

BILAN DES PHENOMENES
D'EAUX COLOREES ET DES PERTURBATIONS
OBSERVEES DANS LE PHYTOPLANCTON
COTIER POUR L'ANNEE 1983

Patrick LASSUS

o
o o

Nantes, le 17 janvier 1984

AVANT - PROPOS

Comme chaque année, une synthèse régionale des perturbations côtières des écosystèmes phytoplanctoniques a été établie. Il ne s'agit que des cas signalés à l'I.S.T.P.M. de Nantes.

Afin de faciliter l'usage de ce document une présentation sous forme de fichier a été retenue, les informations de base étant à peu près les mêmes que les années précédentes.

J'attire l'attention sur l'importance de la rubrique "documents disponibles" puisque c'est l'occasion à la fois de prendre note des observations effectuées dans les laboratoires côtiers et de diffuser ces informations - après avis des auteurs - aux correspondants étrangers concernés par les mêmes phénomènes (exemple récent du Phaeocystis).

La présentation de ces synthèses, tous les deux ou trois ans, au C.I.E.M., semble être un bon moyen de diffusion vers l'extérieur.

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION

Commune : ANTIFER
Lieu dit : Bassin de Caux et Plages du Havre
Coordonnées : St Adresse

Laboratoire concerné : Ouistreham I.S.T.P.M. G. PAULMIER

INFORMATEUR : Christophe BESSINETON Direction AFMAR

DATE : 9 au 12 juin

ASPECT : Eau rouge à rouge brun

COMMENTAIRES : Signalé par la Vigie du Port d'Antifer et échantillons portés à l'I.S.T.P.M. de Ouistreham par Gendarmerie Maritime.

Le 13 juin des prélèvements de moules envoyés à l'I.S.T.P.M. de Ouistreham seront contrôlés pour leur éventuelle toxicité. Le test se révélera négatif.

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES : température : 17°5 (bassin de Caux)
Fin du phénomène dans la nuit du 12 au 13 du fait des conditions météorologiques.

ESPECES RESPONSABLES : Gonyaulax spinifera : 3 millions de cellules/litre
et surtout Amphidinium : Katodinium rotundatum
d'après détermination PAULMIER G., : 80 millions cellules/litre

DOCUMENTS DISPONIBLES :

"Chronologie des eaux colorées en baie de Seine en 1983"
C. BESSINETON.

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION

Commune : ANTIFER

Lieu dit :

Coordonnées : Port de Service, Cap de la Hève

Laboratoires concernés : Dir. AFMAR et I.S.T.P.M. Ouistreham

INFORMATEUR : C. BESSINETON

DATE : 28 au 30 juin

ASPECT : eaux rouges minium

COMMENTAIRES : Signalées par Vigie d'Antifer et plaisanciers du Cap de la Hève. Echantillon porté à I.S.T.P.M. Ouistreham

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :

ESPECES RESPONSABLES : Mesodinium rubrum : 800 000 cellules/litre
et petits phytoflagellés : $6,8 \cdot 10^6$ cell./litre

DOCUMENTS DISPONIBLES :

"Chronologie des eaux colorées en baie de Seine en 1983"

C. BESSINETON

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : ANTIFER

Lieu dit :

Coordonnées :

Laboratoires concernés : Dir. AFMAR - I.S.T.P.M. Ouistreham

INFORMATEUR : C. BESSINETONDATE : 18 juilletASPECT :COMMENTAIRES :PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :

ESPECES RESPONSABLES : Dinophysis acuminata avec 1.10^6 cellules par litre
en moyenne
par fond de 25 m : 10 000/litre

DOCUMENTS DISPONIBLES :

"Chronologie des eaux colorées en baie de Seine en 1983"

C. BESSINETON

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : ANTIFER
Lieu dit :
Coordonnées :
Laboratoire concerné : Dir AFMAR LE HAVRE

INFORMATEUR : C. BESSINETON

DATE : 17 août

ASPECT : eaux rouges

COMMENTAIRES : Echantillon envoyé à I.S.T.P.M. Ouistreham

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :ESPECES RESPONSABLES :

Très grand nombre de Mesodinium rubrum et présence de Gonyaulax sp.

DOCUMENTS DISPONIBLES :

"Chronologie des eaux colorées en baie de Seine en 1983"

C. BESSINETON

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : LE HAVRE
Lieu dit :
Coordonnées : BASSINS PORTUAIRES (Citadelle, Vauban, Bellot, Eure)
Laboratoire concerné : Dir. AF MAR LE HAVRE

INFORMATEUR : C. BESSINETON

DATE : 5 au 10 juin et le 20 juin

ASPECT : Eau colorée brun foncé dans les bassins du Commerce, du Roi,
de la Barre et Vauban.

COMMENTAIRES : La présence d'un Gonyaulax pouvant être de l'espèce Catenella
a été mentionnée à plusieurs reprises (1979, 1981, 1983) dans
les bassins portuaires. Cette espèce étant considérée comme toxique
une attention plus particulière devrait être portée aux circonstances
de sa floraison.

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES : Température : 18° C (bassin du Commerce)
20° C (bassin Vauban)

ESPECES RESPONSABLES : Scrippsiella sp. TA : Rhizosolenia delicatula
Nombreux chaetoceros Gonyaulax en chaînes
(Catenella ?)

DOCUMENTS DISPONIBLES : Plans du port et
"Chronologie des eaux colorées en baie de Seine en 1983"

C. BESSINETON.

E AUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : LE HAVRE

Lieu dit :

Coordonnées : bassins portuaires (Citadelle, Barre, Vauban) et
Grand Canal

Laboratoire concerné : Dir. AF MAR LE HAVRE

INFORMATEUR : C. BESSINETON

DATE : 20 au 22 juin et 22 août

ASPECT : eaux brunes

COMMENTAIRES : Echantillons envoyés à l'I.S.T.P.M. de Nantes et
identifications C. BESSINETON. En août, prélèvements par
Cellule Anti-pollution du Port du Havre.

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :

ESPECES RESPONSABLES : Diatomées (diverses espèces) en juin
Prorocentrum micans : $9,7 \cdot 10^6$ cellules/l en août

DOCUMENTS DISPONIBLES :

"Chronologie des eaux colorées en baie de Seine en 1983"

C. BESSINETON

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Communes : Baie des Veys - Barfleur - Luc sur Mer - St Aubin -
Courseulles

Lieu dit :

Coordonnées : Côtes du Calvados

Laboratoires concernés : ISTEPM Ouistreham - Dir. AFMAR Le Havre

INFORMATEUR : G. PAULMIER - C. BESSINETON

DATES : 25 juin au 18 juillet

COMMENTAIRES : Dès le 25 juin des gastro-entérites dues à l'ingestion de coquillages sont constatées de même que la présence de Dinophysis acuminata dans le tractus digestif des moules. Interdiction de la pêche à pied et de la commercialisation de tout coquillage filtreur dès le 19 juillet. Extension à Dieppe le 20 juillet.

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :

18 juillet : Digue d'Antifer : T° = 21° C surface
20° C fond

O₂ dissous = 17,2 surface
3,2 fond

ESPECES RESPONSABLES :

16 juillet : majorité de diatomées en chaîne à Antifer et quelques Dinophysis acuminata.

18 juillet : à l'extrémité de la Digue d'Antifer :
857 000 Dinophysis/litre

DOCUMENTS DISPONIBLES :

"Chronologie des eaux colorées en baie de Seine en 1983"

C. BESSINETON

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : BREST côte sud ouest
Lieu Dit : Anse de l'Auberlach'
Coordonnées : Anse du Port de l'Auberlach'

Laboratoire concerné :

INFORMATEUR : J.P. CARNAL Société Aquacoop

DATE : 16 mai

ASPECT : bandes de 30 à 40 cm de large sur 40 à 50 m de long

COMMENTAIRES : Fortes pluies précédant le phénomène et ayant amené une dessalure des eaux superficielles.

Plusieurs cages de Salmonidés se trouvent dans la zone concernée mais aucun effet n'a été noté.

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES : Salinité : 29 ‰

ESPECES RESPONSABLES : Noctiluca scintillans. Diamètre : 750 μ en forte proportion

et Gyrodinium aureolum en faible proportion

DOCUMENT DISPONIBLE : aucun.

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : Pont de Plougastel

Lieu dit : Rivière d'Elorn

Coordonnées : Rade de Brest

Laboratoire concerné : Département ELGMM COB

INFORMATEUR : Mireille RYCKAERTDATE : 20 au 22 juinASPECT : eau rouge "sang"COMMENTAIRES :PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :ESPECE RESPONSABLE : Gonyaulax spiniferaDOCUMENTS DISPONIBLES : aucun

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : TINDUFF

Lieu dit :

Coordonnées : Rade de Brest

Laboratoire concerné :

INFORMATEURS : Mireille RYCKAERT et Groupe de Recherche Pectinidès du BAPDATE : du 12 juillet au 1er aoûtASPECT : eau colorée ?COMMENTAIRES : Mortalités de larves de pectinidès : 100 % le 13 juillet, 85 % le 19 juillet (contre 50 % en conditions normales) et arrêt total de croissance des jeunes entre le 20 et le 31 juillet.PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUESESPECES RESPONSABLES : Gyrodinium aureolum avec des concentrations moyennes (entre 10^5 et 10^6 cellules/litre)
Présence de Dinophysis acuminata (entre 200 et 400/l).DOCUMENTS DISPONIBLES :rapport BAP : "Possibilités de suivi d'un stress sur les juvéniles de Coquilles Saint-Jacques (Pecten maximus) par lecture des stries quotidiennes".

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : Douarnenez
Lieu dit :
Coordonnées: baie de Douarnenez
Laboratoire concerné : Département ELGMM COB

INFORMATEUR : Mireille RYCKAERT

DATES : 9 au 13 juillet et 2 août

ASPECT : eau colorée ?

COMMENTAIRES : Mortalités de poissons et coquillages fouisseurs
Les concentrations de Gyrodinium sont curieusement plus importantes
sur les fonds (- 15 m).

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :

ESPECE RESPONSABLE : Gyrodinium aureolum de 0,3 à 1,3 10^6 cellules/l
au fond contre 0,1 à 0,002 10^6 en surface.

DOCUMENTS DISPONIBLES :

Rapport ELGMM en cours de rédaction.

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION

Commune : Kervoyal - Port Navalo

Lieu dit :

Coordonnées : baie de Vilaine (de l'estuaire à Port Navalo)

Laboratoires concernés : Laboratoire EBN ISTPM Nantes -DEP. ELGMM BREST

INFORMATEUR : Commission Baie de Seine - Chalutiers artisanaux - ISTPM Nantes

DATE : 2 au 10 juin

ASPECT : eaux brunes avec mousses localement

COMMENTAIRES : en vue aérienne : eaux de couleur brun vert parcourues du nord
au sud par des traînées d'écume rangées
dans la direction du vent (10 m/s)
en mer : eaux "marron".

PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES :

Eaux de surface : 21 - 23° C

Eaux de fond : 13° C

Légère stratification saline à la bouée CNEXO

ESPECES RESPONSABLES :

Nitzschia seriata et autres diatomées (Chaetoceros, Rhizosolenia)
avec $6,5 \cdot 10^6$ cell./litre le 7 juin et $3,8 \cdot 10^6$ cel./litre le 10 juin (nombres totaux)

DOCUMENTS DISPONIBLES :

Rapport ELGMM de L.A. ROMANA du 9 juin.

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Communes : Concarneau, Lorient, La Trinité, Tréhiguier, Le Croisic

Lieu dit :

Coordonnées : baie de Vilaine et sud Bretagne

Laboratoires concernés : Laboratoire EBN ISTPM Nantes

Laboratoire C M ISTPM La Trinité

Inspections et Contrôleurs ISTPM (Concarneau, Arzal, La Trinité, Nantes)

INFORMATEURS : suivi régulier exécuté par les laboratoires ISTPM de Nantes et La Trinité

DATE : de fin juin à fin juillet

ASPECT : pas de coloration des eaux

COMMENTAIRES : Eaux pauvres en sels nutritifs et en espèces. Seuls les Dinoflagellés dominant mais avec de faibles concentrations après un bloom de Prorocentrum micans début juillet.

Conséquences : Intoxications alimentaires de type diarrhéique.

PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES :

A voir dans le rapport scientifique

ESPECES RESPONSABLES : Dinophysis acuminata

DOCUMENTS DISPONIBLES : Rapport spécial "Contamination des coquillages des côtes bretonnes et normandes par une algue unicellulaire toxique".
Rapport spécial du 2 septembre 1983 de P.G. FLEURY
Nombreux articles de presse
Not d'information du 25 août 1983 Département Milieu et Ressources
Article sur Dinophysis dans "Oxygène" n° 54-55.

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune :
Lieu dit :
Coordonnées : Baie de Vilaine

Laboratoire concerné : Laboratoire EBN/ISTPM Nantes

INFORMATEUR : Chalutiers artisanaux

DATE : 16-17 mars et présence le 21 mars

ASPECT : eaux brunes aspect "purin"

COMMENTAIRES : Malgré une faible température de l'eau (11° C) un "bloom"
à Skeletonema de faible durée (3-4 jours) a pu se développer.

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :

Les taux de sels nutritifs restent élevés le 21 mars

ESPECES RESPONSABLES :

Skeletonema costatum avec $7,3 \cdot 10^6$ cellules par litre

DOCUMENTS DISPONIBLES :

Alerte "eaux brunes" des 17 et 18 mars 1983. Premiers résultats
des analyses effectuées.

Rapport à diffusion restreinte n° 1 de P. MAGGI

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : BOURGNEUF

Lieu dit :

Coordonnées : Parcs à huîtres. entre la balise de RINGEAU et
PIERREMOINELaboratoire concerné : Biologie Marine
Université de NantesINFORMATEUR : J.M. ROBERT - Université de NantesDATE : 13 juinASPECT : Eau rougeCOMMENTAIRES : Enormément de zooplancton
eaux très calmes : "mer d'huile"PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES :

Température : 18° C en surface

ESPECE RESPONSABLE :Noctiluca scintillansDOCUMENT DISPONIBLE : aucun

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Cōmmune : St Jean-de-Monts

Lieu dit :

Coordonnées :

Laboratoire concerné : I.S.T.P.M. La Rochelle

INFORMATEUR : Brigade CRS Plage. Inspection ISTPM La Rochelle (M. Sauvagnargues)DATE : 24 maiASPECT : Eau colorée rouge vif s'étendant sur un kilomètre
avec une largeur de 50 mètresCOMMENTAIRES :PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES :ESPECES RESPONSABLES : Noctiluca scintillansDOCUMENTS DISPONIBLES : aucun

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : Sables d'Olonne
Lieu dit :
Coordonnées : face à St Jean d'Orbestier, bouée de Nouch,
phare des Barges
Laboratoire concerné :

I.S.T.P.M. LA ROCHELLE

INFORMATEUR : Melle FEUILLET - M. GADET

DATE : 8 août

ASPECT : Eaux vertes ou jaunâtres réparties non uniformément

COMMENTAIRES : phénomène de surface : 20 à 30 cm d'épaisseur

PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES :

Température : 20° C
Salinité : 35,3 ‰
Sursaturation en oxygène dissous

ESPECE RESPONSABLE : Gymnodinium flavum ?

10 millions de cellules par litre

DOCUMENTS DISPONIBLES : Rapport de Melle FEUILLET

EAUX COLOREES 1983

LOCALISATION :

Commune :

Lieudit : Pertuis Breton et d'Antioche

Coordonnées :

Laboratoire concerné : I.S.T.P.M. LA ROCHELLE

INFORMATEUR : J. LABASTIE et Melle FEUILLET

DATE : 5,6 et 9 août avec prolongation au 13 août

ASPECT : eaux vertes

COMMENTAIRES : Prélèvements au Lugol

Le même observateur a décelé sur une épaisseur de 10 mètres des taches similaires les 14 et 15 août au large de La Cotinière et sur le plateau de la Chardonnière.

PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES :

Température : 18,1° C

Salinité : 35,8 ‰

Mer calme

ESPECE RESPONSABLE : Gymnodinium ?

DOCUMENTS DISPONIBLES : carte jointe

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : Aiguillon

Lieu dit :

Coordonnées :

Laboratoire concerné : I.S.T.P.M. LA ROCHELLE

INFORMATEUR : Melle FEUILLET - I.S.T.P.M. LA ROCHELLEDATE : 5 août et auparavantASPECT : Eaux vertes dans "les coureaux et en direction du Lay"COMMENTAIRES : Prélèvements examinés "frais" et fixés au Lugol
Détermination : G. PAULMIERPARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES :ESPECES RESPONSABLES :Prorocentrum micans et surtoutGyrodinium sp. (16 millions de cellules/litre)DOCUMENTS DISPONIBLES :

Un rapport de Melle FEUILLET non daté avec carte en annexe.

EAUX COLOREES 1983

LOCALISATION :

Commune :

Lieu dit :

Coordonnées : sud de l'Ile d'Aix

Laboratoire concerné : ISTPM LA ROCHELLE

INFORMATEUR :

DATE : 17 août

ASPECT : Eaux vertes entre l'Ile d'Aix et le Continent sur un hectare
Une dizaine de "nappes" ont ainsi été dénombrées.

COMMENTAIRES :

PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES :

ESPECES RESPONSABLES : Phaeocystis pouchetii probablement
(cellules rondes, un chloroplaste, environ 20 μ de diamètre)

DOCUMENTS DISPONIBLES :

Rapport I.S.T.P.M. de Melle FEUILLET

EAUX COLOREES 1983

LOCALISATION :

Commune : Port des Barques

Lieu dit :

Coordonnées : Digue des Fontaines (Embouchure de la Charente)

Laboratoire concerné : I.S.T.P.M. LA TREMBLADE

INFORMATEUR : Max Neurry Contrôleur I.S.T.P.M.

DATE : 5 juillet

ASPECT :

COMMENTAIRES : Examen sur échantillon décanté de 350 ml d'eau brute

PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES : Température : 22° C

ESPECE RESPONSABLE : Scrippsiella sp.

DOCUMENTS DISPONIBLES : Rapport de J.P. BERTHOME

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune :

Lieu dit :

Coordonnées : Gironde (estuaire)

Laboratoire concerné : ISTPM La Tremblade

INFORMATEUR : J. P. BERTHOMEDATE : 19 juilletASPECT : Eaux rouges avec aspect "purin" étendues sur 15 km
avec 700 m de largeCOMMENTAIRES :PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES : Température de surface : 24° CESPECES RESPONSABLES : Scrippsiella faëroenseHeterocapsa triquetra et Mesodinium rubrumDOCUMENTS DISPONIBLES : Rapport de J.P. BERTHOME

EAUX COLOREES 1983

LOCALISATION :

Commune : ARCACHON
Lieu dit : LEGE et ANDERNOS
Coordonnées : Bassin d'Arcachon
Laboratoire concerné : I.S.T.P.M.

INFORMATEUR : Inspecteur régional - M. PELLIER

DATE : début septembre

ASPECT : film vert blanc

COMMENTAIRES : Film coloré vert-blanc à la surface de l'eau
de plusieurs dégorgeoirs à huîtres

PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES : pas d'information

ESPECES RESPONSABLES : Phytoflagellés d'environ 6 microns de diamètre
Quelques millions par litre. Chlorophycées ?
Présence d'un autre flagellé non chlorophyllien
d'environ 18 microns.

DOCUMENTS DISPONIBLES : Correspondances I.S.T.P.M. Arcachon du
5 septembre 1983 et I.S.T.P.M. Nantes du 12 septembre 1983.

EAUX COLOREES 1983LOCALISATION :

Commune : SETE

Lieu Dit :

Coordonnées : du Delta du Rhône jusqu'au-delà du Cap d'Agde

Laboratoire concerné :

INFORMATEUR : TOURNIER I.S.T.P.M. SèteDATE : 8 juinASPECT : eaux troubles vertes s'étendant jusqu'à 10 milles au large (observations aériennes)COMMENTAIRES : Dessalure après une forte pluviométrie et des inondations du Rhône.

Forte insolation début juin

Les étangs ont été épargnés par l'eau verte littorale.

PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES : (Etang de Thau)

Température : 21° C

Salinité : 34 - 36 ‰

Forte dessalure en mer : 16 à 19 ‰

ESPECES RESPONSABLES : Dominance de Nitzschia seriata
Nombres Ditylum brightwellii
Dino : Peridinium diabolus)dans l'étang
de Thauen mer : Exuviaella balticaou Prorocentrum minimumDOCUMENTS DISPONIBLES : Rapport de M. TOURNIER du 13 juin.

CONCLUSIONS

Le bilan des phénomènes d'eaux colorées et perturbations du phytoplancton de 1981 faisait déjà état d'intoxications alimentaires en baie de Vilaine. L'organisme responsable n'étant pas encore connu, ces symptômes (diarrhées, céphalées, vomissements) avaient été à tort attribués à des Salmonelles.

L'analyse des contenus stomacaux des moules révélait cependant déjà une forte concentration de Prorocentrum micans, espèce dont les "blooms" sont très souvent accompagnés de Dinophysis.

Cette région avait donc déjà été considérée comme "critique" et une étude entreprise en 1982 devait départager le rôle respectif des contaminations d'origine phytoplanctonique ou bactérienne.

Malheureusement les éléments ne nous ont été fournis par le "milieu naturel" que pendant l'été 1983 avec une ampleur (Bretagne sud et Calvados) qui a largement dépassé les effectifs de l'I.S.T.P.M. disponibles en cette saison. Néanmoins, les analyses réalisées tant sur les communautés phytoplanctoniques que sur l'accumulation de Dinophysistoxine par les coquillages devraient permettre d'établir dès 1984 :

- un réseau d'urgence ISTPM/DDASS
- des seuils toxiques ayant une réalité épidémiologique
- des paramètres significatifs quant à la prévision de tels phénomènes.

Par ailleurs, l'observation des nombreux autres cas - non dangereux pour la santé humaine - confirme la délimitation de zones "sensibles" ou critiques comme : les bassins portuaires du Havre et la baie de Douarnenez. De plus, il semble qu'une nouvelle zone comprenant les pertuis Breton et d'Antioche puisse être définie du fait des floraisons de Gymodiniens succédant à chaque précipitation trop importante et constatées aussi bien en 1982 qu'en 1983.

La concentration de tous ces phénomènes pendant la période juillet-août est très probablement corrélée aux conditions climatologiques exceptionnelles de l'été 1983.

Enfin, les caractères particuliers des intoxications diarrhéiques (DSP) nécessitent d'adapter le réseau de surveillance et d'alerte mis en place primitivement dans le but de détecter les empoisonnements par Mytilotoxine.

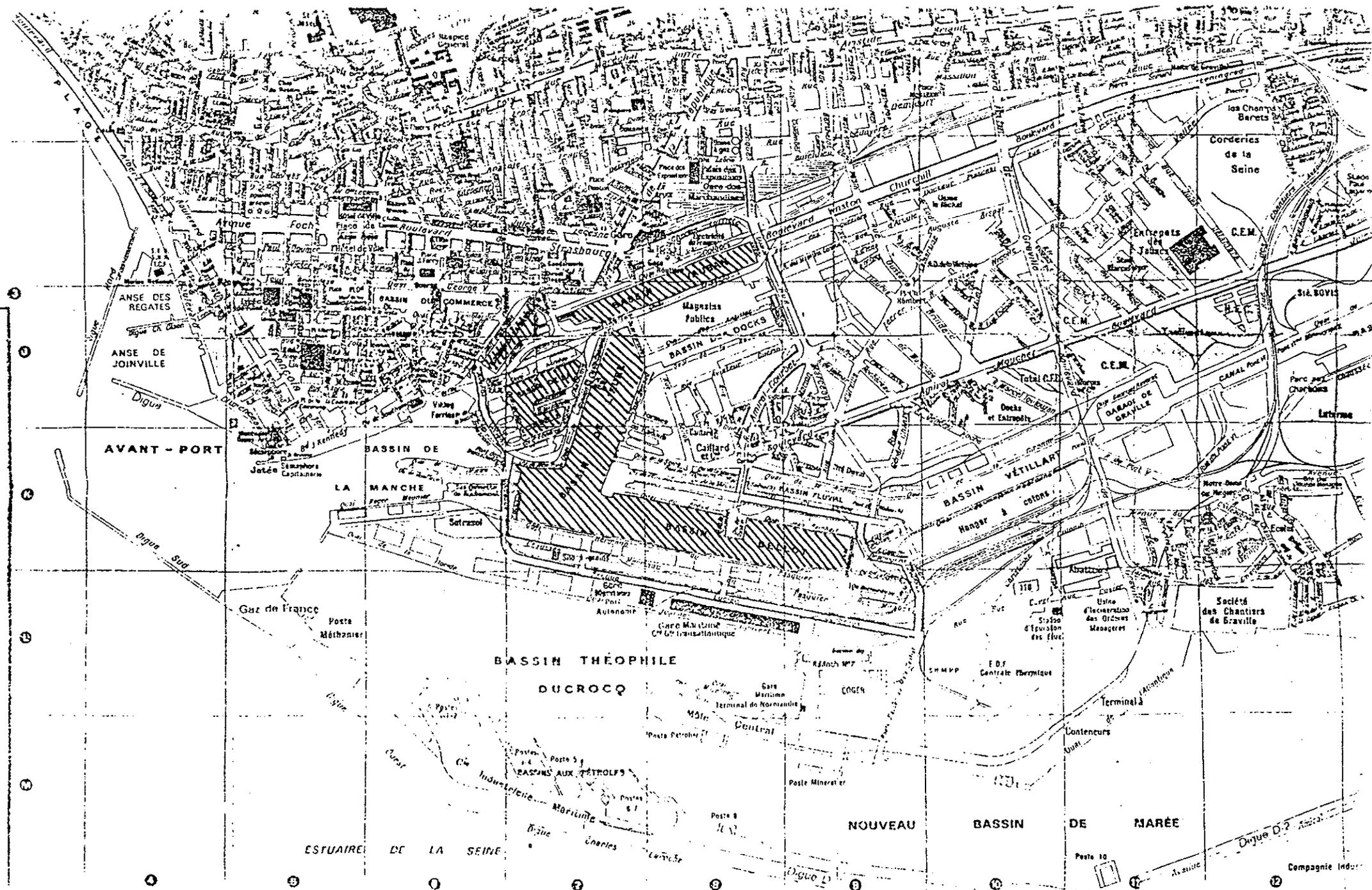


Fig. 1 : Localisation des bassins du Havre concernés par des phénomènes d'eaux colorées. Document C. BESSINETON.

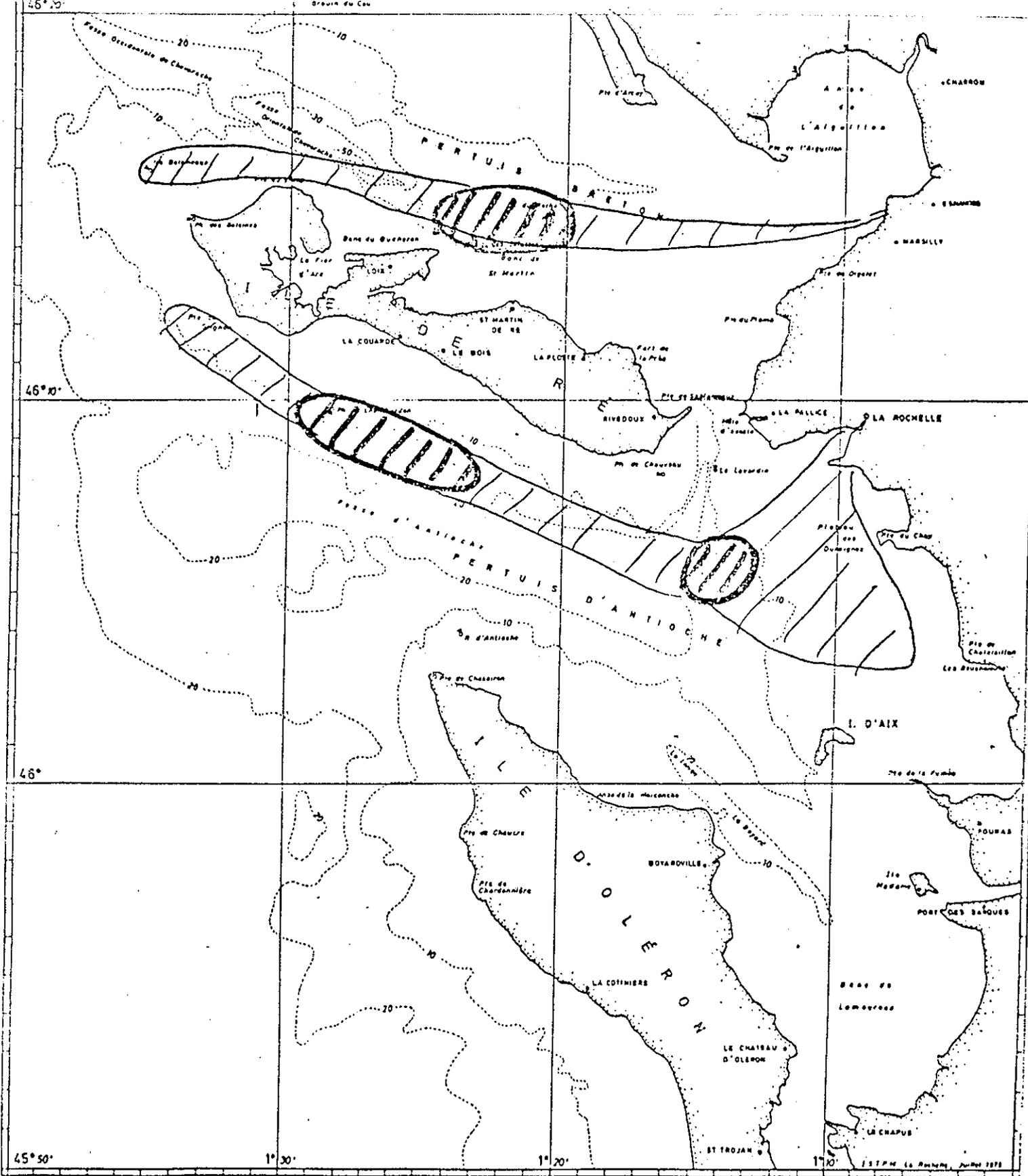


Fig. 2 : Localisation des eaux colorées des 5, 6 et 9 août 1983 dans les Pertuis (zones hachurées)- Document Melle FEUILLET, LA ROCHELLE.

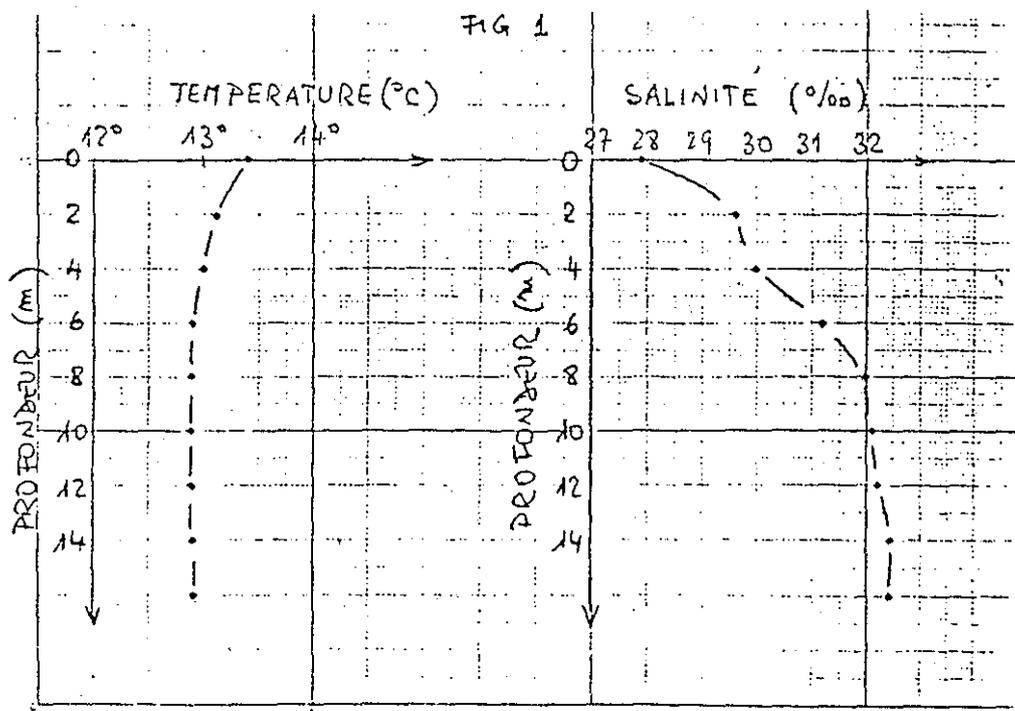


FIGURE 2

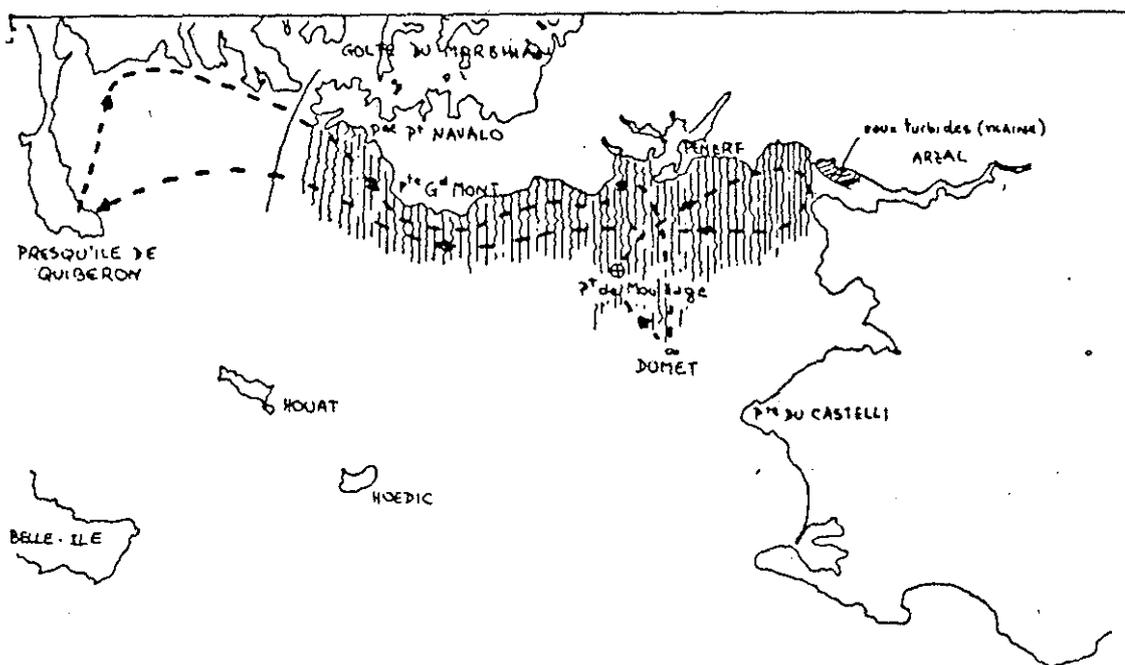


Fig. 3 : (1 et 2) Températures et salinités du 5 mai et extension des eaux colorées en baie de Vilaine le 7 juin. Document ELGMM L. ROMANA.



Fig. 4 : Localisation et importance des différentes perturbations observées dans le phytoplancton en 1983.