

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

LABORATOIRE DE PORT EN BESSIN

**BILAN DE LA PRESENCE DE *DINOPHYSIS*
EN 1993 SUR LES COTES NORMANDES**

Natacha LECHIPPEY

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

LABORATOIRE DE PORT EN BESSIN

**BILAN DE LA PRESENCE DE *DINOPHYSIS*
EN 1993 SUR LES COTES NORMANDES**

Natacha LECHIPPEY

Sous la direction scientifique d'Hélène JEANNERET

et la collaboration technique de l'ensemble du personnel du laboratoire

(Collaboration technique pour la cartographie, le graphisme
et la mise en page : Claude ETOURNEAU)

SOMMAIRE

	Page
I - INTRODUCTION : présentation du <i>Dinophysis</i>	1
II - ORGANISATION DU RESEAU DE SUIVI ENTRE LE MONT SAINT-MICHEL ET LE TREPORT	3
II.1 - Les points de prélèvements	3
II.1.1 - Les points de suivi	3
II.1.2 - Les points d'alerte	3
II.1.3 - Les points occasionnels	3
II.2 - Méthodologie	5
II.2.1 - Comptage des cellules	5
II.2.2 - Test de toxicité	7
II.3 - Transmission des résultats à l'extérieur	7
III - EXPLOITATION DES RESULTATS	8
III.1 - Ouistreham	8
III.2 - Antifer	11
III.3 - Comparaison entre l'évolution du <i>Dinophyis</i> sur les côtes du Calvados et au large d'Antifer	12
IV - CONCLUSION	15
ANNEXES	

I - INTRODUCTION : présentation du *Dinophysis*

Cette microalgue appartenant au genre *Dinophysis* est un dinoflagellé.

Deux espèces présentes sur les côtes françaises ont été identifiées et reconnues toxiques. Il s'agit de *Dinophysis acuminata* (Fig. 2) dont la répartition est large, et de *Dinophysis sacculus* (Fig. 1) qui se limiterait à la Méditerranée.

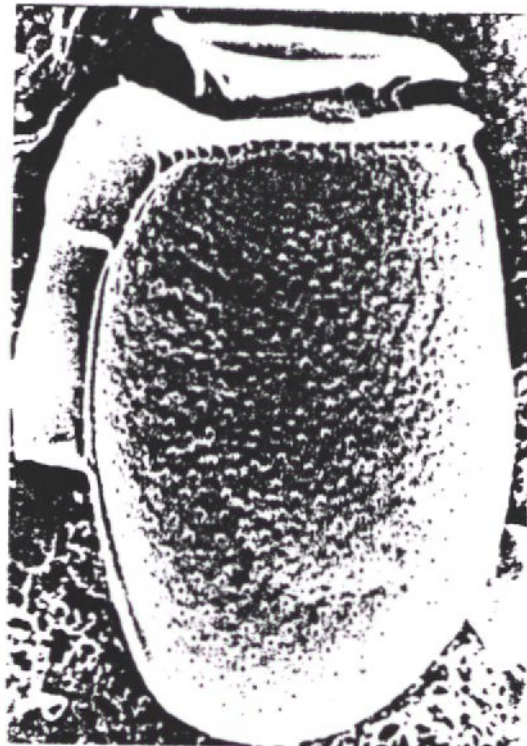
Ces espèces élaborent une toxine diarrhéique (D.S.P. : Diarrheic Shellfish Poison), l'acide okadaïque, qui s'accumule dans l'hépatopancréas des bivalves. En cas d'ingestion, ces derniers peuvent être alors responsables de gastro-entérites chez les consommateurs.

Pour plus de précisions, "le phytoplancton nuisible des côtes de France de la biologie à la prévention" (Sournia, 1991) du Centre National de la Recherche Scientifique ou bien "Plancton toxique et plancton d'eaux rouges sur les côtes européennes" (Lassus, 1988), peuvent être consultés.

Fig. 1 : *Dinophysis sacculus*



Fig. 2 : *Dinophysis acuminata*



II - ORGANISATION DU RESEAU DE SUIVI ENTRE LE MONT SAINT-MICHEL ET LE TREPORT

II.1 - Les points de prélèvements

Ils sont de trois types : suivi, alerte et occasionnel (Fig. 3, 4 et 5).

II.1.1 - Les points de suivi

Les points de suivi concernent les prélèvements réguliers. D'octobre à avril inclus, les prélèvements d'eau sont effectués deux fois par mois sur tous les points de suivi, et de mai à septembre, une fois par semaine car c'est la période la plus propice au développement du *Dinophysis*.

Les points de suivi sont :

- pour la Manche : Barfleur et Granville,
- pour le Calvados : Luc-sur-mer et Grandcamp,
- pour la Seine-Maritime : Antifer.

II.1.2 - Les points d'alerte

En cas d'observation de *Dinophysis* sur les points de suivi, une multiplication des observations est nécessaire : la fréquence des prélèvements d'eau devient alors hebdomadaire ; ce prélèvement est complété par un test de toxicité (test-souris) effectué sur des coquillages. Ce réseau d'alerte est maintenu jusqu'à disparition totale du *Dinophysis*.

➤ S'il y a du *Dinophysis* sur le littoral de la Manche :

- pour Barfleur : les prélèvements de moules ont lieu sur les gisements naturels situés à 40 mètres de profondeur,
- pour Granville : le prélèvement de coquillages se fait sur les bouchots à moules de Donville-les-Bains.

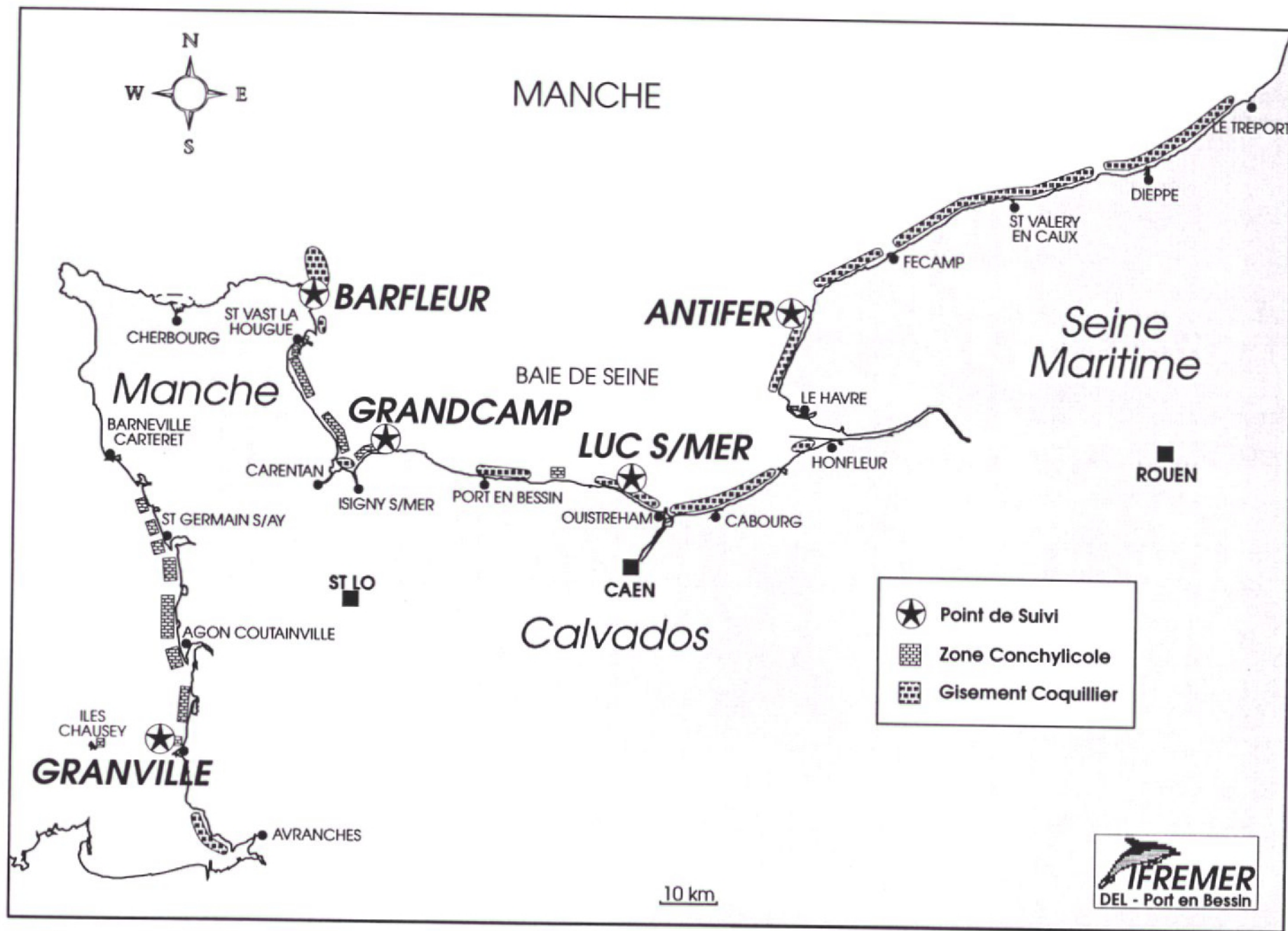


Fig. 3 : Le réseau de suivi phytoplanctonique en Normandie

↗ S'il y a du *Dinophysis* dans le Calvados :

- pour Luc-sur-mer : les prélèvements sont faits à Ouistreham, à Luc-sur-mer et Saint-Aubin-sur-mer,
- pour Grandcamp : les prélèvements de coquillages s'effectuent à Gêfosse-Fontenay.

↗ S'il y a du *Dinophysis* en Seine-Maritime :

- les prélèvements sont réalisés à Fécamp, Antifer et la Hève, qui sont également des gisements découvrants.

NB : De juin à septembre, les prélèvements d'eau et de coquillages, ainsi que le comptage des cellules de *Dinophysis*, font l'objet d'un contrat avec le Laboratoire d'Etude et d'Analyses de la ville du Havre. Les tests de toxicité sont réalisés à Port-en-Bessin.

II.1.3 - Les points occasionnels

Il s'agit dans ce cas, de prélèvements d'eau épisodiques.

Par exemple : Chausey, Agon, Saint-Germain-sur Ay etc..., sur lesquels on recherche la présence ou non de *Dinophysis*.

En résumé, le réseau REPHY de l'IFREMER de Port-en-Bessin assure la surveillance du phytoplancton au niveau des départements de la Manche, du Calvados et de la Seine-Maritime.

II.2 - Méthodologie

II.2.1 - Comptage des cellules

Les prélèvements sont fixés au lugol et la lecture au microscope inversé se fait sur un échantillon de 10 ml dans une cuve à décantation (selon la méthode d'Uthermöhl, 1958). La concentration est exprimée en nombre de cellules de *Dinophysis* par litre.

Fig. 4 : Le réseau phytoplanctonique en Seine Maritime
(suivi et alerte)

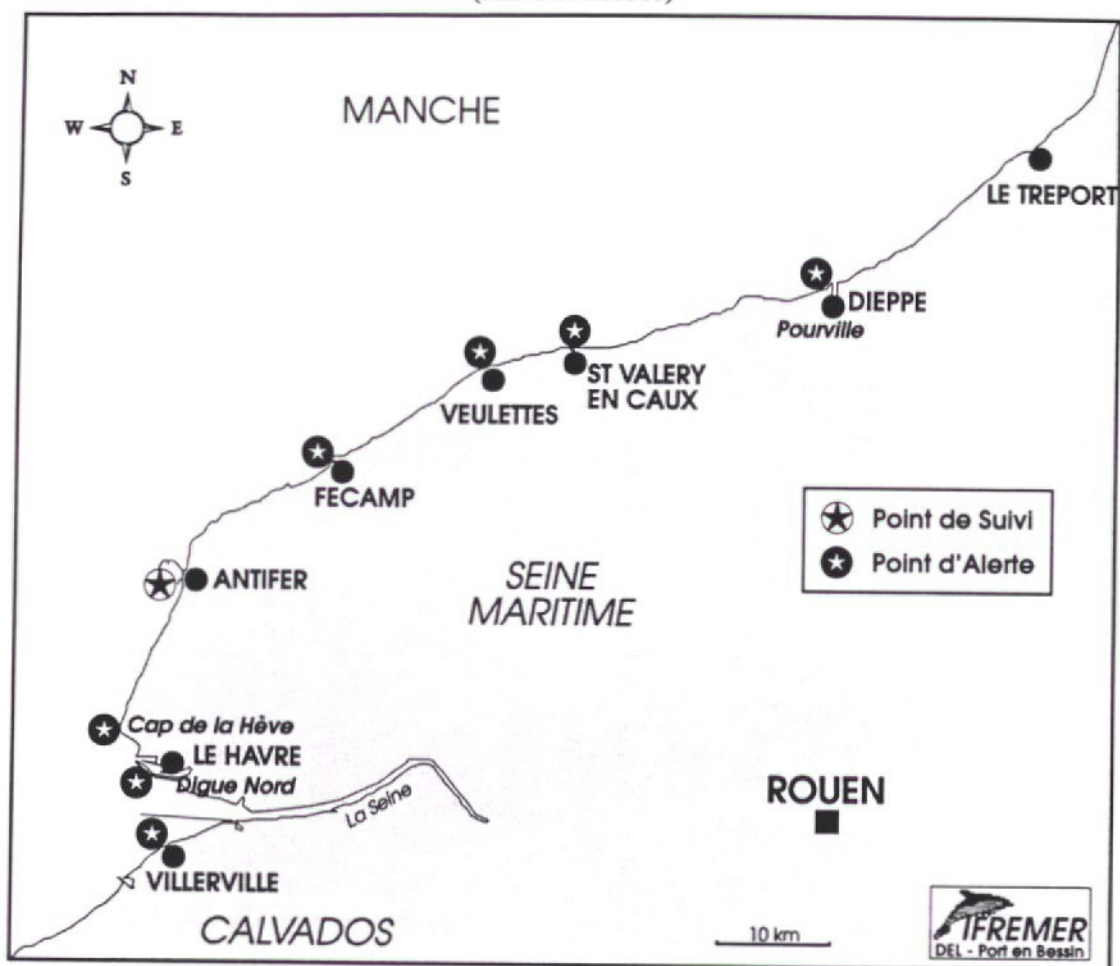
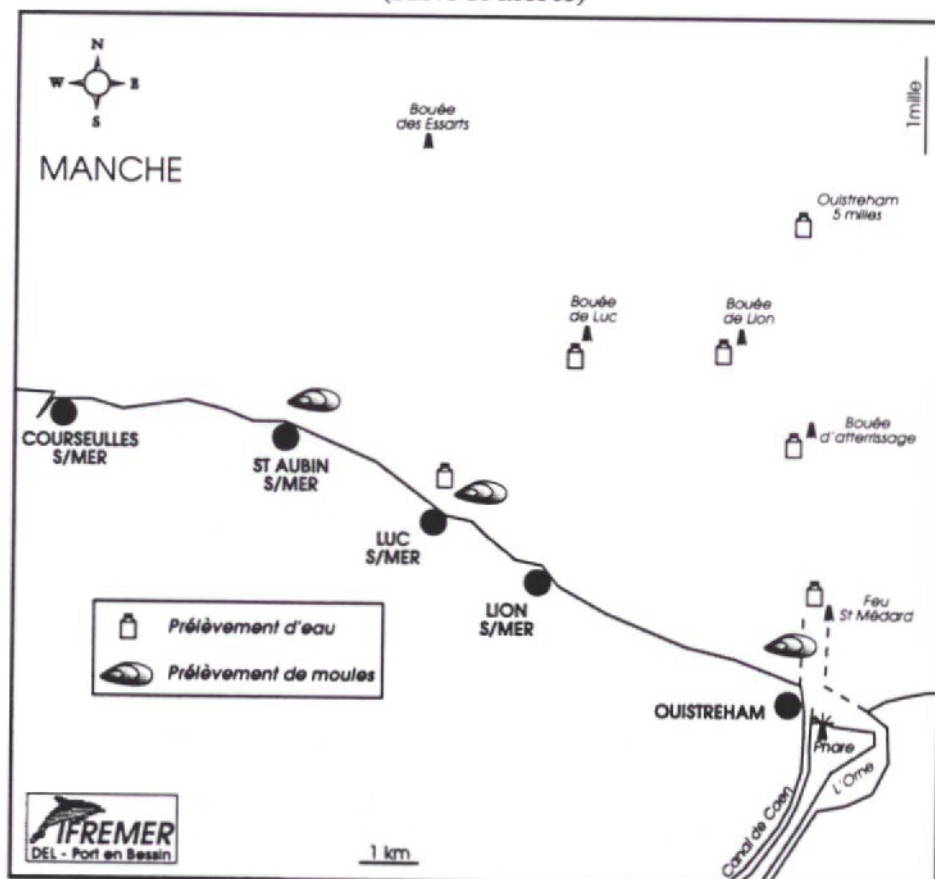


Fig. 5 : Le réseau phytoplanctonique sur le littoral du Calvados
(suivi et alerte)



II.2.2 - Tests de toxicité

Les techniques d'extraction et de quantification du DSP (Yasumoto, 1980) ont été largement décrites (Marcaillou-le Baut et al, 1985), nous n'y reviendrons pas dans le cadre de ce rapport.

Les tests de toxicité sont réalisés sur des souris : la toxicité des coquillages est évaluée en fonction du temps de survie des souris auxquelles la toxine a été injectée.

II.3 - Transmission des résultats à l'extérieur

Le REPHY a été mis en place en 1984, pour faire face au développement important des phénomènes d'eaux colorées à espèces toxiques DSP en 1983 et 1984.

Son rôle n'est pas de prévoir l'apparition du *Dinophysis*, mais de détecter sa présence sur les côtes françaises ainsi qu'une toxicité éventuelle. Le réseau REPHY de l'IFREMER a donc un rôle de prévention vis-à-vis de la santé publique. En outre, plusieurs laboratoires de recherche s'attachent à définir quels paramètres peuvent influencer la prolifération du *Dinophysis*, car il s'agit pour l'instant d'un phénomène très mal connu.

Dès lors que la toxicité des coquillages est établie, l'IFREMER propose au Préfet, via les Affaires Maritimes, de prendre un arrêté de fermeture (Annexe 1), et informe la DDASS en parallèle. La zone concernée reste fermée jusqu'à ce que deux tests de toxicité consécutifs présentent un résultat négatif.

La DDASS possède son propre réseau d'information. Il provient des pharmaciens et des médecins qui déclarent, soit une vente importante de médicaments ayant un rapport avec une intoxication alimentaire, soit de nombreux cas de gastro-entérites ou d'intoxications alimentaires. La DDASS peut demander un test de toxicité si l'origine reconnue est un produit de la mer.

III - EXPLOITATION DES RESULTATS 1993

Une surveillance phytoplanctonique est donc établie au niveau des départements du Calvados, de la Manche et de la Seine-Maritime. Sur ces trois départements, deux seulement feront l'objet d'une étude : le Calvados et la Seine-Maritime. Le département de la Manche en a été volontairement exclu puisqu'il n'y a pas eu d'apparition de *Dinophysis* cette année; il en est ainsi depuis 1988.

On a donc étudié pour ces deux départements, l'évolution du *Dinophysis* en comparaison avec la température, la salinité et la pluviométrie.

- La détermination du nombre de cellules de *Dinophysis* a été expliquée dans le § II.2.1 et la concentration est exprimée en nombre de cellules par litre.
- La température est prise aussitôt après le prélèvement et sera toujours donnée en degrés Celsius.
- La salinité est déterminée selon la méthode de Mohr (dosage argentimétrique direct) en grammes par litre.
- La pluviométrie est donnée en millimètres par la station météorologique du Sémaphore de la Hève.

Toutes ces comparaisons sont présentées sous forme de graphiques. Les données étudiées concerneront seulement le mois d'août 1993 car c'est à cette période que les prélèvements ont été les plus nombreux. Les résultats concernant les autres mois seront fournis sous forme de tableaux en annexe (Annexe 3) sans études particulières.

III.1 - Exploitation des résultats de Ouistreham

(Tab. 1, Fig. 6)

On remarque que la concentration en *Dinophysis* atteint un maximum de 2200 cellules/l à Ouistreham 3 milles en surface, concentration peu élevée par rapport à celle relevée à Antifer (10600 cellules/l).

Durant toute la période où le *Dinophysis* est présent sur les côtes du Calvados, aucune toxicité n'a été révélée par les tests-souris, cette zone n'a donc pas été fermée.

Entre le 11 et le 24 août, on note des variations importantes de la concentration en *Dinophysis* (1400, 100, et 2200 cellules/l) et dans un même temps une variation faible : 1 g/l pour la salinité, quasiment nulle : 0,1 °C (en regard de la précision de la mesure) pour la température, et nulle pour la pluviométrie.

Durant le mois d'août la concentration du *Dinophysis* sur le site de Ouistreham n'apparaît donc pas comme dépendante de l'évolution des paramètres physico-chimiques de l'eau.

Tab. 1 : Nombre de cellules de *Dinophysis* et paramètres physicochimiques à Ouistreham en Août 1993

Ouistreham 1 mille à moins 4 mètres

Date	nb de cellules/l	Température °C	Salinité g/l	Pluviométrie mm
5	0	18	32.27	2
11	600	18.2	31.98	*
16	100	18.1	32.72	*
24	200	17.9	33.67	*
30	0	17.2	31.81	*

Ouistreham 3 milles en surface

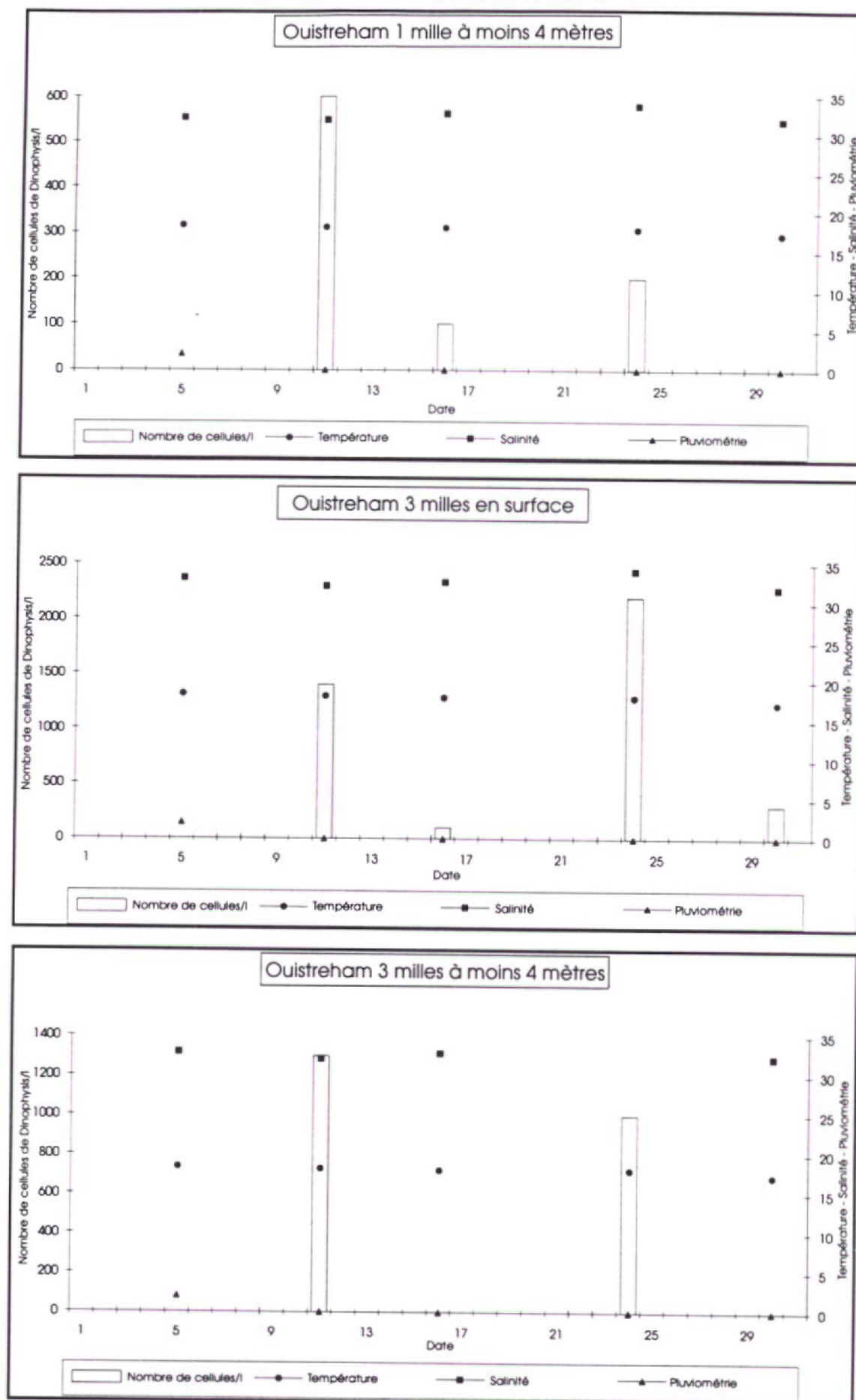
Date	nb de cellules/l	Température °C	Salinité g/l	Pluviométrie mm
5	0	18	33.17	2
11	1400	18.2	32.20	*
16	100	18	32.70	*
24	2200	18	34.12	*
30	300	17.2	31.88	*

Ouistreham 3 milles à moins 4 mètres

Date	nb de cellules/l	Température °C	Salinité g/l	Pluviométrie mm
5	0	18	32.94	2
11	1300	18.2	32.13	*
16	0	18	32.84	*
24	1000	18	-	*
30	0	17.2	32.25	*

(* : Absence de pluie)

Fig. 6 : Evolution du Dinophysis et de la physico-chimie à Ouistreham au mois d'août 1993



III.2 - Exploitation des résultats sur le site d'Antifer

(Tab. 2, Fig. 7)

La concentration en *Dinophysis* atteint son maximum le 12 août : 10600 cellules/l. Sept jours après, les tests-souris se sont révélés positifs, la zone a donc été fermée de Fécamp au Cap de la Hève pendant deux semaines (Annexe 2).

On remarque que la toxicité n'est pas apparue au moment même où la concentration de *Dinophysis* était élevée mais après. Les bivalves (moules) accumulent la toxine lors de concentration élevée en *Dinophysis* ; ils mettent un certain temps avant de l'éliminer de leur organisme, si bien qu'ils peuvent toujours être toxiques même si la quantité de *Dinophysis* a diminué dans le milieu.

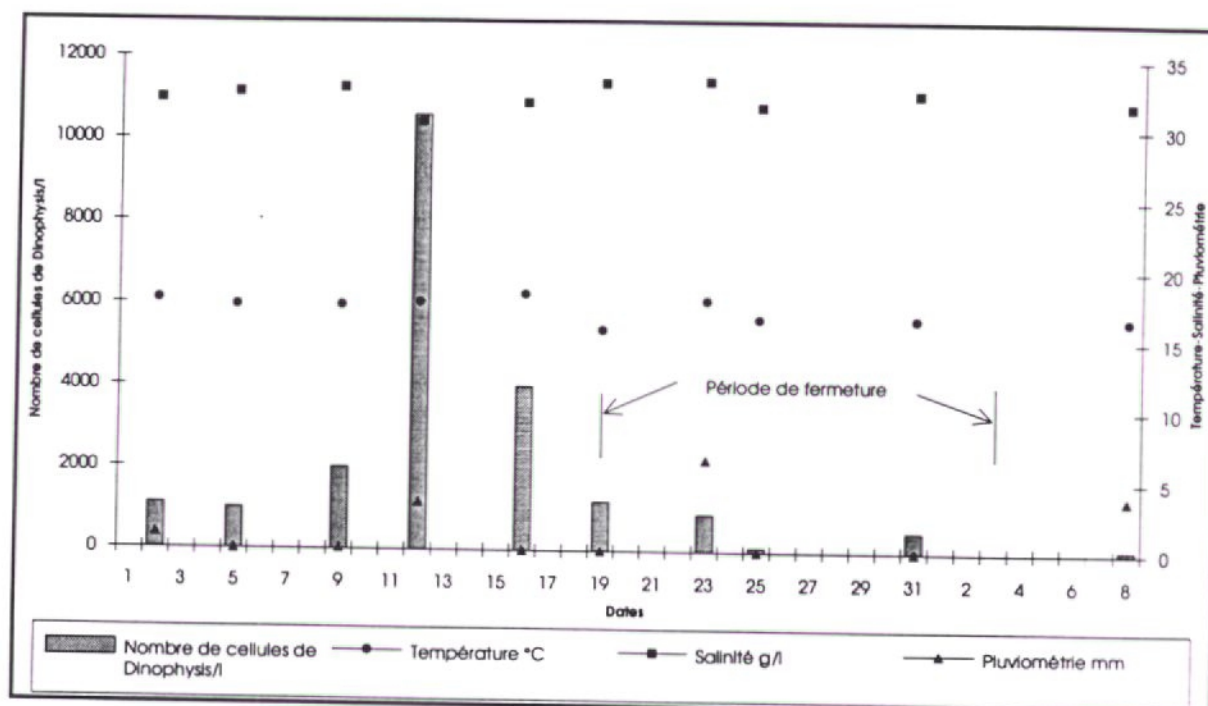
Pour ce qui est de la comparaison des divers paramètres et de l'évolution du *Dinophysis*, les conclusions sont identiques à celles établies pour le Calvados, à savoir qu'on ne peut émettre aucune hypothèse sur le fait que la température, la salinité et la pluviométrie ont une influence quelconque sur l'apparition et l'évolution du *Dinophysis*.

Tab. 2 : Nombre de cellules de *Dinophysis* et paramètres physicochimiques à Antifer au mois d'août et septembre 1993

Date	nb de cellules/l	Température °C	Salinité g/l	Pluviométrie mm
02.08	1100	17.8	32.00	1.1
05.08	1000	17.4	32.50	*
09.08	2000	17.4	32.84	0.1
12.08	10600	17.6	30.43	3.4
16.08	4000	18.2	31.81	*
19.08	1200	15.7	33.19	*
23.08	900	17.8	33.36	6.5
25.08	100	16.5	31.56	*
31.08	500	16.5	32.50	*
08.09	100	16.5	31.80	3.8

(* : Absence de pluie)

Fig. 7 : Evolution du *Dinophysis* et de la physico-chimie à Antifer du 1^{er} août au 8 septembre 1993



III.3 - Comparaison entre l'évolution du *Dinophysis* sur le Calvados et celle d'Antifer

Les observations du 8 juin et du 5 juillet (Fig. 8) mettent en évidence l'existence d'un bruit de fond *Dinophysis* sur les côtes du Calvados. Il est apparu sur ce site avant d'apparaître à Antifer (21 juin).

Les résultats (Fig. 9) montrent, cette année encore, que le site d'Antifer semble plus favorable au développement du *Dinophysis* (10600 cellules/l à Antifer contre 2200 cellules/l à Ouistreham). L'absence de mesures quotidiennes et le petit nombre de paramètres analysés ne permettent pas, pour l'instant, d'aller au-delà de cette constatation.

Fig. 8 : Comparaison de l'évolution du Dinophysis entre Luc s/mer et Antifer en 1993

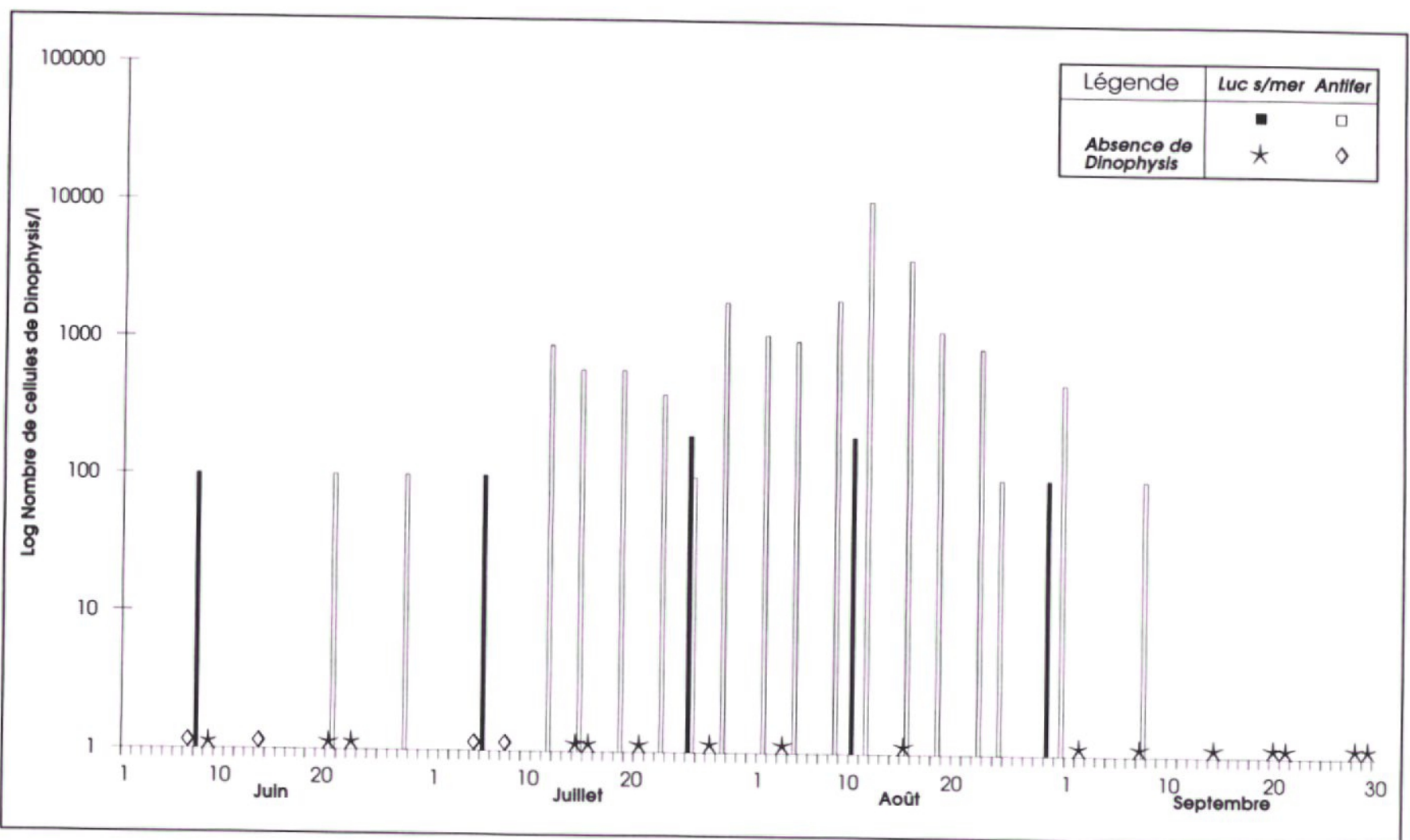
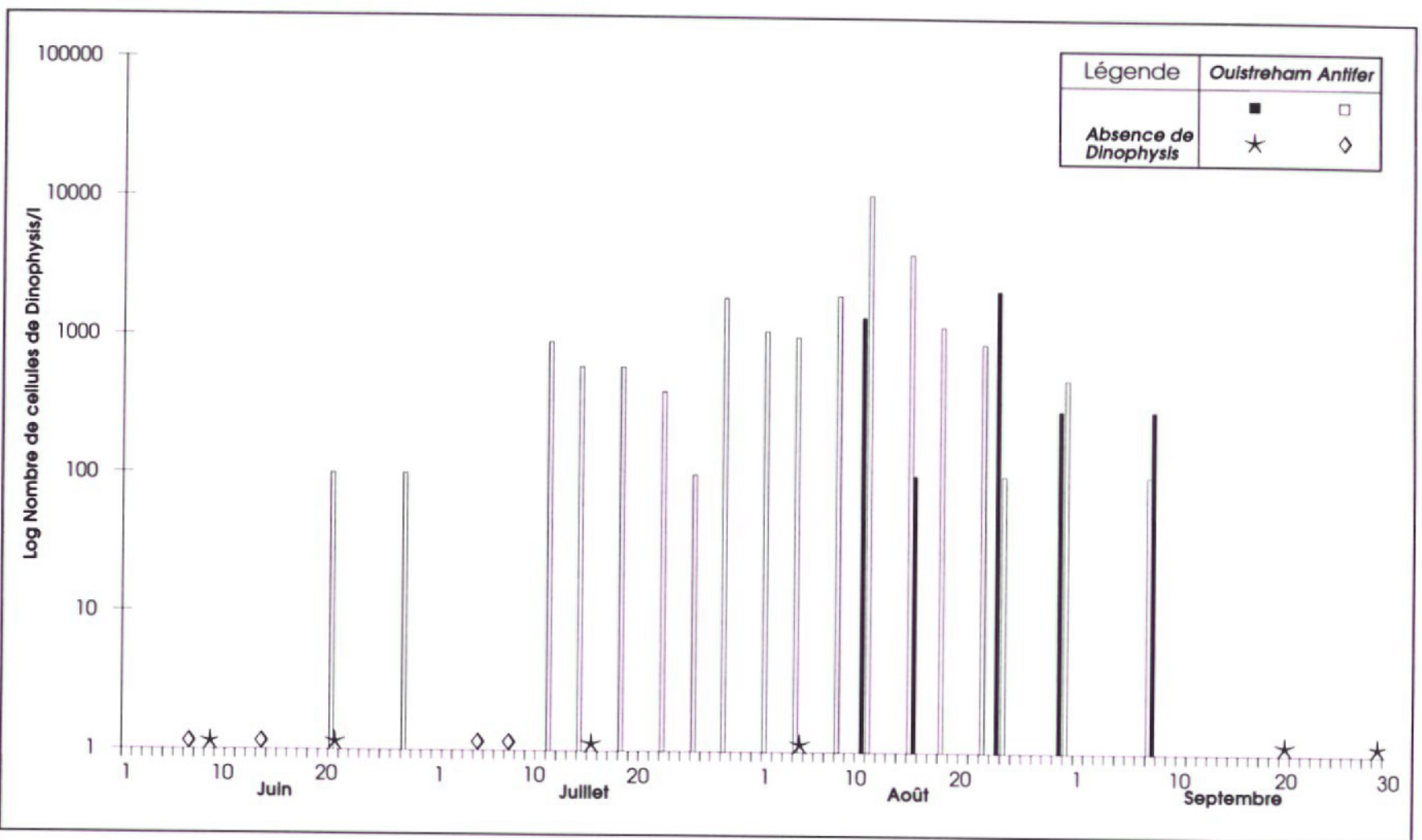


Fig. 9 : Comparaison de l'évolution du Dinophysis entre Oustreham (3 milles) et Antifer en 1993



IV - CONCLUSION

L'apparition du *Dinophysis* en Normandie en 1993 a eu des conséquences limitées : la pêche des coquillages a été interdite seulement sur le littoral de la Seine-Maritime et pendant 15 jours. Ceci est à comparer avec les années précédentes où des fermetures de zones ont eu lieu simultanément en Seine-Maritime et sur les côtes du Calvados, et pour des durées bien supérieures (4 mois de fermeture entre la Hève et Antifer en 1989, Le Grand, sous presse).

Ajoutées aux problèmes bactériologiques qui surgissent épisodiquement sur les côtes normandes, ces fermetures de zones de pêche à pied ont naturellement un impact non négligeable sur le plan touristique. Mais il faut noter que depuis 1988, date à laquelle la fermeture du gisement naturel de moules de Barfleur (25000 t/an environ) avait entraîné de graves conséquences socio-économiques, aucun site d'élevage de coquillages ou d'exploitation en eau profonde n'a été fermé en Normandie pour cause de *Dinophysis*.

Il semble que le REPHY réponde bien à ses objectifs de prévention de la santé publique. La transmission des résultats en temps réel aux Affaires Maritimes permet aux Préfets de prendre des arrêtés de fermeture immédiats. Parallèlement, les D.D.A.S.S. relaient l'information auprès des médecins et pharmaciens.

Néanmoins, de nombreux progrès restent à faire pour comprendre les mécanismes de l'apparition du *Dinophysis*, ce qui permettrait de *prévoir*. Dans cette optique, et afin de gagner en efficacité, une collaboration accrue est envisagée avec les laboratoires de recherche de l'IFREMER (détermination de paramètres sensibles, protocoles d'échantillonnage plus fins, prélèvements dans toute la colonne d'eau, ...) à partir de 1994.



* ANNEXES *

ANNEXE 1

**Informations transmises aux Affaires Maritimes et à la D.D.A.S.S.
concernant la présence de Dinophysis en Seine Maritime**

18 AOUT 1993



Port-en-Bessin, le 18 août 1993

Station de Port-en-Bessin

Avenue du Général de Gaulle
B.P. 32 - 14520 PORT EN-BESSIN-HUPPAIN
Tél. 31 51 13 00 - Fax 31 51 13 01
Télex 171 150
SIRET 330 715 368 00024

Monsieur HOUSSIN
Administrateur des Affaires Maritimes
Chef de Quartier du HAVRE
4, rue du Colonel Fabien
B.P. 34
76 083 LE HAVRE Cedex

N/Réf. : DEL/PB/93.161

PJ : Communiqué de presse élaboré
par IFREMER et DDASS Seine-Maritime

Monsieur l'Administrateur,

Les tests pratiqués par notre laboratoire ont mis en évidence le 18 août 1993 la **présence de toxine DSP** dans les moules récoltées à Antifer.

La concentration enregistrée est susceptible de provoquer des troubles intestinaux chez les consommateurs de moules.

Compte tenu des risques pour la santé publique, nous préconisons une interdiction de la pêche des moules et des coquillages fouisseurs dans les secteurs allant du **Cap de la HEVE** à **YPORT**.

Nous restons à votre disposition pour de plus amples renseignements et vous prions de croire, Monsieur l'Administrateur, à l'assurance de nos sentiments distingués.

Po Le Responsable du Laboratoire
Environnement et Aménagement
du Littoral

Dominique GODEFROY

Copies : - Mr MANSOTTE F. - DDASS Seine-Maritime
- Mr POGGI R. - IFREMER DEL/OM - Nantes

PROJET DE COMMUNIQUE DE PRESSE

Par arrêté préfectoral n° 17/93 en date du 19 Août 1993, il est interdit jusqu'à nouvel ordre de pêcher des Moules et des Coquillages fouisseurs (tels que Coques, Palourdes, Lavignons...) entre le CAP de la HEVE et YPORT compris.

Cette interdiction concerne le ramassage, la pêche, le transport et la commercialisation des Moules et des Coquillages fouisseurs (tels que Coques, Palourdes, Lavignons...) qui, dans les zones considérées, sont contaminées par une toxine liée à la présence dans l'eau du phytoplancton Dinophysis.

La contamination par cette toxine n'est pas visible à l'oeil nu, et n'est pas détruite par cuisson. Elle peut entraîner des effets indésirables sur la santé du consommateur (troubles intestinaux, diarrhées, coliques).

Cette interdiction, due à la présence d'une toxine, n'a aucune relation avec les fermetures de zones décidées par le préfet le 21 juillet 1993 pour cause de contamination bactériologique et qui sont toujours en vigueur. Elle vise exclusivement le secteur du littoral compris entre le CAP de la HEVE et YPORT et ne concerne pas les zones conchylicoles du Calvados et de la Manche, ni les gisements de Barfleur, qui ne sont en aucun cas touchés par ces mesures à ce jour.

ANNEXE 2

**Arrêté d'interdiction de la pêche et du ramassage des coquillages
(N° 17/93 du 19.08.93)**

AFFAIRES MARITIMES

PRÉFECTURE DE LA SEINE-MARITIME

PRÉFECTURE DE L'EURE

DIRECTION INTERDÉPARTEMENTALE
SEINE-MARITIME ET EURE

QUARTIER DU HAVRE

4, rue du Colonel Fabien

B.P. 34

76083 LE HAVRE CEDEX

Téléphone 35.22.41.03

Télécopie 35.43.38.70

Télex AFMAR LH 190274 F

Réf.

Le Havre, le 19 Août 1993

A R R E T E 17/93

LE PREFET DE LA REGION DE HAUTE NORMANDIE
PREFET DE LA SEINE MARITIME
Chevalier de la Légion d'Honneur

- VU le décret du 9 Janvier 1852 modifié sur l'exercice de la pêche maritime
- VU le décret du 4 Juillet 1853 portant règlement de la pêche maritime côtière dans le 1er arrondissement maritime, et notamment son article 12 ;
- VU le décret N° 90-94 du 25 Janvier 1990 pris pour l'application de l'article 3 du Décret du 9 Janvier 1852 modifié fixant les conditions générales d'exercice de la pêche maritime dans les eaux soumises à la réglementation communautaire de conservation et de gestion ;
- VU le décret du 20 août 1939 modifié relatif à la salubrité des huîtres et autres coquillages ;
- VU le décret 82 635 du 21 Juillet 1982 relatif aux pouvoirs des Préfets sur les services des Affaires Maritimes ;
- VU le décret 89 247 du 14 Avril 1989 portant application de la loi du 16 Juillet 1984 relative à l'IFREMER ;
- VU l'arrêté 93-54-3 de M. le Préfet de la Seine Maritime en date du 1er Mars 1993, portant délégation de signature ;
- VU l'avis de l'IFREMER (Laboratoire de PORT EN BESSIN) en date du 18 Août 1993 sur les prélèvements effectués sur les moules sur une portion du littoral de la Seine Maritime

CONSIDERANT que les moules pêchées sur l'estran de cette portion n'offrent pas les garanties suffisantes en matière de santé publique,

SUR PROPOSITION du Directeur Interdépartemental des Affaires Maritimes de Seine Maritime et Eure,

ARRETE

ARTICLE 1er

Sont interdits, jusqu'à nouvel ordre, le ramassage, la pêche, le transport et la commercialisation des moules et des coquillages gouisseurs (tels que Coques, Palourdes, Lavignons...) dans un secteur du littoral compris entre le CAP de la Hève et YPORT inclus.

ARTICLE 2

Les Administrateurs des Affaires Maritimes, Chefs des Quartiers du HAVRE ET FECAMP sont chargés de l'exécution du présent arrêté.

Par délégation,

L'Administrateur en Chef de 1ère Classe J. HOUSSIN
Directeur Interdépartemental des Affaires Maritimes
de Seine Maritime et Eure,



ANNEXE 3

**Résultats du Réseau Phytoplanctonique en Normandie
de Juin à Septembre 1993**

PARAMETRES RELEVES SUR LES ECHANTILLONS DU MOIS DE JUILLET 1993

LE 06.07.1993

	Luc-sur-mer
Dinophysis cellules/l	100
Température °C	17
Pluviométrie mm	*
Vents	Nord

LE 15.07.1993

	Luc-sur-mer
Dinophysis cellules/l	0
Température °C	18
Pluviométrie mm	30
Vents	Sud-Ouest

LE 16.07.1993

	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
Dinophysis Cellules/l	0	0 200	0	0 0	0
Température °C	17	15.9 16	16	17 17	17.2
Salinité g/l	35.27	35.92 35.83	35.75	35.87 35.75	35.51
Pluviométrie mm	45	45	45	45	45
Vents	Sud-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Ouest

LE 21.07.1993

	Luc-sur-mer
Dinophysis cellules/l	0
Température °C	17
Pluviométrie mm	2
Vents	Nord-Ouest

LE 26.07.1993

	Ouistreham.1mille
Dinophysis cellules/l	200
Température °C	17.9
Pluviométrie mm	10
Vents	Ouest

LE 28.07.1993

	Luc-sur-mer
Dinophysis cellules/l	0
Température °C	17
Pluviométrie mm	*
Vents	Sud-Ouest

PARAMETRES RELEVES SUR LES ECHANTILLONS DU MOIS DE JUIN 1993

LE 08.06.1993

	Luc-sur-mer
Dinophysis cellules/l	100
Température °C	16.5
Pluviométrie mm	71
Vents	Nord-Est

LE 09.06.1993

	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion s - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer s - 4m
Dinophysis Cellules/l	0	0	0	0	0
Température °C	16.2	15.4	15.2	15.6	16.6
Pluviométrie mm	35	35	35	35	35
Vents	Nord-Ouest	Nord-Ouest	Nord-Ouest	Nord-Ouest	Nord-Ouest

LE 21.06.1993

	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion s - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer s - 4m
Dinophysis Cellules/l	0	0	0	0	0
Salinité g/l	35.03	32.83 36.07	35.92 35.83	36.07	34.45 35.26
Pluviométrie mm	*	*	*	*	*
Vents	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord

LE 23.06.1993

	Luc-sur-mer
Dinophysis cellules/l	0
Température °C	16.5
Pluviométrie mm	*
Vents	Nord

NOMBRE DE CELLULES DE DYNOPHYSIS RELEVÉ SUR LES ÉCHANTILLONS DU MOIS D'AOUT 1993

Date	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
01/08/1993					
02/08/1993					
03/08/1993					
04/08/1993					0
05/08/1993	0	0	0		
06/08/1993					
07/08/1993					
08/08/1993					
09/08/1993					
10/08/1993					
11/08/1993	600	1400	1300	300	200
12/08/1993					
13/08/1993					
14/08/1993					
15/08/1993					
16/08/1993	100	100	0	0	300
17/08/1993				0	0
18/08/1993					
19/08/1993					
20/08/1993					
21/08/1993					
22/08/1993					
23/08/1993					
24/08/1993	200	2200	1000		
25/08/1993					
26/08/1993					
27/08/1993					
28/08/1993					
29/08/1993					
30/08/1993	0	300	0	0	900
31/08/1993				800	100

TEMPERATURE RELEVÉE SUR LES ÉCHANTILLONS DU MOIS D'AOUT 1993

Date	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
01/08/1993					
02/08/1993					
03/08/1993					
04/08/1993					18 ° C
05/08/1993	18.4°C	18°C	18°C		
06/08/1993					
07/08/1993					
08/08/1993					
09/08/1993					
10/08/1993					
11/08/1993	18.2°C	18.2°C	18.2°C	18.1°C	17°C
12/08/1993					
13/08/1993					
14/08/1993					
15/08/1993					
16/08/1993	18.1°C	18°C	18°C	18°C	18°C
17/08/1993					18.1°C
18/08/1993					
19/08/1993					
20/08/1993					
21/08/1993					
22/08/1993					
23/08/1993					
24/08/1993	17.9°C	18°C	18°C		
25/08/1993					
26/08/1993					
27/08/1993					
28/08/1993					
29/08/1993					
30/08/1993	17.2°C	17.2°C	17.2°C	17.6°C	17.6°C
31/08/1993					17.6°C

SALINITE RELEVÉE SUR LES ÉCHANTILLONS DU MOIS D'AOUT 1993

Date	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
01/08/1993					
02/08/1993					
03/08/1993					
04/08/1993					
05/08/1993	32.27g/l	33.17g/l 32.94g/l			
06/08/1993					
07/08/1993					
08/08/1993					
09/08/1993					
10/08/1993					
11/08/1993	31.98g/l	32.20g/l 32.13g/l	32.88g/l		
12/08/1993					
13/08/1993					
14/08/1993					
15/08/1993					
16/08/1993	32.72g/l	32.70g/l 32.84g/l	33.17g/l	33.60g/l 32.17g/l	33.01g/l
17/08/1993					
18/08/1993					
19/08/1993					
20/08/1993					
21/08/1993					
22/08/1993					
23/08/1993					
24/08/1993	33.67g/l	34.12g/l			
25/08/1993					
26/08/1993					
27/08/1993					
28/08/1993					
29/08/1993					
30/08/1993	31.81g/l	31.88g/l 32.25g/l	32.12g/l	31.81g/l 31.98g/l	31.67g/l
31/08/1993					

PRECIPITATIONS OBSERVEES LORS DES PRELEVEMENTS DU MOIS D'AOUT 1993

Date	Ouistreham.1 mille	Ouistreham.3 milles	Bouée de Lion	Bouée de Luc	Luc-sur-mer
01/08/1993					
02/08/1993					
03/08/1993					
04/08/1993					10 mm
05/08/1993	2 mm	2 mm			
06/08/1993					
07/08/1993					
08/08/1993					
09/08/1993					
10/08/1993					
11/08/1993	*	*	*		*
12/08/1993					
13/08/1993					
14/08/1993					
15/08/1993					
16/08/1993	*	*	*	*	*
17/08/1993					
18/08/1993					
19/08/1993					
20/08/1993					
21/08/1993					
22/08/1993					
23/08/1993					
24/08/1993	*	*			
25/08/1993					
26/08/1993					
27/08/1993					
28/08/1993					
29/08/1993					
30/08/1993	*	*	*	*	*
31/08/1993					

* signifie absence de précipitations

VENTS OBSERVES LORS DES PRELEVEMENTS DU MOIS D'AOUT 1993

Date	Ouistreham.1 mille	Ouistreham.3 milles	Bouée de Lion	Bouée de Luc	Luc-sur-mer
01/08/1993					
02/08/1993					
03/08/1993					
04/08/1993					Ouest
05/08/1993	Sud-Ouest	Sud-Ouest			
06/08/1993					
07/08/1993					
08/08/1993					
09/08/1993					
10/08/1993					
11/08/1993	Sud-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Ouest		Sud-Ouest
12/08/1993					
13/08/1993					
14/08/1993					
15/08/1993					
16/08/1993	Ouest	Ouest	Ouest	Ouest	Ouest
17/08/1993					
18/08/1993					
19/08/1993					
20/08/1993					
21/08/1993					
22/08/1993					
23/08/1993					
24/08/1993	Nord	Nord			
25/08/1993					
26/08/1993					
27/08/1993					
28/08/1993					
29/08/1993					
30/08/1993	Ouest	Ouest	Ouest	Ouest	Ouest
31/08/1993					

NOMBRE DE CELLULES DE DINOPHYSIS RELEVÉ SUR LES ÉCHANTILLONS DU MOIS DE SEPTEMBRE 1993

Date	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
01/09/1993					
02/09/1993					0
03/09/1993					
04/09/1993					
05/09/1993					
06/09/1993					
07/09/1993					
08/09/1993	0	300 300	200	100	0
09/09/1993					
10/09/1993					
11/09/1993					
12/09/1993					
13/09/1993					
14/09/1993					
15/09/1993					0
16/09/1993					
17/09/1993					
18/09/1993					
19/09/1993					
20/09/1993					
21/09/1993	0	0 0	0	0 0	0
22/09/1993					0
23/09/1993					
24/09/1993					
25/09/1993					
26/09/1993					
27/09/1993					
28/09/1993					
29/09/1993					0
30/09/1993	0	0 0	0	0 0	0

TEMPERATURE RELEVÉE SUR LES ÉCHANTILLONS DU MOIS DE SEPTEMBRE 1993

Date	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
01/09/1993					
02/09/1993					17°C
03/09/1993					
04/09/1993					
05/09/1993					
06/09/1993					
07/09/1993					
08/09/1993	17.6°C	17.6°C 17.6°C	17.4°C	17.6°C 17.6°C	17.6°C
09/09/1993					
10/09/1993					
11/09/1993					
12/09/1993					
13/09/1993					
14/09/1993					
15/09/1993					17°C
16/09/1993					
17/09/1993					
18/09/1993					
19/09/1993					
20/09/1993					
21/09/1993	18°C	18°C 18°C	18°C	17°C 18°C	17°C
22/09/1993					17°C
23/09/1993					
24/09/1993					
25/09/1993					
26/09/1993					
27/09/1993					
28/09/1993					
29/09/1993					16.5°C
30/09/1993	16°C	16°C 16°C	16°C	16°C 16°C	15.5°C

SALINITE RELEVÉE SUR LES ÉCHANTILLONS DU MOIS DE SEPTEMBRE 1993

Date	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
01/09/1993					
02/09/1993					
03/09/1993					
04/09/1993					
05/09/1993					
06/09/1993					
07/09/1993					
08/09/1993	32.27g/l	32.94g/l 32.72g/l	32.79g/l	32.79g/l	32.27g/l
09/09/1993					
10/09/1993					
11/09/1993					
12/09/1993					
13/09/1993					
14/09/1993					
15/09/1993					
16/09/1993					
17/09/1993					
18/09/1993					
19/09/1993					
20/09/1993					
21/09/1993	32.49g/l	33.07g/l 33g/l	32.77g/l	33.94g/l 32.91g/l	32.63g/l
22/09/1993					
23/09/1993					
24/09/1993					
25/09/1993					
26/09/1993					
27/09/1993					
28/09/1993					
29/09/1993					
30/09/1993	31.91g/l	31.91g/l 32.48g/l	32.45g/l	32.77g/l 32.45g/l	32.19g/l

PLUVIOMETRIE RELEVÉE SUR LES ÉCHANTILLONS DU MOIS DE SEPTEMBRE 1993

Date	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
01/09/1993					
02/09/1993					
03/09/1993					
04/09/1993					
05/09/1993					
06/09/1993					
07/09/1993					
08/09/1993	3.8mm	3.8mm	3.8mm	3.8mm	3.8mm
09/09/1993					
10/09/1993					
11/09/1993					
12/09/1993					
13/09/1993					
14/09/1993					
15/09/1993					
16/09/1993					21.2mm
17/09/1993					
18/09/1993					
19/09/1993					
20/09/1993					
21/09/1993	*	*	*	*	*
22/09/1993					*
23/09/1993					
24/09/1993					
25/09/1993					
26/09/1993					
27/09/1993					
28/09/1993					
29/09/1993					4.4mm
30/09/1993	10.8mm	10.8mm	10.8mm	10.8mm	10.8mm

VENT RELEVÉ SUR LES ÉCHANTILLONS DU MOIS DE SEPTEMBRE 1993

Date	Ouistreham.1 mille - 4m	Ouistreham.3 milles s - 4m	Bouée de Lion - 4m	Bouée de Luc s - 4m	Luc-sur-mer - 4m
01/09/1993					
02/09/1993					Nord
03/09/1993					
04/09/1993					
05/09/1993					
06/09/1993					
07/09/1993					
08/09/1993	Sud	Sud	Sud	Sud	Sud
09/09/1993					
10/09/1993					
11/09/1993					
12/09/1993					
13/09/1993					
14/09/1993					
15/09/1993					Sud
16/09/1993					
17/09/1993					
18/09/1993					
19/09/1993					
20/09/1993					
21/09/1993	Sud-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Ouest	Sud-Ouest
22/09/1993					Ouest
23/09/1993					
24/09/1993					
25/09/1993					
26/09/1993					
27/09/1993					
28/09/1993					
29/09/1993					Sud-Ouest
30/09/1993	Sud	Sud	Sud	Sud	Sud

NOMBRE DE CELLULES DE DINOPHYSIS RELEVÉ A ANTIFER DE JUIN A SEPTEMBRE 1993

mois	Date	Nombre de cellules/l
juin	7	0
	14	0
	21	100
	28	100
juillet	5	0
	8	0
	12	900
	15	600
	19	600
	23	400
	26	100
	29	1900
août	2	1100
	5	1000
	9	2000
	12	10600
	16	4000
	19	1200
	23	900
	25	100
	31	500
septembre	8	100