

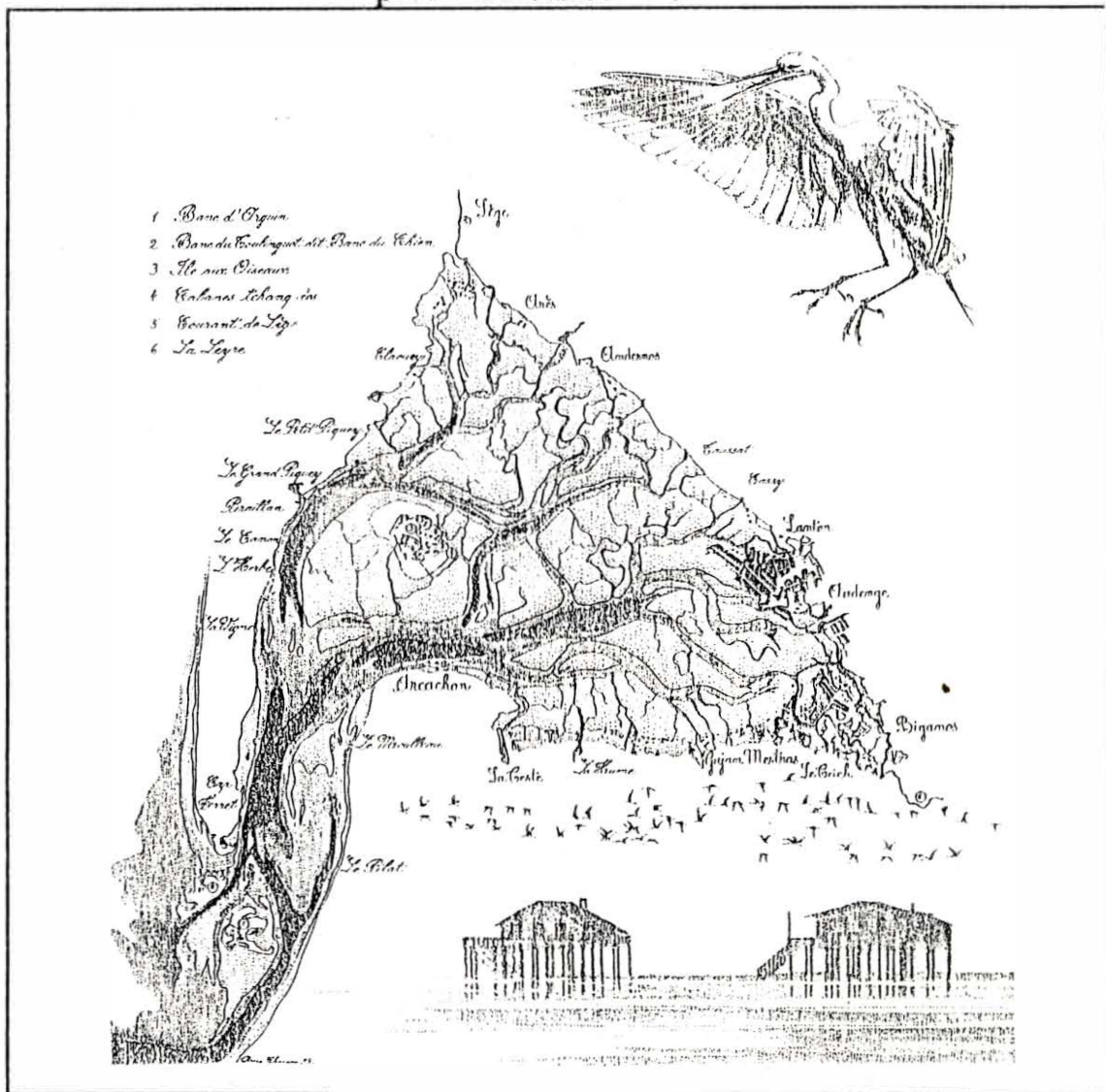
DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE  
L'AMENAGEMENT DU LITTORAL

RESEAU DE SURVEILLANCE DU PHYTOPLANCTON  
(REPHY)

OBSERVATIONS SUR LE BASSIN D'ARCACHON

de 1987 à 1990

par Nadine MASSON .



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

Adresse : <b>IFREMER</b> <b>Quai du Cdt Silhouette</b> <b>33120 ARCACHON</b> <b>Tél.: 56.83.85.60</b>		LABORATOIRE DEL ARCACHON
AUTEUR(S) : <b>Nadine MASSON</b>		Code : R.INT.DEL/94.15/ ARCACHON
TITRE :  <b>RESEAU DE SURVEILLANCE DU          PHYTOPLANCTON (REPHY)          OBSERVATIONS SUR LE BASSIN D'ARCACHON          de 1987 à 1990</b>		Date : Septembre 1994 Tirage en nombre : 55 Nb pages : 65 Nb figures : 10 Nb photos : /
CONTRAT (intitulé)  N° _____	PROGRAMME SURVEILLANCE DU MILIEU MARIN	DIFFUSION  libre ..... <input checked="" type="checkbox"/> restreinte ..... <input type="checkbox"/> confidentielle ..... <input type="checkbox"/>
<b>RESUME</b> <p>Grâce au réseau de surveillance du phytoplancton (REPHY) mis en place en 1984, une importante banque de données s'est constituée. L'étude quantitative et qualitative de la flore observée de 1987 à 1990 dans le bassin d'Arcachon permet de montrer les variations suivantes. En ce qui concerne le phytoplancton, Ces quatre années de sécheresse sont dans l'ensemble pauvres et peu contrastées mais montrent tout de même des schémas saisonniers similaires à ceux décrits par les précédents auteurs. Une alternance est observée avec 1987 et 1989 plus pauvres que 1988 et 1990. 1987 et 1989 sont aussi marquées par une sécheresse plus importante et par conséquent de fortes salinités et de faibles apports en sels azotés. D'un point de vue qualitatif, les diatomées responsables des floraisons printanières sont : <i>Chaetoceros</i> spp., <i>Leptocylindrus danicus</i>, <i>Nitzschia seriata</i>, <i>Skeletonema costatum</i>, <i>Thalassionema nitzschioides</i> et <i>Asterionella glacialis</i>. La floraison automnale d'une espèce donnée apparaît dépendante de son propre bloom printanier. Dans l'ensemble, les espèces citées ici sont également celles citées par les précédents auteurs. <i>Asterionella glacialis</i> se distingue du lot; en effet cette espèce occupe à partir de fin octobre 1989 une place dominante dans le milieu avec une présence continue et les plus fortes abondances relatives. Une confrontation plus poussée de ces données aux facteurs environnementaux pourrait contribuer à expliquer ce phénomène.</p> <p><b>Mots clés :</b> REPHY, bassin d'Arcachon, phytoplancton, chlorophylle a., température, salinité, sels nutritifs.</p>		



Ce rapport a été réalisé avec la contribution de :

➤ Gilles TRUT, technicien principal à la station IFREMER d'Arcachon, responsable du réseau de suivi du phytoplancton en 1986. Il a donc réalisé les listes floristiques de l'été 1986 à l'été 1988. Puis, dans le cadre du réseau de suivi des paramètres physico-chimiques sur le Bassin d'Arcachon, il a effectué les prélèvements et analyses qui font l'objet du point 4.1 du présent rapport.

➤ Danièle MAURER , chercheur à la station IFREMER d'Arcachon, qui, grâce à ses compétences en matière de traitement des données m'a grandement aidée à la réalisation du traitement statistique.

➤ Isabelle AUBY, Docteur en écologie marine, m'a apporté ses connaissances sur l'historique des observations concernant le phytoplancton du Bassin d'Arcachon ainsi que la bibliographie sur le sujet.

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b>	page 4
<b>2. GENERALITES</b>	page 5
2.1 Caractéristiques générales du bassin d'Arcachon	
2.2 Météorologie	
2.2.1 Température atmosphérique	
2.2.2 Pluviosité	
2.2.3 Insolation	
2.3 Stations suivies	page 8
<b>3. MATERIEL ET METHODES</b>	page 9
3.1 Milieu	
3.1.1 Conditions de prélèvements	
3.1.2 Paramètres étudiés	
3.2 Phytoplancton	
3.2.1 Chlorophylle a	
3.2.2 Listes floristiques	
<b>4. RESULTATS</b>	page 12
4.1 Milieu	
4.1.1 Température	
4.1.2 Salinité	
4.1.3 Nitrates, nitrites	
4.1.4 Discussion	
4.2 Phytoplancton	page 16
4.2.1 Rappel sur l'écologie du phytoplancton	
4.2.2 Résultats quantitatifs	page 17
4.2.2.1 Remarques	
4.2.2.2 Chlorophylle a	
4.2.2.3 Nombre total de cellules	
4.2.2.4 Discussion	

4.2.3 Résultats qualitatifs	page 20
4.2.3.1 Composition spécifique	
4.2.3.2 Comparaisons avec des données antérieures	
4.2.4 Traitement statistique des assemblages	page 29
4.2.5 Dinoflagellés	page 32
4.2.6 Discussion	
<b>5. CONCLUSION</b>	page 34
<b>6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	page 36
<b>7. ANNEXES</b>	page 38

## 1. INTRODUCTION

Le risque de contamination des coquillages par des organismes phytoplanctoniques responsables de troubles digestifs ou neurologiques pour le consommateur et les effets toxiques, directs ou non, sur les animaux marins ont conduit l'IFREMER à mettre en place en 1984 un système de surveillance de l'apparition des perturbations phytoplanctoniques dans le milieu, intitulé : réseau de surveillance du phytoplancton (REPHY).

L'acquisition de séries temporelles obtenues dans le cadre de ce réseau constitue depuis 1987 une banque de données, constamment alimentée, nourrissant elle-même des études sur l'évolution des populations phytoplanctoniques du bassin d'Arcachon.

Le rôle du phytoplancton dans la nutrition des mollusques n'est plus à démontrer. Compte tenu de l'importance de l'activité conchylicole sur le bassin d'Arcachon et de sa dépendance avec une éventuelle évolution des caractéristiques du milieu, il est apparu intéressant de réaliser une synthèse des observations recueillies.

Les variations inter-annuelles liées aux cycles climatiques nécessitent une longue série d'observations (plusieurs années) pour mettre en évidence les cycles phytoplanctoniques spécifiques.

Nous avons à notre disposition d'une part les observations informatisées depuis 1987 du réseau de surveillance (REPHY), et d'autre part, des données antérieures extraites des études des auteurs suivants :

- LUBET (1955) précise la nature du phytoplancton récolté lors de pêches entre 1951 et 1953. Les méthodologies employées ainsi que le lieu de prélèvement ne sont pas indiquées avec précision.

- LE ROUX (1956) a étudié, au cours de l'hiver 1954, les contenus stomacaux d'huîtres d'un parc situé à l'est de l'île aux Oiseaux en liaison avec le plancton pêché à l'aide d'un filet en ce même lieu.

- ESCANDE-LABROUCHE (1964) a étudié l'influence du lieu de prélèvement et des saisons sur la composition spécifique des peuplements d'août 1961 à juillet 1962. La technique de prélèvement est le filet à plancton.

- GUILLOCHEAU (1988) présente la répartition spatio-temporelle du phytoplancton de l'été 1984 à l'été 1986.

L'objet de ce travail est donc la présentation descriptive de quatre années (1987, 1988, 1989, 1990) d'observations d'une part, et un essai de comparaison avec des observations antérieures, d'autre part.

## 2. GENERALITES

### 2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DU BASSIN D'ARCACHON

Le bassin d'Arcachon (figure 1) présente une superficie de 156 km<sup>2</sup> dont les deux tiers appartiennent à la zone intertidale. Le marnage varie entre 2 et 4,50 m suivant les coefficients de marée. La surface découverte peut atteindre 115 km<sup>2</sup> par une marée de vives eaux. Les échanges d'eau avec l'océan Atlantique se font par un goulet étroit de 2 à 3 km de large et environ 12 km de long. Le volume des masses d'eau en circulation s'élève à 370 millions de m<sup>3</sup> pour une marée moyenne de vives eaux et 130 millions de m<sup>3</sup> pour une marée de mortes eaux.

L'apport annuel d'eau douce dans la baie est estimé à 900 millions de m<sup>3</sup> dont 660 millions provenant uniquement de la Leyre au sud-est de la Baie. Le reste se partage entre les deux canaux de liaison avec les étangs médocains et landais, et une douzaine de petits ruisseaux. Ces déversements entraînent des quantités d'alluvions favorisant le développement d'une riche flore benthique.

Les apports océaniques sont prépondérants sur les apports fluviaux. Le grand chenal (chenal du Teychan) reçoit les 4/5ème du volume d'eau océanique entrant.

Les eaux du bassin sont qualifiées de néritiques (eaux ni strictement océaniques, ni strictement continentales). Les masses d'eau sont classées plus précisément, dans trois grands groupes : néritiques externes, néritiques moyennes, néritiques internes, (AMANIEU, 1967 ; BOUCHET, 1968 ; CASPARI, 1874 ; CLAVEL, 1887).

### 2.2 METEOROLOGIE

Les données météorologiques ont été fournies par le Centre de Météorologie Nationale de Bordeaux Mérignac. les variables utilisées sont : température de l'air, pluviosité, ensoleillement.

Les moyennes mensuelles, de 1987 à 1990, ont été consignées dans le tableau en annexe I. Une comparaison est possible avec les données de 1984 à 1986 présentées par GUILLOCHEAU (1988).

#### 2.2.1 Température atmosphérique (moyennes mensuelles)

L'examen des données de 1984 à 1990 permet de dégager les observations suivantes :

- Les moyennes mensuelles les plus basses ont été observées au cours des mois de janvier 1985 (2,9° C) et janvier 1987 (2,4° C).

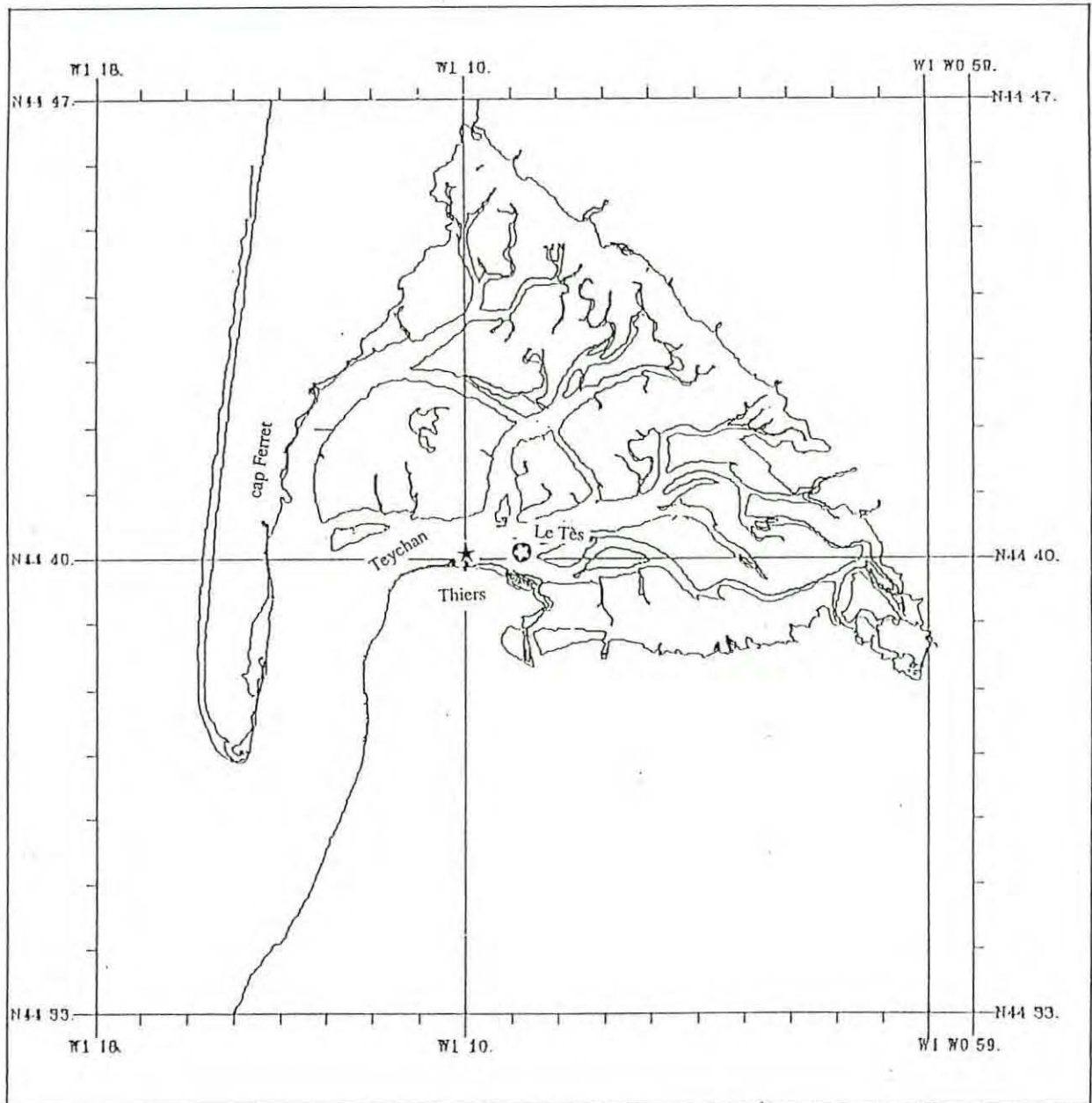


Figure 1 - Carte du bassin d'Arcachon.

- ★ Point suivi dans le cadre du REPHY.
- ⊗ Point le plus proche suivi dans le cadre du réseau hydrobiologique.



- Les moyennes les plus fortes ont été observées au cours des mois de juillet 1989 (22,5° C) et août 1990 (22,2° C).

D'une manière générale les hivers 1985, 1987 et 1989 ont été les plus rudes. Les températures de ces trois années présentent également les plus fortes amplitudes.

Habituellement, l'élévation printanière des températures s'observe au cours du mois d'avril. Les années 1989 et 1990 semblent être plus précoces de ce point de vue.

### 2.2.2 Pluviosité (hauteurs mensuelles des précipitations en mm)

Le tableau 1 montre le caractère particulièrement sec des années 1987 et 1989, et une pluviosité plus forte en 1988 et 1990.

<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>
748,9 *	706,2	775,4	677,2	874,8	609,6	880,8

Tableau 1 : Pluviométrie annuelle en mm.

On peut observer sur la courbe des précipitations (annexe II) les variations inter-annuelles pour une même période.

L'allure générale de ces courbes montre un rythme saisonnier marqué, avec les plus fortes précipitations en décembre/janvier, mars/avril et octobre/novembre et les mois les plus secs centrés sur le mois d'août. Cette tendance générale n'est pas observée tous les ans, quatre années présentent des particularités :

- **1984**, avec une longue période de faibles précipitations de février à octobre malgré un mois de janvier atteignant plus de 200 mm,
- **1985**, dont la pluviométrie mensuelle maximale est inférieure à 100 mm,
- **1987**, avec 100 mm en juin,
- **1989**, avec 170 mm en avril.

1986, 1988 et 1990 présentent les plus importantes précipitations, mais restent néanmoins des années à faible pluviosité.

Les différences inter-annuelles se situent plus particulièrement sur les périodes à pluviosité remarquable. Pour cette raison, nous ferons intervenir dans la discussion les moments de pluviométrie intéressants.

\* Il manque dans les données de cette année, la hauteur des précipitations du mois de mai.

Les plus importantes précipitations ont été mesurées en :

- Octobre-novembre 1990, 1987, 1984,
- Début janvier 1984, 1988, 1986,
- Avril 1989, 1986, 1990.

Et une longue période de précipitations :

- De janvier à juin 1988

### 2.2.3 Insolation (cumul horaire mensuel)

Les données fournies présentent quelques lacunes (9 mois en tout sont manquants), ce qui rend leur exploitation difficile.

En général, après un minimum observé au mois de janvier, une augmentation progressive de l'insolation conduit à un maximum au cours des mois de juillet ou août. Les durées d'insolation diminuent ensuite et deviennent de nouveau minimales en décembre ou janvier.

1989 ne suit pas strictement ce rythme saisonnier car, après un hiver ensoleillé, toute l'année est abondamment ensoleillée.

1990 montre aussi une particularité avec une durée d'insolation, pour le mois de mars, nettement supérieure aux autres années et un ensoleillement tout au long de l'année assez important.

## 2.3 STATIONS SUIVIES

### \* Pour le suivi du phytoplancton:

Le point choisi pour le REPHY (cf. figure 1) est situé à proximité de la jetée Thiers dans le chenal du Teychan. Ses coordonnées géographiques sont : 50° 14' Nord, 4° 68' Ouest .

Cette station est soumise à des courants alternants est-ouest, d'intensité variant suivant le coefficient des marées. D'une manière générale, les masses d'eau circulant en ce point sont importantes et la vitesse des courants peut y atteindre 1,5 m.s<sup>-1</sup> (BOUCHET, 1968).

Bien que située à environ 15 km de l'ouverture du bassin à l'océan, cette station est plutôt influencée par les eaux océaniques qui suivent l'axe principal de pénétration. Le type de masse d'eau échantillonnée en surface en ce point est qualifié de néritique externe à moyenne selon BOUCHET (1968).

Ce point présente en outre l'avantage d'être accessible à tout moment.

GUILLOCHEAU (1988) a mis en évidence l'importance prépondérante du rythme saisonnier sur le phytoplancton du bassin d'Arcachon. En effet, les variations temporelles des caractéristiques du milieu sont importantes et corrélées aux variations d'abondance du phytoplancton. par contre les variations spatiales existent mais sont peu prononcées et sont dues essentiellement à des facteurs hydrodynamiques. "En période de floraison un "inoculum" d'espèces néritiques côtières est amené par la marée lors du flot". L'évolution de cet "inoculum" à l'intérieur du bassin dépendra d'une part des facteurs environnementaux (principalement température et teneurs en nitrates) et, d'autre part du brassage. Ainsi toute variation qualitative ou quantitative est décelée au niveau de la station choisie.

**\* Pour le suivi du milieu :**

Depuis 1988, un réseau de collecte de données hydrobiologiques, visant à cerner les relations entre les huîtres et leur environnement, a été mis en place par le Laboratoire Recherche Aquacole sur le bassin d'Arcachon. Ce suivi fait suite à une étude expérimentale de la croissance de l'huître réalisée par cette même équipe. Parmi les huit stations prospectées, celle du Tès, dans le chenal du Teychan, est très proche de celle choisie dans le cadre du réseau phytoplancton. Nous avons donc choisi d'intégrer les données physico-chimiques mesurées sur cette station du Tès.

### **3. MATERIEL ET METHODE**

#### **3.1 LE MILIEU**

##### **3.1.1 Conditions de prélèvement**

En 1987, les prélèvements bimensuels, sont effectués principalement autour de la pleine mer. A partir de 1988, les échantillons d'eau sont prélevés en surface, toutes les semaines à la mi-journée. Des mesures de pleine mer en période de mortes-eaux et de basse mer en période de vives-eaux sont donc réalisées en alternance.

##### **3.1.2 Paramètres étudiés**

La température et la salinité sont mesurées sur de l'eau de mer brute, à l'aide d'un thermo-salinomètre numérique à lecture directe de marque WTW.

Pour la détermination des teneurs en nitrates-nitrites, les échantillons de l'eau filtrée sont congelés puis dosés par une chaîne d'analyse en flux continu de type SKALAR au CREMA de L'Houmeau avec l'aide de Françoise Mornet.

## 3.2 LE PHYTOPLANCTON

### 3.2.1 Chlorophylle a

Ces données proviennent des paramètres suivis dans le cadre du réseau hydrobiologique décrit précédemment.

La chlorophylle a est dosées par la méthode fluorimétrique de YENTSCH et MENZEL (1963), après filtration sur membrane Whatman GF/C de porosité 0,45  $\mu\text{m}$  dans 100 ml d'eau de mer préfiltrée à 250  $\mu\text{m}$ , selon la méthode décrite par AMINOT et CHAUSSEPIED (1983).

### 3.2.2 Listes floristiques

#### ① Prélèvements

ROBERT et GUILLOCHEAU (1987) ont constaté qu'il existait peu de différences entre les échantillons collectés en surface et au fond. Les résultats présentés par GUILLOCHEAU (1988) ne concernent donc que le niveau superficiel. Il en est de même pour nos prélèvements qui sont réalisés en surface. Une bouteille d'un litre contenant 2,5 ml de lugol à 1 % est remplie. Au laboratoire, les échantillons observés le lendemain, sont fixés par adjonction de 2 ml de formol à 5 % et conservés à température ambiante.

GUILLOCHEAU (1988) examine l'effet, en un point fixe, du mouvement des marées sur les populations phytoplanctoniques. Elle conclue : "Une floraison microplanctonique peu importante n'est perceptible qu'au cours du flot et parfois même qu'aux alentours de la pleine mer."

Pour cette raison, tous nos prélèvements sont effectués au flot, dont 62% à moins d'une heure de la pleine mer.

En 1987 et 1988, la fréquence de prélèvement est mensuelle, tandis qu'en 1989 et 1990 elle est bimensuelle. (annexe III).

#### ② Numération

Après agitation manuelle du flacon contenant l'échantillon, une fraction est transvasée dans une cuve à décantation de 10  $\text{cm}^3$ . L'observation s'effectue après 12 heures de sédimentation. La détermination est réalisée au microscope photonique à contraste de phase selon la méthode d'UTERMÖHL (1958) adaptée par RINCE (1978).

### ③ Remarques

La systématique du phytoplancton nécessite des connaissances importantes et des microscopes performants. Les espèces nombreuses et très voisines les unes des autres au premier abord sont pourtant très différentes. Afin d'éviter des identifications erronées, l'identification se limite, pour certaines cellules, au genre, et lorsque le doute ne permet pas un classement à ce niveau les groupes diatomées centriques ou pennées indéterminées sont utilisés. Ainsi toutes les cellules phytoplanctoniques sont comptées à l'exception des organismes de taille inférieure à 10  $\mu\text{m}$ .

Malgré tout l'intérêt qu'apporte la comparaison des données des différents auteurs cités en introduction, ce travail n'est pas réalisable sans prudence. Le principal obstacle tient aux différences d'échantillonnage et dans bien des cas, seul l'aspect qualitatif peut être exploité. Ce n'est pas le cas des données de GUILLOCHEAU qui font l'objet d'une comparaison quantitative avec nos résultats.

## 4 RESULTATS

### 4.1 LE MILIEU

Les résultats bruts des paramètres étudiés sont consignés dans un tableau en annexe IV.

#### 4.1.1 Température

Les variations saisonnières de 1987 à 1990 (figure 2), sont très marquées et correspondent aux caractéristiques du cycle annuel décrit par AMANIEU (1966) ou GUILLOCHEAU (1988) selon le schéma suivant : un plateau estival culminant autour de 22° C de juillet à septembre, puis une chute rapide atteignant des valeurs de l'ordre de 10° C en décembre; cette chute se prolonge jusqu'à son minimum annuel observé généralement au cours du mois de janvier. Puis la température augmente progressivement au début du printemps pour atteindre 20° C à la fin du mois de mai.

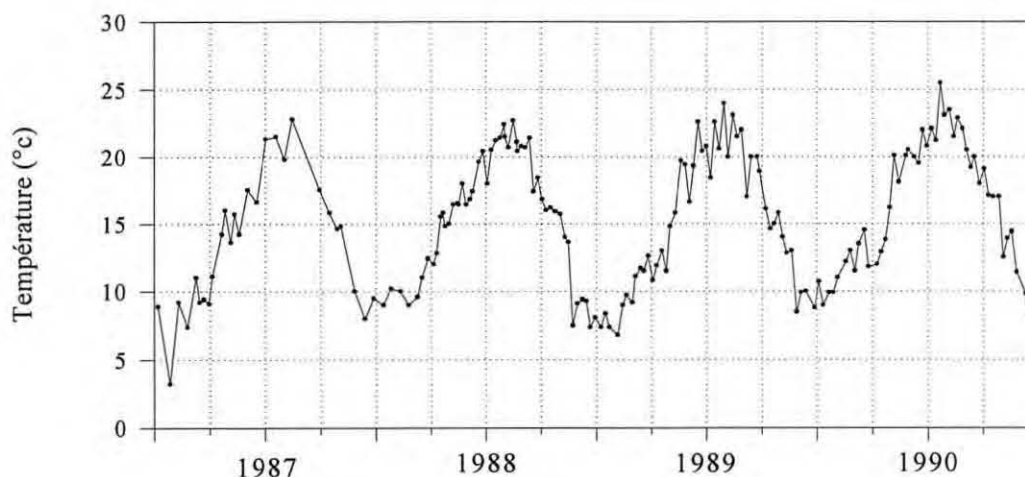


Figure 2 : Evolution de la température de l'eau de janvier 1987 à décembre 1990.

C'est au cours du mois de janvier 1987 que les températures les plus basses ont été mesurées (3,2° C le 26.01.87), caractérisant un hiver rude comparable à ceux de 1985 et 1986. Au contraire, 1988, 1989 et surtout 1990 ont présenté des hivers doux avec des températures ne descendant pas en dessous de 7° C .

Cette douceur se répercute sur les températures printanières qui, en 1989 et 1990, avoisinent les températures estivales dès la deuxième quinzaine de mai.

Les maxima estivaux de 1987 (22,8° C) et 1988 (22,7° C) correspondent aux maxima moyens du bassin d'Arcachon. Par contre, 1989 et 1990 voient leurs maxima atteindre des valeurs nettement supérieures (24,0 et 25,5° C).

#### 4.1.2 Salinité

L'évolution de la salinité, directement liée au régime des précipitations, subit globalement l'influence de l'alternance d'une période hiver/printemps pluvieuse et d'une période été/automne plus sèche (MAURER, 1989).

Les maxima seront donc généralement mesurés au cours de l'automne et les minima au printemps.

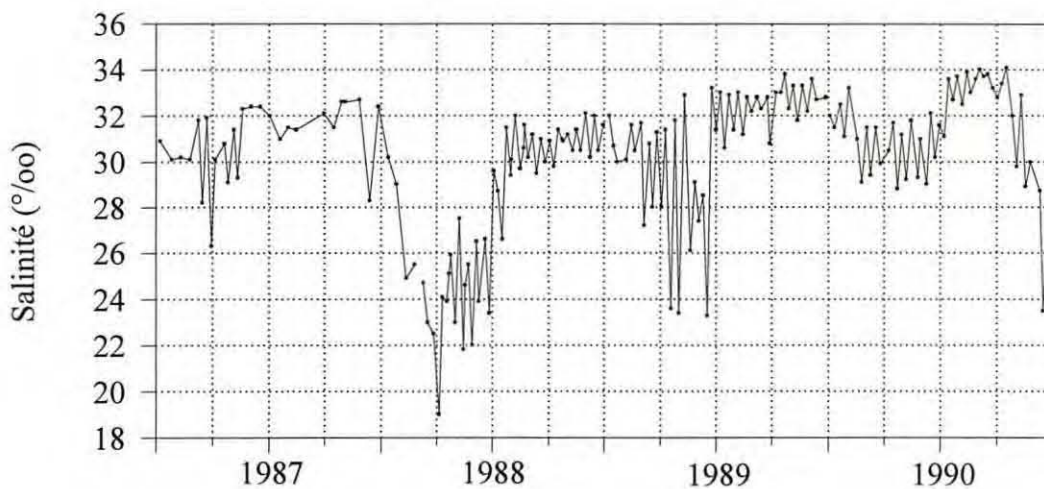


Figure 3 : Evolution de la salinité de janvier 87 à décembre 90.

Les dessalures hivernales de 1987 et 1990 sont les plus faibles de ces quatre années : 26,3 en 1987 et 29,1 en 1990 (figure 3). Au contraire, en 1988, année pour laquelle le minimum mesuré atteint 19 ‰, la période de dessalure est importante et s'étend de fin janvier à fin juin.

Le premier semestre 1989 subit des variations importantes avec trois chutes à 23 ‰ et des pointes supérieures à 30 ‰ au cours du printemps et ceci sans une forte dessalure hivernale.

Par ailleurs, l'automne 1990 est marqué par une chute de la salinité à 23,5 ‰ le 18.12.1990 qui suit immédiatement le maximum de ces quatre années avec 34,1 ‰ le 19.10.1990.

### 4.1.3 Nitrates et nitrites

L'enrichissement en sels nutritifs azotés est lié au débit des rivières et par conséquent à la pluviosité. RIBES (1988) a démontré que cet apport provient essentiellement de la Leyre.

Les plus fortes teneurs sont généralement mesurées en hiver. Cependant, MAURER (1989) observe des différences de teneurs entre 1985 et 1986 pour des niveaux de précipitations voisins. Selon elle, les différences de teneurs observées à pluviosité égale pourraient être dues, soit à une intensification de l'usage des engrais en agriculture, soit à une plus ou moins bonne concordance entre les périodes de pluies et d'épandage d'engrais.

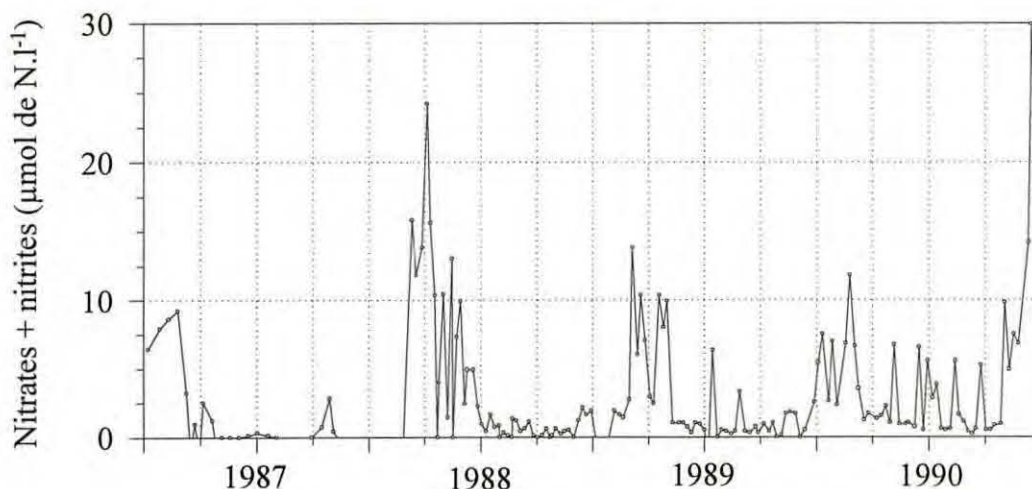


Figure 4 : Evolution des concentrations en nitrates+nitrites de janvier 87 à décembre 90.

De la figure 4, nous pouvons tirer les observations suivantes :

- **1987** est l'année la plus pauvre avec un faible pic hivernal à  $9,2 \mu\text{moles N. l}^{-1}$  et des teneurs quasi nulles le reste de l'année.
- **1988** voit l'enrichissement le plus important de ces quatre années ( $24,2 \mu\text{moles N. l}^{-1}$  le 06.04.1988) et des teneurs se maintenant autour de  $10 \mu\text{moles N. l}^{-1}$  jusqu'au 30 mai. Au-delà, les valeurs s'abaissent rapidement et restent très faibles en été et en automne ( $< 2 \mu\text{moles N. l}^{-1}$ ).
- **1989**, avec un pic hivernal à  $13,8 \mu\text{moles N. l}^{-1}$  et des taux proches de  $10 \mu\text{moles N. l}^{-1}$  jusqu'au début du mois de mai, se situe en deuxième position après 1988, pour la période hiver/printemps. Nous remarquerons deux pics estivaux à  $6,3$  et  $3,3 \mu\text{moles N. l}^{-1}$ .
- **1990** est caractérisé par un apport quasi continu avec plusieurs pics répartis sur toute l'année, le plus remarquable étant celui du 18 décembre à  $29,9 \mu\text{moles N. l}^{-1}$ .



#### 4.1.4 Discussion

L'année 1987 a donc été marquée par une pluviométrie plutôt faible, l'essentiel des précipitations s'étant déroulé en fin d'année. Ceci s'est répercuté sur de faibles teneurs en sels nutritifs azotés et une faible dessalure hivernale. L'hiver a été caractérisé par des températures particulièrement froides.

Les précipitations de fin 1987 se poursuivent au début de 1988 provoquant une dessalure importante en intensité et en durée. On observe également au cours de 1988 des teneurs en sels azotés parmi les plus fortes de la période d'observation. Les températures hivernales de 1988 ont été plutôt douces.

1989 a connu la pluviométrie annuelle la plus faible de ces quatre années, accompagné d'un ensoleillement abondant. Ceci a eu pour conséquence, après un hiver rude et un printemps précoce, les températures estivales les plus fortes sur la période d'étude. Le premier semestre de 1989 est marqué par des variations importantes de la salinité. Les apports en sels azotés, bien qu'inférieurs aux pics de 1988, sont en phase avec la pluviométrie cette année-là, qui bien que peu élevée, ont contribué à un apport non négligeable en azote.

L'ensoleillement en 1990 est abondant durant toute l'année et on enregistre cette année-là, la pluviométrie la plus importante. Après la sécheresse de 1989, l'hiver 1990 reste doux et connaît la plus faible dessalure. Les fréquentes alternances soleil/pluie ont induit des températures supérieures à la moyenne des quatre années et un apport continu en azote. La fin de l'année est marquée par une forte dessalure et une forte concentration en azote faisant suite à une importante pluviométrie en octobre et novembre.

## 4.2 LE PHYTOPLANCTON

### 4.2.1 Rappel sur l'écologie du phytoplancton

En milieu littoral ou estuarien le développement du phytoplancton dépend:

- des conditions climatiques générales,
- des conditions microclimatiques locales,
- de facteurs physico-chimiques,
- de facteurs hydrographiques.

Les interférences entre ces différents facteurs sont multiples, cependant les études existantes considèrent généralement comme prépondérantes les variables suivantes : l'ensoleillement, la turbulence, la température, la salinité et les nutriments. L'enrichissement irrégulier mais continu du milieu en sels nutritifs et autres oligo-éléments fait que ces facteurs sont rarement épuisés.

Les principales étapes du cycle annuel phytoplanctonique sont définies très schématiquement, selon le rythme saisonnier suivant :

#### \* **Hiver** :

Phase pauvre en variétés et en nombre d'individus. Le milieu s'enrichit en éléments nutritifs, soit par apports fluviaux, soit par minéralisation de débris organiques.

#### \* **Printemps** :

Riche floraison (variétés et nombres en augmentation) avec obtention des maxima annuels.

#### \* **Été** :

Chute de la production phytoplanctonique due à différentes causes : appauvrissement du milieu en sels nutritifs, développement du zooplancton herbivore, ce qui aboutit finalement à un ré enrichissement partiel du milieu en éléments nutritifs, résultant de la minéralisation des débris.

#### \* **Automne** :

Nouvelle floraison plus brève et moins abondante que celle du printemps. Puis, suit une période de régression qui atteindra son niveau le plus bas au cours de l'hiver.

## 4.2.2 Résultats quantitatifs

### 4.2.2.1 Remarques

Pour des raisons d'objectifs évoqués en introduction, nos observations ne tiennent pas compte des volumes cellulaires. De plus, les cellules de taille inférieure à 10  $\mu\text{m}$  ne sont pas recensées. Les cellules variant de volume d'une espèce à l'autre mais aussi à l'intérieur d'une même espèce, et ne présentant pas des teneurs en pigments chlorophylliens proportionnelles à leur volume, les variables densité cellulaire et teneur en chlorophylle a seront présentées et exploitées sans établir de lien entre elles.

### 4.2.2.2 Chlorophylle a

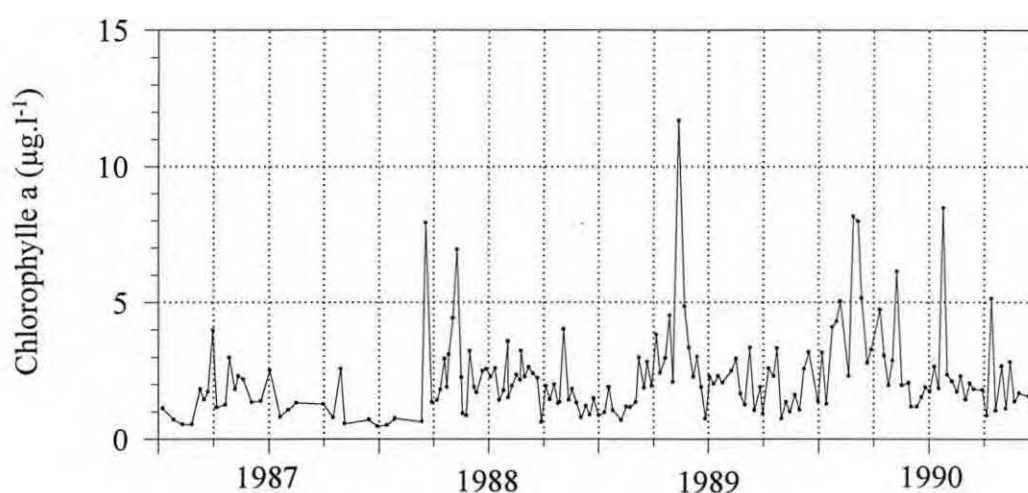


Figure 5 : Teneurs en chlorophylle a de 1987 à 1990.

On remarquera en premier lieu (figure 5) la pauvreté de 1987 pour laquelle les valeurs ne dépassent pas 4  $\mu\text{g.l}^{-1}$ . Ceci se produit après deux années riches (1985 et 1986), que ce soit en durée ou en intensité, avec des pics printaniers atteignant 12  $\mu\text{g.l}^{-1}$  (MAURER, 1989). Le printemps 1988 est marqué par deux pics (8 et 7  $\mu\text{g.l}^{-1}$ ) espacés de 8 semaines, puis l'année se termine avec des teneurs oscillantes entre 1 et 4  $\mu\text{g.l}^{-1}$ . Avec 1989, on retrouve le profil des courbes de 1985 et 1986 (pic printanier à 12  $\mu\text{g.l}^{-1}$  puis des taux entre 1 et 4  $\mu\text{g.l}^{-1}$ ). C'est en 1990 que l'allure de la courbe se distingue le plus des autres années. En effet, avec quatre pics entre 5 et 8  $\mu\text{g.l}^{-1}$ , répartis sur toute l'année et une floraison printanière précoce et importante en durée, 1990 peut être classée parmi les années riches.

### 4.2.2.3 Nombre total de cellules

La figure 6 présente les courbes des données non publiées de GUILLOCHEAU et des observations (annexe V) recueillies dans le cadre du REPHY.

GUILLOCHEAU (1988) ayant classé *Skeletonema costatum* parmi les nanoplanctons, cette espèce n'a pas été prise en compte dans le calcul des concentrations.

Sur ces représentations graphiques, chaque barre correspond à une mesure, ceci permet de détecter les périodes sans observation. Nous constatons en premier lieu que la fréquence d'échantillonnage des automnes 1987 et 1988 n'a pas été aussi serrée. Les mesures de la chlorophylle a viennent combler en partie cette lacune. Ces périodes seront donc à interpréter avec quelques réserves.

	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>
<b>Date/maximum</b>	27/03 : 628 280	27/04 : 1 471 900	20/06 : 647 000	02/04 : 1 767 800
<b>Date/minimum</b>	17/02 : 42 600	22/12 : 59 500	11/09 : 19 800	24/08 : 38 400

Tableau 2 : maxima et minima des nombres de cellules/litre.

**1987** : Cette année peut être qualifiée de pauvre et très peu contrastée.

**1988** : Année un peu plus riche que la précédente, deux pics sont à noter au cours du printemps. Cette année reste toujours très peu contrastée, avec des concentrations qui se maintiennent au-dessus de  $10^5$  cellule.l<sup>-1</sup> jusqu'à l'automne.

**1989** : l'hiver 89 est le plus pauvre de ces quatre années. Dans l'ensemble, il semble que 1989 soit analogue à 1987, excepté une floraison ponctuelle en avril, visible sur la courbe d'évolution de la chlorophylle (cf. figure 5), n'a pas été mise en évidence au travers des dénombrements.

**1990** : Contrairement à l'année précédente, l'hiver 90 présente les concentrations hivernales les plus importantes avec des valeurs supérieures à celles de l'été et l'automne précédents et également à celles du printemps suivant.

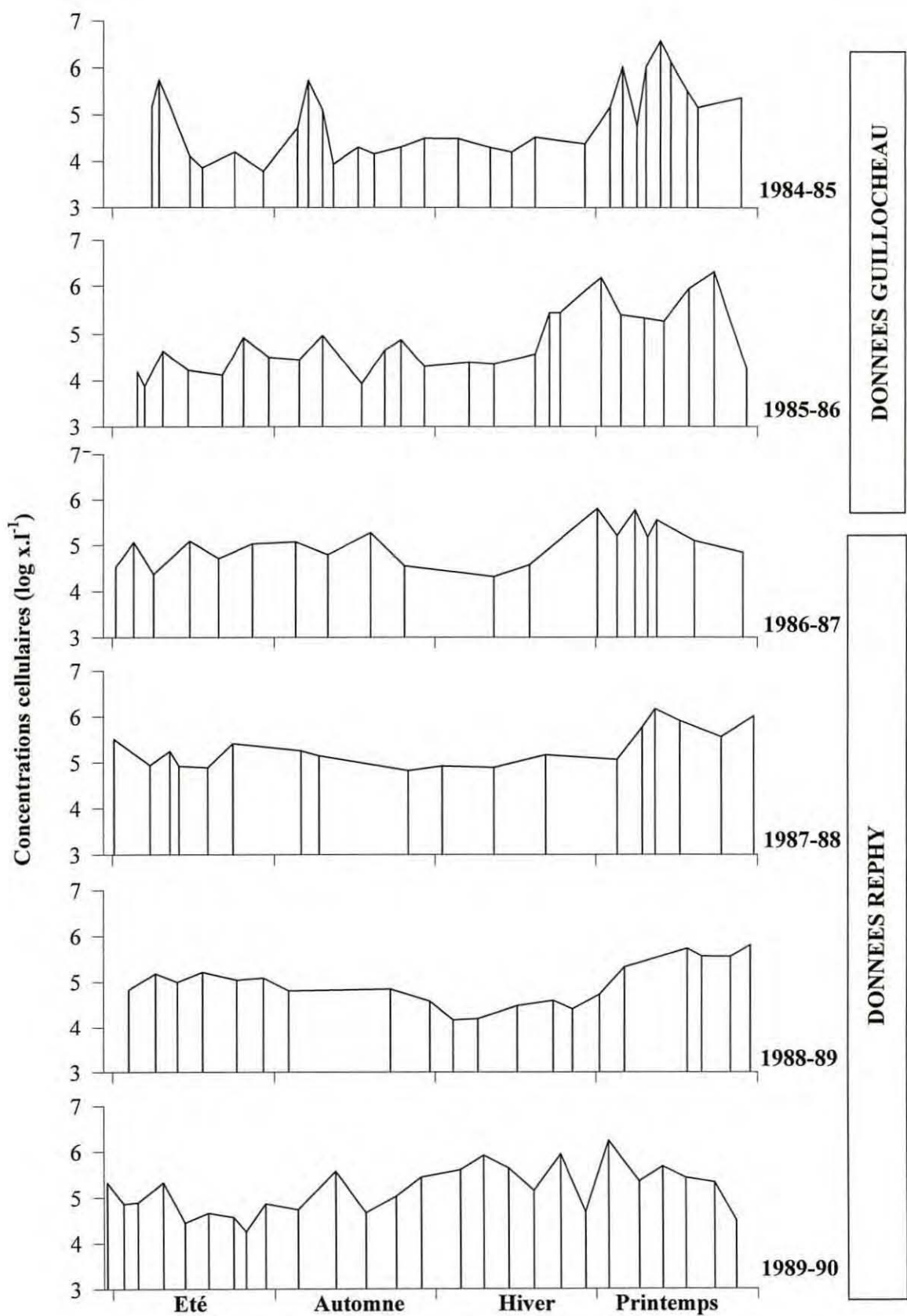


Figure 6 : Evolution des concentrations microplanctoniques de 1984 à 1990.

#### 4.2.2.4 Discussion

On remarque (tableau 2) qu'il existe une certaine alternance de 1987 à 1990, avec 1987 et 1989 caractérisés par leur pauvreté, alors que 1988 et 1990 montrent des concentrations plus importantes, mais sans atteindre les richesses observées par GUILLOCHEAU (1988). ROBERT et GUILLOCHEAU (1987) considèrent l'année 1984-85 comme exceptionnelle et la plus contrastée depuis une décennie sur le plan des températures et des salinités. Un important "bloom" phytoplanctonique a été décelé et ce malgré une teneur en sels nutritifs plus faible que les années antérieures.

On retrouve bien cette floraison printanière les années suivantes, mais on perd le caractère contrasté. L'observation la plus remarquable que l'on peut extraire de cette série de courbes, est le caractère particulièrement pauvre de l'hiver et du printemps 1989 comparé à celui particulièrement riche des mêmes saisons de 1990.

#### 4.2.3 Résultats qualitatifs

##### 4.2.3.1 Composition spécifique

Parmi les taxons inventoriés entre 1988 et 1990, la liste de ceux présentant une fréquence d'observation supérieure à la moitié du nombre total d'examen de l'année a été dressée (annexe VI), ainsi que les listes de ceux pour lesquels les proportions annuelles sont supérieures à 1 %. (annexe VII).

A partir des listes floristiques, 16 diatomées ont été retenues pour une représentation graphique des résultats (figure 7 a, 7 b, 7 c). Le principe des cotes d'abondance (tableau 3) utilisé par GUILLOCHEAU (1988) a été adopté afin de permettre une comparaison des courbes obtenues puisque les méthodologies sont voisines.

Sept espèces permettent une comparaison : *Asterionella glacialis*, *Leptocylindrus danicus*, *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides* et *Cerataulina pelagica*.

Nombre de cellules comptées dans 5 ml	COTE
0	0
1 à 3	1
4 à 17	2
18 à 80	3
81 à 350	4
351 à 1 500	5
1 501 à 6 500	6
> 6 500	7

Tableau 3 : Cotes d'abondance.

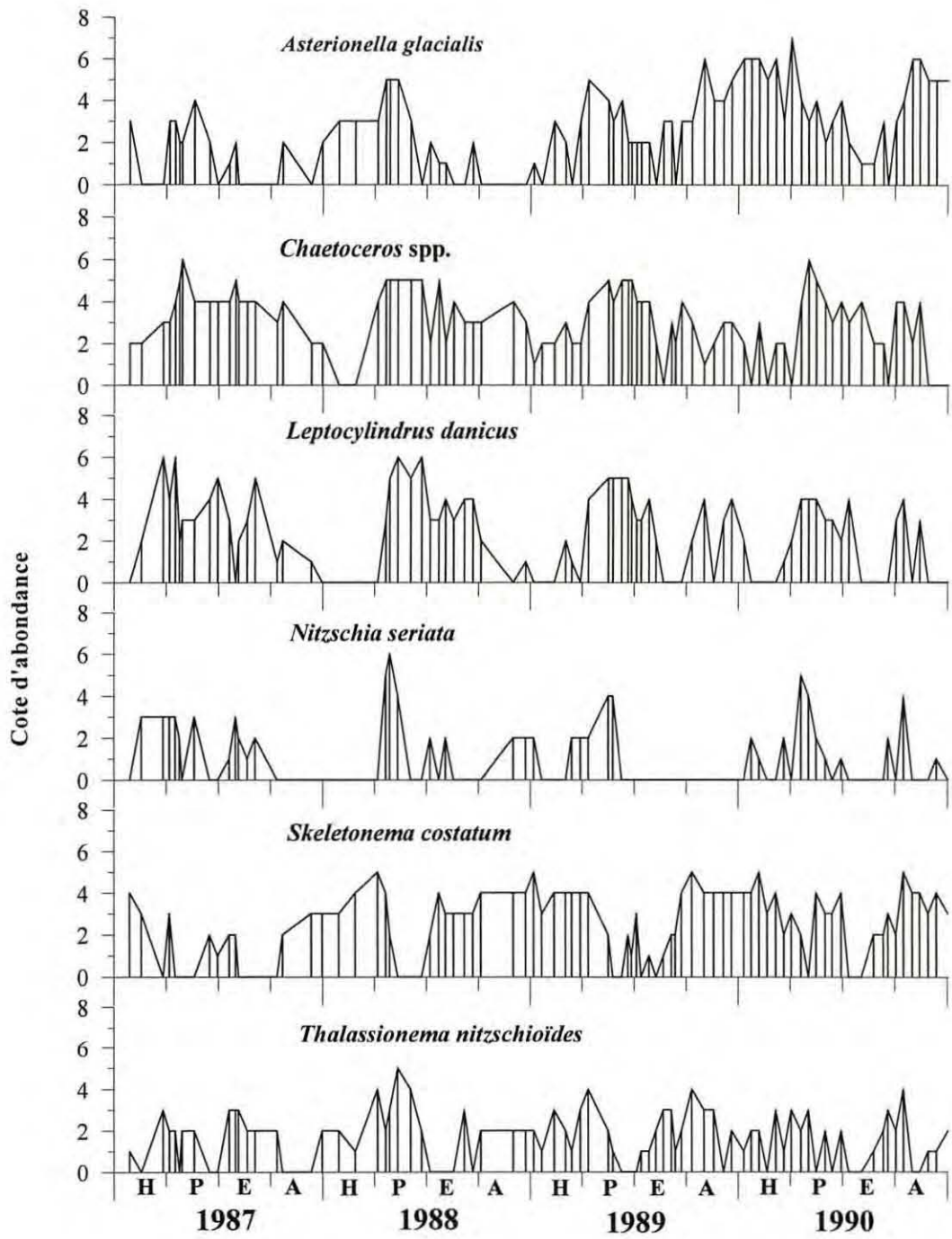


Figure 7 a: Variation d'abundance des principaux taxons

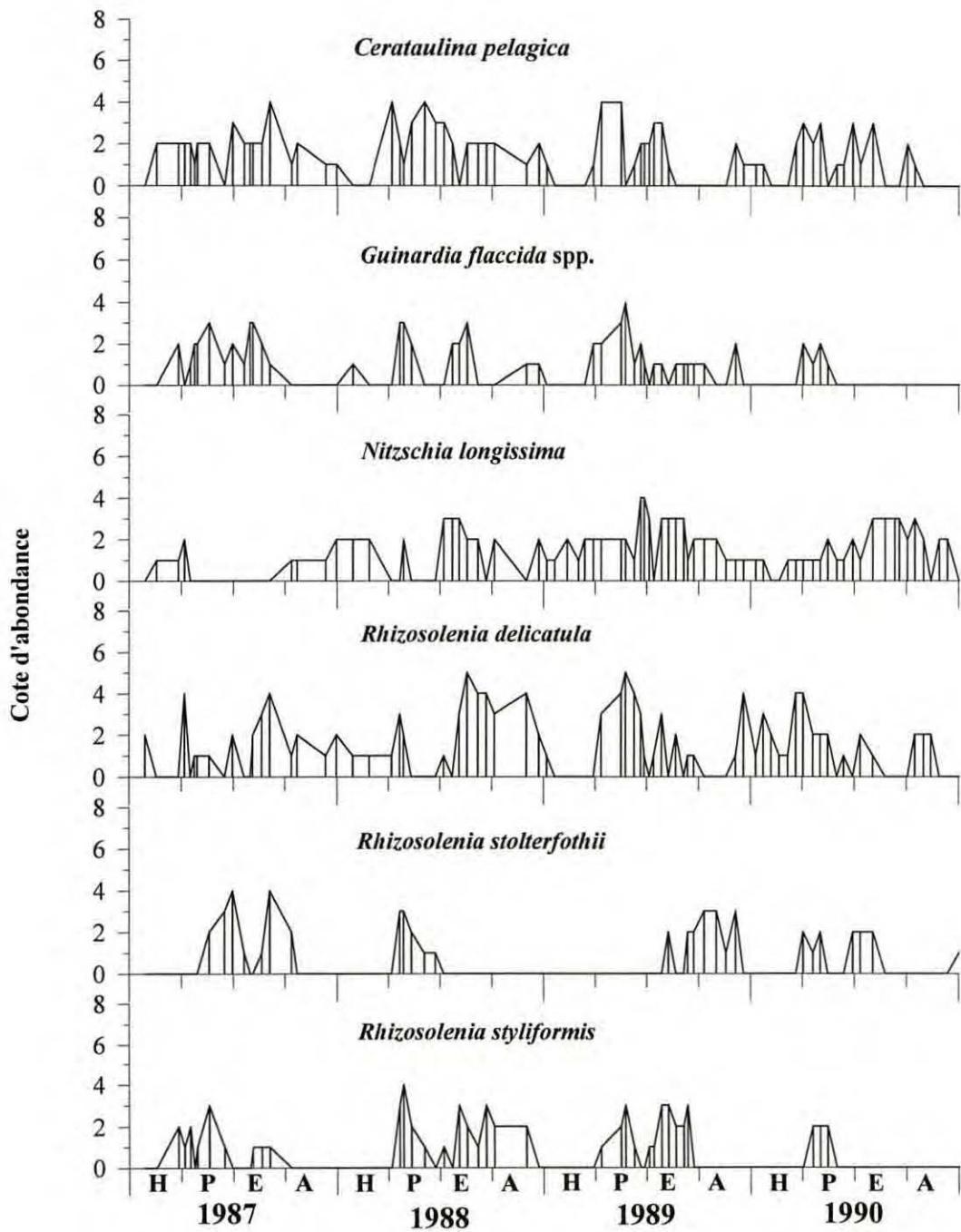


Figure 7 b: Variation d'abondance des principaux taxons.



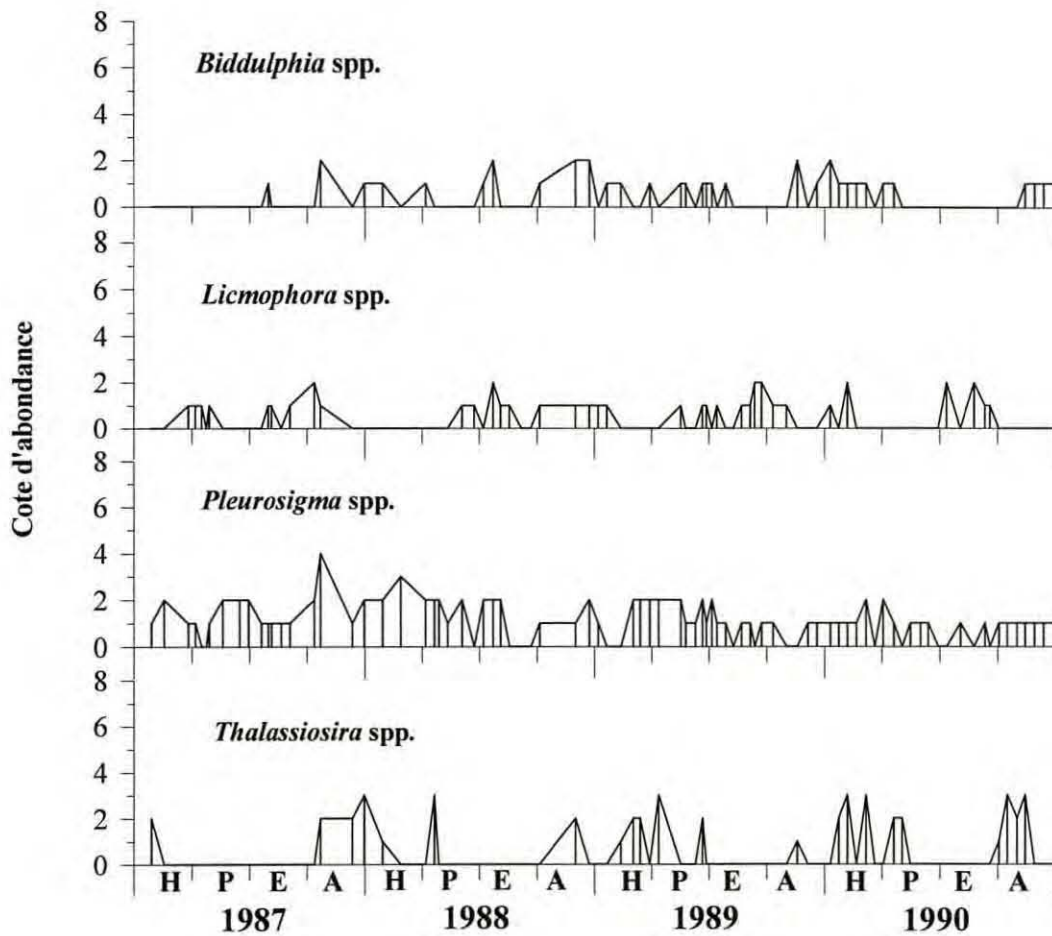


Figure 7 c: Variations d'abondance des principaux taxons

### 1) *Asterionella glacialis*

Cette espèce est décrite par GUILLOCHEAU (1988) comme la plus abondante dans le bassin d'Arcachon. De 87 à 90, sa présence est toujours observée. Elle présente des floraisons printanières, des chutes pendant les mois d'été, et une reprise aux floraisons automnales qu'elle domine en 1984 tout comme en 1989 où elle se maintient à des taux élevés jusqu'au début du printemps suivant (95 % en avril 1990). On remarquera sa présence constante en 1989 et 1990, alors qu'elle n'est pas citée par ESCANDE-LABROUCHE (1964).

## 2) Chaetoceros spp.

Observé toutes les années à des taux relativement élevés, ce genre n'a pas fait l'objet d'identification jusqu'à l'espèce. Les cellules ont été comptées sans distinction de forme ou de taille. L'évolution des fréquences relatives (figure 8) montre toujours des proportions dominantes dans la période de mai à septembre.

## 3) Leptocylindrus danicus

Définie comme une espèce à développements importants mais très sporadiques par GUILLOCHEAU (1988), nous observons de 1987 à 1990 une augmentation de sa fréquence d'apparition avec une représentation faible durant les mois d'hiver. On peut remarquer qu'elle était également abondante au printemps et en été, entre 1951 et 1953 (LUBET, 1955).

## 4) Nitzschia seriata

Espèce à floraisons très sporadiques, *N. seriata* connaît des développements printaniers et présente son abondance maximale à cette saison. Les mêmes observations sont effectuées par LUBET (1955). GUILLOCHEAU (1988) ne cite pas cette espèce mais décrit pour *Nitzschia pungens* un cycle saisonnier identique. Le genre *Nitzschia* renfermant environ 350 espèces de morphologies très proches les unes des autres il est possible que ces deux déterminations concernent la même espèce. A ce sujet PERAGALLO (1897) regroupe les *Nitzschia seriata* et *Nitzschia pungens* dans une même section, celle des *Pseudonitzschia*.

## 5) Skeletonema costatum

Décrite comme une espèce à grande variabilité inter-annuelle par GUILLOCHEAU (1988), *S. costatum* présente un développement relativement régulier de 1987 à 1990 avec des cotes atteignant des maxima importants, plus particulièrement en hiver. Très peu observée en 1984-1985, cette espèce semble s'être installée de façon plus massive à partir de 1986.

## 6) Thalassionema nitzschioides

Les concentrations observées ne sont jamais très élevées, mais cette espèce reste présente tout au long de l'année. Il ne semble pas que les saisons ont une influence sur ses floraisons, excepté une chute en début d'été.

Les proportions observées depuis 1987 montrent une chute relativement importante par rapport aux observations réalisées par ESCANDE-LABROUCHE en 1964 et 1965 (cf. figure 8).

### 7) *Cerataulina pelagica*

Selon GUILLOCHEAU (1988), après une fréquence d'observation faible en 1984-1985, cette espèce a présenté un pic printanier en 1986 ( $9,2 \cdot 10^5$  cell. l<sup>-1</sup>).

De 1987 à 1990, nous avons pu l'observer régulièrement à des taux ne dépassant pas  $4,14 \cdot 10^4$  cell. l<sup>-1</sup>. En 1990, la présence de cette espèce semble s'orienter vers une diminution.

### 8) *Guinardia flaccida*

Observée quelle que soit la saison de 1987 à 1989, (avec une préférence pour le printemps), cette espèce s'est raréfiée en 1990 avec un seul pic au printemps.

### 9) *Nitzschia longissima*

Bien qu'observée par GUILLOCHEAU (1988), cette espèce n'a pas fait l'objet d'une représentation graphique par ce même auteur. Tout comme pour *Nitzschia seriata*, *N. longissima* peut être rattachée à une section, celle des *Nitzschiella* regroupant selon RICARD (1987) les cellules solitaires à valves habituellement longues et étroites aux extrémités fines et allongées. Nos observations regroupent sous l'appellation *N. longissima*, toutes les espèces présentant ces caractéristiques.

### 10) *Rhizosolenia delicatula*

Sélectionnée par GUILLOCHEAU (1988) parmi les 25 taxons principaux, cette espèce apparaît généralement en bloom plus ou moins important. De 1987 à 1990, nous la rencontrons à des concentrations variables quasiment toute l'année.

### 11) *Rhizosolenia stolterfothii*

Cette espèce a été observée de tout temps dans le bassin, en principe au printemps et à l'automne. Cependant, son abondance, n'excédant jamais la cote 2 au cours des observations de 1984 à 1986, révèle deux pics atteignant la cote 4 au cours du printemps et de l'été 1987.

### 12) *Rhizosolenia styliformis*

Comme la précédente, cette espèce est régulièrement signalée dans la baie. Il est important de noter l'événement particulier survenu au début du mois de septembre 1989.

A cette période, il s'est produit au large du cap Ferret coté océan, un bloom exceptionnel avec  $21\,200$  *R. styliformis*. l<sup>-1</sup> formant une nappe d'eau d'un brun rouge dérivant du nord vers le sud. Cette espèce, qui mesure habituellement de 20 à 100 µm de longueur, présentait, dans ce bloom, une taille de 980 µm. Elle formait des chaînes de plusieurs individus que l'on pouvait observer à l'oeil nu sous l'apparence de paillettes à reflets dorés.

Durant ce phénomène, entraînées par le courant des marées, ces cellules démesurées ont été observées sur notre point de surveillance.

13) *Biddulphia* spp.

Toutes espèces confondues, le genre *Biddulphia* est fréquemment recensé dans les prélèvements, à des concentrations qui ne sont jamais élevées.

14) *Licmophora* spp.

Ce genre ne fait pas partie de la liste des taxons inventoriés par GUILLOCHEAU (1988). Néanmoins, il a été observé en 1930 (BORDE, 1938), 1956 (LE ROUX, 1956) et en 1963 (ESCANDE-LABROUCHE, 1964).

Observé de façon sporadique, ce taxon présente des concentrations qui n'excèdent jamais  $1,2 \cdot 10^3$  cell.l<sup>-1</sup>, mais ne disparaît pas du milieu.

15) *Pleurosigma* spp.

Ce genre, habituel dans le plancton côtier, est fréquemment recensé dans les prélèvements. Un pic particulièrement élevé a été observé au cours de l'automne 1987.

16) *Thalassiosira* spp.

Ce genre est observé essentiellement en période hivernale. La courbe décrit un cycle très net et répétitif de 1987 à 1990. Il n'est pas observé en période estivale.

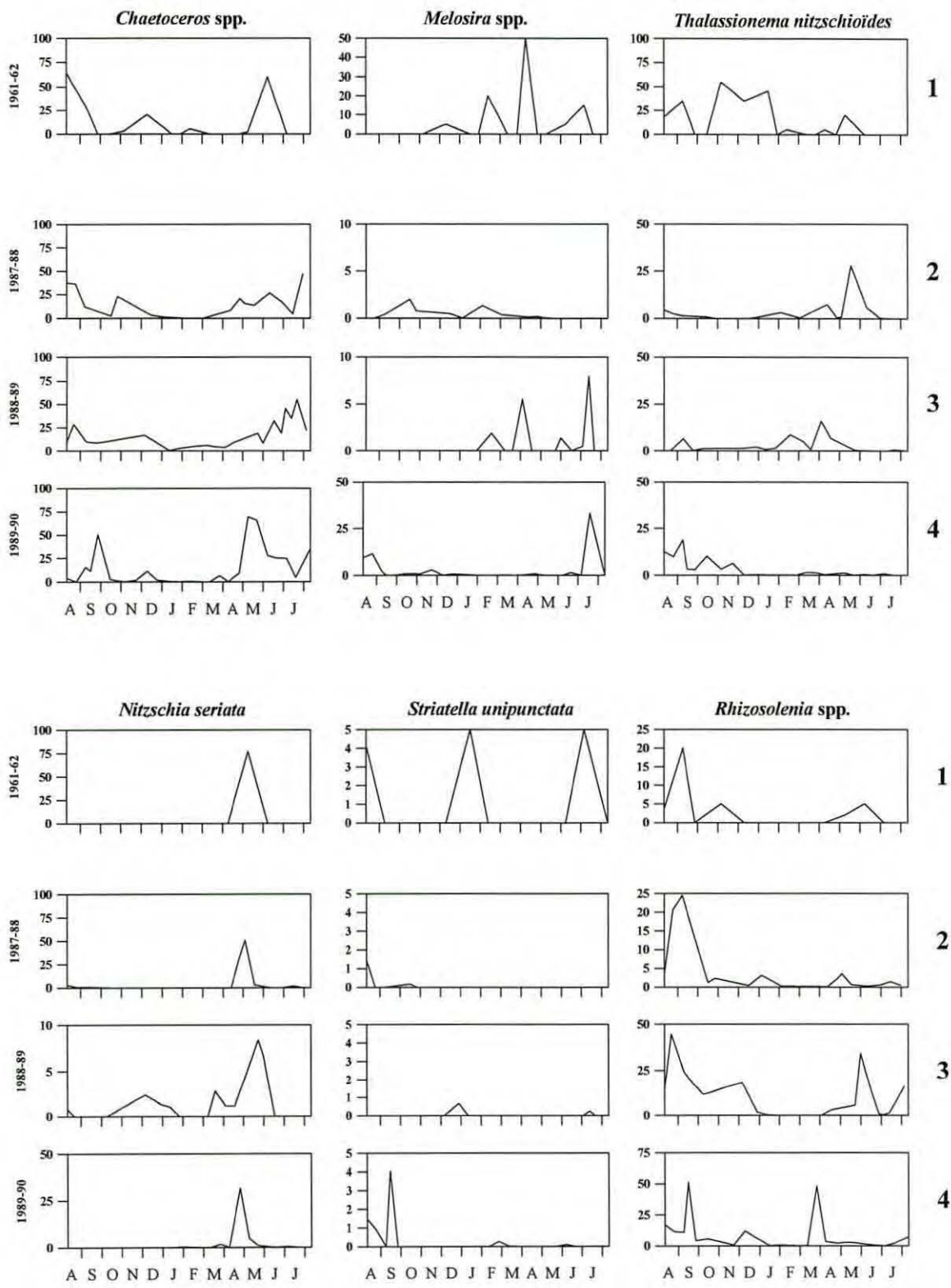


Figure 8: Evolution des abondances relatives (%) des données ESCANDE-LABROUCHE (1) et des données REPHY (2,3,4)

#### 4.2.3.2 Comparaison avec les données antérieures.

##### a) - Essai de comparaisons quantitatives.

Bien que les techniques de prélèvement (filet à plancton) et de dénombrement (cellule quadrillée entre lame et lamelle) utilisées en 1961-1962 par ESCANDE-LABROUCHE (1964) diffèrent de nos méthodes, des graphiques de comparaison ont été réalisés (cf. figure 8).

Seuls les résultats de la station située au même endroit que la notre ont été retenus. ESCANDE-LABROUCHE a également utilisé les résultats correspondant au plancton de surface à marée haute pour l'étude des variations saisonnières. Six taxons sont concernés par cette comparaison : *Chaetoceros* spp., *Melosira* spp., *Thalassionema nitzschioides*, *Nitzschia seriata*, *Striatella unipunctata*, *Rhizosolenia* spp.

Les périodes préférentielles développement de *Chaetoceros* spp., *Nitzschia seriata* et *Rhizosolenia* spp. restent inchangées alors que pour les autres taxons représentés sur la figure 8, les moments d'apparition ne sont pas aussi réguliers.

En ce qui concerne les abondances relatives, seul *Chaetoceros* spp. présente toujours les mêmes taux. On constate par ailleurs une nette chute de *Thalassionema nitzschioides* et de *Nitzschia seriata*, ainsi qu'une légère augmentation de *Rhizosolenia* spp..

##### b) - Comparaisons qualitatives.

Des observations réalisées sur le bassin d'Arcachon par différents auteurs (annexe VIII), nous pouvons extraire différentes listes :

###### ♦ **Liste des genres inventoriés par tous les observateurs**

- Diatomées :

*Achnantes*, *Biddulphia*, *Chaetoceros*, *Cocconeis*, *Coscinodiscus*, *Ditylum*, *Grammatophora*, *Guinardia*, *Lauderia*, *Melosira*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Rhizosolenia*, *Thalassiosira*, *Striatella*.

- Dinoflagellés :

*Ceratium*, *Dinophysis*, *Noctiluca*, *Peridinium*.

♦ **Liste des espèces observées par tous les auteurs**

- Diatomées :

*Achnantes brevipes*, *Ditylum brightwellii*, *Guinardia flaccida*, *Melosira nummuloïdes*, *Nitzschia sigma*, *Rhizosolenia styliformis*.

- Dinoflagellés :

*Ceratium furca*, *Ceratium fusus*, *Noctiluca scintillans*.

♦ **Autres remarques:**

*Asterionella glacialis* et *Rhizosolenia stolterfothii*, sont deux espèces à morphologie caractéristique qui ont été observées par tous, sauf par ESCANDE-LABROUCHE (1964).

On peut également extraire une liste d'espèces qui ne sont citées qu'à partir de 1976. On peut penser que ces espèces ont bénéficié d'une amélioration des techniques, mais pour certaines d'entre-elles, leur taille et leur morphologie les rendent aisément identifiables. Ce sont : *Asterionella kariana*, *Leptocylindrus minimus*, *Stauroneis membranacea*, *Streptotheca tamesis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis lenticula*, *Dinophysis rotundata*, *Dinophysis sacculus*, *Oxytoxum* spp., *Polykrikos* sp., *Prorocentrum* spp. et *Scropsiella trochoïdea*.

#### 4.2.4 Traitement statistique des assemblages

L'analyse factorielle des correspondances est réalisée pour mettre en évidence les principaux assemblages d'espèces ou de taxons. Cette analyse est effectuée sur une sélection de 30 taxons dont les fréquences d'observation sont les plus élevées de 1987 à 1990 et qui sont le plus souvent cités par les différents auteurs (cf. annexe VIII).

Nous avons réalisé ce traitement des données au moyen du module "Analyse factorielle des correspondances" du logiciel ADDAD , .

Les variables quantitatives ont été ramenées à des variables semi-quantitatives par une cotation d'abondance notée dans le tableau 4. Les données brutes sont consignées en annexe IX Certains paramètres du milieu ont été ajoutés en variables supplémentaires (température de l'eau, salinité et concentration cellulaire totale). Ils n'ont pas participé à la détermination des axes, mais leur position sur le graphique peut aider à l'interprétation de la structure (annexe X).

Nombre de cellules par litre	COTE
0	0
1 à 600	1
601 à 3 400	2
3 401 à 16 000	3
16 001 à 70 000	4
70 001 à 300 000	5
300 001 à 1 300 000	6
> 1 300 000	7

Tableau 4 : Cotation adoptée pour le traitement statistique.

Pour plus de clarté, les variables actives, contribuant réellement à l'inertie expliquée par les axes, ont été soulignées.

Le plan factoriel 1-2 (figure 9) extrait  $16,8 + 8,9 \% = 25,7 \%$  de la variance totale.

L'axe 1 définit un gradient de températures opposant, du côté des coordonnées positives, les espèces dont la prolifération est liée aux très faibles températures et celles apparaissant à des températures plus clémentes.

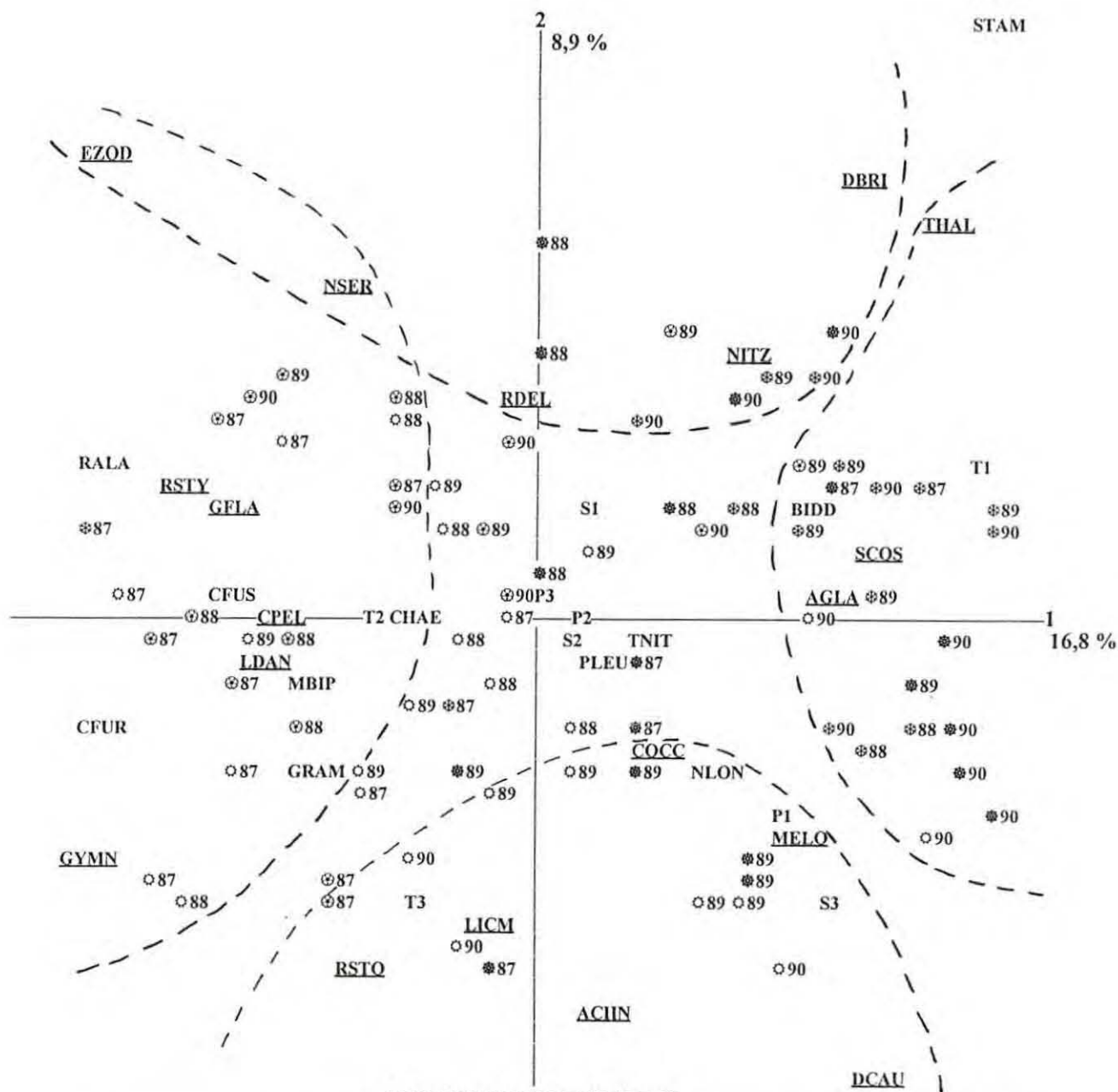
Les assemblages hivernaux se projettent du côté des coordonnées positives de l'axe 1 (comme la classe des températures basses), alors que les assemblages printaniers et estivaux se projettent du côté des coordonnées négatives de l'axe 1.

L'opposition la plus marquée est celle entre l'hiver et le printemps, l'été et l'automne étant plus dispersés sur la figure. Nous trouvons ainsi dans les prélèvements d'hiver : *Skeletonema costatum*, *Asterionella glacialis* et les *Thalassiosira* spp., et dans les prélèvements printaniers : *Rhizosolenia styliformis*, *Guinardia flaccida*, *Cerataulina pelagica*, *Leptocylindrus danicus*, *Eucampia zodiacus*, *Nitzschia seriata* et les *Gymnodinium*.

En ce qui concerne les assemblages automnaux, la dispersion des échantillons tend à montrer une grande variabilité inter-annuelle.

Ainsi, on remarquera que l'automne 1990 contribue franchement à l'axe 1 du même côté que les prélèvements d'hiver. Lorsqu'on observe en parallèle la chute importante de la température de l'eau au cours de l'automne 1990 (cf. figure 2), ceci confirme le gradient des températures décrit par cet axe.





ABREVIATIONS UTILISEES

VARIABLES ACTIVES		VARIABLES SUPPLEMENTAIRES	
ACHN	<i>Achnantes</i> spp.	LICM	<i>Licmophora</i>
AGLA	<i>Asterionella glacialis</i>	MELO	<i>Melosira</i> spp.
BIDD	<i>Biddulphia</i> spp.	MBIP	<i>Minuscula bipes</i>
CPEL	<i>Cerataulina pelagica</i>	NITZ	<i>Nitzschia</i> spp. (sauf NLON)
CFUR	<i>Ceratium furca</i>	NLON	<i>Nitzschia longissima</i>
CFUS	<i>Ceratium fusus</i>	NSER	<i>Nitzschia seriata</i>
CHAE	<i>Chaetoceros</i> spp.	PLEU	<i>Pleurosigma</i> spp.
COCC	<i>Cocconeis</i> spp.	RALA	<i>Rhizosolenia alata</i>
DCAU	<i>Dimophysis caudata</i>	RDEL	<i>Rhizosolenia delicatula</i>
DBRI	<i>Ditylum brightwellii</i>	RSTO	<i>Rhizosolenia stouterfothii</i>
EZOD	<i>Eucampia zodiacus</i>	RSTY	<i>Rhizosolenia styliformis</i>
GRAM	<i>Grammatophora</i> spp.	SCOS	<i>Skeletonema costatum</i>
GFLA	<i>Guinardia flaccida</i>	STAM	<i>Streptotheca tamesis</i>
GYMN	<i>Gymnodinium</i> spp.	TNIT	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
LDAN	<i>Leptocylindrus danicus</i>	THAL	<i>Thalassiosira</i> spp.

SYMBOLES	
⊕	Hiver
⊙	Printemps
○	Été
⊗	Automne

Figure 9 : Analyse factorielle des correspondances. Plan factoriel 1-2

L'automne 1988 contribue fortement à l'axe 2 du côté des coordonnées positives qui regroupe également les échantillons faisant suite à une période de précipitations importantes que ce soit en durée ou en hauteur du pic pluviométrique. Les taxons regroupés ici sont : *Ditylum brightwellii*, *Nitzschia* spp., *Rhizosolenia delicatula*, *Eucampia zodiacus* et *Nitzschia seriata*.

Les prélèvements qui renferment des listes floristiques caractéristiques d'une sécheresse installée sont représentés du côté des coordonnées négatives de l'axe 2 (on retrouve également de ce côté les fortes salinités, les fortes températures et les plus forts ensoleillements). Sous ces conditions, les taxons projetés sont les suivants : *Cocconeis* spp., *Melosira* spp., *Achnantes* spp., *Licmophora* sp., *Rhizosolenia stoltherfothii* et *Dinophysis caudata*.

#### 4.2.5 Les dinoflagellés

L'un des objectifs du REPHY étant la protection du consommateur de coquillages et la protection du cheptel, il convient d'accorder une importance particulière aux espèces réputées toxiques. En majorité, ces espèces appartiennent à la classe des Dinoflagellés.

Sur la figure 10, nous pouvons constater que les dinoflagellés pris dans leur ensemble, n'ont apparemment pas un comportement cyclique. Lorsqu'on regarde de plus près les compositions spécifiques, il apparaît que cette courbe représente des successions d'espèces qui ont des périodes préférentielles de développement. La figure 10 ne nous renseigne donc que de manière globale.

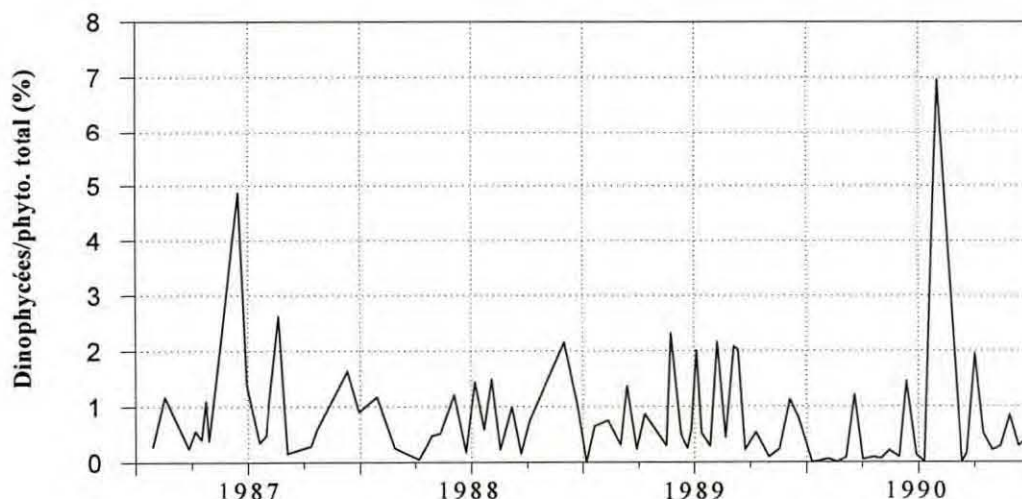


Figure 10 : Evolution du pourcentage dinophycées/phytoplancton total en nombre de cellules.

Les pourcentages se situent habituellement autour de 2 % excepté au printemps 1987 (5 %) et en été 1990 (7 %).

Les dinoflagellés présents lors de ces pics sont :

- **printemps 1987** : *Ceratium fusus*, *Ceratium furca*, *Dinophysis sacculus* et divers *Peridinium*.

- **Été 1990** : *Dinophysis caudata*, divers *Peridinium* et *Prorocentrum micans*.

Aucun bloom à dinoflagellés n'a été observé à l'intérieur de la baie de 1987 à 1990. Néanmoins, la présence de certaines espèces à risque a été notée, les concentrations ne dépassant jamais quelques centaines de cellules par litre :

*Prorocentrum minimum* : 300 cell.l<sup>-1</sup>, le 12.10.1987

*Dinophysis acuminata* : 100 cell.l<sup>-1</sup>, en août 1987

*Dinophysis sacculus* : printemps 1987, 88, 89 et 90, maximum 850 cell.l<sup>-1</sup>.

Malgré la présence de ces espèces dans le milieu, les tests de toxicité par extraction de toxine à partir de glandes digestives de moules, puis injection à des souris, se sont révélés négatifs.

Enfin, nous noterons les observations fréquentes et régulières de quatre espèces : *Ceratium furca*, *Ceratium fusus*, *Dinophysis caudata* et *Dinophysis sacculus*

#### 4.2.6 Discussion

Le cycle saisonnier, décrit par tous les auteurs, est bien montré de 1987 à 1990. Cependant, une floraison exceptionnelle s'est produite au cours de l'hiver 1990 où les concentrations cellulaires ont atteint 864 200 cell.l<sup>-1</sup> dès la fin janvier 1990. Ce taux est supérieur aux blooms printaniers obtenus en 1987 et 1989. *Asterionella glacialis* est responsable de cette floraison (94,5 % de cette espèce dans l'échantillon du 22.01.1990). Ceci est d'autant plus remarquable si l'on compare aux années précédentes où elle est quasi inexistante l'hiver. Elle participe néanmoins aux floraisons printanières (27 % le 20.05.87, 24 % le 20.04.88 et 30 % le 11.04.89).

C'est à partir de fin octobre 1989 qu'*Asterionella glacialis* occupe une place importante dans le milieu, se trouvant dans pratiquement tous les échantillons de 1990 et dominant les listes floristiques de fin octobre 1989 à début avril 1990, puis de nouveau fin octobre 1990 jusqu'à la fin de la période d'observation (décembre 1990).

L'année 1990 a d'autre part été marquée par une richesse phytoplanctonique quasi continue, confirmée par la courbe des teneurs en chlorophylle (cf. figure 5).

En 1987, la floraison printanière a subi la dominance des *Chaetoceros* et de *Leptocylindrus danicus*. On retrouve ces deux taxons au printemps 1988, accompagnés de *Nitzschia seriata* et *Skeletonema costatum*. *Thalassionema nitzschioides* apparaît également, en proportion moindre, ce printemps 1988.

*Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros* spp. et *Skeletonema costatum* sont les espèces principales du printemps 1989.

Enfin, au printemps 1990, tous ces taxons sont présents avec une très forte dominance d'*Asterionella glacialis*.

En ce qui concerne les floraisons automnales, la liste des espèces est variable d'une année à l'autre, seuls les *Chaetoceros* sont bien représentés tous les ans. *Skeletonema costatum*, bien qu'inexistante au cours de l'automne 1987, a participé activement aux floraisons automnales de 1988, 1989, et 1990.

Les années 1987 et 1989 s'opposent à 1988 et 1990 qui offrent de plus grandes diversités spécifiques et des concentrations cellulaires plus importantes.

Nous pouvons aussi ajouter à la liste des espèces automnales :

- pour 1988 et 1990 : *Leptocylindrus danicus*,
- pour 1988 uniquement : *Rhizosolenia delicatula* et *Ditylum brightwellii*,
- pour 1990 uniquement : *Asterionella glacialis* et *Nitzschia seriata*.

Enfin, nous retiendrons la liste des taxons relevés dans le tableau de l'annexe VI comme représentant le stock, sinon permanent du moins préférentiel, des eaux du bassin d'Arcachon.

## 5. CONCLUSION

Les données acquises dans le cadre du REPHY ont permis d'apprécier la quantité et la qualité du phytoplancton en tant que richesse biologique, mais également en tant qu'indicateur de l'équilibre écologique du milieu, grâce à la confrontation aux données antérieures.

Les prélèvements effectués dans le grand chenal du Teychan et à pleine mer rendent compte précisément des variations quantitatives et qualitatives des populations phytoplanctoniques au sein du bassin d'Arcachon.

Les listes floristiques établies ne tenant pas compte de la biomasse, les mesures de chlorophylle a viennent combler cette lacune.

Les données météorologiques et physico-chimiques apportent l'information nécessaire pour qualifier les variations du milieu.

Ces quatre années ont connu de faibles pluviosités les qualifiant d'années de sécheresse. Seuls deux pics de forte dessalure ont été notés, l'un au cours de l'hiver 1988, l'autre à l'automne 1990.

1987 et 1989 sont des années plus contrastées que 1988 et 1990. Mais dans l'ensemble, ces quatre années n'ont pas été marquées par de grandes variations saisonnières. Malgré cela, cette étude a confirmé le schéma saisonnier décrit par nos prédécesseurs. C'est à dire : plancton abondant au printemps et en automne, moyen en été et pauvre en hiver.

La flore, remarquable d'un point de vue quantitatif et qualitatif, observée au cours de l'hiver 1990, fait exception à la règle, et pourrait peut-être être reliée en partie aux températures particulièrement douces de cette saison.

Globalement, 1987 a été l'année la plus pauvre d'un point de vue concentration phytoplanctonique, et 1990 la plus riche.

Une alternance a été mise en évidence avec 1987 et 1989 qui se différencient de 1988 et 1990 par une sécheresse plus marquée, des salinités plus fortes, des apports en sels azotés plus faibles et des concentrations phytoplanctoniques faibles.

Sur le plan qualitatif, les taxons responsables des floraisons printanières sont: *Chaetoceros* sp., *Leptocylindrus danicus*, *Nitzschia seriata*, *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides* et *Asterionella glacialis* (surtout en 1990). En ce qui concerne les floraisons automnales, on retrouve les *Chaetoceros* sp. et *Skeletonema costatum* comme principaux responsables, accompagnés souvent de *Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia delicatula*, *Ditylum brighwellii*, *Asterionella glacialis* et *Nitzschia seriata*.

En général, on retrouve à l'automne les espèces qui ont été dominantes au printemps précédent.

Ces résultats sont proches des observations de GUILLOCHEAU (1988) qui donne comme liste de diatomées responsables de l'ensemble des floraisons de 1984 à 1986 : *Asterionella glacialis*, *Rhizosolenia delicatula*, *Leptocylindrus danicus*, *Thalassionema nitzschioides*, *Cerataulina pelagica* et parfois *Chaetoceros* sp..

Dans l'ensemble, les observations des différents auteurs sont similaires. Certaines espèces semblent disparaître du milieu certaines années puis revenir en force. C'est le cas par exemple d'*Asterionella glacialis* absente en 1961-1962.

Il existe sur le bassin d'Arcachon des variations inter-annuelles importantes, tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Les facteurs environnementaux jouent un rôle prépondérant dans la sélection des espèces qui prendront part aux successions de populations. Ces fluctuations font du bassin d'Arcachon un site privilégié pour approfondir les connaissances sur l'écologie des différentes espèces.

Température de l'eau, ensoleillement, apports en sels nutritifs, sécrétion ou excrétion de substances dans le milieu, vitesse de multiplication et prédation sélective par le zooplancton sont autant de facteurs qui vont favoriser une espèce plutôt qu'une autre. Il serait donc intéressant pour enrichir la présente étude, de pousser plus loin la confrontation de nos observations avec les connaissances actuelles sur l'écologie spécifique de différentes espèces.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMANIEU M.**, 1966. Introduction à l'étude écologique des plages abritées et des étangs saumâtres du bassin d'Arcachon. *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, 103A (9), 1-53.
- AMANIEU M.**, 1967. Recherches écologiques sur les faunes des plages abritées et des étangs saumâtres de la région d'Arcachon. *Thèse doct., Fac Sc. Bordeaux*, n° 197, 270 p.
- AMINOT A., et CHAUSSEPIED M.**, 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. CNEXO ed., 395 p.
- AUBY I.**, 1993. Evolution de la richesse biologique du bassin d'Arcachon. *Contrat IFREMER/SSA n° 91 5 527 019*, 222 p.
- BORDE J.**, 1938. Etude du plancton du bassin d'Arcachon, des rivières et du golfe du Morbihan. *Rev. Trav. Inst. Scient. Tech. Pêch. Marit.*, 11, 523-541.
- BOUCHET J.M.**, 1968. Etude océanographique des chenaux du bassin d'Arcachon. *Thèse Etat, Univ. Bordeaux*, 306 p.
- BOUGIS P.**, 1974. Ecologie du Plancton marin. Tome I : Le Phytoplancton. *Ed. MASSON et Cie Paris*, 196 p.
- CASPARI E.**, 1874. Mémoire sur le bassin d'Arcachon. Dépôt des cartes et plans de la Marine. *Impr. Nationale*, 32 p., 8 pl.
- CASTEL J. et COURTIES C.**, 1978. Structure et importance des peuplements zooplanctoniques dans la baie d'Arcachon : milieu ouvert et lagunes aménagées de Certes. *Publ. Sci. Tech. CNEXO : Actes Colloq.*, n° 7 p. 559 à 574.
- CLAVEL A.**, 1887. Les ports maritimes de France. Notice sur le bassin d'Arcachon. *Paris, Impr. Nationale*, 80 p.
- ESCANDE-LABROUCHE F.**, 1964. Etude statistique et systématique du phytoplancton du bassin d'Arcachon. *Thèse 3ème cycle, Univ. Bordeaux*, 82 p.
- GRUNOW A.**, 1880. On some species of Nitzschia (with notes by F. KITTON). *Ibid.* 3 : 397-397, pl. 12-13.
- GUILLOCHEAU N.**, 1988. Répartition spatio-temporelle du phytoplancton du bassin d'Arcachon. *Thèse Doct., Univ. Aix-Marseille II*, 156 p.
- HARTLEY B.**, 1986. A check-list of the freshwater, brackish and marine diatoms of the british isles and adjoining coastal waters. *J. mar. biol. U.K.*, 66, 531-598.
- LABRID C.**, 1969. L'ostréiculture et la bassin d'Arcachon. *Feret édit., Bordeaux*.

- LE BORGNE A., et PAULMIER G.,** 1974. La conchyliculture française. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 38 (3), 69-84.
- LE ROUX S.,** 1956. Phytoplancton et contenus stomacaux d'huîtres portugaises (*Gryphea angulata* Lmk) dans le bassin d'Arcachon. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 20 (2), 163-169.
- LORENZEN C.J.,** 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments : spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr.* 12, 343-346.
- LUBET P.E.,** 1955. Notes sur le phytoplancton du bassin d'Arcachon. *Vie et milieu*, 6 (1), 53-59.
- MAURER D.,** 1989. Approche des relations entre la croissance de l'huître *Crassostrea gigas* et le milieu dans le bassin d'Arcachon. Rap. int. IFREMER, DRV-89.034-RA/ARCACHON, 33 p.
- PERAGALLO H et PERAGALLO M.,** 1897-1908. Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. Volume 1: 540p.; vol. 2: 137pls. (Reprint Koeltz, Koenigstein, 1984, 1 vol.).
- RIBES E.,** 1988. Contribution à l'étude de la prolifération des algues vertes dans le bassin d'Arcachon. *Contrat IFREMER 87 5 527 053, Univ. Bordeaux*, 1-31.
- RINCE Y.,** 1978. Intervention des diatomées dans l'écologie des claires ostréicoles de la baie de Bourgneuf. *Thèse Doct., Univ. Nantes*, 203 p.
- ROBERT R. et GUILLOCHEAU N.,** 1987. Evolution spatio-temporelle des paramètres hydrobiologiques dans le bassin d'Arcachon (Juillet 1984 - juillet 1985). Rap. int. IFREMER, DRV - 87.001, RA/ARCACHON, 28 p..
- SOURNIA A.,** 1986. Atlas du phytoplancton marin. Vol 1 : Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. *Editions du CNRS, Paris*. 219 p.
- RICARD M.** 1987. Atlas du phytoplancton marin. Vol. 2 : Diatomophycées. *Editions du CNRS, Paris*. 297 p.
- UTERMÖHL H.,** 1958. Zur Vendlhomung der quantitativen phytoplancton Methodik. *Int. Ver. Theoret. Argeur. Limnol.*, 9, 1-38.
- VON GERHARD DREBES,** 1974. Marines phytoplankton. *Georg Thieme Verlag ed., Stuttgart*, 186 p.
- YENTSCH C.S., and MENZEL D.W.,** 1963. A method for the determination of phytoplankton chlorophyll and pheophytin by fluorescence. *Deep-Sea Res.*, 10, 221-231.

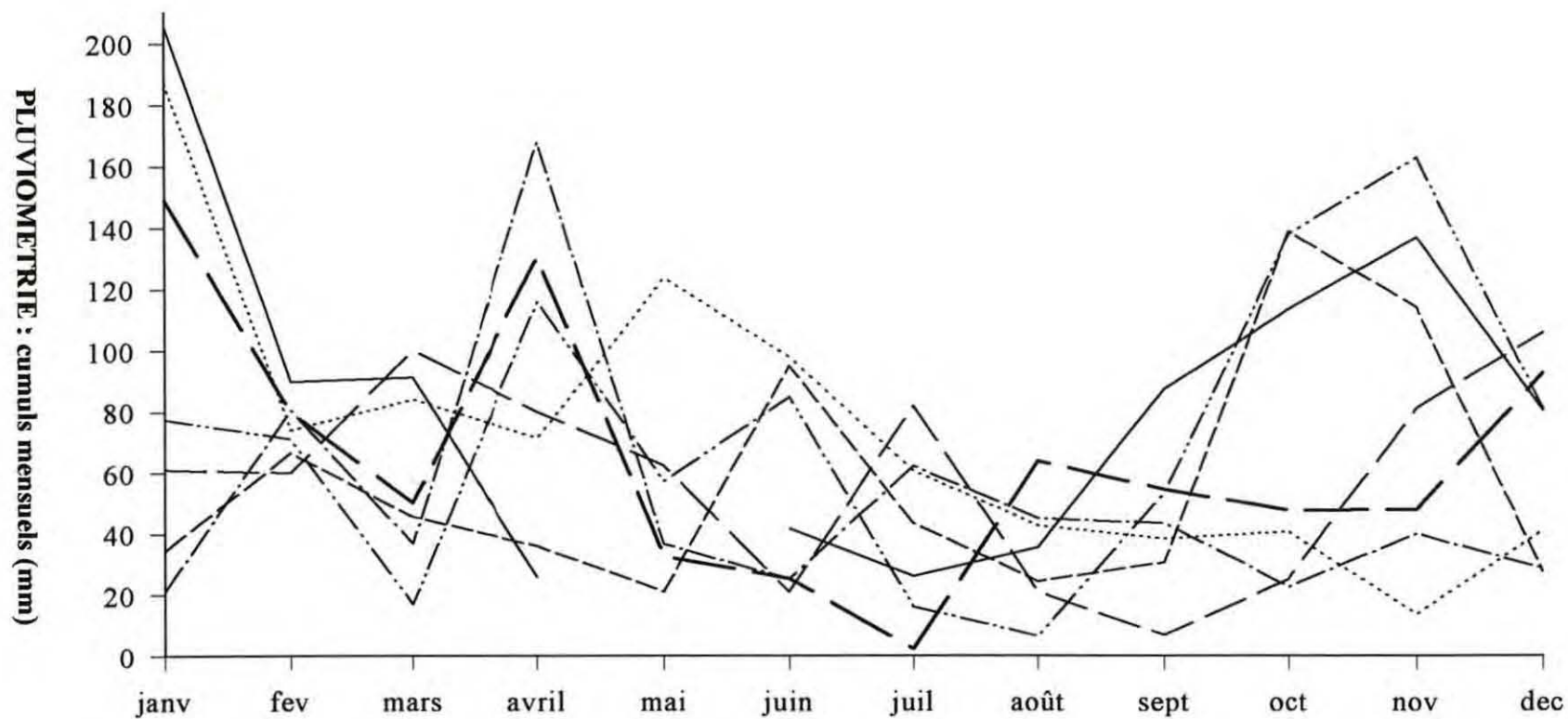
<b>Annexe I</b>	Tableau des observations météorologiques.	page 39
<b>Annexe II</b>	Courbe pluviométrique.	page 40
<b>Annexe III</b>	Calendrier des prélèvements pour l'observation du phytoplancton.	page 41
<b>Annexe IV</b>	Tableau des paramètres physiques et chimiques.	page 45
<b>Annexe V</b>	Tableaux des concentrations phytoplanctoniques.	page 49
<b>Annexe VI</b>	Tableaux des taxons dont le nombre d'observations est supérieur à la moitié du nombre total d'échantillons.	page 50
<b>Annexe VII</b>	Tableaux des taxons pour lesquels les abondances relatives ont été supérieures à 1 %.	page 51
<b>Annexe VIII</b>	Tableau des listes floristiques observées par les différents auteurs.	page 52
<b>Annexe IX</b>	Tableaux des concentrations des taxons sélectionnés pour l'analyse factorielle des correspondances (nombre de cell..l <sup>-1</sup> ).	page 59
<b>Annexe X</b>	Tableaux des contributions aux axes du traitement statistique des assemblages.	page 65





**M E T E O**

	1987			1988			1989			1990		
	Air (°C)	Pluie (mm)	Soleil (h)	Air (°C)	Pluie (mm)	Soleil (h)	Air (°C)	Pluie (mm)	Soleil (h)	Air (°C)	Pluie (mm)	Soleil (h)
<b>JANVIER</b>	2,4	34,4	93	10,3	187,2	75	6,0	21,0	116	8,2	77,4	121
<b>FEVRIER</b>	7,2	66,6	94	8,6	74,0	150	8,4	80,6	140	12,6	71,0	102
<b>MARS</b>	9,5	45,6	156	9,6	84,0	150	11,8	36,8	156	11,7	17,0	221
<b>AVRIL</b>	13,9	36,0	204	13,6	71,4	161	11,0	167,6	-	11,8	115,8	171
<b>MAI</b>	14,5	21,0	248	16,3	123,6	-	17,1	36,6	278	18,4	57,2	-
<b>JUIN</b>	17,1	95,0	197	18,7	97,8	203	20,2	25,2	281	18,4	84,8	203
<b>JUILLET</b>	20,8	43,4	223	19,5	60,6	254	22,5	62,2	265	21,4	16,2	262
<b>AOUT</b>	21,2	24,4	230	20,4	42,6	214	21,5	45,0	-	22,2	6,4	-
<b>SEPTEMBRE</b>	20,7	30,6	211	18,3	38,4	178	18,7	43,4	221	19,4	53,4	-
<b>OCTOBRE</b>	16,5	138,6	-	15,9	40,6	164	15,7	22,6	193	16,0	137,8	133
<b>NOVEMBRE</b>	10,6	113,8	106	10,3	13,6	149	11,7	40,0	-	10,9	162,6	181
<b>DECEMBRE</b>	8,4	27,8	93	7,9	41,0	80	10,7	28,6	104	5,5	81,2	-



**Evolution mensuelle de la hauteur des précipitations**

— 1984    - - - 1985    — · — 1986    - - - - 1987  
 ····· 1988    - · - · 1989    - · - · 1990

**Annexe II**

CALENDRIER DES PRELEVEMENTS
-----------------------------

Année 1987

Date	Coef.	Nb de jours de vent $\geq 16 \text{ m.s}^{-1}$ et dates au cours du mois
28.01.87	80	
17.02.87	89	
27.03.87	83	<b>5 jours</b> : les 19, 21, 27, 28 et 29 mars.
07.04.87	25	
17.04.87	92	<b>1 jour</b> : le 5 avril.
24.04.87	70	
29.04.87	91	
20.05.87	53	<b>3 jours</b> : les 4, 13 et 27 mai.
16.06.87	77	
30.06.87	65	<b>4 jours</b> : les 7, 15, 16 et 19 juin.
20.07.87	44	
31.07.87	68	<b>3 jours</b> : les 16, 17 et 18 juillet.
05.08.87	47	
21.08.87	51	<b>1 jour</b> : le 25 août.
04.09.87	53	
12.10.87	64	<b>10 jours</b> : les 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16 et 20 oct.
22.10.87	92	
		<b>6 jours</b> : les 9, 12, 13, 14, 16 et 23 novembre.
11.12.87	51	
30.12.87	54	<b>1 jour</b> : le 4 décembre.

## Année 1988

Date	Coef.	Nb de jours de vent $\geq 16 \text{ m.s}^{-1}$ et dates au cours du mois
28.01.88	40	<b>15 jours</b> : les 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 30 et 31 janvier.
26.02.88	30	<b>14 jours</b> : les 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 24, 25 et 29 février.
		<b>7 jours</b> : les 1, 16, 25, 26 et 29, 30 et 31 mars.
06.04.88	81	
20.04.88	79	<b>4 jours</b> : les 3, 19, 23 avril.
27.04.88	51	
11.05.88	63	<b>1 jour</b> : le 2 mai.
03.06.88	80	
22.06.88	46	<b>1 jour</b> : le 6 juin.
07.07.88	62	
22.07.88	48	<b>3 jours</b> : les 2, 3, et 23 juillet.
03.08.88	86	
17.08.88	75	<b>10 jours</b> : les 3, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 et 26 août.
05.09.88	33	
20.09.88	33	<b>2 jours</b> : les 1er et 2 septembre.
04.10.88	30	<b>5 jours</b> : les 5, 7, 11, 12 et 19 octobre.
30.11.88	45	<b>3 jours</b> : les 18, 20 et 30 novembre..
22.12.88	78	<b>6 jours</b> : les 3, 4, 5, 6, 19 et 20 décembre.

Année 1989

Date	Coef.	Nb de jours de vent $\geq 16 \text{ m.s}^{-1}$ et dates au cours du mois
05.01.89	59	<b>1 jour</b> : le 6 janvier.
19.01.89	60	
10.02.89	102	<b>7 jours</b> : les 14, 21, 24, 25, 26, 27 et 28 février.
02.03.89	30	.
13.03.89	69	<b>7 jours</b> : les 2, 3, 7, 16, 20, 21 et 23 mars
28.03.89	60	
11.04.89	64	<b>13 jours</b> : les 4, 5, 6, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 25, 26, 27, 28 avril.
16.05.89	52	
24.05.89	71	
09.06.89	59	
20.06.89	75	
26.06.89	66	<b>2 jours</b> : les 6 et 27 juin.
05.07.89	81	
13.07.89	39	
27.07.89	52	<b>2 jours</b> : les 12 et 21 juillet.
08.08.89	54	
21.08.89	99	<b>1 jour</b> : le 16 août.
04.09.89	81	
11.09.89	34	
22.09.89	46	<b>2 jours</b> : les 16 et 30 septembre.
10.10.89	44	
31.10.89	81	<b>3 jours</b> : les 8, 19 et 29 octobre.
17.11.89	76	
04.12.89	58	<b>9 jours</b> : les 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 et 22 décembre.
18.12.89	63	

Année 1990

Date	Coef.	Nb de jours de vent $\geq 16 \text{ m.s}^{-1}$ et dates au cours du mois
09.01.90	72	
22.01.90	37	<b>6 jours</b> : les 24, 25, 26, 29, 30 et 31 janvier.
05.02.90	46	
19.02.90	28	<b>11 jours</b> : les 3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15 26, 27 et 28 février.
06.03.90	40	
20.03.90	28	<b>2 jours</b> : les 1er et 2 mars.
02.04.90	49	
19.04.90	35	<b>10 jours</b> : les 3, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 20 et 30 avril.
02.05.90	49	
15.05.90	55	
31.05.90	53	<b>2 jours</b> : les 13 et 27 mai.
12.06.90	68	
28.06.90	69	<b>3 jours</b> : les 5, 14, et 21 juin.
11.07.90	79	<b>2 jours</b> : les 10 et 27 juillet.
02.08.90	39	
24.08.90	88	<b>1 jour</b> : le 17 août.
10.09.90	80	
18.09.90	93	<b>1 jour</b> : le 30 septembre.
02.10.90	79	
15.10.90	71	
30.10.90	77	<b>6 jours</b> : les 3, 7, 17, 26, 27 et 28 octobre.
12.11.90	57	
27.11.90	51	<b>4 jours</b> : les 1er, 20, 23, et 24 novembre.
11.12.90	49	
31.12.90	90	<b>4 jours</b> : les 11, 12, 25 et 26 décembre.

## PARAMETRES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Date	Marée (haute : PM basse : BM)	Température (°C)	Salinité (g.l <sup>-1</sup> )	Nitrates + Nitrites μmol N.l <sup>-1</sup>
07.01.87	PM	8,9	30,9	6,4
26.01.87	PM	3,2	30,1	7,9
09.02.87	PM	9,2	30,2	8,6
24.02.87	PM	7,4	30,1	9,2
10.03.87	PM	11,0	31,8	3,2
16.03.87	BM	9,2	28,2	-
23.03.87	PM	9,4	31,9	0,9
31.03.87	BM	9,1	26,3	-
06.04.87	PM	11,1	30,1	2,5
21.04.87	PM	14,2	30,8	1,2
27.04.87	BM	16,0	29,1	-
06.05.87	PM	13,6	31,4	0,0
12.05.87	BM	15,7	29,3	-
20.05.87	PM	14,2	32,3	0,0
03.06.87	PM	16,6	32,4	0,1
18.06.87	PM	17,5	32,4	0,1
03.07.87	PM	21,5	31,0	0,1
20.07.87	PM	21,5	31,0	0,1
03.08.87	PM	19,8	31,5	0,0
16.08.87	PM	22,8	31,4	-
30.09.87	PM	17,5	32,1	0,0
16.10.87	PM	15,8	31,5	0,7
29.10.87	PM	14,6	32,6	2,8
04.11.87	PM	14,8	32,6	0,4
27.11.87	PM	10,0	32,7	-
14.12.87	PM	8,0	28,3	-
28.12.87	PM	9,5	32,4	-
13.01.88	PM	9,0	30,2	-
26.01.88	PM	10,2	29,0	-
11.02.88	PM	10,0	24,9	-
25.02.88	PM	9,0	25,5	-
11.03.88	PM	9,6	24,7	15,8
18.03.88	BM	11,0	23,0	11,8
28.03.88	PM	12,4	22,5	13,8
06.04.88	BM	12,0	19,0	24,2
11.04.88	PM	12,8	24,1	15,6
18.04.88	BM	15,5	23,9	10,3
22.04.88	PM	15,8	25,1	0,0
25.04.88	PM	14,8	25,9	4,0
02.05.88	BM	15,0	23,0	10,4
09.05.88	PM	16,4	27,5	1,4
16.05.88	BM	16,5	21,8	13,0
18.05.88	BM	16,4	24,6	0,0
24.05.88	PM	18,0	25,5	7,3

Date	Marée (haute : PM basse : BM)	Température (°C)	Salinité (g.l <sup>-1</sup> )	Nitrates + Nitrites μmol N.l <sup>-1</sup>
30.05.88	BM	16,4	22,0	9,9
06.06.88	PM	16,8	26,5	2,4
10.06.88	BM	17,4	23,9	4,9
20.06.88	PM	19,6	26,6	4,9
27.06.88	BM	20,4	23,4	2,2
04.07.88	PM	18,0	29,6	0,9
11.07.88	PM	20,5	28,7	0,4
18.07.88	BM	21,2	26,6	1,6
25.07.88	PM	21,4	31,5	0,7
01.08.88	BM	22,4	29,4	0,8
02.08.88	BM	21,5	30,1	0,0
08.08.88	PM	20,7	32,0	0,3
16.08.88	BM	22,7	29,7	0,1
22.08.88	PM	21,1	30,6	0,0
23.08.88	PM	20,4	31,6	1,3
29.08.88	BM	20,8	30,2	1,2
05.09.88	PM	20,7	31,2	0,4
12.09.88	BM	21,4	29,5	0,6
19.09.88	PM	17,4	31,0	1,1
26.09.88	BM	18,4	30,0	0,1
03.10.88	PM	16,8	30,9	0,0
10.10.88	BM	16,0	29,8	0,1
17.10.88	PM	16,2	31,4	0,6
24.10.88	BM	15,9	31,0	0,0
26.10.88	BM	15,9	30,9	0,1
02.11.88	PM	15,7	31,2	0,6
10.11.88	BM	14,0	30,5	0,2
16.11.88	PM	13,6	31,4	0,4
23.11.88	BM	7,5	30,5	0,5
01.12.88	PM	9,1	32,1	0,0
09.12.88	BM	9,4	30,2	1,2
16.12.88	PM	9,3	32,0	2,1
22.12.88	BM	7,4	30,5	1,6
30.12.88	BM	8,1	31,6	1,9
09.01.89	BM	7,4	32,0	-
16.01.89	PM	8,4	30,7	-
23.01.89	BM	7,4	30,0	-
06.02.89	BM	6,8	30,1	1,9
14.02.89	PM	9,0	31,6	1,6
20.02.89	BM	9,7	30,5	1,4
02.03.89	PM	9,2	31,7	2,7
07.03.89	BM	11,1	27,2	13,8
16.03.89	PM	11,7	30,8	6,0
21.03.89	BM	11,5	28,0	10,3
28.03.89	PM	12,6	31,3	7,0
05.04.89	BM	10,8	28,0	2,9
11.04.89	PM	11,9	31,4	2,4
20.04.89	BM	13,0	23,6	10,3
27.04.89	PM	11,5	31,8	8,0



Date	Marée (haute : PM basse : BM)	Température (°C)	Salinité (g.l <sup>-1</sup> )	Nitrates + Nitrites μmol N.l <sup>-1</sup>
03.05.89	BM	14,8	23,4	9,9
12.05.89	PM	15,8	32,9	1,0
22.05.89	BM	19,7	26,1	1,0
29.05.89	PM	19,4	29,1	1,0
05.06.89	BM	16,6	27,4	0,7
12.06.89	PM	19,3	28,5	0,3
19.06.89	BM	22,6	23,3	1,0
26.06.89	PM	20,4	33,2	0,9
03.07.89	BM	20,8	31,4	0,5
10.07.89	PM	18,4	33,0	-
17.07.89	BM	22,6	30,6	6,3
24.07.89	PM	20,6	32,9	0,0
01.08.89	BM	24,0	31,4	0,5
08.08.89	PM	20,0	33,0	0,4
16.08.89	BM	23,1	31,2	0,2
23.08.89	PM	21,5	32,8	0,4
30.08.89	BM	22,0	32,2	3,3
08.09.89	PM	17,0	32,8	0,4
15.09.89	BM	20,0	32,3	0,3
25.09.89	BM	18,9	30,8	0,3
29.09.89	BM	18,9	30,8	0,3
09.10.89	PM	16,1	33,0	0,9
17.10.89	BM	14,6	33,0	0,4
23.10.89	PM	15,0	33,8	1,0
30.10.89	BM	15,8	32,3	0,0
06.11.89	PM	14,0	33,3	0,1
13.11.89	BM	12,8	31,8	1,7
21.11.89	PM	13,0	33,3	1,8
29.11.89	BM	8,5	32,2	1,7
06.12.89	PM	9,9	33,6	0,0
14.12.89	BM	10,0	32,7	0,5
29.12.89	BM	8,8	32,8	2,5
05.01.90	PM	10,7	32,0	5,4
12.01.90	BM	9,0	31,5	7,5
22.01.90	PM	9,9	32,5	2,6
29.01.90	BM	9,9	31,1	6,9
05.02.90	PM	11,0	33,2	2,3
19.02.90	PM	12,2	31,0	6,8
26.02.90	BM	13,0	29,1	11,8
06.03.90	PM	11,5	31,5	6,6
12.03.90	BM	13,5	29,4	2,78
21.03.90	PM	14,5	31,5	1,2
28.03.90	BM	11,8	29,9	1,7
11.04.90	BM	12,0	30,5	1,3
18.04.90	PM	12,9	31,7	1,5
25.04.90	PM	16,2	31,2	1,0
02.05.90	PM	16,2	31,2	1,0
09.05.90	BM	20,1	29,2	6,7
17.05.90	PM	18,1	31,8	0,9

Date	Marée (haute : PM basse : BM)	Température (°C)	Salinité (g.l <sup>-1</sup> )	Nitrates + Nitrites μmol N.l <sup>-1</sup>
28.05.90	BM	20,1	29,3	0,9
01.06.90	PM	20,5	31,0	1,0
11.06.90	BM	20,0	29,0	0,7
18.06.90	PM	19,5	32,1	6,5
25.06.90	BM	22,0	30,2	0,5
02.07.90	PM	20,8	31,6	5,5
10.07.90	BM	22,1	31,1	3,8
17.07.90	PM	21,2	33,6	3,8
24.07.90	BM	25,5	32,7	0,6
31.07.90	PM	23,1	33,7	0,5
08.08.90	BM	23,5	32,5	0,6
16.08.90	PM	21,5	33,9	5,5
22.08.90	BM	22,9	33,0	1,6
30.08.90	PM	22,1	33,6	1,1
06.09.90	BM	20,5	34,0	0,4
13.09.90	PM	19,2	33,7	0,2
19.09.90	BM	20,0	33,8	0,6
27.09.90	PM	18,0	33,2	5,2
05.10.90	BM	19,1	32,8	0,5
12.10.90	PM	17,1	33,4	0,5
19.10.90	BM	17,0	34,1	0,8
29.10.90	PM	17,0	32,0	0,9
05.11.90	BM	12,5	29,8	9,8
12.11.90	PM	13,9	32,9	4,9
19.11.90	BM	14,4	28,9	7,5
27.11.90	PM	11,4	30,0	6,8
13.12.90	PM	9,8	28,7	14,2
18.12.90	BM	6,0	23,5	29,9
26.12.90	PM	9,0	28,0	17,6

28.01.87	57660
17.02.87	42600
27.03.87	628280
07.04.87	163370
17.04.87	581450
24.04.87	146800
29.04.87	351550
20.05.87	123500
16.06.87	69900
30.06.87	324500
20.07.87	86900
31.07.87	176550
05.08.87	82500
21.08.87	76440
04.09.87	259700
12.10.87	177100
22.10.87	140000
11.12.87	70250
30.12.87	88500

28.01.88	85400
26.02.88	162000
06.04.88	234880
20.04.88	633900
27.04.88	1471900
11.05.88	799900
03.06.88	356400
22.06.88	1027000
07.07.88	69500
22.07.88	171290
03.08.88	107890
17.08.88	177100
05.09.88	121600
20.09.88	134500
04.10.88	108400
30.11.88	102200
22.12.88	59500

05.01.89	120000
19.01.89	31400
10.02.89	53700
02.03.89	65700
13.03.89	73000
28.03.89	87300
11.04.89	255200
16.05.89	544700
24.05.89	362900
09.06.89	361800
20.06.89	647000
26.06.89	209200
05.07.89	79800
13.07.89	77400
27.07.89	210700
08.08.89	27800
21.08.89	45800
04.09.89	38600
11.09.89	19800
22.09.89	91200
10.10.89	188800
31.10.89	429800
17.11.89	84500
04.12.89	124600
18.12.89	297700

09.01.90	429400
22.01.90	864200
05.02.90	717700
19.02.90	151900
06.03.90	916900
20.03.90	49300
02.04.90	1767800
19.04.90	224800
02.05.90	475700
15.05.90	292600
31.05.90	217800
12.06.90	41400
28.06.90	149300
11.07.90	127700
02.08.90	71800
24.08.90	38400
10.09.90	46200
18.09.90	131400
02.10.90	247100
15.10.90	547300
30.10.90	377200
12.11.90	564300
27.11.90	311300
11.12.90	350800
31.12.90	155600

**Tableaux des concentrations phytoplanctoniques  
en nombre total de cellules par litre.**

**LISTE DES TAXONS POUR LESQUELS LE NOMBRE D'OBSERVATIONS A ETE AU MOINS UNE FOIS SUPERIEUR A LA MOITIE  
DU NOMBRE TOTAL D'EXAMEN D'UNE ANNEE**

	1987 (19 échantillons)			1988 (17 échantillons)			1989 (25 échantillons)			1990 (25 échantillons)		
	Nb d'obs	Prop.max (%)	Date	Nb d'obs	Prop.max (%)	Date	Nb d'obs	Prop max (%)	Date	Nb d'obs	Prop max (%)	Date
<b>DIATOMEES CENTREES</b>												
<i>Biddulphia</i> spp.	11	0.9	22.10.87	9	1.7	22.12.88	11	1.3	19.01.89	11	0.3	09.01.90
<i>Cerataulina pelagica</i>	17	11	04.09.87	14	14	07.07.88	13	8	16.05.89	13	6	02.08.90
<i>Chaetoceros</i> spp.	19	89	24.04.87	15	47	22.07.88	24	55	13.07.89	18	70	02.05.90
<i>Guinardia flaccida</i>	13	5	31.07.87	9	2.5	17.08.88	15	7	24.05.89	4	0.4	02.05.90
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	13	19	21.08.87	13	41	17.08.88	14	32	24.05.89	16	48	20.03.90
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	9	12	30.06.87	6	0.5	27.04.88	7	11	04.12.89	6	5	02.08.90
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	11	4	20.05.87	11	3	27.04.88	11	40	11.09.89	3	0.3	02.05.90
<i>Skeletonema costatum</i>	10	65	28.01.87	14	52	06.04.88	21	88	05.01.89	22	43	15.10.90
<i>Leptocylindrus danicus</i>	16	91	27.03.87	13	80	22.06.88	16	41	16.05.89	13	54	11.07.90
<b>DIATOMEES PENNEES</b>												
<i>Achnantes brevipes</i>	9	0,2	12.10.87	4	0.5	28.01.88	0	-	-	4	0.3	30.10.90
<i>Asterionella glacialis</i>	11	27	20.05.87	11	24	20.04.88	21	74	31.10.89	24	95	02.04.90
<i>Cocconeis</i> spp.	19	28	12.10.87	16	25	22.12.88	25	21	21.08.89	25	16	12.06.90
<i>Grammatophora serpentina</i>	15	1	17.02.87	4	0.4	28.01.88	0	-	-	0	-	-
<i>Licmophora</i>	12	0,7	12.10.87	9	0.7	22.07.88	12	4	11.09.89	6	1	11.07.90
<i>Nitzschia longissima</i>	13	2	30.12.87	10	8	03.08.88	24	20	26.06.89	21	12	10.09.90
<i>Nitzschia seriata</i>	11	14	17.02.87	7	51	27.04.88	6	8	16.05.89	11	32	19.04.90
<i>Pleurosigma</i> spp.	19	14	22.10.87	13	4	28.01.88	19	5	02.03.89	19	1	10.09.90
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	13	7	31.07.87	15	28	11.05.88	22	19	04.09.89	21	6.6	15.10.90
<b>DINOFLAGELLES</b>												
<i>Ceratium furca</i>	11	0,1	07.04.87	4	0.1	11.05.88	4	2	08.08.89	2	1	20.03.90
<i>Ceratium fusus</i>	9	0.3	20.05.87	3	0.1	11.05.88	5	0.3	13.03.89	2	0.02	22.01.90
<i>Gymnodinium</i>	7	0.3	30.12.87	7	1	03.06.88	0	-	-	0	-	-
<i>Protoperidinium bipes</i>	5	0.3	30.06.87	11	1	07.07.88	7	1	24.05.89	7	1	02.08.90
<i>Peridinium</i> spp.	17	2.3	16.06.87	8	1.2	28.01.88	15	1	24.05.89	12	5	02.08.90

Annexe VI

**LISTE DES GENRES OU ESPECES POUR LESQUELS  
LES ABONDANCES RELATIVES ONT ETE SUPERIEURES A 1 %**

<u>1987</u>		<u>1988</u>		<u>1989</u>		<u>1990</u>	
<i>Leptocylindrus</i> spp.	41 %	<i>Leptocylindrus</i> spp.	29 %	<i>Asterionella glacialis</i>	18 %	<i>Asterionella glacialis</i>	65 %
<i>Chaetoceros</i> spp.	26 %	<i>Nitzschia</i> spp.	18 %	<i>Leptocylindrus</i> spp.	16 %	<i>Skeletonema costatum</i>	9 %
<i>Rhizosolenia</i> spp.	5 %	<i>Chaetoceros</i> spp.	16 %	<i>Chaetoceros</i> spp.	15 %	<i>Chaetoceros</i> spp.	9 %
<i>Cocconeis</i> spp.	4 %	<i>Asterionella glacialis</i>	8 %	<i>Skeletonema costatum</i>	14 %	<i>Leptocylindrus</i> spp.	5 %
<i>Asterionella glacialis</i>	2 %	<i>Skeletonema costatum</i>	6 %	<i>Rhizosolenia</i> spp.	7 %	<i>Rhizosolenia</i> spp.	4 %
<i>Nitzschia</i> spp.	2 %	<i>Thalassionema</i> spp.	5 %	<i>Nitzschia</i> spp.	6 %	<i>Nitzschia</i> spp.	3 %
<i>Skeletonema costatum</i>	2 %	<i>Diatomées pennées ind.</i>	4 %	<i>Cocconeis</i> spp.	4 %		
<i>Cerataulina pelagica</i>	2 %	<i>Rhizosolenia</i> spp.	4 %	<i>Thalassionema</i> spp.	2 %		
		<i>Cocconeis</i> spp.	3 %	<i>Cerataulina pelagica</i>	2 %		
		<i>Cerataulina pelagica</i>	2 %				

**Annexe VII**

(Les années citées sous le nom de chaque auteurs sont les années d'observation et non de publication).

ESPECES	LUBET 1951-53 LEROUX 1954	ESCANDE- LABROUCHE 1961-62	DELTREIL 1976-77 (COMM. PERS.)	GUILLOCHEAU 1984-85 AUBY	TRUT 1987-88 MASSON 1989-90
<b>BACILLARIOPHYCEES</b>					
<i>Achnantes brevipes</i>	X	X	X	X	X
<i>Achnantes longipes</i>	X	X	X	X	
<i>Actinocyclus ehrenbergi</i>				X	
<i>Actinocyclus octonarius var. crassus</i>		X			
<i>Actinocyclus octonarius</i>		X			
<i>Actinocyclus octonarius var. ralfsii</i>		X			
<i>Actinocyclus octonarius var. sparsus</i>		X			
<i>Actinocyclus splendens</i>				X	
<i>Actinoptychus</i> spp.			X		
<i>Actinoptychus clavatus</i>		X			
<i>Actinoptychus glabratus</i>		X			
<i>Actinoptychus senarius</i>	X	X		X	
<i>Actinoptycus splendens</i>	X			X	
<i>Actinoptycus vulgaris</i>		X			
<i>Amphiprora</i> sp.		X	X		X
<i>Amphiprora alata</i>		X			
<i>Amphiprora angustata</i>				X	
<i>Amphiprora crucigera</i>				X	
<i>Amphiprora paludosa</i>				X	
<i>Amphiprora wisei</i>		X		X	
<i>Amphora</i> sp.			X	X	X
<i>Amphora coffeaeformis</i>				X	
<i>Amphora ostrearia</i>				X	
<i>Amphora proteus</i>				X	
<i>Amphora sulcata</i>		X			
<i>Anomoneis sphaerosphora</i>				X	
<i>Asterionella glacialis</i>	X		X	X	X
<i>Asterionella kariana</i>					X
<i>Asteromphalus flabellatus</i>				X	
<i>Aulacoseira italica</i>		X		X	
<i>Auliscus sculptus</i>				X	
<i>Auricella complexa</i>				X	
<i>Bacillaria</i> sp.					X
<i>Bacillaria paxillifer</i>				X	
<i>Bacteriastrum</i> spp.			X		X
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	X	X		X	
<i>Bellerochea malleus</i>	X		X	X	
<i>Bellerochea malleus f. biangulata</i>		X			
<i>Biddulphia</i> spp.					X
<i>Biddulphia alternans</i>	X	X		X	
<i>Biddulphia biddulphiana</i>	X	X	X		X
<i>Caloneis bacillum</i>				X	
<i>Campylodiscus echeneis</i>		X			
<i>Campylodiscus noricus</i>				X	
<i>Cerataulina pelagica</i>		X		X	X
<i>Cerataulus radiatus</i>	X				
<i>Cerataulus turgidus</i>	X	X			

ESPECES	LUBET 1951-53 LEROUX 1954	ESCANDE- LABROUCHE 1961-62	DELTREIL 1976-77 (COMM. PERS.)	GUILLOCHEAU 1984-85 AUBY	TRUT 1987-88 MASSON 1989-90
<i>Chaetoceros</i> spp.			X		X
<i>Chaetoceros affinis</i>				X	
<i>Chaetoceros willei</i>				X	
<i>Chaetoceros atlanticus</i>		X		X	
<i>Chaetoceros decipiens</i>	X	X		X	
<i>Chaetoceros densus</i>	X				
<i>Chaetoceros diadema</i>	X	X		X	
<i>Chaetoceros didymus</i>				X	
<i>Chaetoceros eibonii</i>	X				
<i>Chaetoceros furcellatus</i>					
<i>Chaetoceros lauderi</i>					
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>				X	
<i>Chaetoceros perpusillus</i>				X	
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	X				
<i>Chaetoceros shüttei</i>		X		X	
<i>Chaetoceros similis</i>					
<i>Chaetoceros socialis</i>	X	X		X	
<i>Chaetoceros subtilis</i>					
<i>Chaetoceros willei</i>				X	
<i>Cocconeis</i> spp.			X		X
<i>Cocconeis costata</i>	X				
<i>Cocconeis placentula</i>				X	
<i>Cocconeis pseudomarginatus</i>				X	
<i>Cocconeis scutellum</i>	X			X	
<i>Coscinodiscus</i> spp.			X		X
<i>Coscinodiscus centralis</i>		X			
<i>Coscinodiscus giganteus</i>		X			
<i>Coscinodiscus granii</i>		X			
<i>Coscinodiscus janischii</i>	X				
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	X	X		X	
<i>Coscinodiscus radiatus</i>					
<i>Cyclotella striata</i>				X	
<i>Cylindrotheca closterium</i>				X	
<i>Dimeregramma dubium</i>		X		X	
<i>Dimeregramma minor</i>				X	
<i>Diploneis bombus</i>				X	
<i>Diploneis elliptica</i>				X	
<i>Diploneis aestiva</i> var. <i>fusca</i>				X	
<i>Diploneis weissflogi</i>				X	
<i>Ditylum brightwellii</i>	X	X	X	X	X
<i>Ditylum pernodii</i> var. <i>bergalen</i>		X			
<i>Eucampia zodiacus</i>	X	X		X	X
<i>Fragilaria striatula</i>		X			
<i>Grammatophora</i> spp.					X
<i>Grammatophora angulosa</i>		X		X	
<i>Grammatophora marina</i>	X	X	X	X	
<i>Grammatophora oceanica</i>	X	X		X	
<i>Grammatophora serpentina</i>	X				
<i>Guinardia flaccida</i>	X	X	X	X	X
<i>Gyrosigma attenuatum</i>				X	
<i>Gyrosigma balticum</i>				X	
<i>Gyrosigma fasciola</i> var. <i>arcuatum</i>				X	

ESPECES	LUBET 1951-53 LEROUX 1954	ESCANDE- LABROUCHE 1961-62	DELTREIL 1976-77 (COMM. PERS.)	GUILLOCHEAU 1984-85 AUBY	TRUT 1987-88 MASSON 1989-90
<i>Gyrosigma littorale</i>				X	
<i>Gyrosigma strigilis</i>		X		X	
<i>Gyrosigma wansbeckii</i>				X	
<i>Haslea crucigera</i>				X	
<i>Hemiaulus hauckii</i>		X		X	X
<i>Lauderia borealis</i>		X		X	X
<i>Leptocylindrus danicus</i>	X			X	X
<i>Leptocylindru minimus</i>					X
<i>Licmophora sp.</i>		X	X		X
<i>Licmophora abbreviata</i>	X				
<i>Lithodesmium undulatum</i>		X		X	
<i>Lyrella lyra</i>	X				
<i>Mastogloia smithii</i>				X	
<i>Melosira spp.</i>			X		X
<i>Melosira crenulata f. tenuis</i>		X			
<i>Melosira dubia</i>	X				
<i>Melosira lineata</i>	X	X		X	
<i>Melosira moniliformis</i>	X	X		X	
<i>Melosira nummuloides</i>	X	X	X	X	X
<i>Navicula spp.</i>			X		X
<i>Navicula aspera</i>	X				
<i>Navicula clavata</i>				X	
<i>Navicula crabro</i>	X				
<i>Navicula cruciculoïdes</i>				X	
<i>Navicula digito-radiata</i>				X	
<i>Navicula florinae</i>				X	
<i>Navicula hyalinula</i>				X	
<i>Navicula monilifera</i>				X	
<i>Navicula pelagica</i>				X	
<i>Navicula phyllepta</i>				X	
<i>Nitzschia acicularis</i>				X	X
<i>Nitzschia acita</i>	X	X			
<i>Nitzschia acuminata</i>		X		X	
<i>Nitzschia angularis</i>				X	
<i>Nitzschia delicatissima</i>					X
<i>Nitzschia fructicosa</i>				X	
<i>Nitzschia hungarica</i>				X	
<i>Nitzschia incurva var. lorenziana</i>		X		X	
<i>Nitzschia incurva var. subtilis</i>		X			
<i>Nitzschia longissima</i>	X	X		X	X
<i>Nitzschia obtusa</i>				X	
<i>Nitzschia paradoxa</i>		X			
<i>Nitzschia punctata</i>				X	
<i>Nitzschia pungens</i>				X	
<i>Nitzschia seriata</i>	X	X	X		X
<i>Nitzschia sigma</i>	X	X	X	X	X
<i>Nitzschia sigmoidea</i>				X	
<i>Nitzschia trybliona</i>	X				
<i>Nitzschia vermicularis</i>				X	
<i>Odontella aurita</i>		X			
<i>Odontella granulata</i>		X			X
<i>Odontella mobiliensis</i>	X	X		X	X



ESPECES	LUBET 1951-53 LEROUX 1954	ESCANDE- LABROUCHE 1961-62	DELTREIL 1976-77 (COMM. PERS.)	GUILLOCHEAU 1984-85 AUBY	TRUT 1987-88 MASSON 1989-90
<i>Odontella obtusa</i>		X			
<i>Odontella rhombus</i>	X				
<i>Odontella sinensis</i>	X	X		X	X
<i>Paralia sulcata</i> (syn. <i>Melosira sulcata</i> )		X	X	X	X
<i>Peronia erinacea</i>		X			
<i>Pinnularia ambigua</i>				X	
<i>Pinnularia tabellaria</i>				X	
<i>Pinnularia trevelyana</i>				X	
<i>Pleurosigma</i> spp.			X		X
<i>Pleurosigma aestuarii</i>				X	
<i>Pleurosigma angulatum</i>	X	X	X	X	
<i>Pleurosigma angulatum</i> var. <i>quadratum</i>		X			
<i>Pleurosigma balticum</i>	X				
<i>Pleurosigma decorum</i>	X		X		
<i>Pleurosigma elongatum</i>				X	
<i>Pleurosigma fasciola</i>	X		X		
<i>Pleurosigma strigosum</i>				X	
<i>Pleurosira laevis</i>				X	
<i>Podosira montagnei</i>					
<i>Podosira stelligera</i>	X	X			
<i>Rhaphoneis</i> sp			X		
<i>Rhaphoneis amphiceros</i>				X	
<i>Rhabdonema</i> sp			X		
<i>Rhabdonema adriaticum</i>		X			
<i>Rhabdonema arcuatum</i>				X	
<i>Rhizosolenia alata</i>	X	X	X		X
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>gracillima</i>				X	
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>				X	
<i>Rhizosolenia bergonii</i>				X	
<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	X	X			
<i>Rhizosolenia curpulentia</i>		X			
<i>Rhizosolenia delicatula</i>			X	X	X
<i>Rhizosolenia fragillissima</i>				X	X
<i>Rhizosolenia hebetata</i>				X	
<i>Rhizosolenia robusta</i>	X	X	X		
<i>Rhizosolenia setigera</i>			X	X	X
<i>Rhizosolenia shrubsolei</i>		X		X	X
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	X		X	X	X
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	X	X	X	X	X
<i>Rhopalodia gibberula</i> var. <i>musculus</i>	X			X	
<i>Rhopalodia operculata</i>		X		X	
<i>Rhopalodia parallela</i>				X	
<i>Schroderella delicatula</i>				X	
<i>Skeletonema costatum</i>			X	X	X
<i>Stauroneis membranacea</i>					X
<i>Stenopterobia sigmatella</i>	X	X		X	
<i>Stephanopyxis</i> sp.			X		
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>				X	
<i>Stephanopyxis turgida</i>					
<i>Stephanopyxis turris</i>					
<i>Streptotheca tamesis</i>			X	X	X
<i>Striatella</i> spp.		X	X		X

ESPECES	LUBET 1951-53 LEROUX 1954	ESCANDE- LABROUCHE 1961-62	DELTREIL 1976-77 (COMM. PERS.)	GUILLOCHEAU 1984-85 AUBY	TRUT 1987-88 MASSON 1989-90
<i>Striatella unipunctata</i>	X			X	
<i>Surirella</i> sp			X		
<i>Surirella fastuosa</i>		X			
<i>Surirella gemma</i>	X	X			
<i>Surirella ovalis</i>	X	X		X	
<i>Synedra gaillonii</i>			X	X	
<i>Synedra fasciculata</i>				X	
<i>Tabellaria fenestrata</i>				X	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>				X	X
<i>Thalassiosira</i> spp.			X		X
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	X	X			
<i>Thalassiosira fallax</i>	X	X			X
<i>Thalassiosira hyalina</i>				X	
<i>Thalassiosira leptotus</i>	X				
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>				X	X
<i>Thalassiosira rotula</i>				X	X
<i>Thalassiosira subtilis</i>	X			X	
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>				X	
<i>Triceratium antediluvianum</i>		X			
<i>Triceratium favus</i>	X	X		X	
<i>Triceratium spinosum</i>			X		
<i>Toxinidae gregoriana</i>		X			

ESPECES	LUBET 1951-53 LEROUX 1954	ESCANDE- LABROUCHE 1961-62	DELTREIL 1976-77 (COMM. PERS.)	GUILLOCHEAU 1984-85 AUBY	TRUT 1987-88 MASSON 1989-90
<b>DYCTYOCHOPHYCEES</b>					
<i>Dictyocha</i> spp.					X
<i>Dictyocha fibula</i>				X	
<i>Dyctyocha speculum</i>				X	
<b>DINOPHYCEES</b>					
<i>Ceratium böhmii</i>				X	
<i>Ceratium candelabrum</i>	X	X	X		
<i>Ceratium contortum</i> var. <i>karstenii</i>				X	
<i>Ceratium furca</i>	X	X	X	X	X
<i>Ceratium fusus</i>	X	X	X	X	X
<i>Ceratium horridum</i>	X				X
<i>Ceratium inflatum</i>				X	
<i>Ceratium lineatum</i>					X
<i>Ceratium longipes</i>					X
<i>Ceratium macroceros</i>	X	X	X	X	
<i>Ceratium massiliense</i> Jorgensen	X			X	
<i>Ceratium tripos</i>	X	X			X
<i>Ceratium tripos</i> f. <i>subsalsum</i>				X	
<i>Cladopyxix brachyolatum</i>				X	
<i>Dinophysis acuminata</i>				X	X
<i>Dinophysis caudata</i>		X		X	X
<i>Dinophysis lenticula</i>					X
<i>Dinophysis rotundata</i>				X	
<i>Dinophysis sacculus</i>					X
<i>Dinophysis tripos</i>	X		X	X	
<i>Dinophysis ovum</i>	X				
<i>Glenodinium lenticula</i> f. <i>minor</i>				X	
<i>Gonyaulax grindleyi</i>					X
<i>Gonyaulax fratercula</i>				X	
<i>Gonyaulax spinifera</i>				X	
<i>Gonyaulax triacantha</i>				X	
<i>Gymnodinium</i> spp.					X
<i>Gymnodinium veneficum</i>				X	
<i>Gyrodinium</i> spp.					X
<i>Gyrodinium spirale</i>					X
<i>Noctiluca scintillans</i>	X	X	X	X	X
<i>Oxytoxum</i> spp.					X
<i>Peridinium</i> spp.		X	X		X
<i>Peridinium claudicans</i>					X
<i>Peridinium depressum</i>				X	
<i>Peridinium diabolus</i>				X	
<i>Peridinium divergens</i>	X		X	X	
<i>Peridinium granii</i>				X	
<i>Peridinium nudum</i>				X	
<i>Peridinium quinquecorne</i>					X
<i>Polykrikos</i> sp.					X
<i>Prorocentrum gracile</i>				X	
<i>Prorocentrum micans</i>			X	X	X

ESPECES	LUBET 1951-53 LEROUX 1954	ESCANDE- LABROUCHE 1961-62	DELTREIL 1976-77 (COMM. PERS.)	GUILLOCHEAU 1984-85 AUBY	TRUT 1987-88 MASSON 1989-90
<i>Prorocentrum minimum</i>				X	X
<i>Protoperidinium bipes</i>				X	X
<i>Protoperidinium hirobis</i>				X	
<i>Protoperidinium steinii</i>				X	
<i>Pyrophacus horologium</i>		X			
<i>Scripsiella trochoïdea</i>				X	X
<b>EUGLENOPHYCEES</b>					
<i>Eutreptiella spp.</i>				X	
<b>PRYMNESIOPHYCEES</b>					
<i>Coccolithus pelagicus</i>				X	
<i>Syracosphaera pulchra</i>				X	
<b>CHRYSOPHYCEES (U)</b>					
<i>Calycomonas gracilis</i>				X	
<i>Calycomonas ovalis</i>				X	
<i>Calycomonas wulfii</i>				X	
<i>Meringosphaera serrata</i>				X	
<b>PRASINOPHYCEES (U)</b>					
<i>Pyramimonas grossii</i>				X	
<i>Halosphaera viridis</i>	X				

## Annexe IX

DATE	ACHN	AGLA	BIDD	CPEL	CFUR	CFUS	CHAE	COCC	DCAU	DBRI	EZOD	GRAM
28.01.87	80	10300	80	0	0	0	1840	240	0	1040	0	80
17.02.87	100	0	0	1600	0	0	900	2000	0	0	0	400
27.03.87	100	0	100	3100	100	0	10100	1100	0	0	11500	200
07.04.87	0	5300	0	2600	200	100	10850	3000	0	100	3400	100
17.04.87	0	9300	100	3100	200	0	36600	400	0	100	0	200
24.04.87	0	3000	100	400	0	300	130200	400	0	0	1400	200
29.04.87	200	3300	0	1600	100	200	307900	4100	0	0	100	900
20.05.87	0	33100	0	3300	100	400	44000	3000	0	0	0	300
16.06.87	100	2600	100	0	100	100	18200	5300	0	0	0	300
30.06.87	0	0	0	7800	200	100	48200	800	0	0	0	0
20.07.87	100	400	0	2400	0	0	67100	1300	0	0	0	100
31.07.87	0	2500	200	1000	0	0	130400	6500	0	0	0	0
05.08.87	0	0	100	1000	0	0	30600	12800	0	0	900	200
21.08.87	100	0	100	2000	100	100	27600	1900	0	0	700	100
04.09.87	0	0	0	27600	200	0	30600	9800	0	0	0	0
12.10.87	400	0	100	200	0	0	3600	49300	0	0	0	500
22.10.87	300	2500	1200	1100	200	100	31500	25600	0	200	0	100
11.12.87	0	0	0	200	100	100	1800	7800	0	100	0	100
30.12.87	0	2900	400	300	0	0	900	6900	0	100	0	0
28.01.88	400	3600	300	0	0	0	0	8800	0	0	0	300
26.02.88	0	5100	0	0	0	0	0	19700	0	100	0	300
06.04.88	0	5700	400	23680	0	0	18700	3900	0	1400	400	0
20.04.88	0	149000	100	1000	100	0	127300	0	0	500	10000	100
27.04.88	200	201300	0	400	0	0	222800	21700	0	0	0	600
11.05.88	100	75000	0	3900	600	500	105600	1200	0	100	100	0
03.06.88	0	10800	100	35500	100	100	93700	4900	0	0	0	0
22.06.88	200	0	0	9800	0	0	163800	5900	0	0	0	0
07.07.88	0	3200	200	9900	200	0	2800	16800	0	0	0	0
22.07.88	0	200	800	1600	0	0	79900	24700	0	0	0	0
03.08.88	0	200	0	0	0	200	1690	7400	0	0	800	0
17.08.88	0	0	0	1000	0	0	50300	9400	0	0	0	0
05.09.88	0	0	0	2400	0	0	11600	21700	0	0	0	0
20.09.88	0	3000	0	1600	0	0	11400	5400	0	0	0	0
04.10.88	0	0	200	2000	0	0	10900	11800	0	0	0	0
30.11.88	0	0	1600	200	0	0	17000	3400	200	7000	4800	0
22.12.88	0	0	1000	1000	0	0	4000	14800	0	400	0	0
05.01.89	0	400	0	600	0	0	600	4400	0	200	0	0
19.01.89	0	0	400	0	0	0	800	1200	0	400	0	0
10.02.89	0	4000	600	0	0	0	2600	3200	0	800	0	0
02.03.89	0	1600	0	0	0	0	4000	12800	0	400	0	0
13.03.89	0	0	0	0	0	200	3400	2200	0	0	0	0
28.03.89	0	13800	200	200	0	0	3200	400	0	1200	0	0
11.04.89	0	76000	0	16800	0	0	23200	600	0	2400	0	0
16.05.89	0	65100	400	41400	0	0	101600	3200	0	0	2800	0
24.05.89	0	10800	200	0	200	200	29600	1200	0	0	20400	0
09.06.89	0	44400	0	400	0	0	116500	9400	0	0	0	0
20.06.89	0	800	600	1000	0	0	122400	8200	0	0	0	0
26.06.89	0	1400	600	800	0	200	94700	15400	0	0	0	0
05.07.89	0	3000	600	800	0	0	27800	11000	0	0	0	0
13.07.89	0	1000	0	5400	0	0	42400	12000	0	0	0	0
27.07.89	0	2800	400	4200	0	200	46200	6600	0	0	0	0
08.08.89	0	0	0	200	600	0	1000	5400	0	0	0	0
21.08.89	0	12400	0	0	0	0	0	9800	200	0	0	0
04.09.89	0	5000	0	0	0	0	6000	3000	800	0	0	0

DATE	ACHN	AGLA	BIDD	CPEL	CFUR	CFUS	CHAE	COCC	DCAU	DBRI	EZOD	GRAM
11.09.89	0	0	0	0	0	0	2200	800	0	0	0	0
22.09.89	0	6000	0	0	0	0	46000	7800	200	0	0	0
10.10.89	0	3800	0	0	0	0	4600	4600	200	0	0	0
31.10.89	0	316000	0	0	0	0	600	3200	0	0	0	0
17.11.89	0	27600	800	0	0	0	1400	6000	0	0	0	0
04.12.89	0	52000	0	3000	600	0	13800	2200	0	0	0	0
18.12.89	0	186500	400	200	400	200	4800	27600	600	0	0	0
09.01.90	0	380000	1400	200	0	0	1600	2600	0	0	0	0
22.01.90	0	816200	600	200	0	200	0	3000	0	0	0	0
05.02.90	0	411500	400	0	0	0	4200	7200	0	0	0	0
19.02.90	0	126300	400	0	0	0	0	10000	0	0	0	0
06.03.90	0	847700	400	0	0	0	1200	8800	0	0	0	1000
20.03.90	0	13800	0	2400	400	0	3200	2000	0	200	0	0
02.04.90	0	1673000	200	8600	0	200	0	2400	0	0	0	0
19.04.90	0	70000	200	3400	0	0	20700	1200	0	0	0	0
02.05.90	0	12800	0	3600	200	0	330600	200	0	0	1400	0
15.05.90	0	38500	0	0	0	0	192000	1200	0	0	1800	0
31.05.90	0	3200	0	400	0	0	60200	2600	0	0	0	0
12.06.90	0	3600	0	600	0	0	10400	6600	0	0	0	0
28.06.90	0	45400	0	7200	0	0	36600	1400	0	0	0	0
11.07.90	800	1600	0	200	0	0	5600	800	0	0	200	0
02.08.90	0	600	0	4200	0	0	24800	3000	0	0	0	0
24.08.90	0	600	0	0	0	0	2400	4600	600	0	0	0
10.09.90	400	4400	0	0	0	0	0	2000	0	0	0	0
18.09.90	0	0	0	0	0	0	3200	9200	0	0	0	0
02.10.90	0	8400	0	2200	0	0	38500	2200	0	0	0	0
15.10.90	0	28600	0	400	0	0	39500	3600	0	0	0	0
30.10.90	1000	316800	0	0	0	0	1600	16400	0	0	0	0
12.11.90	0	457900	600	0	0	0	18800	600	0	0	0	0
27.11.90	200	286200	400	0	0	0	0	2200	0	0	0	0
11.12.90	0	296000	200	0	0	0	0	12600	0	0	0	0
31.12.90	0	142100	200	0	0	0	0	2800	100	0	0	0

DATE	GFLA	GYMN	LDAN	LICM	MELO	MBIP	NITZ	NLON	NSER	PLEU	RALA
28.01.87	0	0	0	0	800	0	0	80	0	480	0
17.02.87	0	200	900	100	1600	0	6100	400	6100	2100	100
27.03.87	900	100	570480	200	0	0	13300	300	13300	400	100
07.04.87	100	0	39480	200	200	0	9900	1200	9900	700	0
17.04.87	200	300	510200	200	200	0	12900	0	12900	100	0
24.04.87	2400	400	2900	0	0	0	1400	0	1400	100	0
29.04.87	2500	600	6000	600	1000	0	0	600	0	200	400
20.05.87	6100	1700	3700	100	0	0	4900	0	4900	900	3200
16.06.87	500	1500	21700	0	300	100	0	100	0	1000	0
30.06.87	1700	1000	218100	0	0	1000	0	400	0	800	0
20.07.87	200	100	4600	0	0	100	400	1700	400	700	0
31.07.87	9100	200	0	500	400	200	4100	1300	3700	700	0
05.08.87	3600	400	2500	600	0	100	2600	0	2100	300	0
21.08.87	1000	1300	4900	0	0	0	500	0	500	500	0
04.09.87	200	0	97700	700	800	0	1700	0	1700	200	0
12.10.87	0	100	200	1200	3400	0	0	400	0	3100	0
22.10.87	0	0	900	700	1000	0	0	200	0	19700	0
11.12.87	0	0	400	100	300	0	0	300	0	600	0
30.12.87	0	400	0	0	0	0	0	2100	0	2300	0
28.01.88	200	0	0	0	1100	0	0	2300	0	3400	0
26.02.88	0	100	0	100	500	0	0	900	0	3700	0
06.04.88	0	0	0	0	200	100	0	0	0	700	0
20.04.88	11800	400	15800	0	1000	400	224000	0	224000	1100	100
27.04.88	15800	3400	167600	0	600	200	746100	3000	746100	1600	0
11.05.88	1300	1800	340500	0	0	300	22700	0	22700	500	0
03.06.88	0	3900	154000	200	0	0	10800	0	0	900	100
22.06.88	0	800	821100	200	0	400	0	0	0	0	400
07.07.88	0	0	6900	0	0	800	1000	4000	1000	800	0
22.07.88	1200	0	9870	1200	0	800	800	5400	0	1200	0
03.08.88	1800	0	47400	400	0	200	3000	8400	800	800	0
17.08.88	4400	0	13800	400	0	0	200	1400	0	0	0
05.09.88	0	0	30600	0	0	0	0	2000	0	0	0
20.09.88	0	0	24700	0	0	200	3600	0	0	0	0
04.10.88	0	200	2000	400	0	200	5800	2600	0	200	0
30.11.88	200	0	0	200	0	400	3800	0	2400	200	800
22.12.88	200	0	400	200	0	0	1000	1400	800	1000	0
05.01.89	0	0	0	400	0	0	1200	200	1200	400	0
19.01.89	0	0	0	200	0	0	0	600	0	0	0
10.02.89	0	0	0	0	1000	0	200	800	0	0	0
02.03.89	0	0	2600	0	0	0	600	200	0	3000	0
13.03.89	0	0	600	0	0	400	6200	2000	2000	1200	0
28.03.89	1200	0	0	0	4800	0	2600	3000	1000	1800	0
11.04.89	800	0	35400	0	0	0	7400	2000	2800	800	0
16.05.89	7000	0	225000	200	0	0	50400	800	45600	1200	0
24.05.89	26000	0	104600	0	5000	2600	24000	1200	24000	200	0
09.06.89	200	0	94700	0	0	200	3200	200	0	600	0
20.06.89	1000	0	86800	200	2000	0	4000	38000	0	800	400
26.06.89	600	0	27800	400	1000	0	0	41200	0	600	0
05.07.89	0	0	5400	0	6400	800	0	7000	0	1600	400
13.07.89	200	0	8600	200	0	0	0	0	0	600	1800
27.07.89	600	0	62100	0	0	0	42400	7400	0	200	2400
08.08.89	0	0	1600	0	2600	0	0	4600	0	0	200
21.08.89	200	0	0	400	5200	0	0	3600	0	400	0
04.09.89	200	0	0	600	800	0	0	5000	0	600	0
11.09.89	400	0	0	800	0	200	0	400	0	0	0
22.09.89	400	0	0	800	0	0	1000	1600	0	400	0

DATE	GFLA	GYMN	LDAN	LICM	MELO	MBIP	NITZ	NLON	NSER	PLEU	RALA
10.10.89	400	0	1600	200	1600	0	2600	2400	0	400	0
31.10.89	0	0	16600	400	3200	0	0	1000	0	0	0
17.11.89	0	0	0	0	2400	0	0	200	0	0	0
04.12.89	1400	0	10000	0	0	600	0	200	0	600	0
18.12.89	0	0	19800	0	2200	200	600	600	0	600	0
09.01.90	0	0	2200	400	1400	0	0	600	0	600	0
22.01.90	0	0	0	0	0	0	1200	200	1200	600	0
05.02.90	0	0	0	1000	0	0	400	0	400	200	0
19.02.90	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0
06.03.90	0	0	0	0	1200	0	0	600	0	800	0
20.03.90	0	0	200	0	0	200	2400	400	800	0	0
02.04.90	800	0	2800	0	2400	0	200	600	0	800	0
19.04.90	200	0	23700	0	2000	200	71000	600	71000	400	0
02.05.90	2000	0	52300	0	0	0	22900	200	22700	0	5400
15.05.90	200	0	22000	0	0	200	2400	1400	2400	200	2600
31.05.90	0	0	15600	0	0	200	400	400	400	200	2200
12.06.90	0	0	4000	0	600	200	0	400	0	200	0
28.06.90	0	0	3000	0	0	0	600	2400	600	0	0
11.07.90	0	0	69100	1200	42400	0	0	200	0	0	0
02.08.90	0	0	0	0	0	1000	0	4200	0	200	0
24.08.90	0	0	0	800	0	200	0	4400	0	0	0
10.09.90	0	0	0	400	0	0	2800	5400	0	400	0
18.09.90	0	0	0	200	1800	0	35200	6600	1200	0	0
02.10.90	0	0	12600	0	0	0	0	2000	0	600	0
15.10.90	0	0	52300	0	800	0	122300	7400	27600	200	0
30.10.90	0	0	0	0	2400	0	0	800	0	600	0
12.11.90	0	0	9000	0	800	0	0	0	0	200	0
27.11.90	0	0	0	0	300	0	0	2800	0	600	0
11.12.90	0	0	0	0	0	0	200	1200	200	200	0
31.12.90	0	0	0	0	600	0	0	0	0	600	0



DATE	RDEL	RSTO	RSTY	SCOS	STAM	TNIT	THAL
28.01.87	1600	0	0	37200	0	640	960
17.02.87	0	0	0	5400	0	0	0
27.03.87	0	0	1800	0	0	4100	0
07.04.87	17760	0	400	4100	0	900	0
17.04.87	0	100	800	0	0	2000	0
24.04.87	200	0	0	0	0	0	0
29.04.87	200	0	400	0	0	1100	0
20.05.87	400	1900	4400	0	0	1000	0
16.06.87	0	8000	500	900	0	0	0
30.06.87	700	40000	100	600	0	0	0
20.07.87	0	300	100	1200	0	3700	0
31.07.87	0	0	0	900	0	12900	0
05.08.87	2100	0	600	0	0	3900	0
21.08.87	14800	400	300	0	0	1800	0
04.09.87	44400	18700	500	0	0	3300	0
12.10.87	600	1000	0	0	0	1000	0
22.10.87	2600	100	0	1700	0	0	1900
11.12.87	300	0	0	4800	0	0	1700
30.12.87	2800	0	0	6000	0	800	11800
28.01.88	200	0	0	8200	0	2400	500
26.02.88	300	0	0	17700	0	400	0
06.04.88	300	0	0	122300	0	16700	0
20.04.88	5700	3800	4000	53300	0	2000	10800
27.04.88	1400	7800	43400	1600	0	11000	0
11.05.88	0	1700	3300	0	0	222100	0
03.06.88	0	200	600	0	0	19700	0
22.06.88	0	400	0	0	0	2200	0
07.07.88	400	0	600	2800	0	0	0
22.07.88	0	0	0	20720	0	0	0
03.08.88	10900	0	4200	9900	0	0	0
17.08.88	72000	0	3000	14800	0	0	0
05.09.88	26600	800	200	11800	0	7900	0
20.09.88	18700	0	3800	12400	400	0	0
04.10.88	9900	0	2400	44400	0	1200	0
30.11.88	16200	0	1400	32600	0	1200	2000
22.12.88	1000	0	0	21700	0	1200	0
05.01.89	200	0	0	105200	0	800	0
19.01.89	0	0	0	15800	0	400	0
10.02.89	0	0	0	23700	0	4600	600
02.03.89	0	0	0	26600	0	3200	2000
13.03.89	0	0	0	47400	0	400	1600
28.03.89	0	0	0	33600	0	13800	0
11.04.89	7400	0	200	44400	0	17200	6200
16.05.89	27600	0	1600	1200	0	2200	0
24.05.89	116500	0	4200	0	0	400	0
09.06.89	45600	0	200	0	0	0	0
20.06.89	4000	0	0	2800	0	0	3400
26.06.89	200	0	0	400	0	0	0
05.07.89	0	0	200	7200	0	0	0
13.07.89	400	0	400	0	0	400	0
27.07.89	4200	0	8400	400	0	400	0
08.08.89	0	0	4000	0	0	3400	0
21.08.89	1000	1200	2600	600	0	4400	0
04.09.89	0	0	3400	2000	0	7200	0
11.09.89	600	0	8000	2000	0	600	0
22.09.89	600	2000	0	18600	0	2600	0

DATE	RDEL	RSTO	RSTY	SCOS	STAM	TNIT	THAL
10.10.89	0	9400	0	135200	0	18800	0
31.10.89	0	11800	0	61200	0	13000	0
17.11.89	0	400	0	38500	0	5200	400
04.12.89	600	14000	0	20000	0	0	0
18.12.89	19700	1400	0	25700	0	1000	0
09.01.90	600	0	0	31000	0	400	0
22.01.90	4600	0	0	33200	0	1200	2800
05.02.90	2600	0	0	282000	0	1400	5200
19.02.90	200	0	0	12600	0	0	0
06.03.90	200	0	0	27600	400	12400	6200
20.03.90	23700	0	0	1200	0	600	0
02.04.90	59200	0	0	3600	0	6000	1800
19.04.90	2200	600	1400	1600	0	2000	1200
02.05.90	3000	2800	1600	0	0	5400	0
15.05.90	2000	1200	1000	24700	0	0	0
31.05.90	0	0	0	5600	0	800	0
12.06.90	200	0	0	9800	0	0	0
28.06.90	0	0	0	51300	0	1200	0
11.07.90	1400	800	0	0	0	0	0
02.08.90	200	3400	0	0	0	0	0
24.08.90	0	0	0	800	0	400	0
10.09.90	0	0	0	2000	0	2400	0
18.09.90	0	0	0	11600	0	4600	0
02.10.90	0	0	0	2600	0	1200	600
15.10.90	3000	0	0	236900	0	25700	4200
30.10.90	1400	0	0	26400	0	0	2400
12.11.90	1800	0	0	45400	800	0	9000
27.11.90	0	0	0	4800	0	400	0
11.12.90	0	0	0	30000	0	200	0
31.12.90	0	600	0	5200	0	2200	0

**TABLEAUX DES CONTRIBUTIONS AUX AXES  
DE L'ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES**

JI	QLT	POID	INR	1#F	COR	CTR	2#F	COR	CTR
ACHN	298	7	33	69	1	0	- 918	157	58
AGLA	488	89	48	465	350	99	- 5	0	0
BIDD	161	19	22	383	112	14	161	20	5
CPEL	236	46	27	-394	233	37	7	0	0
CFUR	357	8	19	- 813	246	28	- 179	12	3
CFUS	120	8	20	- 505	81	10	- 16	0	0
CHAE	246	104	17	- 210	231	24	- 33	6	1
COCC	459	86	15	182	167	15	- 208	219	36
DCAU	250	3	38	627	28	6	- 1101	87	37
DBRI	204	9	43	725	93	24	790	110	53
EZOD	422	13	42	- 929	224	56	860	193	91
GRAM	316	7	28	- 389	34	6	- 239	13	4
GFLA	372	28	27	- 599	327	53	195	35	11
GYMN	420	12	33	-919	264	52	- 464	67	25
LDAN	471	78	35	- 485	453	94	- 54	6	2
LICM	254	20	42	- 73	2	1	- 669	187	88
MELO	292	30	37	406	118	26	- 394	111	46
MBIP	135	14	27	- 394	70	11	- 104	5	2
NITZ	466	26	47	302	44	12	424	87	46
NLON	498	50	29	292	129	22	- 248	93	30
NSER	398	36	42	- 441	142	36	584	249	118
PLEU	110	39	15	148	50	4	- 54	7	1
RALA	155	9	38	- 791	136	31	274	16	7
RDEL	183	49	34	- 90	10	2	362	166	63
RSTO	393	23	46	- 459	90	25	- 775	257	132
RSTY	373	26	37	- 666	269	60	233	33	14
SCOS	714	84	41	627	697	171	65	7	3
STAM	197	2	43	1227	48	12	1236	49	24
TNIT	77	56	26	171	55	9	- 47	4	1
THAL	556	19	49	806	213	62	746	183	101
			1000			1000			1000

Tableau des contributions aux axes des variables actives.

JSUP	QLT	POID	INR	1#F	COR	CTR	2#F	COR	CTR
T1	387	11	26	940	333	52	242	22	7
T2	62	11	17	- 272	43	4	2	0	0
T3	306	11	24	- 244	24	3	- 567	131	35
S1	58	12	21	14	0	0	171	14	3
S2	15	12	20	10	0	0	- 30	0	0
S3	183	10	26	454	70	11	- 501	85	25
P1	126	11	28	370	48	8	- 333	39	12
P2	38	11	22	101	5	1	0	0	0
P3	141	11	17	- 40	1	0	30	1	0
			201			79			82

Tableau des contributions aux axes des variables supplémentaires.

LEGENDE :	
<b>QLT</b> :	Qualité de la représentation de l'élément.
<b>POID</b> :	Poids de l'élément.
<b>INR</b> :	Inertie de l'élément.
<b>1#F</b> :	Coordonnées sur l'axe 1.
<b>2#F</b> :	Coordonnées sur l'axe 2.
<b>COR</b> :	Contribution de l'axe à l'élément.
<b>CTR</b> :	Contribution de l'élément à l'axe.