

54958

c3004201

-ARN-S

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE
L'AMENAGEMENT LITTORAL

**SUIVI DE QUELQUES FACTEURS
ENVIRONNEMENTAUX DANS LES PERTUIS CHARENTAIS :
DE 1992 A 1994.**

par Christophe ARNAUD

IFREMER Bibliothèque de BREST



OEL08637



R. INT. DEL/95.15/L'HOUMEAU

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE
L'AMENAGEMENT LITTORAL

**SUIVI DE QUELQUES FACTEURS
ENVIRONNEMENTAUX DANS LES PERTUIS CHARENTAIS :
DE 1992 A 1994.**

par Christophe ARNAUD

R. INT. DEL/95.15/L'HOUMEAU

Station de l' Houmeau
Case 7
L'HOUMEAU
17137 NIEUL-SUR-MER

Direction de l'Environnement
et de l'Aménagement du Littoral

Laboratoire DEL

AUTEURS Christophe ARNAUD	CODE : N° DEL/95.15/L'HOUMEAU
TITRE : Suivi de quelques facteurs environnementaux dans les pertuis charentais : de 1992 à 1994.	date : tirage nb : 70 Nb pages : 26 Nb figures : 15 Nb photos :
CONTRAT (intitulé) N° _____	DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RESUME

— Un suivi des facteurs environnementaux a été réalisé dans les pertuis charentais, de 1993 à 1994. L'évolution de la température de l'eau et de la salinité, ainsi que celle de la turbidité, sont étudiées. Au centre du Pertuis Breton, près des filières à moules, nous n'avons pas constaté de stratification, et les variations de salinité ont été beaucoup moins importantes que dans les stations situées plus près de la côte.

Les concentrations en pigments chlorophylliens peuvent être très différentes au même moment dans deux stations voisines; dans le Pertuis d'Antioche et aux filières, les valeurs de chlorophylle "a" sont comparables; elles sont beaucoup plus élevées dans le Pertuis Breton.

Parallèlement, une étude a été faite sur les facteurs physico-chimiques, les teneurs en pigments chlorophylliens, ainsi que le seston minéral et organique sur les côtes de l'île de Ré de 1992 à 1993. —

ABSTRACT

A study of the environmental factors in the "pertuis charentais" (charentais straits) has been carried out from 1993 to 1994. The evolution of water temperature and salinity, as well as the turbidity, are studied. In the middle of Breton Strait, near to the long lines, the stratification has not been observed, and the salinity variations are much less sharp than in the stations which are located nearer the coast.

The photosynthetic pigments concentrations can be very different in the same time at two close stations; in the Antioch Strait and at the long lines, the values of chlorophyll "a" are comparable; they are much higher in the Breton Strait.

At the same time, a study has been made on the physical factors, the photosynthetic pigments concentrations, as well as the mineral and organic seston in the Ré Island coasts from 1992 to 1993.

Mots-clés : pertuis charentais, facteurs physico-chimiques, turbidité, pigments chlorophylliens, seston.

Key-words : "pertuis charentais", physical factors, turbidity, photosynthetic pigments, seston.

à Herlé,

avec toute mon amitié et mes
remerciements pour ton soutien moral
en toutes circonstances -

Christophe

02. février. 1996 -

"Le visible ouvre nos regards vers l'invisible".

Anaxagore

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Madame Marie-José DARDIGNAC, chef du laboratoire Ressources Aquacoles de l'IFREMER, à La Rochelle, pour son soutien, sa patience, sa grande disponibilité et son aide précieuse qui m'ont permis de réaliser ce travail.

Je remercie également Monsieur Alain HERBLAND, chercheur biologiste au CREMA de La Rochelle, pour ses conseils et ses encouragements pendant le déroulement de cette étude.

Je remercie aussi Monsieur Jean-Pierre LEAUTE, chercheur au laboratoire Ressources Halieutiques de l'IFREMER, pour ses conseils en informatique.

Je suis reconnaissant envers toute l'équipe de la DEL du laboratoire côtier de La Rochelle pour m'avoir accueilli dans son service et pour sa sympathie.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	6
2. MATERIEL ET METHODES	7
2.1. PRELEVEMENTS	7
2.2. FACTEURS SUIVIS ET METHODES UTILISEES	7
3. RESULTATS	10
3.1. CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES	10
3.1.1. Les pertuis	10
3.1.1.1. La température	10
3.1.1.2. La salinité	10
3.1.1.3. La turbidité	13
3.1.1.4. Les pigments chlorophylliens	13
3.1.2. L'île de Ré	15
3.1.2.1. La température	15
3.1.2.2. La salinité	15
3.1.2.3. Les pigments chlorophylliens	20
3.1.2.4. Les matières en suspension	20
4. CONCLUSIONS	23
BIBLIOGRAPHIE	25
ANNEXES	26

1. INTRODUCTION

Les pertuis charentais présentent un milieu propice à la conchyliculture, dont la production est importante au niveau national. Le Bassin de Marennes-Oléron est en effet le premier producteur d'huîtres, et le Pertuis Breton le deuxième bassin mytilicole. En outre, ces pertuis fournissent la plupart des jeunes huîtres et moules qui sont élevées dans les autres centres conchylicoles.

Des réseaux de surveillance de l'environnement marin ont été mis en place depuis plusieurs années sur l'ensemble du littoral français: le RNO (Réseau National d'Observations de la qualité du milieu marin) en 1974, le REPHY (Réseau Phytoplancton toxique) en 1983 et le REMI (Réseau de surveillance Microbiologique) en 1989. Dans le cadre de ces réseaux, le laboratoire côtier DEL (Direction de l' Environnement et de l'aménagement Littoral) de La Rochelle assure le suivi de certains paramètres du milieu.

Le présent rapport constitue une synthèse des données hydrologiques et biologiques qui ont été recueillies en 1993 et en 1994 dans les pertuis charentais. Nous y ajouterons les résultats de prélèvements effectués en 1992 et en 1993 sur les côtes de l'île de Ré, lors d'une étude de l'influence du milieu sur la croissance des huîtres entreprise par le laboratoire RA (Ressources Aquacoles) de La Rochelle.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Prélèvements.

Les stations, au nombre de neuf, sont indiquées sur la figure 1. Il s'agit de:

- dans le Pertuis Breton:
 - La Carrelère,
 - L'Aiguillon,
 - Les filières;

- dans le Pertuis d'Antioche:
 - l'île d'Aix,
 - Le Cornard;

- sur les côtes de l'île de Ré:
 - Le Martray(station **A**),
 - La Patache(" **B**),
 - La Moulinatte (" **C**),
 - La Flotte-en-Ré(" **D**).

Les prélèvements sont réalisés le plus souvent en fin de flot, soit à pied depuis la côte (île de Ré), soit à partir d'un bateau pour les pertuis.

A pied, la collecte est effectuée avec un flacon de deux litres muni d'un lest. Depuis le bateau, les échantillons sont recueillis à l'aide d'une bouteille en PVC NISKIN, à clapets, avec fermeture par percussion, ou encore d'une bouteille HYDROBIOS. Dans les deux cas, dès qu'ils sont récoltés, les échantillons sont placés dans une glacière isothermique jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

Les prélèvements sont effectués en surface, excepté dans les filières, où deux échantillons sont récoltés simultanément: l'un en surface, l'autre à cinq mètres de profondeur.

La fréquence de ces prélèvements est, dans la mesure du possible, hebdomadaire.

2.2. Facteurs suivis et méthodes utilisées.

Facteurs physico-chimiques.

La température et la salinité sont mesurées directement dans les échantillons, au moyen d'un conductimètre portatif LF 196 (WTW).

Facteurs biologiques.

La turbidité:

elle est mesurée en unité néphélométrique de turbidité (NTU), à l'aide d'un turbidimètre HACH modèle 2100 A.

La chlorophylle "a" et les phéopigments "a":

ils sont analysés par fluorimétrie (méthode de Yentsch et Mendel (1963), reprise par Neveux (1983)).

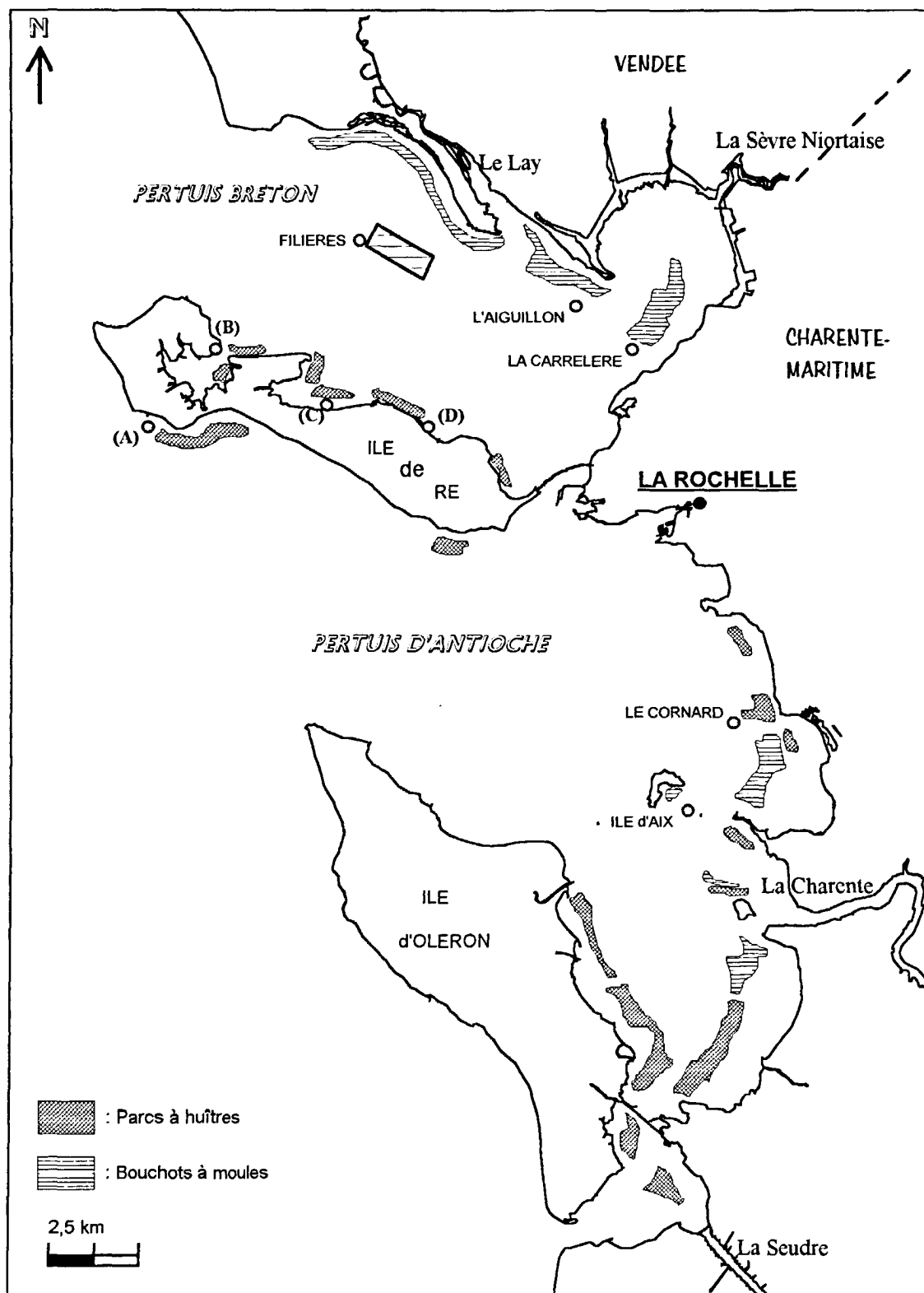


Fig. 1: Les pertuis charentais: emplacements des secteurs d'élevages et des points de prélèvements.

Les stations rétaises:

- (A): Le Martray;
- (B): La Patache;
- (C): La Moulinatte;
- (D): La Flotte.

La filtration du matériel phytoplanctonique a lieu sur filtre en microfibrilles de verre WHATMAN GF/C, de porosité moyenne $1\mu\text{m}^2$ et de diamètre 25 mm. L'extraction des pigments est réalisée avec du méthanol.

Le détail de l'analyse et le déroulement des opérations sont exposés dans Arnaud (rapport en cours).

Le seston minéral et le seston organique:

ils ont été suivis en 1992 et 1993 sur les côtes de l'île de Ré (stations A à D).

Le matériel est filtré sur filtres Whatman GF/C, de porosité moyenne $1\mu\text{m}^2$ et de diamètre 47 mm. Les filtres utilisés sont préalablement calcinés et pesés. Le matériel en suspension recueilli est pesé avant et après calcination à 450°C (méthode de Strickland et Parsons (1968)).

3. RESULTATS

3.1. Caractéristiques hydrologiques.

Les résultats sont rassemblés dans les figures 2 à 15 et les tableaux 1 à 11 en annexes. On étudiera séparément les stations situées dans les pertuis, et celles entourant l'île de Ré. En ce qui concerne les pertuis, nous avons groupé sur des graphiques séparés les résultats se rapportant respectivement au Pertuis d'Antioche (Aix et Cornard), au Pertuis Breton (Carrelère et Aiguillon) et aux filières (Surface et -5 mètres).

3.1.1. Les pertuis.

3.1.1.1. La température.

Les graphiques de la figure 2 montrent la très bonne concordance des températures au sein de chacun des Pertuis et au niveau des filières. On peut seulement constater une tendance des eaux de la Carrelère à être plus chaudes en été, particulièrement en 1994. En ce qui concerne les filières, il est intéressant de remarquer le peu de différence entre les eaux de surface et celles situées à 5 mètres de profondeur.

En revanche, les graphiques permettent de constater de légères différences entre ces trois secteurs géographiques. Ainsi, au niveau des filières, les écarts entre les températures estivales et hivernales sont moins importantes que dans les autres stations. En effet, au cours de ces deux années, excepté le 2 mars 1993, la température n'a pas été inférieure à 8°C, alors que dans les zones plus côtières, elle est descendue jusqu'à près de 5°C. Inversement, la température n'a pas dépassé 22°C aux filières en été, mais elle a avoisiné 25°C dans la zone côtière du Pertuis Breton en août 1994.

Quant aux températures à Aix et au Cornard, elles ont des valeurs qui se situent entre celles des filières et celles des stations de la Carrelère et de l'Aiguillon.

Enfin, la comparaison entre les deux années montre dans toutes les stations étudiées une température estivale nettement plus élevée au cours de l'été et de l'automne 1994.

3.1.1.2. La salinité.

Les graphiques de la figure 3 montrent aussi une bonne concordance des valeurs au sein de chaque zone géographique, excepté en période hivernale où des différences apparaissent.

Aux filières, ces différences sont cependant peu marquées. Les plus grands écarts sont observés les 18 janvier 1993 et 31 janvier 1994, avec respectivement, 28,4 et 27,3 g/l en surface, et 31,8 et 30,4 g/l à 5 mètres de profondeur, soit des différences de 3,4 et 3,1 g/l.

Dans les autres stations, les écarts peuvent atteindre 5 gr. pour mille; une différence de 9,2 gr. pour mille est même observée le 22 février 1994 entre le Cornard et Aix. Par ailleurs, la comparaison des données recueillies à Aix et au Cornard, comme de celles acquises à l'Aiguillon et à la Carrelère, montre que ce n'est pas toujours la même station qui présente les salinités les plus faibles.

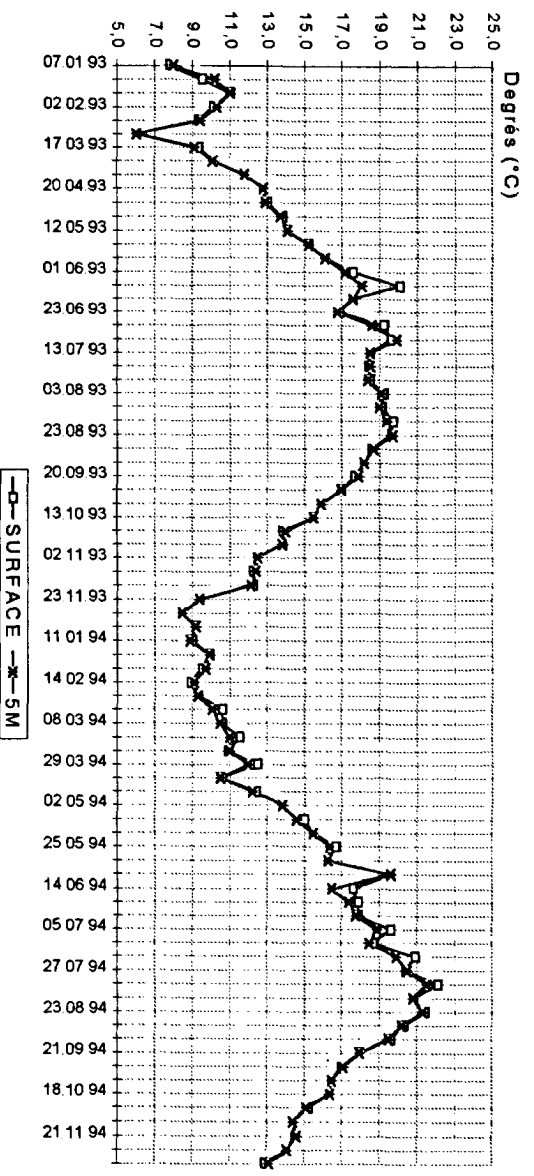
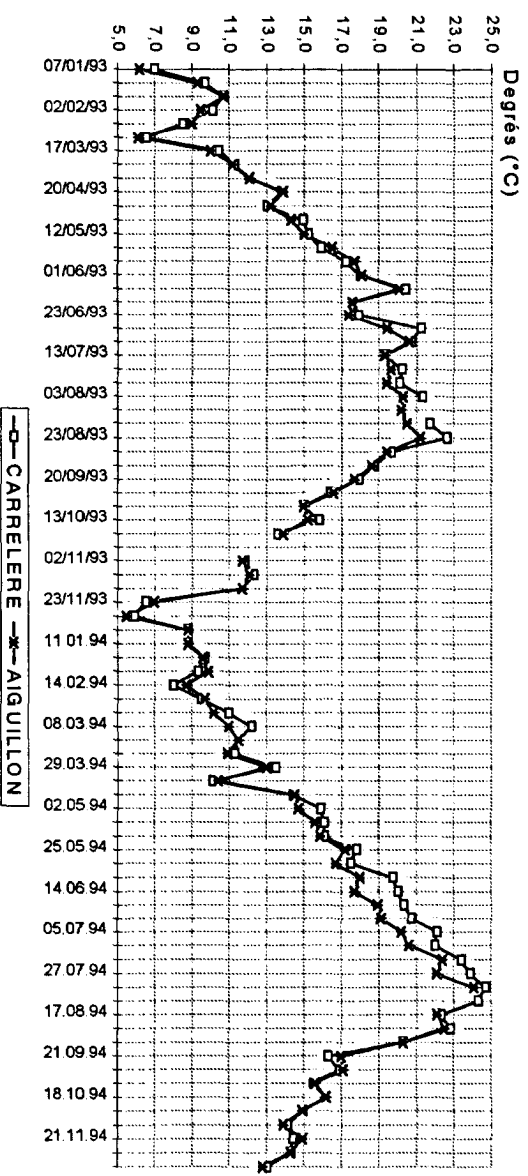
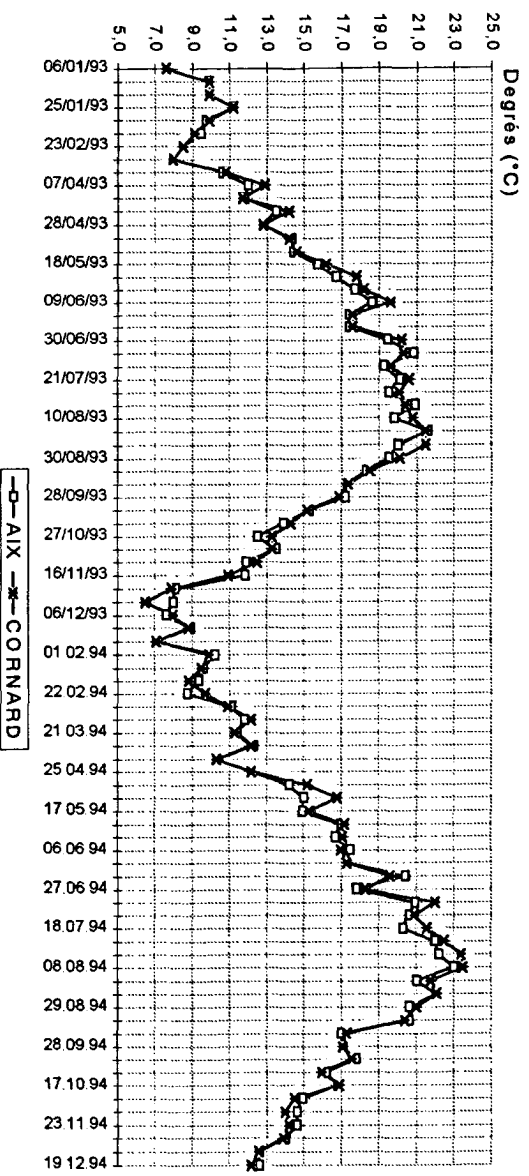


Fig. 2: Evolution de la température dans les pertuis en 1993 et 1994.

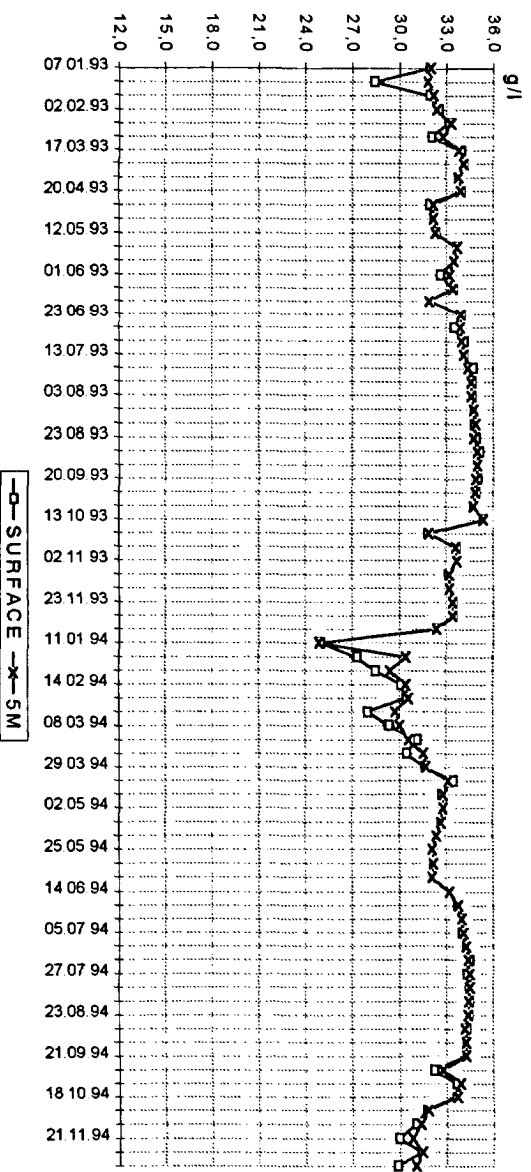
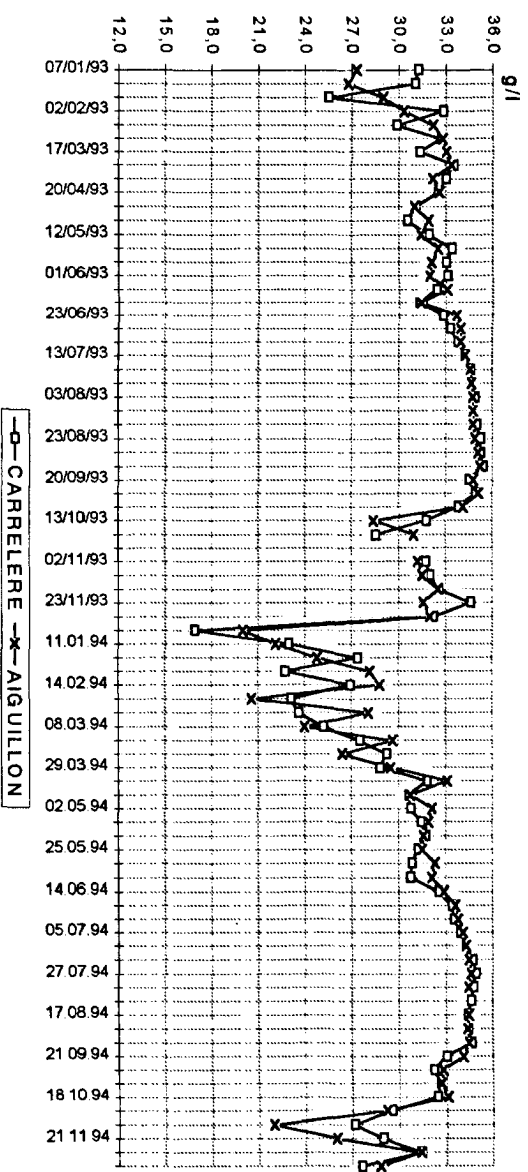
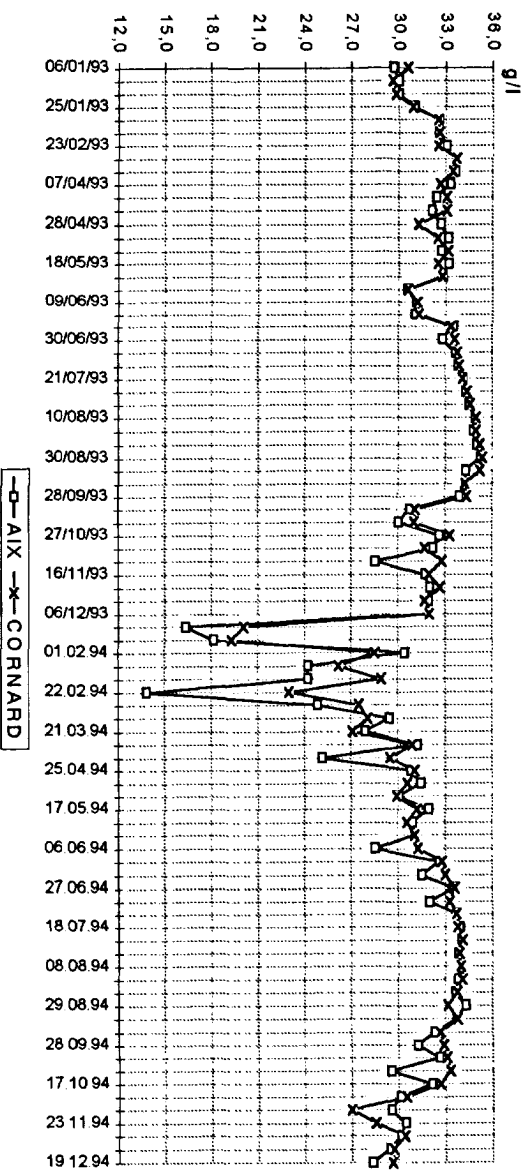


Fig. 3: Evolution de la salinité dans les pertuis en 1993 et 1994.

Pour toutes les stations étudiées, les dessalures les plus importantes sont constatées au cours des trois premiers mois de 1994. Les valeurs les plus faibles sont observées dans le Pertuis d'Antioche (jusqu'à 13,8 g/l). Aux filières, en revanche, la salinité n'a jamais été inférieure à 25 g/l.

En ce qui concerne les valeurs les plus élevées atteintes en été et à l'automne, elles se situent entre 34 et 35,5 g/l, sans que l'on puisse dire qu'un secteur se distingue particulièrement. En revanche, c'est en 1993 que la salinité a été la plus forte; au cours de l'été 1994, elle n'a pas atteint 35 g/l.

3.1.1.3. La turbidité.

Plus l'eau est agitée, plus la remise en suspension des éléments du seston est importante, plus la turbidité est élevée, avec pour conséquence une réduction de la production primaire (Bougis, 1974). A noter que lorsque la turbidité dépasse 25 NTU, il est difficile d'effectuer des numérations phytoplanctoniques au microscope.

Les graphiques de la figure 4 montrent les variations de la turbidité dans les stations étudiées.

On remarque que d'un prélèvement à l'autre, les variations sont le plus souvent très importantes dans les stations étudiées près de la côte (entre 5 et 30 NTU) et beaucoup plus faibles, voire même inexistantes, près des filières.

Dans les trois secteurs géographiques, la turbidité est moins élevée en période estivale; les valeurs automnales et hivernales plus grandes résultent des conditions météorologiques: mer souvent agitée du fait des vents d'ouest forts qui dominent à ces époques.

Les écarts au sein d'un même secteur peuvent aussi être importants: la turbidité d'une station peut être 2 à 3 fois plus élevée que celle de la station voisine au même moment. Mais les turbidités les plus fortes ne sont pas toujours observées aux mêmes endroits. Il est intéressant aussi de remarquer qu'aux filières, lorsqu'une différence existe, la couche la plus turbide est tantôt en surface, tantôt en profondeur.

3.1.1.4. Les pigments chlorophylliens.

Les résultats sont groupés dans les figures 5 à 7 et les tableaux 4 à 7 en annexes.

a) la chlorophylle "a"

Contrairement à la température et à la salinité, la chlorophylle peut avoir des valeurs très différentes au même moment dans deux stations voisines (fig. 5). Ces écarts sont le plus souvent relativement faibles entre les stations des filières ou celles du Pertuis d'Antioche, bien qu'ils puissent parfois atteindre 3 à 7 mg/m³; en revanche, ils sont fréquemment importants entre la Carrelère et l'Aiguillon: jusqu'à 11,4 mg/m³ le 17 mai 1993, et 20,6 mg/m³ le 2 mai 1994. Dans la plupart des cas, les teneurs sont plus élevées à la Carrelère qu'à l'Aiguillon, alors que dans le Pertuis d'Antioche et aux filières ce ne sont pas toujours les mêmes stations qui ont les quantités de chlorophylle les plus importantes.

Les valeurs les plus grandes sont observées au printemps (avril-mai) et en été (juillet-août); elles sont plus élevées en 1994 avec, en outre, des variations beaucoup plus importantes d'un prélèvement à l'autre. Ceci est particulièrement remarquable dans le Pertuis Breton où, d'avril à septembre, les concentrations en chlorophylle fluctuent constamment entre 5 et 20 mg/m³, alors qu'en 1993, excepté les 1er et 7 juin, elles sont presque toujours inférieures à 10 mg/m³ (nous ne tenons pas compte des valeurs atteintes le 17 mai et qui nous paraissent sujettes à caution).

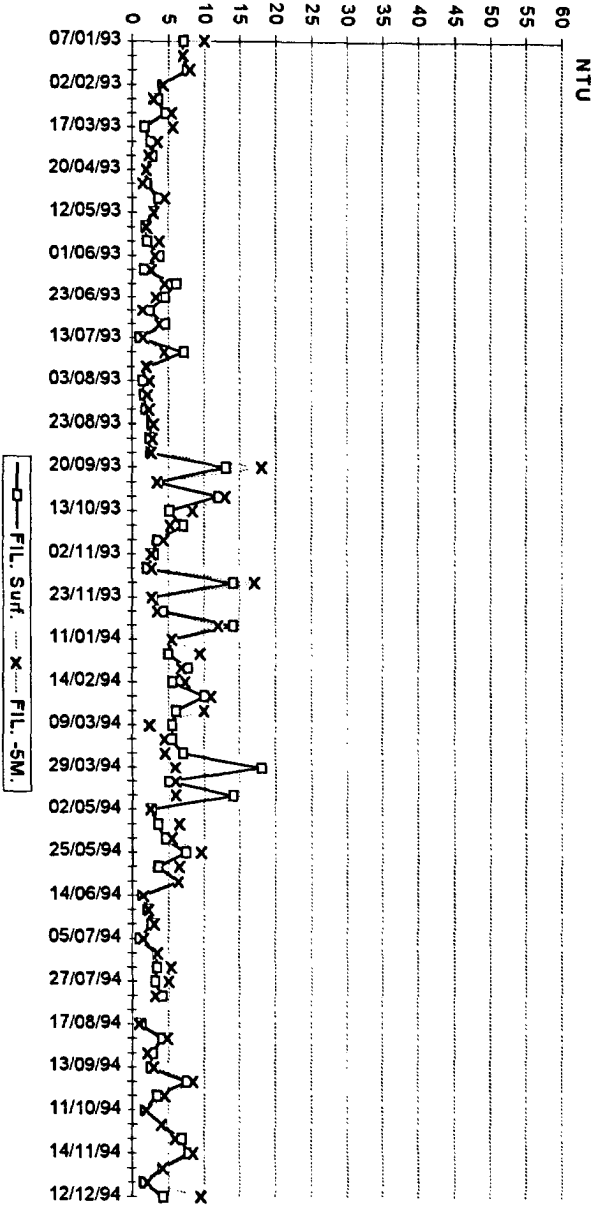
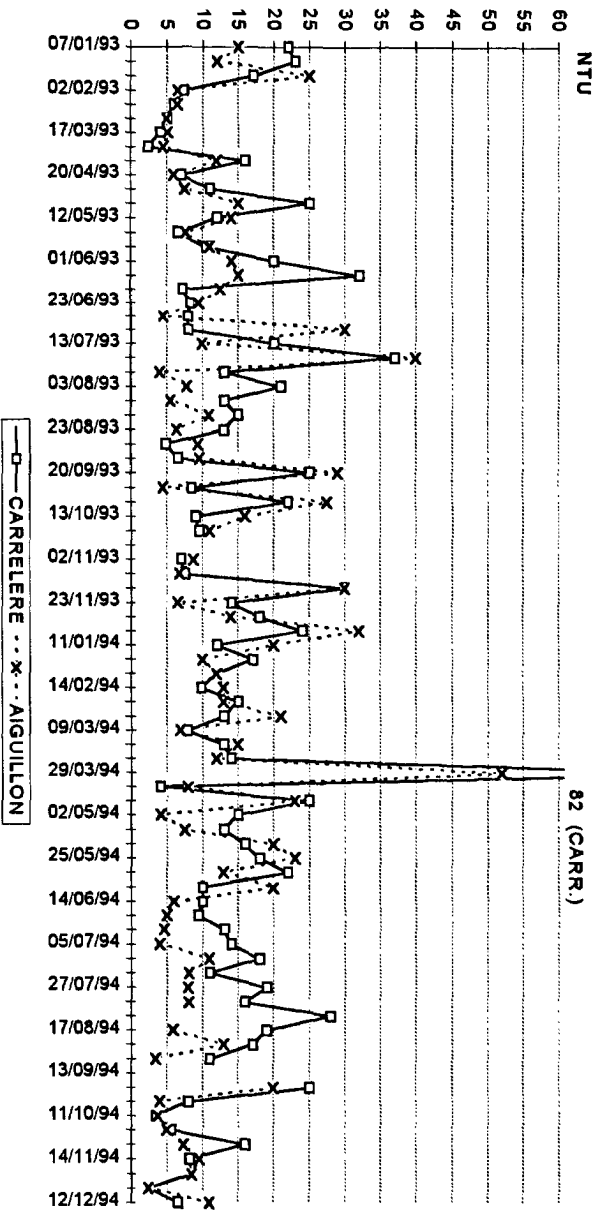
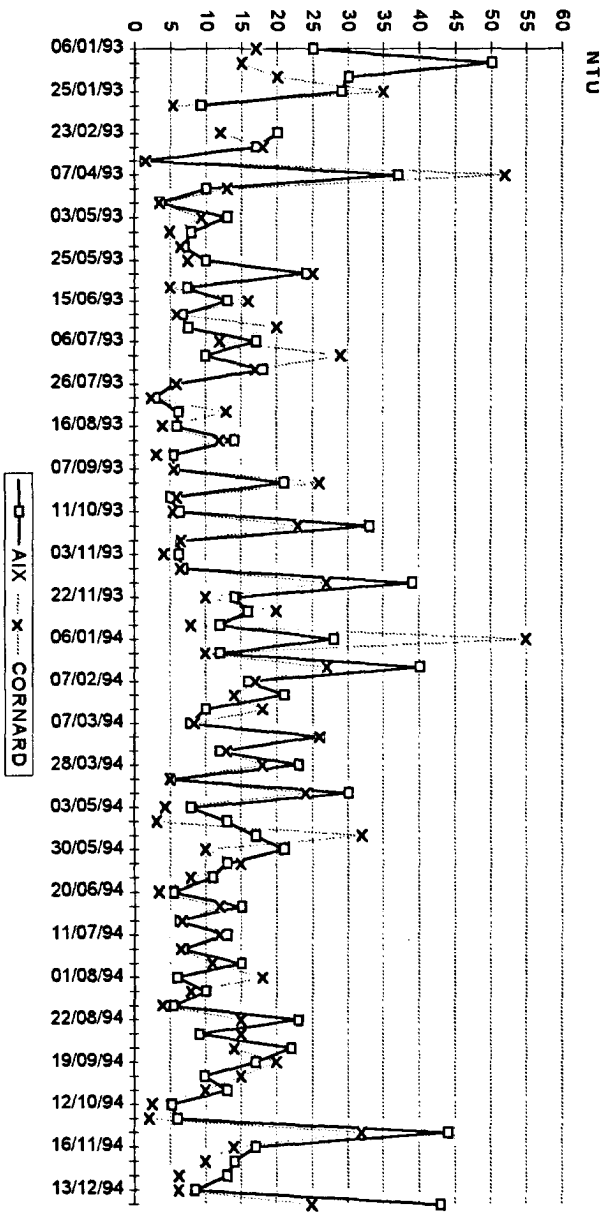


Fig. 4: Evolution de la turbidité dans les puits en 1993 et 1994.

Enfin, la figure 5 permet de voir les différences qui existent entre les secteurs. Les valeurs dans le Pertuis d'Antioche et aux filières sont comparables: les périodes de "pics" exceptées, elles sont, dans les deux zones, inférieures à 10 mg/m³ en 1994. Les "pics", par contre, sont plus élevés dans le Pertuis d'Antioche en 1993: ils dépassent 15 mg/m³, alors qu'aux filières ils n'atteignent pas cette valeur. En 1994, on observe le phénomène inverse, le maximum atteint aux filières est 15 mg/m³, mais reste inférieur à 10 mg/m³ dans le Pertuis d'Antioche. Les stations du Pertuis Breton se distinguent par des teneurs qui sont, dans l'ensemble, plus élevées et des "pics" qui atteignent 25 mg/m³ à la Carrelère et 43 mg/m³ à l'Aiguillon, le 17 mai 1993.

b) les phéopigments

Comme pour la chlorophylle, les phéopigments peuvent présenter des teneurs différentes au même moment dans les stations voisines, mais les écarts peuvent être importants dans chaque secteur. Par ailleurs, quelque soit le secteur, aucune station ne se distingue de sa voisine par des teneurs régulièrement plus élevées (fig. 6).

Les quantités les plus importantes de phéopigments sont observées au printemps; en revanche, elles ne sont pas plus grandes en 1994 qu'en 1993.

En ce qui concerne d'éventuelles différences entre les secteurs, les stations de la Carrelère et de l'Aiguillon se rapprochent plus de celles d'Aix et du Cornard, alors que les filières se distinguent par des teneurs plus faibles.

c) taux de chlorophylle "a"

La figure 7 permet de voir les écarts très importants de ce taux, d'abord entre chaque prélèvement, ensuite le même jour dans deux stations voisines. Nous n'avons pas mis en évidence de différence entre les secteurs, les stations voisines d'un même secteur ou, dans le cas des filières, le niveau des prélèvements. En revanche, on peut remarquer un taux de chlorophylle généralement plus faible entre octobre 93 et mai 94.

3.1.2. L'île de Ré.

3.1.2.1. La température.

Entre février et novembre 1992, elle a évolué entre 7,8 et 25°C, puis, d'avril à juin 1993, entre 13 et 24°C (fig. 8).

On remarque une assez bonne concordance des valeurs dans les quatre stations, avec toutefois des températures plus faibles à la Patache au printemps et en été. Ceci s'explique probablement par le fait que, contrairement aux autres stations, les eaux du flot n'ont pas à traverser un vaste estran vaseux sur lequel elles se réchauffent l'été en montant, ou se refroidissent en période hivernale. La tendance inverse est ainsi observée au mois d'octobre 1992.

3.1.2.2. La salinité.

De février à octobre 1992, la salinité a évolué entre 31,5 et 36 g/l.

Une petite dessalure assez brutale et non négligeable (minimum 31,5 g/l au Martray) est observée à toutes les stations entre le 22 octobre et le 12 novembre. Le même phénomène est observé en 1993 pendant tout le mois de mai (fig. 9).

La station de la Moulinatte présente les fluctuations les plus importantes.

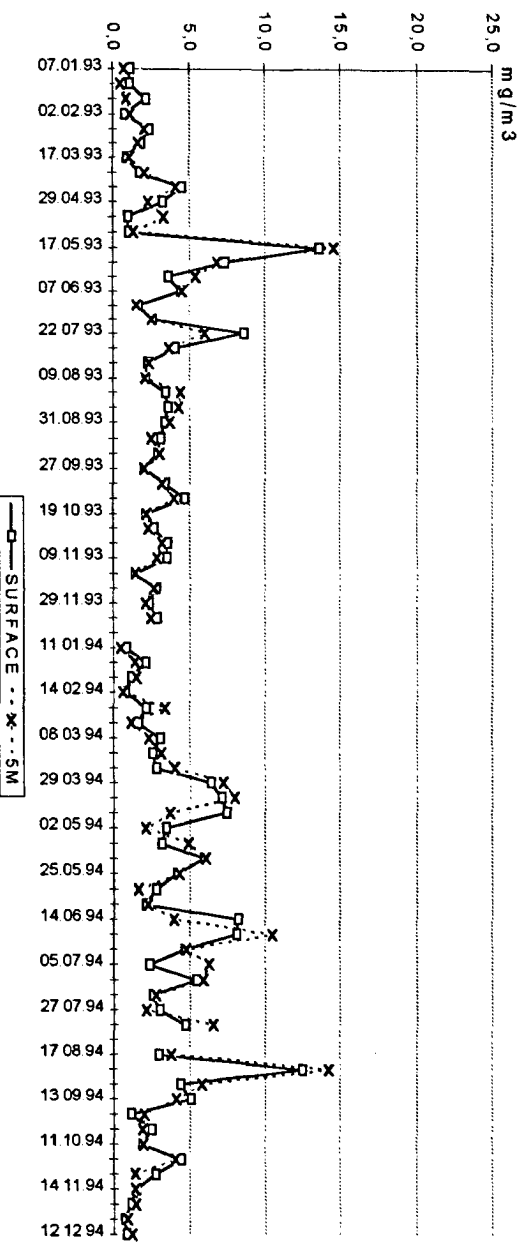
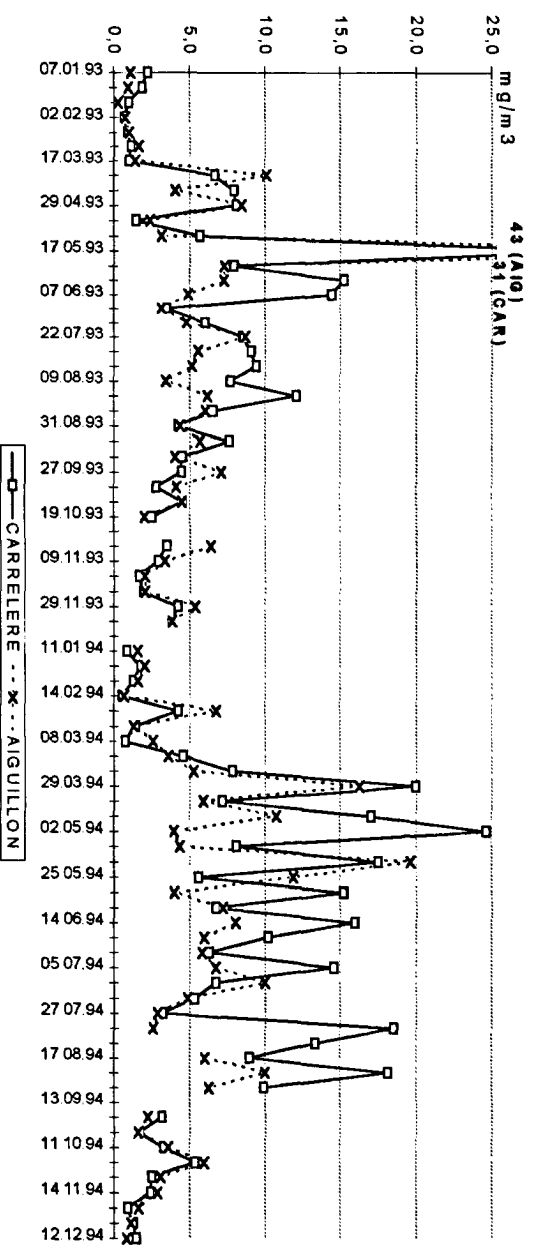
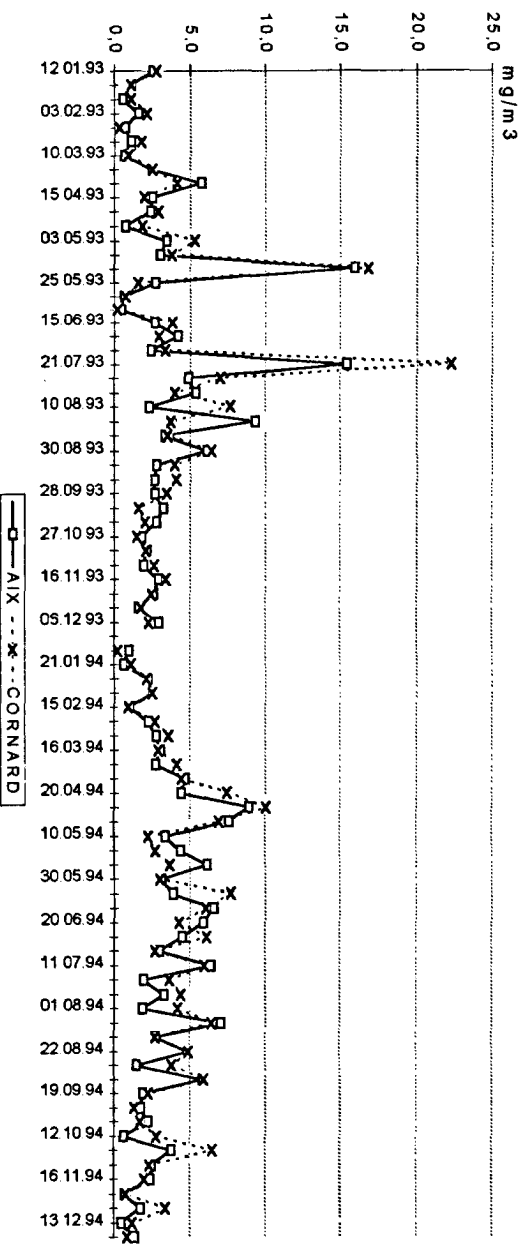


Fig. 5: Evolution de la chlorophylle "a" dans les pertuis en 1993 et 1994.

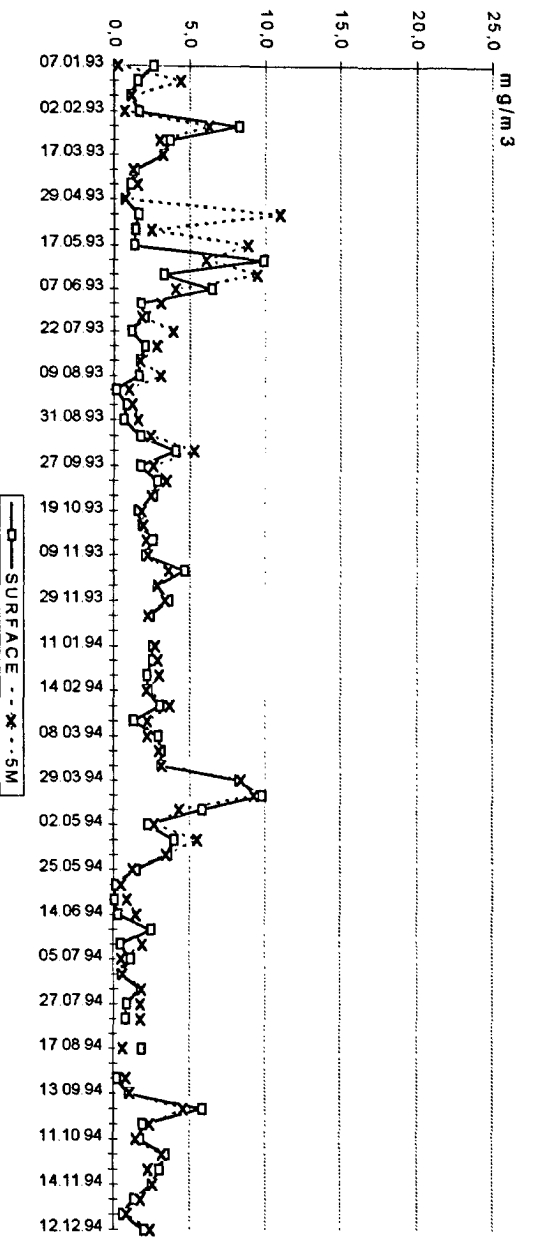
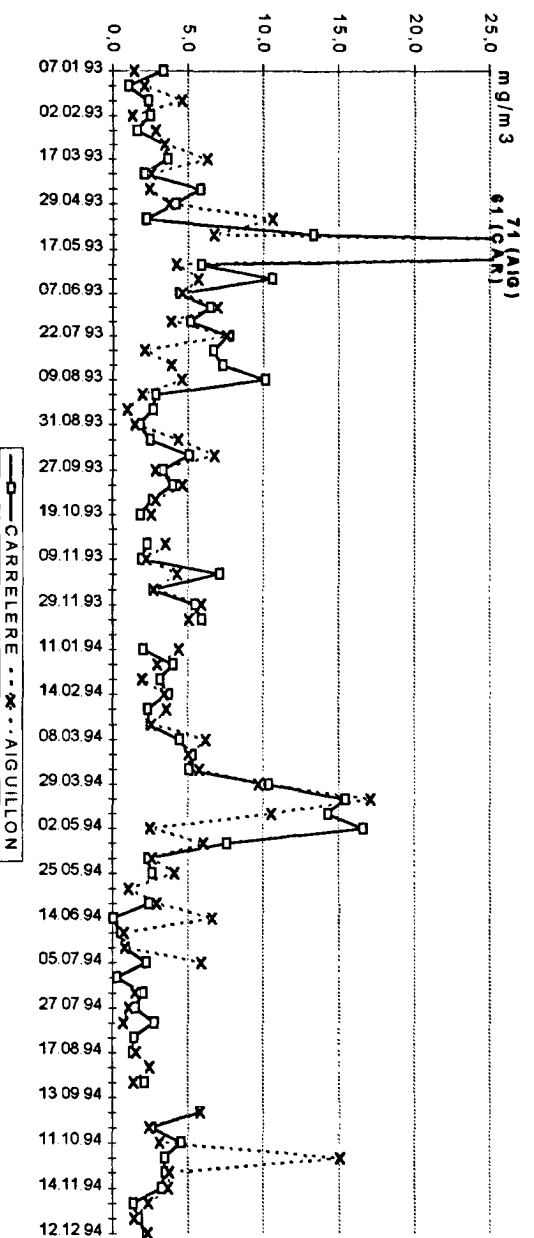
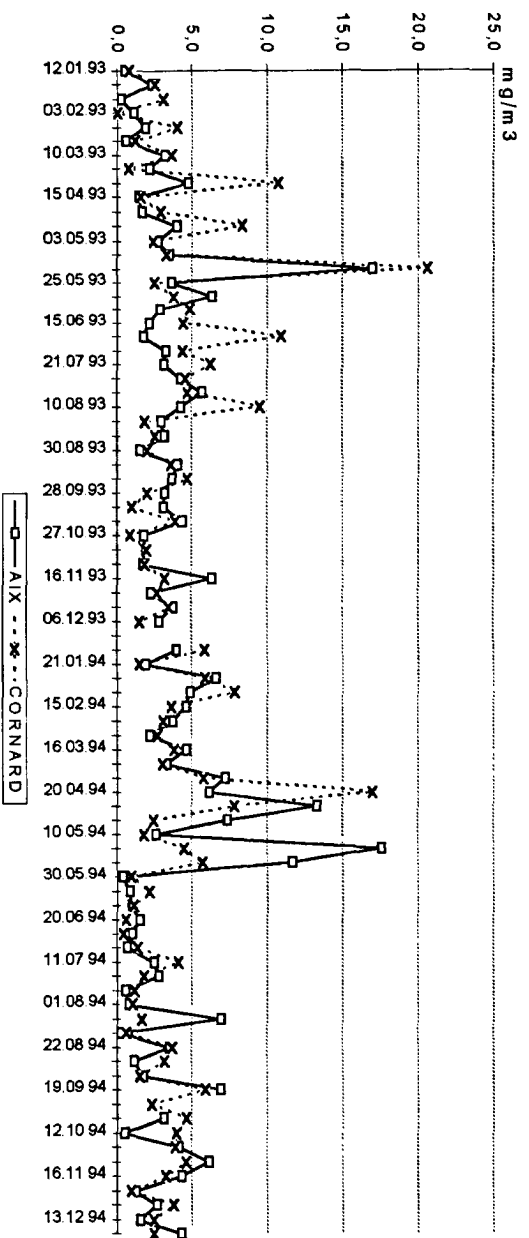


Fig. 6. Evolution du phéopigment "a" dans les puits en 1993 et 1994.

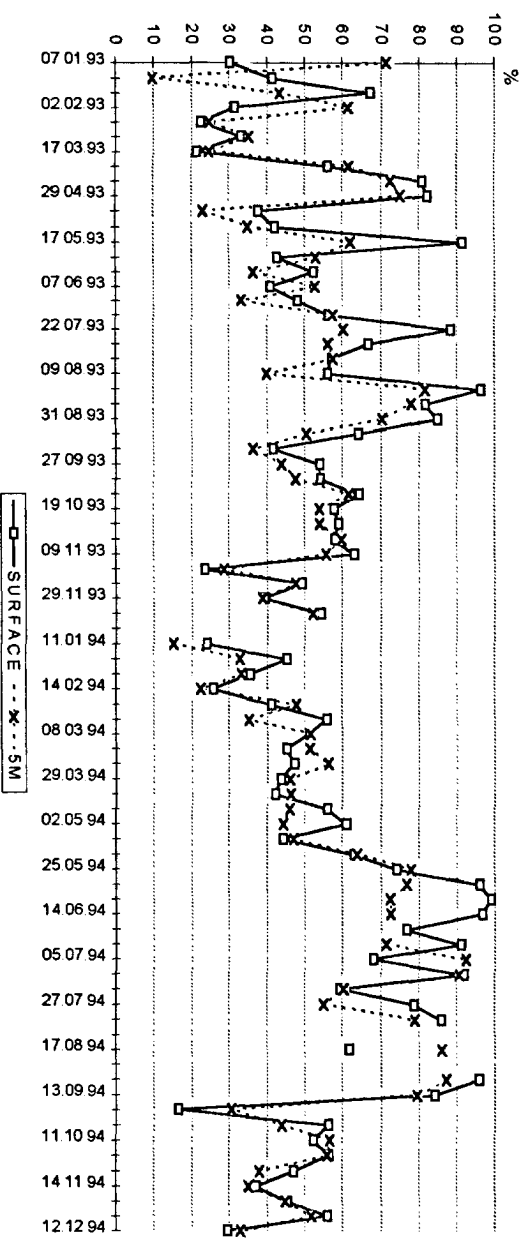
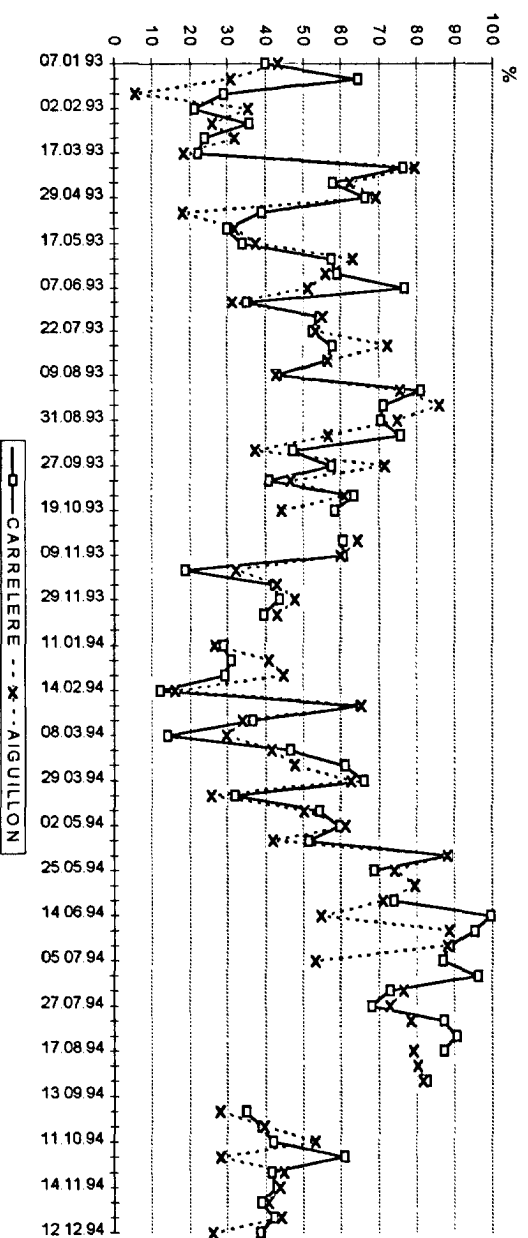
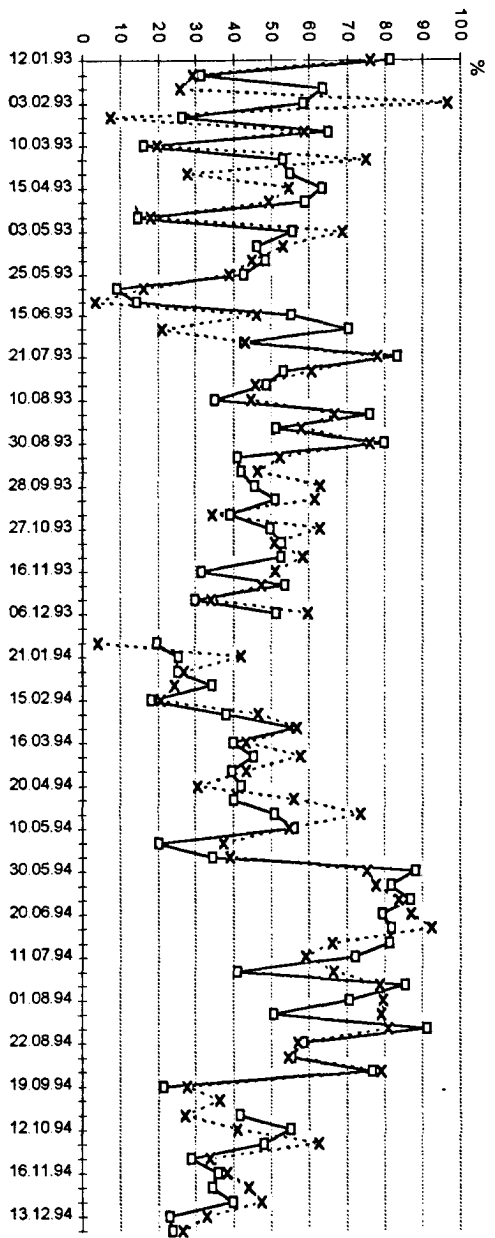


Fig. 7: Taux de chlorophylle "a" dans les pertuis en 1993 et 1994.

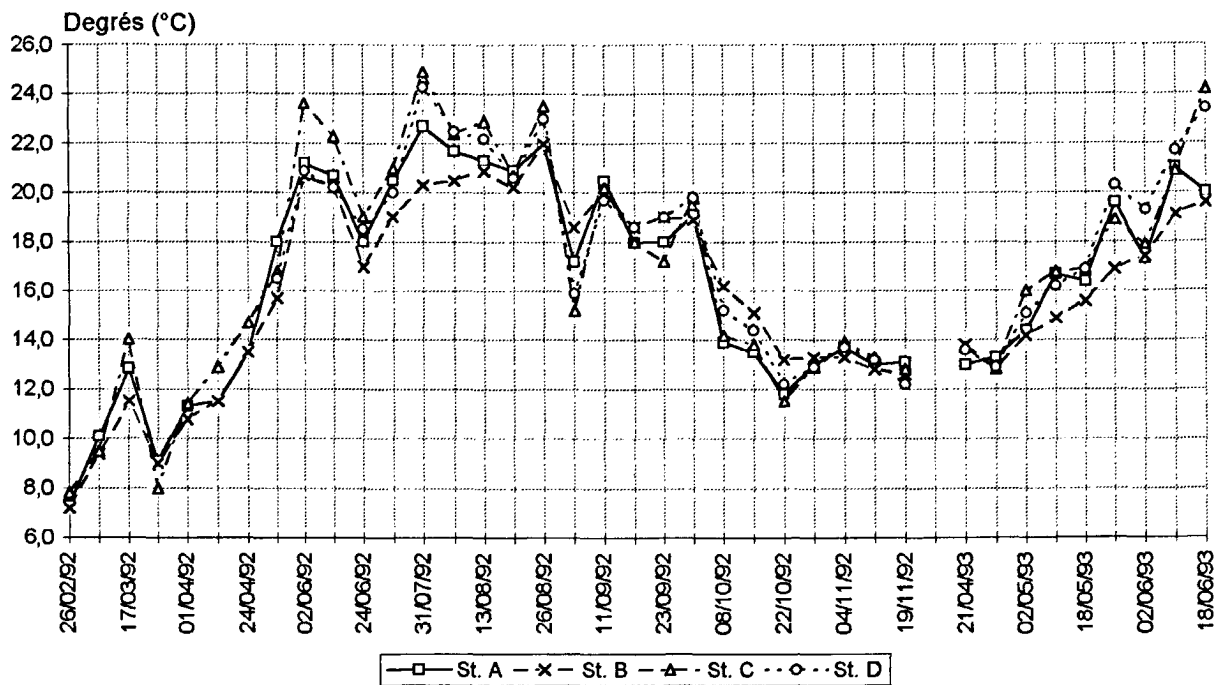


Fig. 8: Evolution de la température dans les 4 stations rétaises.

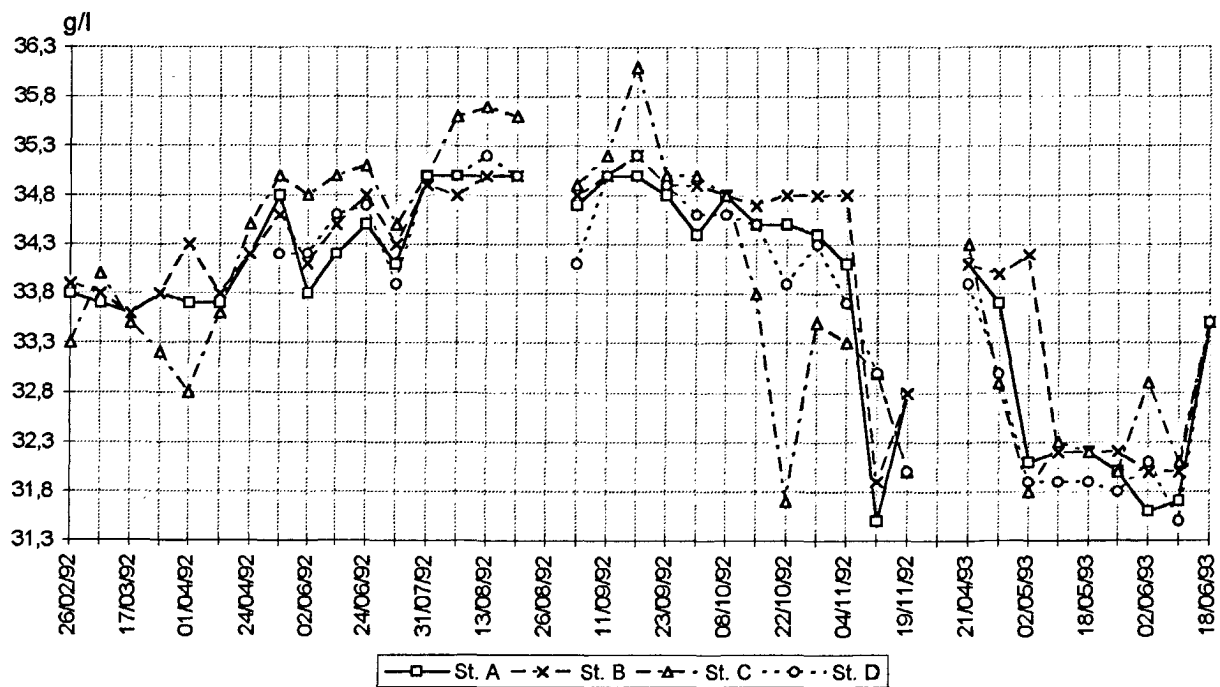


Fig. 9: Evolution de la salinité dans les 4 stations rétaises.

3.1.2.3. Les pigments chlorophylliens.

Les données dont nous disposons concernent la période février 1992 - juin 1993, mais entre octobre 1992 et avril 1993, aucune observation n'a pu être faite. Nous n'avons donc qu'une vision incomplète de l'évolution des pigments chlorophylliens dans les stations étudiées.

Nous pouvons seulement faire les remarques qui suivent (fig. 10, 11 et 12, et tableaux 8 à 11 en annexes):

- les teneurs en chlorophylle peuvent atteindre 20 mg/m³. Le 21 avril 1993, une teneur de 32 mg/m³ est même constatée à la Moulinatte;
- la chlorophylle est souvent en quantité moins importante au Martray et à la Patache;
- les teneurs en phéopigments peuvent être très élevées, jusqu'à 50 mg/m³.

3.1.2.4. Les matériels en suspension.

Les résultats sont groupés dans les figures 13 à 15, et les tableaux 8 à 11 en annexes.

a) Seston minéral

Il est particulièrement abondant à l'automne et en hiver, les plus fortes concentrations atteignant 300 g/m³. Un maxima de 412 g/m³ est même atteint le 22 octobre 1992 à la Moulinatte.

Les plus fortes valeurs sont observées à la Moulinatte et à la Flotte.

b) Seston organique:

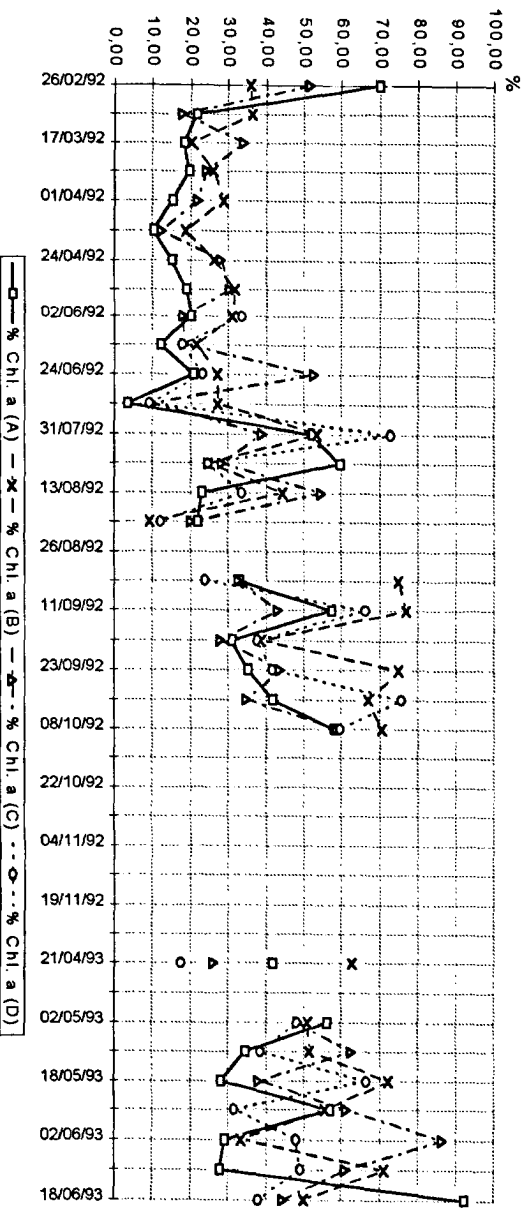
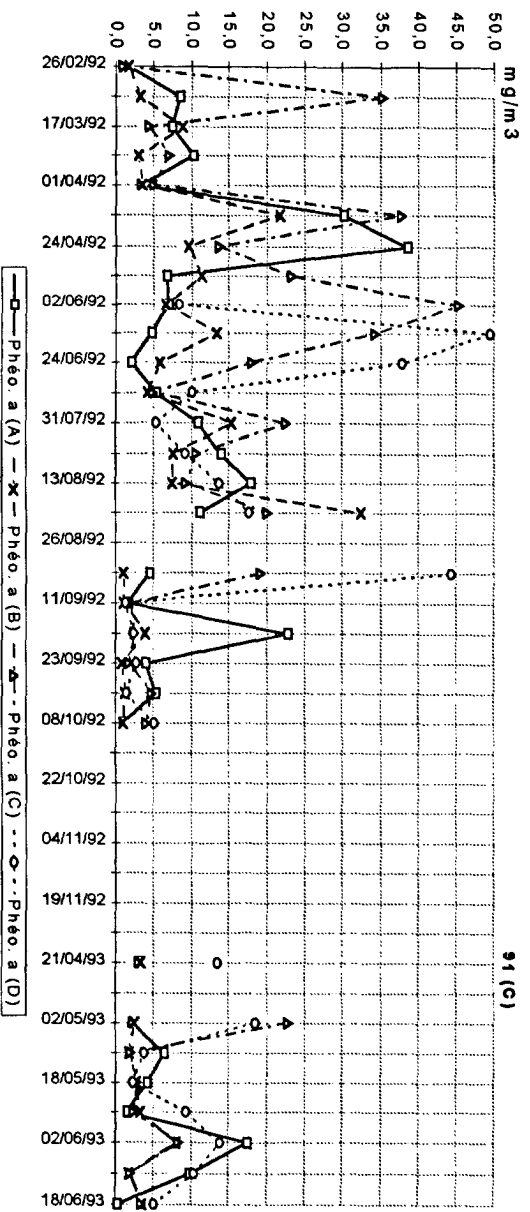
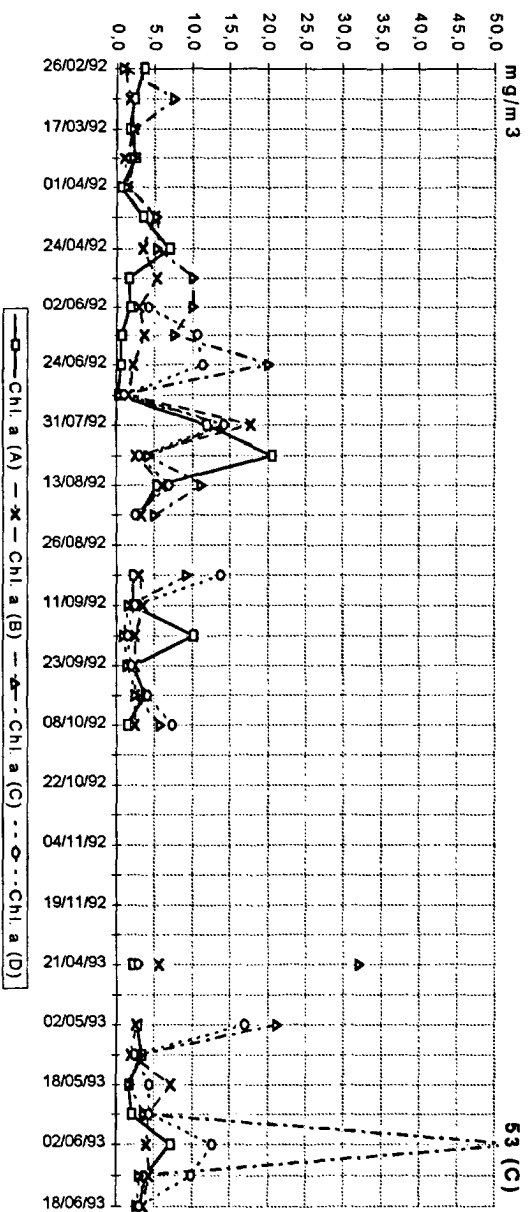
Les concentrations sont le plus souvent inférieures à 30 g/m³, en 1992, les valeurs les plus fortes sont observées en octobre (60 g/m³, le 22/10) et en novembre (72 et 74 g/m³, le 4/11) à la Moulinatte et à la Flotte.

Les teneurs les plus élevées sont généralement observées à ces deux stations.

c) Taux de seston organique:

Il est extrêmement variable dans le temps et d'une station à l'autre.

En 1992, il a évolué entre 10 et 76 %.



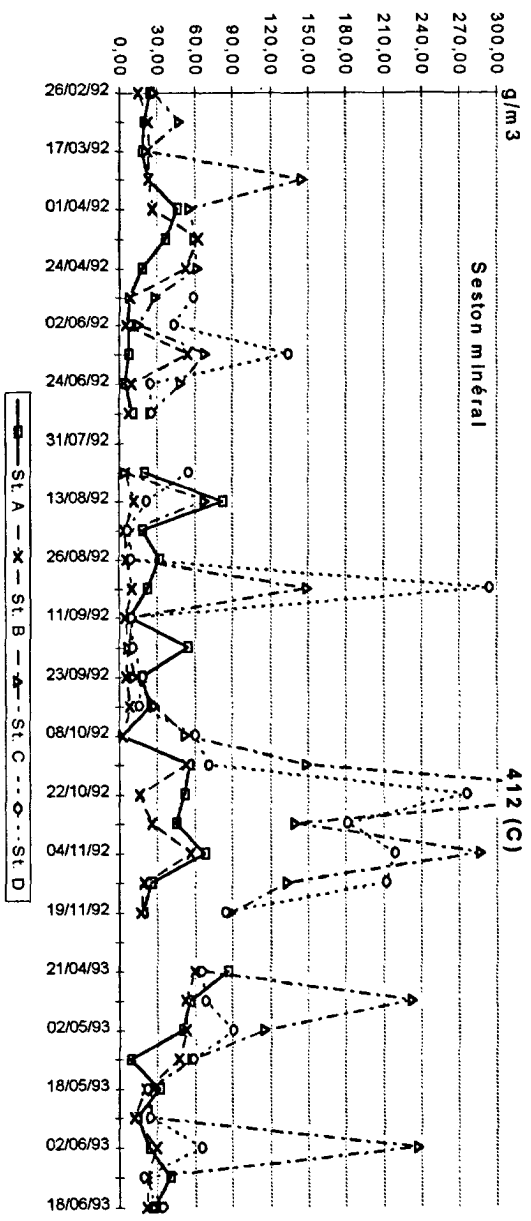


Fig. 13: Evolution du seston minéral dans les 4 stations réaíses.

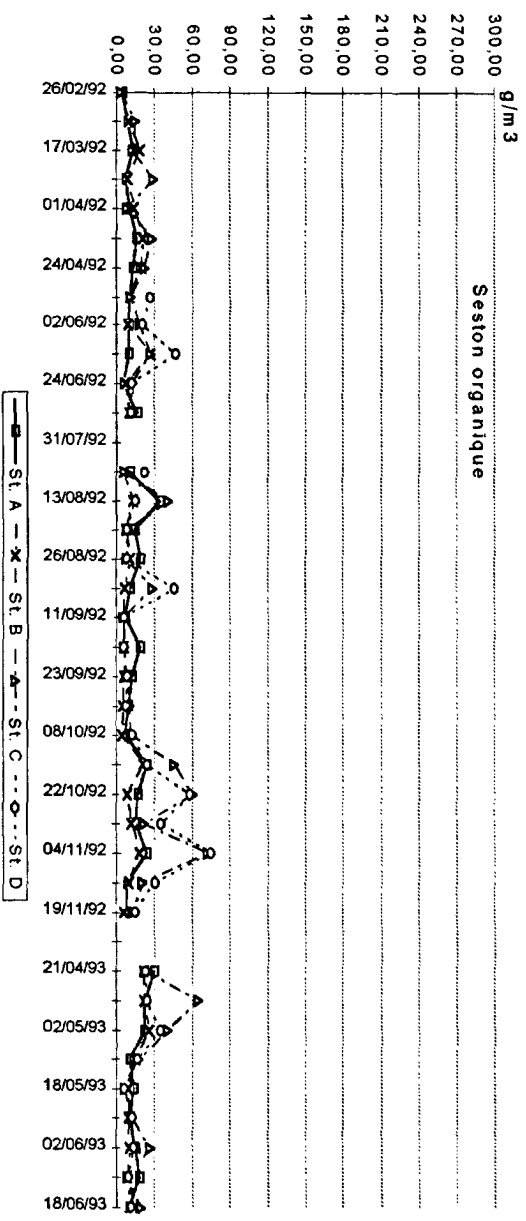


Fig. 14: Evolution du seston organique dans les 4 stations réaíses.

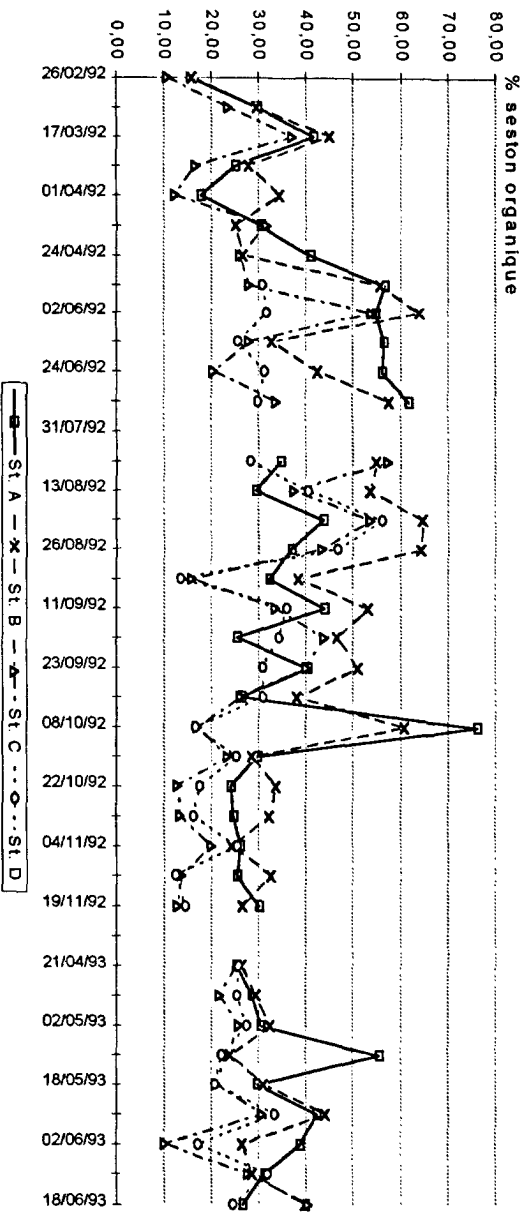


Fig. 15: Taux de seston organique dans les 4 stations réaíses.

4. CONCLUSION GENERALE

4.1. Les pertuis.

Température et salinité

Une certaine homogénéité de la température de l'eau est observée dans les deux pertuis. Par contre, la salinité peut, en hiver, avoir des valeurs très différentes selon l'emplacement de la station.

En 1994, la température a été plus élevée et la salinité plus faible qu'en 1993.

Les valeurs extrêmes et les fluctuations de ces deux facteurs sont moins importantes aux filières, ce qui s'explique sans doute par le fait que cette station est plus éloignée de la côte.

Enfin, il est intéressant de remarquer le peu de différence entre les prélèvements réalisés aux filières en surface et à une profondeur de 5 mètres, ce qui indique une absence de stratification au cours de ces deux années.

Turbidité

La remise en suspension est conditionnée par les facteurs hydrologiques, ce qui explique que la turbidité a tendance à être moins importante en période estivale.

Il y a une différence très marquée entre les stations situées au centre du Pertuis Breton, où la profondeur est relativement importante, et celles situées près du littoral, l'importance de la turbidité et ses variations étant beaucoup plus fortes près de la côte.

Pigments chlorophylliens

Les teneurs en chlorophylle dans les deux stations du Pertuis d'Antioche et aux filières sont comparables. Elles sont plus importantes dans le sud du Pertuis Breton, notamment à la Carrelère.

Les maxima sont observés au printemps et en été. Au cours de ces deux années, ils se sont situés, selon les zones, entre 15 et 25 mg/m³.

Les phaeopigments les plus abondants s'observent surtout au printemps, et, dans les filières, les teneurs sont généralement plus faibles qu'ailleurs.

4.2. La zone côtière de l'île de Ré.

Les teneurs en chlorophylle observées en 1992 aux quatre stations étudiées sont comparables à celles qui ont été constatées l'année suivante dans les pertuis, les secteurs de la Flotte et de la Moulinatte étant apparemment plus riches. En revanche, les teneurs en phéopigments sont beaucoup plus élevées. Elles se situent en effet fréquemment entre 20 et 50 mg/m³, alors que, dans les pertuis, les valeurs maximales ne dépassent pas 20 mg/m³.

Le seston minéral peut être aussi très abondant, puisqu'il a couramment évolué entre 60 et 300 mg/m³, particulièrement en automne et en hiver.

Bien qu'un suivi d'un an seulement soit insuffisant pour en tirer des conclusions, les stations de la Flotte et de la Moulinatte semblent se différencier de celles de la Patache et du Martray par des teneurs en matière minérale et en phéopigments nettement plus importantes.

BIBLIOGRAPHIE

AMINOT A., 1983. Dosage de la chlorophylle et des phéopigments par spectrophotométrie. *In: Manuel des analyses chimiques en milieu marin*, Ed. CNEXO, Brest, 177 - 192.

ANON., 1966. Determination of photosynthetic pigments in sea-water. *Monographs on oceanographic methodology* 1, Ed. UNESCO, 69 p.

ANON., 1980. Determination of chlorophyll in seawater. *Unesco technical papers in marine science*, n° 35, Ed. UNESCO, Paris, 21 p.

BOUGIS P., 1974. Ecologie du plancton marin. Tome 1: Le Phytoplancton. Coll. d'écologie n° 2, Ed. Masson & Cie, Paris, 196 p.

HOLM-HANSEN O., LORENZEN C.J., HOLMES R.W., J.D.H. STRICKLAND, 1965. Fluorometric determination of chlorophyll. *J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer*, **30**, 3-15.

JEFFREY S. W., G. F. HUMPHREY, 1975. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in algae, phytoplankton and higher plants. *Biochem. physiol. Pflanz.*, **167**, 191-194.

LORENZEN C.J., 1966. A method for the continuous measurement of *in vivo* chlorophyll concentration. *Deep-Sea Res.*, **13**, 223 - 227.

LORENZEN C.J., 1967. Determination of chlorophyll and pheophytin: spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr.*, **12**, 343-346.

METEO-FRANCE, 1993 - 1994. Bulletin Climatologique Mensuel de la Charente-Maritime. Ed. Serv. Dép. Météo. "Le Bout Blanc", La Rochelle, n° de 307 à 329.

MOED J.R., G.M. HALLEGRAEFF, 1978. Some problems in the estimation of chlorophyll a and phaeopigments from pre- and post-acidification spectrophotometric measurements. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* **63** (6), 787 - 800.

NEVEUX J., 1983. Dosage de la chlorophylle a et des phéopigments par fluorimétrie. *In: Manuel des analyses chimiques en milieu marin*, Ed. CNEXO, Brest, 193 - 201.

OUDOT C., GERARD R., HERBLAND A., LE BOUTEILLIER A., MONTEL Y., MORIN P., P. RAIMBAULT, 1987. PIRAL Programm: Observations Physico-chimiques et Biomasse Végétale dans l'Océan Atlantique Equatorial (1982-1984). FOCAL, Vol. 2, Ed. ORSTOM, Paris, 215 p.

PARSONS T.R., MAITA Y., C.M. LALLI, 1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Press, Oxford, 173 p.

PAULMIER G., 1972. Seston-phytoplankton et microphytobenthos en rivière d'Auray. Leur rôle dans le cycle biologique des huîtres (*Ostrea edulis* L). Thèse Doct. Univ. Sci., Marseille St-Charles, 142 p.

STRICKLAND J.D.H., T.R. PARSONS, 1968. A Practical Handbook of Seawater Analysis. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, **167**, 1-311.

YENTSCH C.S., D. W. MENZEL, 1963. A method for the determination of phytoplankton chlorophyll and pheophytin by fluorescence. *Deep-Sea Res.*, **10**, 221-231.

ANNEXES

PERTUIS CHARENTAIS, TEMPERATURES ET SALINITES EN 1993

Stations	ILE D'AIX		LE CORNARD		Stations	LA CARRELERE		L'AIGUILLON		FILIERES Surface		FILIERES - 5M.	
	DATES	T (°C)	S (g/l)	T (°C)		S (g/l)	T (°C)	S (g/l)	T (°C)	S (g/l)	T (°C)	S (g/l)	T (°C)
06/01/93	7.6	29.6	7.6	30.6	07/01/93	7.0	31.2	6.2	27.3	7.8	31.9	8.0	32.0
12/01/93	9.9	30.0	9.9	29.6	18/01/93	9.7	31.0	9.3	26.8	9.5	28.4	10.2	31.8
19/01/93	9.9	30.0	9.9	29.8	26/01/93	10.7	25.5	10.7	29.0	11.0	31.9	11.0	32.2
25/01/93	11.2	31.0	11.2	30.9	02/02/93	10.1	32.8	9.5	30.3	10.1	32.5	10.3	32.4
03/02/93	9.7	32.5	9.9	32.5	17/02/93	8.5	29.8	9.0	32.2	9.3	33.1	9.4	33.3
18/02/93	9.4	32.5	9.1	32.6	02/03/93	6.5	32.7	6.1	32.8	6.0	32.0	6.0	32.8
23/02/93	8.5	33.0	8.5	32.5	17/03/93	10.4	31.3	10.0	33.0	9.3	33.9	9.1	33.8
10/03/93			8.0	33.7	31/03/93	11.3	33.5	11.2	33.4	10.1	34.1	10.1	34.1
22/03/93	10.6	33.6	10.8	33.5	14/04/93	12.1	33.0	12.1	32.2	11.8	33.8	11.8	33.8
07/04/93	12.0	33.3	12.9	32.7	20/04/93	13.8	32.5	13.9	32.6	12.8	33.9	12.8	33.9
15/04/93	11.8	32.4	11.7	33.1	29/04/93	13.0	31.1	13.2	31.0	13.0	31.9	12.9	32.2
19/04/93	13.5	32.1	14.2	33.1	05/05/93	14.9	30.5	14.3	31.9	13.8	32.2	13.7	32.2
28/04/93	12.8	32.7	12.8	31.3	12/05/93	15.2	31.9	15.0	31.4	14.1	32.3	14.1	32.3
03/05/93	14.3	33.2	14.2	32.5	17/05/93	15.9	33.4	16.5	32.5	15.2	33.7	15.2	33.7
11/05/93	14.4	32.7	14.6	33.2	24/05/93	17.2	33.0	17.7	32.1	16.1	33.5	16.1	33.5
18/05/93	15.7	33.2	16.2	32.5	01/06/93	18.0	33.1	18.1	32.0	17.6	32.6	17.2	33.2
25/05/93	16.7	32.8	17.8	32.8	07/06/93	20.4	32.4	20.1	33.1	20.1	33.4	18.1	33.4
03/06/93	17.7	30.5	18.2	30.6	16/06/93	17.6	31.3	17.6	31.4	17.6	31.9	17.6	31.9
09/06/93	18.6	31.1	19.6	31.2	23/06/93	17.9	32.8	17.4	33.7	16.9	33.9	16.8	33.9
15/06/93	17.4	31.0	17.6	31.3	28/06/93	21.2	33.3	19.4	34.0	19.2	33.5	18.6	33.9
24/06/93	17.4	33.5	17.6	33.4	07/07/93	20.7	33.8	20.6	34.0	19.6	34.1	19.9	34.0
30/06/93	19.4	32.8	20.2	33.6	13/07/93	19.3	34.3	19.3	34.3	18.5	34.1	18.5	34.1
06/07/93	20.8	33.6	20.3	33.8	22/07/93	20.2	34.6	19.6	34.6	18.4	34.7	18.5	34.4
12/07/93	19.2	33.8	19.6	33.9	27/07/93	20.1	34.7	19.4	34.7	18.5	34.6	18.4	34.6
21/07/93	20.1	34.1	20.6	34.1	03/08/93	21.3	34.9	20.3	34.8	19.2	34.6	19.1	34.6
26/07/93	19.5	34.3	20.1	34.4	09/08/93			20.2	34.8	19.1	34.8	19.0	34.8
02/08/93	20.9	34.5	20.4	34.6	17/08/93	21.7	35.0	20.5	34.8	19.7	34.8	19.4	34.9
10/08/93	19.8	34.9	20.8	35.0	23/08/93	22.6	35.2	21.2	34.9	19.6	34.9	19.7	34.8
16/08/93	21.6	34.8	21.5	35.0	31/08/93	19.6	35.2	19.4	35.1	18.6	35.1	18.7	35.0
24/08/93	20.0	35.0	21.5	35.2	06/09/93	18.7	35.4	18.6	35.2	18.2	35.0	18.2	35.0
30/08/93	19.5	35.2	20.1	35.4	20/09/93	17.9	34.5	17.7	34.8	17.7	35.0	17.9	34.9
07/09/93	18.3	34.3	18.5	35.2	27/09/93	16.4	34.9	16.6	35.1	17.0	34.9	17.0	34.9
22/09/93	17.3	34.3	17.4	34.3	04/10/93	15.0	33.8	15.0	34.1	15.9	34.8	15.9	34.8
28/09/93	17.2	33.9	16.9	34.4	13/10/93	15.8	31.7	15.2	28.4	15.5	35.4	15.5	35.4
11/10/93	15.3	30.7	15.2	31.1	19/10/93	13.6	28.5	13.9	30.9	13.8	31.8	14.0	31.9
18/10/93	13.9	30.0	14.3	31.0	26/10/93					13.8	33.6	13.8	33.6
27/10/93	12.5	32.6	13.3	33.3	02/11/93	11.8	31.7	11.7	31.2	12.5	33.7	12.5	33.7
03/11/93	13.5	32.2	13.3	31.7	09/11/93	12.3	32.0	12.1	31.5	12.2	33.1	12.4	33.2
08/11/93	11.9	28.5	12.5	32.8	15/11/93	11.7	32.5	11.7	32.5	12.2	33.2	12.1	33.2
16/11/93	11.8	31.7	10.9	32.0	23/11/93	6.5	34.6	7.0	31.6	9.4	33.4	9.4	33.4
22/11/93	8.1	32.0	7.9	32.7	29/11/93	5.9	32.2	5.5	32.0	8.5	33.4	8.5	33.4
01/12/93	8.0	31.9	6.5	31.7	23/12/93	8.8	16.9	8.8	20.0	9.2	32.4	9.2	32.4
06/12/93	7.6	32.0	8.0	32.0									

Tableau 1: les paramètres physico-chimiques en 1993.

PERTUIS CHARENTAIS, TEMPERATURES ET SALINITES EN 1994

Stations	ILE D'AIX		LE CORNARD		Stations	LA CARRELERE		L'AIGUILLON		FILIERES Surface		FILIERES - 5 M.	
	DATES	T (°C)	S (g/l)	T (°C)		S (g/l)	T (°C)	S (g/l)	T (°C)	S (g/l)	T (°C)	S (g/l)	T (°C)
06.01.94	8.9	16.3	8.8	20.1	11.01.94	8.8	22.9	8.8	22.1	9.0	25.0	8.9	24.9
21.01.94	7.1	18.1	7.1	19.3	31.01.94	9.7	27.4	9.6	24.8	9.9	27.3	9.9	30.4
01.02.94	10.2	30.4	9.9	28.5	08.02.94	9.3	22.7	9.9	28.2	9.5	28.5	9.7	29.4
07.02.94	9.6	24.2	9.5	26.2	14.02.94	8.0	26.9	8.7	28.8	8.9	30.1	9.1	30.4
15.02.94	9.3	24.2	8.8	28.9	21.02.94	9.5	23.1	9.7	20.6	9.3	30.4	9.3	30.6
22.02.94	8.7	13.8	9.7	23.0	01.03.94	11.0	23.6	10.2	28.1	10.6	28.0	10.1	29.7
07.03.94	11.1	24.8	10.9	27.5	08.03.94	12.2	25.2	11.0	24.0	10.6	29.3	10.5	30.0
16.03.94	11.8	29.4	12.2	28.1	14.03.94	11.5	27.5	11.5	29.6	11.5	31.1	11.0	30.6
21.03.94	11.4	27.9	11.3	27.1	22.03.94	11.3	29.2	10.9	26.4	10.9	30.4	11.0	31.5
28.03.94	12.3	31.2	12.2	30.9	29.03.94	13.5	28.8	13.0	29.5	12.5	31.6	12.0	31.7
20.04.94	10.3	25.1	10.3	29.5	19.04.94	10.1	31.8	10.4	33.1	10.5	33.4	10.5	33.1
25.04.94	12.2	30.8	12.2	31.1	27.04.94	14.4	30.6	14.5	30.7	12.4	32.7	12.2	32.8
03.05.94	14.2	31.4	15.2	30.6	02.05.94	15.9	30.7	14.7	32.1			13.8	32.8
10.05.94	15.0	30.0	16.8	29.9	09.05.94	16.1	31.4	15.6	31.9	15.0	32.7	14.6	32.7
17.05.94	14.9	31.9	15.3	31.2	18.05.94	16.1	31.7	15.9	31.6	15.5	32.4	15.5	32.4
27.05.94	17.0	30.9	17.2	30.6	25.05.94	17.8	31.2	17.2	31.5	16.7	32.1	16.4	32.1
30.05.94	16.7	31.1	17.1	31.1	31.05.94	17.5	30.8	16.7	32.3	16.3	32.2	16.3	32.2
06.06.94	17.5	28.5	17.0	31.3	07.06.94	19.7	30.7	18.0	32.1	19.6	32.1	19.6	32.1
13.06.94	17.3	32.6	17.3	32.8	14.06.94	20.0	32.5	17.7	32.9	17.6	33.2	16.5	33.2
20.06.94	20.4	31.5	19.6	33.0	21.06.94	20.3	33.4	18.9	33.6	17.9	33.7	17.4	33.8
27.06.94	17.8	33.5	18.3	33.6	28.06.94	20.7	33.5	19.1	33.8	17.9	34.0	17.8	34.0
04.07.94	20.9	32.0	22.0	33.3	05.07.94	22.1	33.9	20.2	34.1	19.6	34.0	18.9	34.1
11.07.94	20.6	33.7	20.9	33.7	13.07.94	22.0	34.3	20.6	34.3	18.7	34.3	18.5	34.3
18.07.94	20.3	33.9	21.6	33.8	20.07.94	23.4	34.7	22.4	34.5	20.9	34.5	19.9	34.4
25.07.94	22.0	34.0	22.5	34.1	27.07.94	23.9	34.9	22.1	34.6	20.4	34.3	20.5	34.5
01.08.94	22.2	33.8	23.4	33.9	02.08.94	24.7	34.8	24.1	34.5	22.1	34.4	21.5	34.5
08.08.94	23.0	34.0	23.5	34.0	09.08.94	24.3	34.6						
16.08.94	21.0	33.8	21.8	34.1	17.08.94	22.3	34.4	22.1	34.5	20.8	34.4	20.8	34.4
22.08.94	22.1	33.6	22.1	33.8	23.08.94	22.8	34.4	22.5	34.4	21.4	34.4	21.3	34.4
29.08.94	20.6	34.3	21.0	33.2	30.08.94	20.3	34.6	20.3	34.5	20.3	34.3	20.2	34.2
07.09.94	20.6	33.7	20.4	33.8	13.09.94					19.6	34.3	19.5	34.3
19.09.94	17.0	32.3	17.3	32.7	21.09.94	16.3	33.0	17.0	34.1	18.0	34.3	18.0	34.3
28.09.94	17.1	31.2	17.1	32.9	29.09.94	16.9	32.2	17.1	32.8	17.0	32.2	17.1	32.8
04.10.94	17.8	32.6	17.6	33.1	11.10.94	15.5	32.6	15.6	32.7	16.5	33.6	16.5	33.9
12.10.94	16.2	29.5	16.0	33.3	18.10.94	16.2	32.4	16.2	33.1	16.4	33.6	16.4	33.7
17.10.94	16.8	32.1	16.9	32.7	02.11.94	14.9	29.5	14.9	29.2	15.2	31.7	15.1	31.8
07.11.94	14.9	30.1	14.5	30.5	14.11.94	14.1	27.1	13.9	22.0	14.4	31.0	14.4	31.3
16.11.94	14.6	29.5	14.0	27.0	21.11.94	14.4	28.9	14.9	26.0	14.5	29.9	14.6	30.8
23.11.94	14.6	30.4	14.2	28.5	28.11.94	14.3	31.4	14.3	31.4	14.1	31.3	14.1	31.4
30.11.94	14.0	30.1	13.9	30.4	12.12.94	13.0	27.6	12.8	28.8	12.9	29.8	13.1	31.0
13.12.94	12.6	29.4	12.6	29.7									
19.12.94	12.6	28.3	12.2	29.6									

Tableau 2: les paramètres physico-chimiques en 1994.

PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS, année 1993

Dates	AIX			LE CORNARD		
	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	Chl. a %	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	Chl. a %
12.01.93	2.5	0.6	81.2	2.8	0.9	76.1
19.01.93	1.1	2.3	31.2	1.1	2.6	29.2
25.01.93	0.5	0.3	63.5	1.1	3.1	25.9
03.02.93	1.6	1.1	58.3	2.2	0.1	96.7
18.02.93	0.7	1.9	26.1	0.3	4.0	7.5
23.02.93	1.1	0.6	64.8	1.8	1.3	58.9
10.03.93	0.6	3.2	15.9	0.9	3.7	19.8
22.03.93	2.5	2.2	53.2	2.5	0.8	75.1
07.04.93	5.7	4.7	54.9	4.2	10.8	28.0
15.04.93	2.5	1.4	63.3	2.0	1.6	54.8
19.04.93	2.4	1.6	58.9	2.9	3.0	49.6
28.04.93	0.7	4.0	14.5	1.8	8.4	18.0
03.05.93	3.4	2.7	55.7	5.3	2.4	68.8
11.05.93	3.0	3.5	46.2	3.8	3.3	53.3
18.05.93	15.9	16.9	48.4	16.8	20.6	44.9
25.05.93	2.7	3.6	42.6	1.6	2.5	38.8
03.06.93	0.6	6.3	9.0	0.7	3.8	16.1
09.06.93	0.5	2.8	14.1	0.2	4.9	3.3
15.06.93	2.6	2.1	55.3	3.8	4.4	46.4
24.06.93	4.2	1.7	70.4	3.0	10.9	21.3
12.07.93	2.4	3.2	42.8	3.4	4.4	43.3
21.07.93	15.4	3.1	83.2	22.3	6.2	78.3
26.07.93	4.9	4.3	53.4	7.0	4.6	60.6
02.08.93	5.4	5.7	48.8	4.0	4.7	46.1
10.08.93	2.3	4.3	35.0	7.7	9.5	44.8
16.08.93	9.3	3.0	75.9	3.8	1.9	66.8
24.08.93	3.3	3.1	51.3	3.6	2.6	58.1
30.08.93	6.1	1.6	79.6	6.5	2.0	76.1
07.09.93	2.8	4.0	40.9	4.0	3.6	52.4
22.09.93	2.6	3.7	42.0	4.1	4.7	46.6
28.09.93	2.7	3.2	45.6	3.5	2.0	63.1
11.10.93	3.3	3.1	51.1	1.6	1.0	61.6
18.10.93	2.8	4.4	39.0	2.1	3.9	34.5
27.10.93	1.8	1.8	49.7	1.5	0.9	63.0
03.11.93	2.1	1.9	52.8	2.1	2.0	51.0
08.11.93	1.9	1.7	52.6	2.7	1.9	58.5
16.11.93	2.9	6.4	31.5	3.4	3.2	51.3
22.11.93	2.6	2.3	53.5	2.5	2.7	47.5
01.12.93	1.6	3.8	29.8	1.8	3.5	34.2
06.12.93	2.9	2.8	51.3	2.3	1.6	59.7

Tableau 4 : récapitulatif des résultats des pigments chlorophylliens en 1993.

PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS, année 1994 (suite)

Dates	AIX			LE CORNARD		
	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	% Chl. a	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	% Chl. a
06.01.94	1.0	4.0	19.48	0.2	5.9	3.97
21.01.94	0.6	1.9	25.26	1.1	1.5	42.14
01.02.94	2.2	6.6	25.11	2.2	5.8	27.01
07.02.94	2.5	4.8	34.26	2.5	7.8	24.50
15.02.94	1.0	4.6	18.10	1.0	3.7	20.75
22.02.94	2.3	3.7	38.14	2.7	3.1	46.72
07.03.94	2.8	2.2	56.54	3.6	2.7	57.02
16.03.94	3.1	4.6	39.93	3.0	3.9	43.45
21.03.94	2.8	3.3	45.33	4.2	3.1	57.80
28.03.94	4.7	7.2	39.65	4.5	5.8	43.54
20.04.94	4.4	6.1	41.88	7.5	17.0	30.61
25.04.94	8.9	13.3	40.16	10.1	7.9	56.14
03.05.94	7.6	7.4	50.88	7.0	2.5	73.80
10.05.94	3.3	2.6	56.20	2.3	1.9	54.98
17.05.94	4.4	17.6	20.06	2.7	4.5	37.48
27.05.94	6.1	11.7	34.48	3.7	5.8	39.23
30.05.94	3.1	0.4	88.25	3.0	1.0	75.47
06.06.94	3.9	0.9	81.66	7.7	2.2	77.86
13.06.94	6.6	1.0	86.80	6.1	1.2	83.95
20.06.94	5.9	1.5	79.41	4.3	0.6	87.13
27.06.94	4.5	1.0	81.73	6.2	0.5	92.57
04.07.94	3.0	0.7	81.29	2.8	1.4	66.17
11.07.94	6.4	2.5	72.04	6.0	4.1	59.17
18.07.94	1.9	2.8	40.81	3.7	1.8	66.59
25.07.94	3.3	0.6	85.45	4.4	1.2	78.86
01.08.94	1.9	0.8	70.67	4.2	1.1	79.75
08.08.94	7.0	6.9	50.55	6.4	1.7	79.26
16.08.94	2.7	0.3	91.27	2.7	0.6	80.98
22.08.94	4.9	3.5	58.34	4.9	3.7	57.13
29.08.94	1.5	1.2	55.26	3.8	3.2	54.72
07.09.94	5.8	1.8	76.77	6.0	1.6	79.31
19.09.94	1.9	6.9	21.36	2.3	5.9	27.72
28.09.94	1.8			1.3	2.4	36.27
04.10.94	2.2	3.1	41.75	1.7	4.7	27.17
12.10.94	0.6	0.5	55.17	2.8	4.0	41.19
17.10.94	3.8	4.1	47.93	6.5	3.9	62.57
07.11.94	2.5	6.1	28.76	2.4	4.6	33.82
16.11.94	2.4	4.3	35.91	2.0	3.3	38.30
23.11.94	0.7	1.3	34.38	0.8	1.0	44.13
30.11.94	1.7	2.6	39.73	3.4	3.8	47.51
13.12.94	0.5	1.6	22.77	1.2	2.5	32.88
19.12.94	1.3	4.3	23.71	0.9	2.5	26.55

Tableau 5 : récapitulatif des résultats des pigments chlorophylliens en 1994.

PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS, année 1993

Dates	LA CARRELERE			L'AIGUILLON			FIL. SURF.			FILIERE -5M		
	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	Chl. a %	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	Chl. a %	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	Chl. a %	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	Chl. a %
07.01.93	2.2	3.4	39.9	1.1	1.5	43.4	1.1	2.6	30.1	0.7	0.3	71.4
18.01.93	1.8	1.0	64.3	1.0	2.1	31.0	1.1	1.5	41.5	0.5	4.4	9.7
26.01.93	1.0	2.3	28.8	0.3	4.6	5.5	2.2	1.1	67.0	0.9	1.2	43.4
02.02.93	0.6	2.4	21.0	0.7	1.3	35.5	0.7	1.6	31.2	1.1	0.7	61.4
17.02.93	0.9	1.6	35.7	1.0	2.8	26.0	2.3	8.2	22.2	2.1	6.3	24.7
02.03.93	1.1	3.4	23.8	1.6	3.4	32.1	1.8	3.7	32.9	1.6	3.0	35.1
17.03.93	1.0	3.6	22.0	1.4	6.3	18.5	0.9	3.3	21.3	1.1	3.3	24.6
31.03.93	6.7	2.1	76.5	10.1	2.6	79.8	1.8	1.4	56.1	2.1	1.3	61.7
14.04.93	8.0	5.8	57.9	4.1	2.5	62.5	4.5	1.1	80.8	4.1	1.6	72.6
29.04.93	8.1	4.1	66.2	8.5	3.8	69.3	3.2	0.7	82.4	2.3	0.8	75.2
05.05.93	1.4	2.2	39.1	2.4	10.7	18.3	1.0	1.6	37.7	3.3	11.0	23.2
12.05.93	5.7	13.3	29.8	3.2	6.8	32.0	1.0	1.4	42.1	1.3	2.5	35.1
17.05.93	31.3	61.3	33.8	42.7	70.8	37.6	13.6	1.3	91.3	14.5	8.9	62.1
24.05.93	7.9	5.9	57.4	7.3	4.3	63.1	7.4	9.9	42.7	6.9	6.1	52.9
01.06.93	15.2	10.6	58.9	7.3	5.7	56.0	3.6	3.3	52.3	5.4	9.5	36.4
07.06.93	14.4	4.4	76.6	4.9	4.7	51.2	4.4	6.5	40.7	4.6	4.1	52.7
16.06.93	3.5	6.5	34.8	3.2	7.0	31.2	1.6	1.8	48.0	1.5	3.1	33.2
13.07.93	6.0	5.1	54.0	4.8	3.9	55.2	2.6	2.0	56.1	2.5	1.9	57.5
22.07.93	8.5	7.7	52.5	8.7	7.6	53.4	8.6	1.1	88.3	6.0	3.9	60.5
27.07.93	9.1	6.6	57.7	5.6	2.1	72.3	4.0	2.0	66.6	3.6	2.8	56.4
03.08.93	9.4	7.3	56.4	5.1	3.9	56.6	2.2	1.7	57.1	2.4	1.7	57.7
09.08.93	7.7	10.1	43.2	3.4	4.6	42.8	2.1	1.6	56.2	2.1	3.1	40.1
17.08.93	12.1	2.8	81.0	6.2	2.0	75.6	3.4	0.1	96.2	4.4	1.0	81.9
23.08.93	6.5	2.7	71.1	6.1	1.0	86.1	3.6	0.8	81.6	4.3	1.2	78.0
31.08.93	4.2	1.8	70.3	4.4	1.5	74.9	3.4	0.6	84.9	3.7	1.6	70.3
06.09.93	7.6	2.4	75.6	5.7	4.4	56.6	3.1	1.7	63.9	2.5	2.4	50.7
20.09.93	4.5	5.0	47.1	4.0	6.8	37.3	2.9	4.0	41.6	3.1	5.3	36.4
27.09.93	4.4	3.3	57.4	7.1	2.8	71.6	2.0	1.7	54.0	2.0	2.6	44.0
04.10.93	2.8	4.0	41.0	4.1	4.7	46.8	3.4	2.9	54.0	3.2	3.5	47.6
13.10.93	4.5	2.6	63.2	4.5	2.9	61.0	4.7	2.6	64.3	4.0	2.5	61.7
19.10.93	2.6	1.8	58.4	2.1	2.6	44.4	2.1	1.6	57.8	2.2	1.8	54.1
26.10.93							2.7	1.9	59.0	2.3	2.0	54.1
02.11.93	3.5	2.3	60.5	6.4	3.5	64.4	3.6	2.6	58.1	3.2	2.1	59.9
09.11.93	2.9	1.9	60.4	3.4	2.2	60.0	3.5	2.1	63.0	2.9	2.3	55.8
15.11.93	1.6	7.1	18.6	2.1	4.3	32.3	1.4	4.6	23.4	1.4	3.6	28.7
23.11.93	1.9	2.6	42.2	2.1	2.7	43.2	2.8	2.9	49.3	2.6	2.9	47.8
29.11.93	4.2	5.4	43.6	5.4	5.9	47.8	2.3	3.6	39.3	2.2	3.4	38.8
23.12.93	3.8	5.9	39.4	3.8	5.1	43.2	2.9	2.4	54.3	2.5	2.3	52.3

Tableau 6 : récapitulatif des résultats des pigments chlorophylliens en 1993.

PIGMENTS CHLOROPHYLLIENS, année 1994

Dates	LA CARRELERE			L'AIGUILLON			FIL. SURFACE			FILIERE -5M		
	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	% Chl. a	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	% Chl. a	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	% Chl. a	Chl. a mg/m3	Ph. a mg/m3	% Chl. a
11.01.94	0.8	2.0	28.92	1.6	4.4	26.62	0.8	2.6	23.97	0.5	2.8	15.25
31.01.94	1.8	4.0	30.99	2.1	3.0	41.01	2.1	2.5	45.33	1.4	2.9	32.89
08.02.94	1.3	3.1	29.21	1.6	2.0	44.96	1.2	2.2	35.44	1.5	3.0	33.25
14.02.94	0.5	3.7	12.07	0.7	3.4	16.18	0.8	2.2	25.68	0.6	2.2	22.47
21.02.94	4.3	2.3	64.88	6.8	3.6	65.30	2.1	3.1	41.14	3.4	3.7	47.82
01.03.94	1.4	2.5	36.56	1.3	2.6	34.04	1.6	1.3	55.88	1.2	2.2	35.32
08.03.94	0.7	4.4	13.93	2.6	6.2	29.75	3.1	2.9	51.14	2.4	2.2	51.57
14.03.94	4.6	5.3	46.54	3.6	5.0	41.78	2.6	3.1	45.19	3.2	3.0	51.46
22.03.94	7.8	5.0	60.90	5.3	5.8	47.88	2.8	3.1	47.26	4.0	3.1	56.31
29.03.94	19.9	10.3	65.82	16.3	9.7	62.60	6.4	8.3	43.61	7.2	8.4	46.27
19.04.94	7.2	15.4	31.75	5.9	17.1	25.70	7.1	9.8	42.14	8.0	9.3	46.32
27.04.94	17.0	14.3	54.39	10.8	10.6	50.38	7.4	5.8	56.01	3.7	4.3	46.26
02.05.94	24.6	16.6	59.81	4.0	2.5	61.28	3.5	2.2	60.85	2.2	2.7	44.47
09.05.94	8.1	7.6	51.46	4.4	6.0	42.08	3.2	4.0	44.36	4.9	5.5	47.18
18.05.94	17.5	2.3	88.28	19.6	2.6	88.21	6.0	3.5	62.80	6.1	3.5	63.79
25.05.94	5.6	2.6	68.51	11.9	4.1	74.23	4.2	1.5	74.23	4.4	1.2	77.92
31.05.94	15.2			4.0	1.0	79.50	2.8	0.1	96.03	1.6	0.5	76.86
07.06.94	6.7	2.4	73.82	7.2	2.9	71.16	2.1	0.0	99.12	2.3	0.9	72.37
14.06.94	15.9	0.1	99.63	8.1	6.7	54.81	8.2	0.3	96.69	4.0	1.5	72.66
21.06.94	10.2	0.5	95.25	6.0	0.8	88.67	8.1	2.5	76.60	10.5		
28.06.94	6.3	0.8	88.70	5.9	0.8	88.15	4.7	0.5	91.09	4.8	1.9	71.44
05.07.94	14.5	2.2	86.86	6.8	5.9	53.36	2.4	1.1	67.76	6.3	0.5	92.36
13.07.94	6.7	0.3	96.31	10.0			5.4	0.5	91.93	5.9	0.6	90.75
20.07.94	5.3	2.0	72.83	4.9	1.5	76.61	2.6	1.7	59.35	2.8	1.8	60.46
27.07.94	3.2	1.5	68.07	2.9	1.1	72.89	3.0	0.8	78.75	2.2	1.8	55.07
02.08.94	18.5	2.7	87.24	2.6	0.7	78.58	4.7	0.8	86.02	6.6	1.8	78.95
09.08.94	13.3	1.4	90.53									
17.08.94	9.0	1.3	87.08	6.0	1.6	79.24	2.9	1.8	61.55	3.8	0.6	86.23
23.08.94	18.1			10.0	2.4	80.41	12.5			14.3		
30.08.94	9.9	2.1	82.62	6.3	1.4	81.84	4.4	0.2	95.84	5.8	0.8	87.40
13.09.94							5.1	1.0	84.18	4.1	1.1	79.62
21.09.94	3.1	5.8	35.06	2.3	5.8	28.00	1.1	5.8	16.36	2.0	4.6	30.58
29.09.94	1.6	2.6	39.13	1.6	2.4	39.93	2.4	1.9	56.08	1.9	2.4	44.01
11.10.94	3.3	4.5	42.10	3.6	3.2	53.44	1.9	1.7	52.31	2.0	1.5	56.67
18.10.94	5.4	3.4	60.90	6.0	15.1	28.40	4.5	3.4	56.35	4.1	3.2	55.96
02.11.94	2.5	3.5	41.69	3.1	3.8	45.05	2.7	3.1	47.03	1.4	2.3	38.12
14.11.94	2.4	3.2	42.84	2.9	3.7	43.93	1.5	2.5	36.95	1.4	2.6	35.13
21.11.94	0.9	1.4	38.91	1.6	2.4	40.85	1.1	1.3	45.49	1.5	1.8	44.98
28.11.94	1.2	1.7	42.32	1.1	1.4	44.31	0.7	0.6	55.91	0.9	0.9	51.69
12.12.94	1.4	2.3	38.59	0.8	2.3	26.11	0.8	2.0	29.47	1.2	2.5	32.88

Tableau 7 : récapitulatif des résultats des pigments chlorophylliens en 1994.

ILE DE RE

Station A					MARTRAY		TABLEAU 8				
DATES	MES (g/m3)	Seston org. (g/m3)	Seston min. (g/m3)	% seston org.	T (°C)	S (g/l)	Chl. (mg/m3)	a Ph. (mg/m3)	a	% Chl. a	
26/02/92	28.70	4.50	24.20	15.68	7.3	33.8	3.6	1.6		69.75	
12/03/92	28.06	8.40	19.66	29.94	10.1	33.7	2.3	8.5		21.60	
17/03/92	30.75	12.78	17.98	41.54	12.8	33.6	1.7	7.4		18.28	
27/03/92	30.88	7.76	23.12	25.13	9.1	33.8	2.5	10.3		19.65	
01/04/92	56.05	9.98	46.08	17.80	11.3	33.7	0.6	3.2		15.21	
09/04/92	53.26	16.28	36.98	30.57	11.5	33.7	3.5	30.2		10.27	
24/04/92	30.80	12.68	18.12	41.17	13.5	34.2	6.9	38.6		15.21	
22/05/92	17.82	10.08	7.74	56.57	18.0	34.8	1.6	6.7		18.91	
02/06/92	17.56	9.60	7.96	54.67	21.2	33.8	1.7	6.9		19.98	
17/06/92	17.00	9.60	7.40	56.47	20.7	34.2	0.7	4.7		12.24	
24/06/92	9.78	5.48	4.30	56.03	18.0	34.5	0.5	2.1		20.72	
22/07/92	26.98	16.68	10.30	61.82	20.5	34.1	0.2	5.3		3.27	
31/07/92					22.7	35.0	11.9	10.9		52.26	
06/08/92	30.50	10.60	19.90	34.75	21.7	35.0	20.6	14.0		59.53	
13/08/92	116.68	34.60	82.08	29.65	21.3	35.0	5.3	17.9		22.97	
20/08/92	32.22	14.14	18.08	43.89	20.9	35.0	3.1	11.1		21.82	
26/08/92	50.18	18.60	31.58	37.07	22.0						
04/09/92	33.00	10.72	22.28	32.48	17.2	34.7	2.2	4.4		32.83	
11/09/92	14.22	6.26	7.96	44.02	20.5	35.0	2.2	1.7		57.38	
18/09/92	73.60	18.64	54.96	25.33	18.0	35.0	10.1	22.7		30.85	
23/09/92	29.02	11.74	17.28	40.45	18.0	34.8	2.1	3.9		35.15	
01/10/92	33.26	8.76	24.50	26.34	19.1	34.4	3.8	5.3		41.78	
08/10/92	8.98	6.84	2.14	76.17	13.9	34.8	1.4	1.0		58.02	
15/10/92	78.86	23.46	55.40	29.75	13.5	34.5					
22/10/92	68.40	16.48	51.92	24.09	11.8	34.5					
28/10/92	60.14	14.90	45.24	24.78	13.0	34.4					
04/11/92	91.56	23.90	67.66	26.10	13.7	34.1					
12/11/92	33.56	8.52	25.04	25.39	13.0	31.5					
19/11/92	26.50	8.00	18.50	30.19	13.1	32.8					
21/04/93	116.14	29.66	86.48	25.54	13.0	34.1	2.1	2.9		41.69	
28/04/93	78.88	22.56	56.32	28.60	13.3	33.7					
02/05/93	71.76	21.90	49.86	30.52	14.4	32.1	2.8	2.2		56.07	
14/05/93	19.56	10.86	8.70	55.52	16.7	32.2	3.4	6.4		34.44	
18/05/93	45.16	13.42	31.74	29.72	16.4	32.2	1.6	4.2		28.05	
25/05/93	24.52	10.38	14.14	42.33	19.6	32.0	2.0	1.5		56.84	
02/06/93	39.12	15.18	23.94	38.80	17.3	31.6	7.2	17.5		29.07	
10/06/93	58.16	18.16	40.00	31.22	21.0	31.7	3.7	9.8		27.74	
18/06/93	37.88	10.04	27.84	26.65	20.0	33.5	3.2	0.3		92.14	

Station B					PATACHE		TABLEAU 9				
DATES	MES	Seston org.	Seston min.	% seston org.	T (°C)	S (g/l)	Chl. (mg/m3)	a Ph. (mg/m3)	a	% Chl. a	
26/02/92	17.92	2.86	15.06	15.96	7.2	33.9	0.9	1.7		35.76	
12/03/92	32.35	9.58	22.77	29.61	9.4	33.8	1.8	3.2		36.28	
17/03/92	41.25	18.50	22.75	44.85	11.5	33.6	2.3	8.8		20.35	
27/03/92	32.10	8.98	23.12	27.98	9.0	33.8	1.1	3.0		25.97	
01/04/92	40.02	13.82	26.20	34.53	10.8	34.3	1.4	3.4		28.61	
09/04/92	84.25	21.18	63.07	25.14	11.5	33.8	5.0	21.8		18.70	
24/04/92	72.60	19.44	53.16	26.78	13.5	34.2	3.4	9.6		26.25	
22/05/92	18.34	10.20	8.14	55.62	15.7	34.6	5.3	11.4		31.70	
02/06/92	14.08	9.00	5.08	63.92	20.7	34.1	3.0	6.5		31.12	
17/06/92	81.40	26.80	54.60	32.92	20.2	34.5	3.7	13.4		21.59	
24/06/92	16.32	6.94	9.38	42.52	17.0	34.8	2.2	5.9		27.15	
22/07/92	17.28	9.94	7.34	57.52	19.0	34.3	1.6	4.2		27.26	
31/07/92					20.3	34.9	17.8	15.4		53.62	
06/08/92	9.50	5.21	4.29	54.84	20.5	34.8	2.5	7.6		24.73	
13/08/92	24.44	13.12	11.32	53.68	20.9	35.0	6.0	7.5		44.53	
20/08/92	10.34	6.68	3.66	64.60	20.2	35.0	3.3	32.4		9.21	
26/08/92	16.78	10.78	6.00	64.24	22.0						
04/09/92	16.42	6.34	10.08	38.61	18.6	34.8	2.9	1.0		75.00	
11/09/92	9.08	4.82	4.26	53.08	20.0	35.0	3.6	1.1		77.01	
18/09/92	13.02	6.08	6.94	46.70	18.6	35.2	2.4	3.9		38.69	
23/09/92	11.44	5.84	5.60	51.05	19.0	34.9	2.5	0.8		74.87	
01/10/92	12.88	4.92	7.96	38.20	18.9	34.9	2.4	1.2		67.07	
08/10/92	7.40	4.50	2.90	60.81	16.2	34.8	2.4	1.0		70.50	
15/10/92	74.10	21.14	52.96	28.53	15.1	34.7					
22/10/92	24.10	8.12	15.98	33.69	13.2	34.8					
28/10/92	37.86	12.26	25.60	32.38	13.3	34.8					
04/11/92	74.74	18.18	56.56	24.32	13.3	34.8					
12/11/92	29.60	9.66	19.94	32.64	12.8	31.9					
19/11/92	23.39	6.24	17.15	26.68	12.6	32.8					
21/04/93	81.92	21.64	60.28	26.42	13.8	34.1	5.6	3.3		62.75	
28/04/93	74.50	21.92	52.58	29.42	12.8	34.0					
02/05/93	79.02	25.64	53.38	32.45	14.2	34.2	2.6	2.5		51.08	
14/05/93	62.62	15.06	47.56	24.05	14.9	32.2	1.9	1.7		51.66	
18/05/93	30.66	9.50	21.16	30.98	15.6	32.2	7.3	2.8		72.21	
25/05/93	21.10	9.32	11.78	44.17	16.9	32.2	4.1	3.3		55.55	
02/06/93	40.46	10.76	29.70	26.59	17.4	32.0	4.0	8.0		33.57	
10/06/93	30.16	8.62	21.54	28.58	19.1	32.0	4.3	1.8		71.07	
18/06/93	36.07	14.36	21.71	39.81	19.6	33.5	3.5	3.5		50.09	

Tableaux 8 et 9 : paramètres biologiques et physico-chimiques à l'île de Ré en 1992 et 1993.

Station C		MOULINATTE				TABLEAU 10				
DATES	MES	Seston org.	Seston min.	% seston org.	T (°C)	S (g/l)	Chl. (mg/m3)	a Ph. (mg/m3)	a	% Chl. a
26/02/92	30.26	3.23	27.04	10.66	7.8	33.3	0.9	0.9		51.66
12/03/92	62.04	14.62	47.42	23.57	9.5	34.0	7.7	35.3		17.90
17/03/92	33.52	12.44	21.08	37.11	14.0	33.5	2.3	4.4		34.07
27/03/92	174.76	29.28	145.48	16.75	8.0	33.2	2.3	7.1		24.06
01/04/92	63.15	7.78	55.38	12.31	11.4	32.8	1.4	5.0		21.80
09/04/92	88.24	27.95	60.30	31.67	12.9	33.6	5.3	37.8		12.34
24/04/92	84.20	21.94	62.26	26.06	14.7	34.5	5.3	13.7		27.98
22/05/92	38.78	10.84	27.94	27.95	16.8	35.0	10.1	23.3		30.24
02/06/92	33.46	18.00	15.46	53.80	23.6	34.8	10.0	45.4		18.06
17/06/92	95.20	26.60	68.60	27.94	22.3	35.0	7.7	34.3		18.27
24/06/92	61.06	12.46	48.60	20.41	19.0	35.1	20.1	18.0		52.80
22/07/92	37.28	12.60	24.68	33.80	21.0	34.5	0.5	4.9		9.83
31/07/92					24.9	35.0	14.4	22.6		38.80
06/08/92	9.98	5.72	4.26	57.31	22.4	35.6	4.2	10.6		28.19
13/08/92	108.88	40.88	68.00	37.55	22.9	35.7	11.2	9.3		54.65
20/08/92	16.18	8.68	7.50	53.65	20.7	35.6	5.1	20.0		20.13
26/08/92	16.88	7.34	9.54	43.48	23.5					
04/09/92	178.08	28.38	149.70	15.93	15.2	34.9	9.3	19.2		32.66
11/09/92	14.84	4.98	9.86	33.56	20.2	35.2	1.6	2.1		43.11
18/09/92	13.28	5.82	7.46	43.83	18.0	36.1	0.9	2.4		27.92
23/09/92	19.26	7.74	11.52	40.19	17.2	35.0	1.4	1.8		43.68
01/10/92	37.48	9.78	27.70	26.09	19.8	35.0	2.5	4.8		34.84
08/10/92	63.66	10.88	52.78	17.09	14.2	34.8	5.8	4.0		58.94
15/10/92	195.08	45.66	149.42	23.41	13.8	33.8				
22/10/92	472.80	60.00	412.80	12.69	11.5	34.7				
28/10/92	161.64	21.62	140.02	13.38	12.9	33.5				
04/11/92	358.90	71.90	287.00	20.03	13.9	33.3				
12/11/92	154.42	20.84	133.58	13.50	13.3	33.0				
19/11/92	101.72	13.06	88.66	12.84	12.8	32.0				
21/04/93	89.38	22.72	66.66	25.42	13.7	34.3	32.1	91.0		26.06
28/04/93	297.96	64.74	233.22	21.73	12.8	32.9				
02/05/93	155.28	40.12	115.16	25.84	16.0	34.8	21.4	22.8		48.34
14/05/93	75.62	17.64	57.98	23.33	16.8	32.3	3.1	1.9		62.60
18/05/93	31.2	6.54	24.66	20.96	16.9	32.2	1.7	2.8		38.15
25/05/93	36.22	11.14	25.08	30.76	18.9	32.0	3.7	2.3		61.27
02/06/93	264.82	26.96	237.86	10.18	17.9	32.9	53.1	8.3		86.44
10/06/93	29.78	8.26	21.52	27.74	20.9	32.1	3.0	1.9		60.83
18/06/93	46.66	18.84	27.82	40.38	24.2	33.5	2.7	3.4		44.52

Station D		LA FLOTTE				TABLEAU 11				
DATES	MES	Seston org.	Seston min.	% seston org.	T (°C)	S (g/l)	Chl. (mg/m3)	a Ph. (mg/m3)	a	% Chl. a
26/02/92										
12/03/92										
17/03/92										
27/03/92										
01/04/92										
09/04/92										
24/04/92										
22/05/92	84.7	26.2	58.5	30.93	16.5	34.2				
02/06/92	63.54	20.2	43.34	31.79	20.9	34.2	4.1	8.2		33.47
17/06/92	180.6	46.2	134.4	25.58	20.2	34.6	10.6	49.5		17.69
24/06/92	35.62	11.15	24.47	31.30	18.5	34.7	11.3	37.9		23.04
22/07/92	36.26	10.84	25.42	29.90	20.0	33.9	1.0	10.0		9.16
31/07/92					24.3	35.0	14.2	5.3		72.79
06/08/92	76.68	21.72	54.96	28.33	22.5	35.0	3.0	9.1		24.52
13/08/92	35.46	14.42	21.04	40.67	22.2	35.2	6.9	13.7		33.53
20/08/92	13.86	7.76	6.1	55.99	20.6	35.0	2.4	17.6		11.91
26/08/92	16.44	7.67	8.77	46.65	23.0					
04/09/92	339.85	45.75	294.1	13.46	15.9	34.1	13.7	44.3		23.67
11/09/92	14.02	5.04	8.98	35.95	19.7	35.0	2.4	1.2		66.14
18/09/92	16.2	5.54	10.66	34.20	18.6	35.2	1.4	2.3		37.63
23/09/92	26.14	8.06	18.08	30.83	19.0	34.9	1.9	2.6		41.53
01/10/92	21.6	6.66	14.94	30.83	19.8	34.6	4.1	1.3		75.65
08/10/92	71.94	11.98	59.96	16.65	15.2	34.6	7.4	5.0		59.55
15/10/92	94.94	23.9	71.04	25.17	14.4	34.5				
22/10/92	333.6	58	275.6	17.39	12.2	33.9				
28/10/92	216.1	35.15	180.95	16.27	12.9	34.3				
04/11/92	293.1	74.45	218.65	25.40	13.7	33.7				
12/11/92	241.5	29.65	211.85	12.28	13.2	33.0				
19/11/92	98.56	14.28	84.28	14.49	12.2	32.0				
21/04/93	88.4	22.72	65.68	25.70	13.6	33.9	2.8	13.4		17.35
28/04/93	91.98	23.38	68.60	25.42	12.9	33.0				
02/05/93	124.36	34.10	90.26	27.42	15.1	31.9	17.0	18.5		47.97
14/05/93	75.84	16.86	58.98	22.23	16.2	31.9	2.3	3.7		38.34
18/05/93	28.12	5.80	22.32	20.63	16.9	31.9	4.4	2.2		66.26
25/05/93	36.80	12.28	24.52	33.37	20.3	31.8	4.3	9.2		31.52
02/06/93	79.00	13.58	65.42	17.19	19.3	32.1	12.7	13.8		47.92
10/06/93	27.84	8.84	19.00	31.75	21.7	31.5	9.8	10.3		48.89
18/06/93	44.82	10.98	33.84	24.50	23.4	33.5	3.0	5.0		37.80

Tableaux 10 et 11 : paramètres biologiques et physico-chimiques à l'île de Ré en 1992 et 1993.