoplanctonique d'après MARGALEF (1961), FRONTIER (1969) et TRAVERS (1971).

Chaque diagramme représente la distribution des individus par genre dans un échantillon. Les genres sont classés par ordre décroissant de leurs effectifs. Les diagrammes comportent :

- en abscisse : les numéros d'ordre des espèces (échelle logarithmique)
- en ordonnée : l'abondance de ces genres exprimée en pourcentage de l'effectif brut (échelle logarithmique).

Lorsque les valeurs en ordonnée sont très hautes, elles traduisent la prédominance d'un genre. La formation de paliers correspond à des numéros d'ordre identiques pour des genres différents.

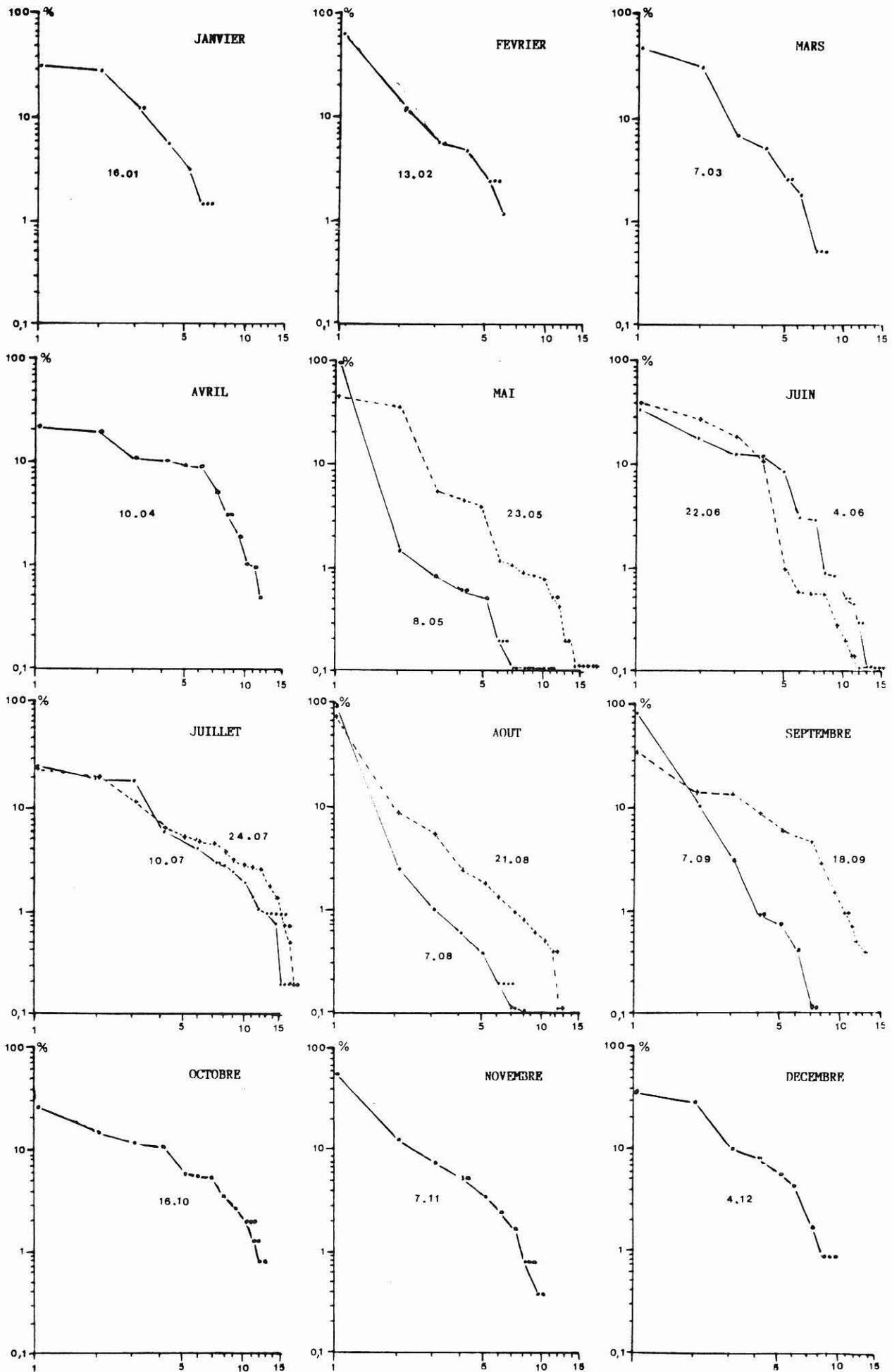


Figure 8 : Diagrammes de fréquence à Boyardville en 1989.

Les diagrammes ne permettent pas de constater une évolution exacte des stades 1-2-3 proposés par les auteurs cités précédemment (fig. 7 et 8). Nous observons en début du mois de mai la présence d'une monospécificité importante expliquée par une efflorescence de *Chaetoceros* (stade 1). De fin mai à juillet, l'apparition d'un plus grand nombre de genres et les évolutions de l'allure des courbes nous montrent des passages successifs aux stades 2 et 3. La présence d'un bloom de *Gymnodinium* en début du mois d'août marque un nouveau passage au stade 1, suivi d'une augmentation du nombre des espèces (stade 2) et d'un vieillissement de l'écosystème dès le mois d'octobre. La dominance de certains genres est remarquée en février, mai et août sur les deux points.

Globalement, l'étude des populations phytoplanctoniques rencontrées sur les points de surveillance permet de constater leur évolution, tant en concentration que dans le temps, par rapport aux années précédentes. La comparaison de ces deux stations nous montre une similitude marquée des populations présentes, sur une bonne partie de l'année, avec toutefois des disparités quant aux charges observées et à la présence de Dinoflagellés toxiques.

#### IV - FACTEURS HYDROCLIMATIQUES

L'examen des diagrammes météorologiques montre une année à pluviométrie moyenne, marquée par de fortes irrégularités des précipitations ; le mois d'avril s'avère très excédentaire, alors qu'un déficit important se fait ressentir en mai, septembre et octobre (fig.9).

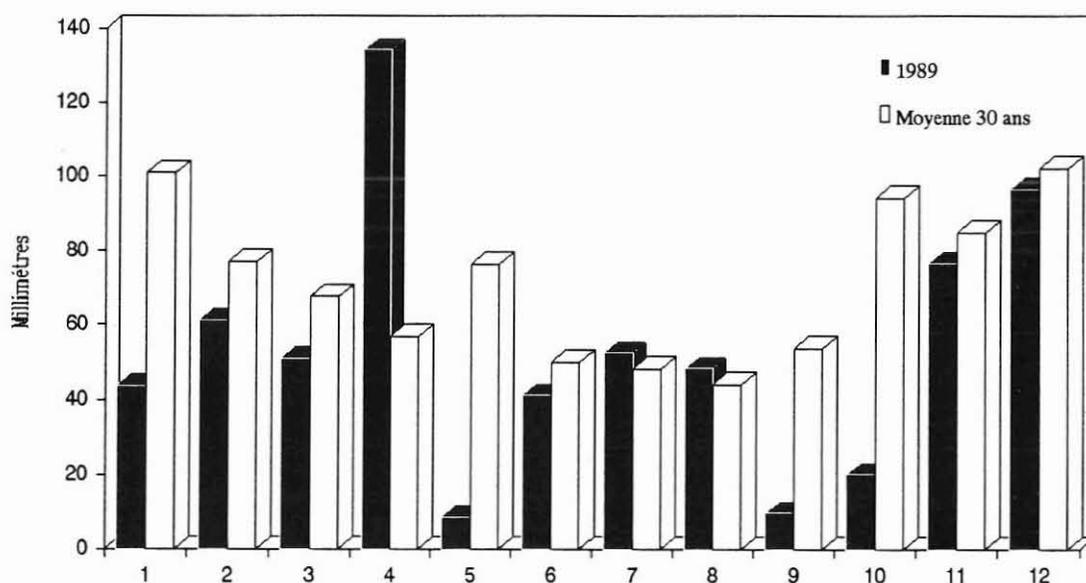


Figure 9 : Pluviométrie de l'année 1989 en Charente Maritime.

L'ensoleillement s'avère supérieur à la valeur moyenne calculée de 1951 à 1980 (bulletin climatologique mensuel de la Charente-Maritime),(fig.10).

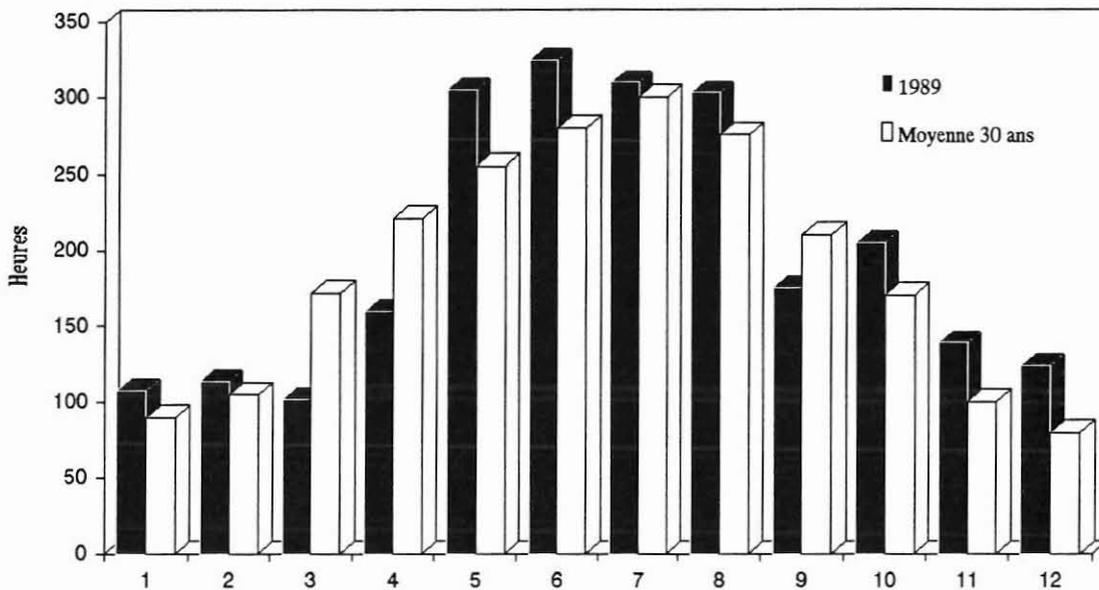


Figure 10 : Ensoleillement de l'année 1989 en Charente Maritime.

Malgré un facteur d'ensoleillement favorable, la prolifération phytoplanctonique paraît avoir été contrariée par un apport nutritionnel trop faible dû vraisemblablement aux fluctuations de la pluviométrie.

#### IV – LES PERTURBATIONS PHYTOPLANCTONIQUES

Deux apparitions d'eaux colorées ont été enregistrées en 1989. Elles s'avèrent mono spécifiques, *Noctiluca scintillans* au mois de mai et *Gymnodinium sp.* au mois de juillet, et possèdent une durée de vie très courte, ne dépassant pas 48 h (tab.8). Nous constatons une diminution et un déplacement géographique de ces phénomènes par rapport à 1988. En effet, les 5 apparitions observées en 1988 étaient toutes situées sur la côte est et sud de l'île d'Oléron, alors que cette année une efflorescence est apparue dans la zone océanique de cette île (fig.1).

LIEU	DATE (DUREE)	ASPECT DE L'EAU	ESPECES DOMINANTES	QUANTITE (cell./l)
Large Côtinière (Oléron)	22 et 23.05	gélatineux orange marron	<i>Noctiluca scintillans</i>	$9.10^5$
Côte est Ile d'Oléron entre le Château et Boyardville	31.07	vert pomme	<i>Gymnodinium sp.</i>	$4,2.10^6$

Tableau 8: Eaux colorées observées par le laboratoire de la Tremblade en 1989.

L'apparition de *Gymnodinium sp.* en grande quantité dans l'eau de notre secteur est habituelle en période estivale. En 1988, l'ensemble des phénomènes d'eaux colorées enregistré comportait ce Dinoflagellé, cependant présents plus tardivement dans la saison (fin août à fin septembre). Aucun effet néfaste pour le cheptel n'a été déclaré suite à la présence de ces fortes densités de phytoplancton.

Les examens d'échantillons d'eau prélevés ne mettent pas en évidence d'espèce toxique pour les coquillages. En revanche, cette année est marquée par la présence très longue d'espèces du genre *Dinophysis*, avec toutefois des densités ne permettant que rarement de dépasser le seuil de 200 cellules/litre (fig.11).

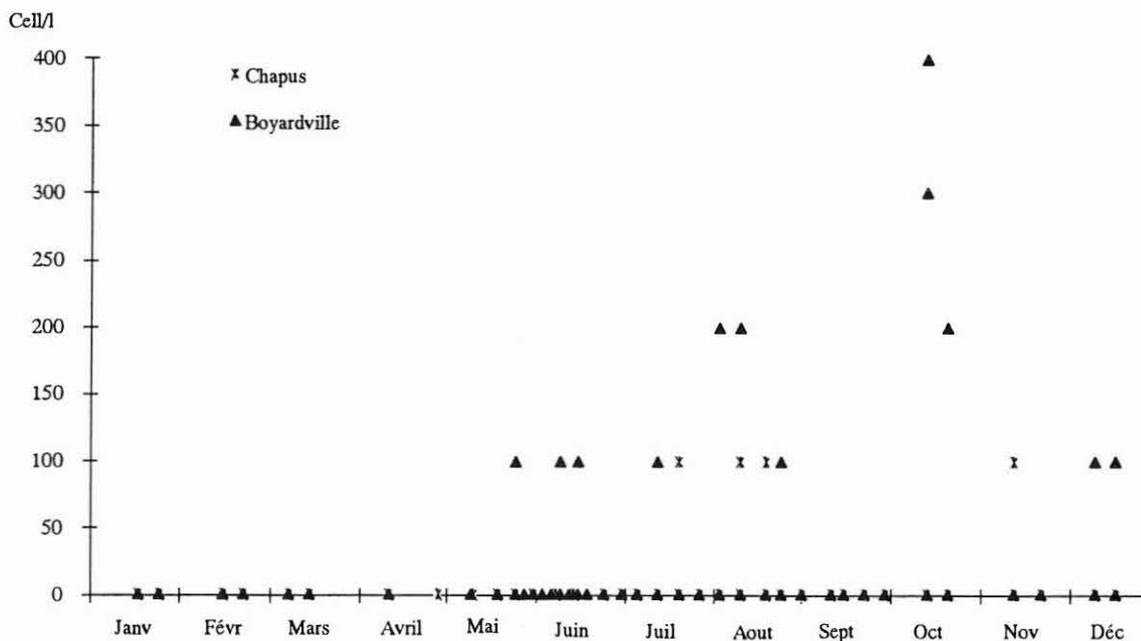


Figure 11 : Présence de *Dinophysis* spp. en 1989.

Ce Dinoflagellé est à l'origine de la sécrétion d'un ensemble de toxines qui sont accumulées dans les coquillages (DSP : Diarrhetic Shellfish Poison). Les symptômes observés sont de type gastro-intestinal avec diarrhées, nausées, vomissements et douleurs abdominales n'excédant pas 24 h.

Les tests DSP effectués sur les coquillages se sont révélés négatifs.

Les observations de contenus stomacaux de coquillages n'ont d'autre part pas montré d'accumulation conséquente par ces derniers.

L'apparition de nouvelles espèces, *Dinophysis caudata* et *rotundata*, est à remarquer au dernier trimestre de l'année. Comme les années précédentes, la présence de *Dinophysis* est plus marquée à Boyardville pour atteindre sa valeur maximale à 400 cellules/litre au mois d'octobre, période relativement tardive par rapport à d'autres sites du littoral atlantique, pour 100 cellules/litre observées au Chapus (fig.11).

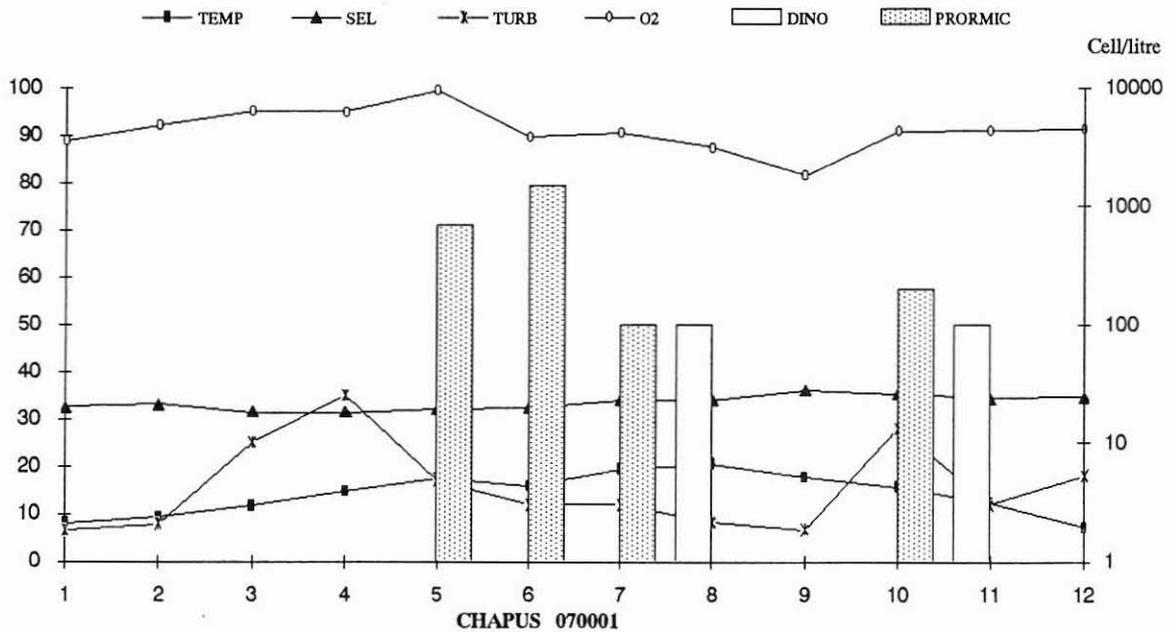


Figure 12 : Présence du *Dinophysis* spp. et *Prorocentrum micans* en 1989, paramètres Physicochimiques.

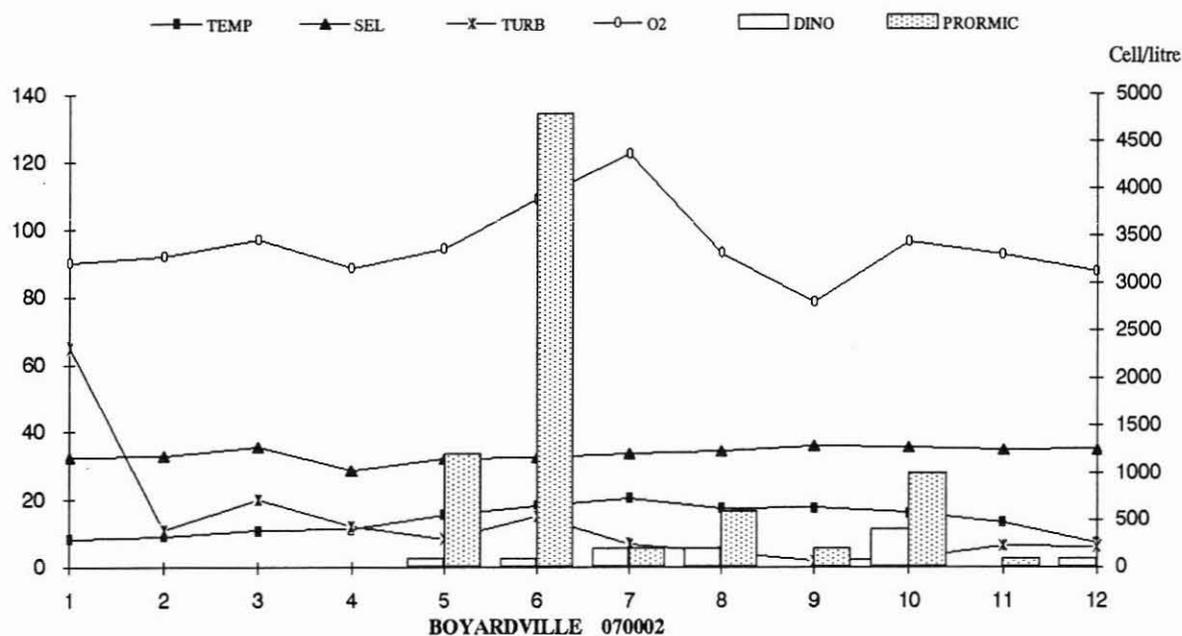


Figure 13 : Présence du *Dinophysis* spp. et *Prorocentrum micans* en 1989, paramètres physicochimiques.

L'observation sur le même graphe (fig. 12 et 13) des concentrations de Dinoflagellés du genre *Dinophysis* et de l'espèce *Prorocentrum micans* nous permet de constater à nouveau une présence conjointe de ces deux espèces dans les échantillons d'eau prélevés à Boyardville, alors que *Prorocentrum micans* pourrait être considéré comme espèce prémice au Chapus. Il paraît donc important de suivre les évolutions de *Prorocentrum micans*, qui peuvent signaler la présence de *Dinophysis* spp.

Les premières apparitions de *Dinophysis* font suite à une forte charge de Diatomées, *Chaetoceros* et *Melosira*, en mai et juin sur les deux stations (fig. 3 et 4).

Cette année encore, nous pouvons remarquer la présence des densités maximales de *Dinophysis* dans les périodes de faible turbidité (fig. 12 et 13).

Malgré une présence très longue du *Dinophysis* dans l'eau (de mai à décembre) pendant l'année 1989, la qualité des coquillages n'a pas été éprouvée, autorisant ainsi leur commercialisation normale.

## CONCLUSION

L'année 1989 restera marquée par une très longue présence du *Dinophysis* dans l'eau de mai à décembre à Boyardville, sans toutefois entraîner de toxicité des coquillages de la zone.

La charge phytoplanctonique annuelle reste majoritairement constituée de Diatomées et accuse une très sérieuse chute par rapport aux années précédentes.

La comparaison des deux points de surveillance, nous permet de constater une similitude assez marquée des populations phytoplanctoniques. Toutefois la nécessité de poursuivre l'échantillonnage sur le point de Boyardville semble confirmée par une présence plus intense d'espèces toxiques.

Seules deux apparitions fugaces d'eaux colorées non toxiques ont été enregistrées.

Les observations consignées dans ce rapport paraissent confortées par les résultats obtenus pendant la campagne Dinopertuis du mois de mai 1989 (DELMAS et *al.*, 1990). Celle-ci couvrait la partie nord du bassin de Marennes-Oléron, le pertuis d'Antioche et les eaux du large. Elle a permis de constater une poussée printanière des Diatomées au début de cette étude, et sa disparition dès la fin du mois. Différents phénomènes propices à la prolifération du *Dinophysis* ont été constatées : stratification de la colonne d'eau et appauvrissement en nutriments. Toutefois, il n'a été remarqué qu'une faible augmentation de la densité de ce Dinoflagellé à l'intérieur du bassin.

Les données du programme de surveillance bimensuelle de la qualité de l'eau du bassin de Marennes-Oléron, en 1989, ont permis d'apporter des informations sur les taux de chlorophylle *a* et d'en comparer les résultats avec les charges phytoplanctoniques. Les deux points de surveillance, Boyardville et le Chapus, étant communs à ce programme et au REPHY, il serait judicieux de coordonner les prélèvements afin de pouvoir compléter les paramètres déjà suivis (température, salinité, turbidité, oxygène dissous) par les concentrations en nitrate, en phosphate, et les teneurs en chlorophylle *a* et en phéopigments.

Les informations collectées dans le cadre du réseau d'observation des phénomènes d'eaux colorées apportent une meilleure connaissance des paramètres environnementaux du cheptel conchylicole du bassin de Marennes-Oléron. Elles permettent de constituer une base de données qui à terme pourrait nous amener à déterminer avec précision l'influence des paramètres physico-chimiques et de certaines espèces phytoplanctoniques sur l'apparition du *Dinophysis*.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BELIN C., BERTHOME J.P., 1988 – Bilan des perturbations phytoplanctoniques observées sur les côtes françaises en 1986 – DRV – 88.008 – CSRU/NANTES.
- BERTHOME J.P., BELIN C., 1988 – Bilan des perturbations phytoplanctoniques observées sur les côtes françaises en 1985 – DRV – 88.005 – CSRU/NANTES.
- BURGEOT T., FILLON A., RATISKOL G., VAYNE J.J., THOMAS G., 1990 – Suivi des efflorescences phytoplanctoniques en Charente-Maritime 1988 – RIDRV – 90.50 – CSRU/DEL/NANTES.
- DELMAS D. et al., 1990 – Conditions d'apparition des densités accrues de Dinoflagellés *Dinophysis* dans le pertuis d'Antioche et les eaux adjacentes. Campagne Dinopertuis 89 – Cof. n° 12-1990.
- DREBES G., 1974 – Marines phytoplankton. Eine Auswahl der Helgoländer Planktonalgen (Diatomeen, Peridineen). Georg Thieme Verlag. Stuttgart – 186 pp.
- FRONTIER S., 1969 – Méthodes d'analyse statistique applicables à l'écologie du plancton – O.R.S.T.O.M., centre de Nosy-Bé, Doc. Scientifique n°7.
- FRONTIER S., 1976 – Utilisation des diagrammes rangs- fréquences dans l'analyse des écosystèmes – J. Rech. Océanogr., 1(3) : 35-48.
- MARGALEF R., 1961 – Communication of structure in planktonic populations. Limmol. Oceanogr. 6 : 126-128.
- PERAGALLO H. et M., 1965 – Diatomées marines de France et des Districts maritimes voisins – Atlas – Edition M.J. Tempere.
- PERAGALLO H. et M., 1965 – Diatomées marines de France et des Districts maritimes voisins – Texte – Edition M.J. Tempere – 491 p.
- TRAVERS M., 1971 – Diversité du phytoplancton du Golfe de Marseille en 1964 – Mar. Biol., 8(4) : 308-343.
- UTERMOHL H., 1958 – Zur Vendlhommung der quantitativen phytoplankton – Methodik. Int. Ver. Theoret. Argeur. Limmol. – Vol. 9 – p. 1-38.
- YASUMOTO T., OSHIMA Y. et YAMAGUCHI M., 1978 – Occurence of a new type of shellfish poisoning in the Tohoku district. Bull. Jap. Soc. Scient. Fisheries. pp. 1249-1255.