

UNIVERSITE DE DROIT, D'ECONOMIE ET DES SCIENCES
D'AIX MARSEILLE III

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DE SAINT JEROME

ULCERATION DES POISSONS ET MAMMIFERES MARINS

ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE SUR LES POISSONS DU

LITTORAL PROVENCAL

par J.M. COOK
N. VICENTE

CONTRAT CNEXO n° 81/2395

ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE SUR LES POISSONS
DU LITTORAL PROVENCAL

S O M M A I R E
=====

Résumé.

Introduction :

- 1 - Programme proposé.
- 2 - Difficultés rencontrées.
- 3 - Réalisation.

I - MATERIEL ET METHODES

- 1 - Enquête auprès des pêcheurs.
- 2 - Techniques analytiques utilisées.
 - 2.1 - Analyses des métaux.
 - 2.2 - Analyse des composés organochlorés.

II - PECHES ET OBSERVATIONS

- 1 - Espèces recensées.
 - 1.1 - Poissons pêchés au cours des sorties.
 - 1.2 - Etude des nécroses sur les poissons d'élevage.
 - 1.3 - Poissons d'aquarium.
 - 1.4 - Echouage d'un dauphin.

2 - Poissons présentant des nécroses

III - ANALYSES DE METAUX LOURDS ET DE COMPOSES ORGANOCHLORES

- 1 - Analyse des métaux lourds.
- 2 - Analyse des composés organochlorés.

Conclusions.

Références

Annexe I - Fiches des poissons présentant des ulcérations.

Annexe II - Photographies d'espèces nécrosées.

Annexe III - Autorisation de pêche du Quartier maritime de Martigues.

Annexe IV - Carte du littoral provençal avec les lieux de pêche et les opérations aquacoles.

R E S U M E

Une enquête épidémiologique a été conduite du mois d'Avril 1981 au mois de Mars 1982 sur le littoral provençal (du golfe de Fos à Hyères). Elle concerne les poissons provenant de la pêche ou d'opérations aquacoles.

Peu de poissons nécrosés ont pu être observés : trois sur 7,4 tonnes provenant de la pêche, et un quatrième d'un aquarium public.

L'analyse de poissons nécrosés et de poissons "sains" pêchés, du commerce ou des cages d'aquaculture semble montrer que les métaux lourds sont en quantité comparable dans la chair de ces poissons, mais qu'ils se rencontrent toujours à de plus fortes concentrations dans les viscères des poissons nécrosés.

Par contre, les teneurs en composés organochlorés sont toujours plus importantes dans la chair et les viscères des poissons "sains" de la pêche ou du commerce, c'est le cas pour les PCB très abondants dans la zone industrielle où sont effectués les principales pêches.

ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE SUR LES POISSONS DU LITTORAL PROVENCAL

INTRODUCTION

=====

Le laboratoire de Biologie Marine spécialisé dans les domaines de l'Aquaculture expérimentale et de l'Ecotoxicologie littorale marine a été contacté au début de l'année 1981 pour participer au programme ULCERATIONS DES POISSONS ET MAMMIFERES MARINS.

La deuxième phase de l'opération étant déjà bien engagée il a fallu défricher le terrain dans une zone où les contacts avec les professionnels de la pêche ne sont pas des plus faciles et dans un domaine tout à fait nouveau pour le laboratoire.

1/ Programme proposé :

Un stagiaire de recherche (niveau DEA) a été chargé d'une enquête épidémiologique des poissons provenant de la pêche et des opérations d'Aquaculture sur le littoral provençal depuis Martigues-Pontau jusqu'à Hyères.

L'enquête a consisté à établir un fichier des espèces présentant des nécroses, à prendre des clichés diapo, recueillir ou acheter des échantillons et les expédier pour analyses histologiques, histochimiques et bactériologiques au laboratoire du Professeur ORCEL.

Certains échantillons nécrosés ou non ont fait l'objet d'analyses chimiques au Laboratoire de Biologie Marine qui est équipé pour la détection des micropolluants (métaux lourds et pesticides organochlorés).

2/ Difficultés rencontrées

Nous avons tout d'abord décidé d'effectuer l'enquête au niveau des Criées, mais cette idée a dû être abandonnée car les poissons y arrivant sont déjà conditionnés.

La seule solution était d'intervenir auprès des pêcheurs sur leur lieu de pêche.

Une demande a alors été faite en Janvier 1981 aux Affaires Maritimes de Marseille afin d'obtenir une autorisation d'intervention sur les bateaux de Pêche. Cette demande est restée sans réponse.

A MARSEILLE les contacts avec les pêcheurs ont été difficiles et il a été impossible de trouver quelqu'un qui accepte d'embarquer un observateur.

Devant ces difficultés, l'enquête a été menée auprès de pêcheurs avec lesquels nous avons déjà des contacts : Hyères, Giens, le Brusuc.

Des sorties à bord de chalutiers ont été effectuées dans la rade d'Hyères mais devant le manque de résultats nous avons décidé d'orienter nos recherches vers une zone industrialisée : le Golfe de Fos.

Dans l'ensemble les pêcheurs se sont montrés méfiants et peu concernés par l'enquête et ceux qui ont accepté de collaborer l'on fait à la condition que ni leur nom, ni le détail de leurs pêches soient mentionnés dans les fiches d'enquêtes.

D'autre part, une partie du matériel a été perdue ou non conservée ce qui a réduit le nombre d'échantillons pouvant être analysés.

3/ Réalisation

En Octobre 1981, avec le consentement de la Prud'homie de Martigues, nous avons pu rencontrer Monsieur l'Administrateur des Affaires Maritimes de Martigues et ainsi obtenir l'autorisation d'embarquer à bord des bateaux du quartier de Martigues.

Les sorties en mer se sont alors effectuées à bord de chalutiers de Port de Bouc.

I - MATERIEL ET METHODES

1/ ENQUETE AUPRES DES PECHEURS

. Au début du mois de Décembre 1980 des pêcheurs de Saint-Raphael, le Lavandou, Hyères et Toulon (le Brusç) ont accepté de nous signaler la présence éventuelle de poissons nécrosés dans leur pêches.

Jusqu'au mois d'Août 1981 aucun cas de nécrose n'a été observé dans cette zone varoise.

. A la suite de contacts difficiles avec des pêcheurs de Marseille en Janvier 1981, il s'est avéré qu'aucun poisson nécrosé n'avait été pêché au cours des mois précédents.

Ces pêcheurs se sont montrés pour la plupart réservés et méfiants craignant que l'enquête soit le prétexte d'un contrôle de leur production ; il est donc difficile d'émettre un jugement quant à la véracité de ces renseignements.

. Devant ces difficultés, l'enquête a été menée en priorité auprès des pêcheurs avec lesquels nous avons déjà des contacts (Saint-Raphaël, le Lavandou, Hyères).

Pour la période allant du mois de Décembre 1980 au début du mois de Septembre 1981 aucun poisson nécrosé n'a été capturé dans la région de Hyères et Toulon.

Des pêcheurs du Port des Salins d'Hyères signalent que des "Dentis" (Dentex dentex) ont présenté de larges taches nécrosées sur les flancs.

Depuis la pêche de ces poissons est devenue très rare. Ces faits ont été confirmés par les pêcheurs du Brusç.

Actuellement de jeunes "dentis" commencent à nouveau à être capturés dès le début du mois de Septembre 1981 dans la région de Toulon.

. En Juillet 1981, nous avons enquêté auprès des pêcheurs de Martigues. La région étant particulièrement industrialisée, nous avons pensé que les résultats y seraient plus concrets.

De plus, les pêcheurs de la prud'homie de Martigues couvrent une large zone du golfe de Fos et de l'étang de Berre. L'ensemble de la pêche est regroupé chez le marayeur local, le poisson étant conditionné à bord des bateaux de pêche.

Malgré l'accord du premier prudhomme les renseignements obtenus se sont révélés très contradictoires, les personnes interrogées faisant preuve d'une évidente mauvaise volonté.

Seul fait confirmé : des dorades "Sparus aurata" ont présenté des nécroses sur les flancs au cours des mois d'Août et Septembre 1980.

2/ TECHNIQUES ANALYTIQUES UTILISEES

Lorsque cela a été possible les principaux organes des poissons ont été prélevés et lyophilisés. Les échantillons ont ensuite été analysés en spectrophotométrie d'absorption atomique avec flamme pour les métaux et en chromatographie en phase gazeuse pour les composés organochlorés.

Outre les échantillons nécrosés les analyses de micro-polluants concernent des poissons provenant de la pêche et considérés comme "sains" ainsi qu'un poisson du commerce et un poisson d'une cage d'Aquaculture.

- poissons provenant de la pêche :

. un maquereau (Scomber scombrus Linné 1758) pêché dans le Golfe de Fos au mois de Janvier 1982 - taille : 27 cm, poids : 185 g.

. un loup (Dicentrarchus labrax (L.) 1758) pêché dans l'Etang de Berre en Octobre 1981 à la sortie d'une rivière (l'Arc) - Taille : 48 cm, poids : 462 g.

- poissons d'une cage d'Aquaculture

installée dans un port du littoral varois (Avril 1981)

. un loup de 22 cm et 160 g.
seule la chair a été analysée.

- poissons provenant du commerce

. un loup de 25 cm et 190 g (Octobre 1981).

2.1. - Analyse des métaux

Les échantillons sont analysés à l'aide d'un spectrophotomètre d'absorption atomique IL 251. 0,5 grammes d'échantillon lyophilisé sont minéralisés par un mélange d'acide perchlorique et d'acide nitrique (10 : 2). L'attaque est poursuivie durant toute une nuit dans un bain marie à 70° C. Trois gouttes d'une solution de chlorure d'hydroxyde d'ammonium (50 g/100 ml) sont ajoutés et après filtration, l'échantillon est porté à 50 ml avec de l'eau distillée dans des fioles jaugées.

2.2. - Analyse des composés organochlorés

Les échantillons lyophilisés sont broyés et homogénéisés. Ils sont ensuite extraits dans un appareil de Soxhlet par de l'hexane pendant huit heures. La phase organique est concentrée à 10 ml à l'aide d'un évaporateur rotatif sous vide puis purifiée par addition directe de 2 ml d'acide sulfurique concentré qui permet l'élimination des lipides et autres matières organiques coextraites de l'échantillon. Après séparation des deux phases, l'extrait organique est analysé à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse, équipé d'un détecteur à capture d'électrons avec une source de Ni 63. Les conditions opératoires sont les suivantes :

Température du four : 160° C

T. de l'injecteur : 230° C

T. du détecteur : 320° C

Colonne de 2 m : 3 % OV, sur gaz chrom. WHP (80-100 mesh).

II - PECHES ET OBSERVATIONS

1/ ESPECES RECENSEES

1.1. - Poissons pêchés au cours des sorties (tableau 1).

- Région Varoise

Quatre sorties ont été effectuées dans la rade d'Hyères, limitée au large par les Iles du Levant, de Port-Cros et de Porquerolles au cours des mois de Juillet et Août 1981.

T A B L E A U n° 1

SORTIES ET PECHES EFFECTUEES (* espèces nécrosées)

Dates	Lieu	Mode de Pêche	Durée de la pêche	Poids approximatif	Nécroses	Espèces dominantes pêchées
8/ 7/81	Rade d'Hyères	chalut 50 m	19 H- 8 H	600 kg	0	Pageots, Pagres, Dorades Loups , Mendoles , Sars Rascasses , Grondins, Bogues, Ravelles.
23/ 7/81	"	"	19 H- 7 H	450 kg	0	
6/ 8/81	"	"	19 H- 7 H	450 kg	0	
12/ 8/81	"	"	20 H- 7 H	450 kg	0	
15/ 9/81	Rade de Giens	Filets fixes	16 H-20 H	50 kg	0	Bogues; (loups, salpa) Rascasses, Dorades, Rougets, Sparailleurs.
22/ 9/81	Rade de Giens	"	16 H-20 H	50 kg	0	
23/ 12/81	Golfe de Fos	Chalut 50 m.	5 H-14 H interrompue	300 kg	1	Loups (<u>Dicentrarchus labrax</u>) Dorades <u>Merlans*</u> Capelans Loups - Merlans - Capelans Mulets - Pageots - Bogues ravelles Congres. Dorades - Sars - <u>Pageots*</u> Capelans - Congres.
24/ 12/81	"	"	5 H-12 H interrompue	250 kg	0	
7/ 1/82	"	"	6 H-16 H	400 kg	0	
14/ 1/82	"	"	6 H-17 H 30	400 kg	0	
20/ 1/82	"	"	6 H-12 H interrompue	250 kg	0	
26/ 1/82	"	"	6 H-17 H	600 kg	0	
10/ 2/82	"	"	6 H-12 H interrompue	250 kg	0	
17/ 2/82	"	"	6 H-17 H	500 kg	0	
11/ 3/82	"	"	6 H-18 H	500 kg	0	
19/ 3/82	"	"	6 H-18 H	500 kg	0	
26/ 3/82	"	"	6 H-16 H	400 kg	1	
31/3 /82 1,2/4/1982	Port de Bouc	Vérification de la pêche		1.000 Kg	0	Dorades - Pageots - Bogues ravelles - Merlans - Congres.
				Total ...	7.400 kg	

Les pêches étaient faites de nuit au chalut par un fond de 40-50 mètres, les traits de filets étant effectués parallèlement à la côte.

Aucun poisson nécrosé n'a été remarqué, toutefois, l'inventaire de la pêche se faisant de nuit au moyen d'un éclairage limité, seules les nécroses les plus apparentes auraient pu être détectées.

En Décembre 1981, un pêcheur de Giens a ramassé 2 Mendoles (Spicara maena) présentant des Nécroses et un pageot (Pagellus erythrinus) présentant une nécrose de la queue a été pêché dans la rade d'Hyères en Janvier 1982.

Dans l'ensemble les nécroses semblent peu importantes sur cette partie du littoral, les pêcheurs n'en trouvent que très rarement.

- Golfe de Fos

Nous avons effectué 11 sorties à bord de chalutiers dans le golfe de Fos. Malheureusement la zone de pêche étant limitée à la profondeur de 50 m, nous n'avons pu avoir une idée du taux de poissons nécrosés à l'intérieur même du Golfe.

Une demande avait été faite auprès des Affaires Maritimes, afin d'obtenir l'autorisation de faire un chalutage dans la zone côtière, mais devant les rapports tendus entre les pêcheurs des petits métiers et les pêcheurs des chalutiers elle n'a pu être délivrée.

Pendant toute la période hivernale les poissons, craignant la baisse de température des eaux de l'étang de Berre, passent par le canal de Martigues et gagnent la pleine mer. Pendant l'hiver le taux de poissons nécrosés n'a pas augmenté dans les pêches des chalutiers. Seul un loup (Dicentrarchus labrax) de 3 kg présentant de larges plaques nécrosées a été pêché au large du golfe de Fos en Décembre 1981 et a été vendu par le pêcheur pour la consommation.

Au total sur plus de 5 tonnes de poissons examinées, seuls deux poissons nécrosés ont été prélevés (Merlan et Pageot).

- Etang de Berre

Au cours du mois de Novembre 1981, des contacts ont été pris avec des pêcheurs à filets fixes de l'étang de Berre.

Ceux-ci ont montré une forte motivation face à ce problème des nécroses qui selon eux atteignent de nombreuses Anguilles et Dorades (Sparus aurata) pêchées dans l'étang.

Toutefois, avec la forte baisse de température du mois d'Octobre, les poissons sortent de l'étang de Berre pour n'y revenir qu'avec le réchauffement des eaux en Mars-Avril. La pêche est alors particulièrement réduite pendant cette période, nous n'avons donc pas pu obtenir d'échantillons durant cette période.

1.2. - Etude des nécroses sur les poissons d'élevage.

Cette étude a été effectuée sur des élevages suivis aux Iles Frioul (Marseille), à l'île des Embiez et dans la presqu'île de Giens.

Les élevages en cages flottantes ou suspendues concernent les lousps et dorades.

L'implantation des alevins étant relativement récente aucun cas de nécrose n'a été détecté dans les élevages des Embiez et de Giens.

Quelques lousps (Dicentrarchus labrax) présentant des nécroses de la mâchoire inférieure et de la nageoire caudale avaient été signalés en Octobre 1980 aux Iles Frioul.

Ces nécroses s'étaient déclarées à la suite du transport et de l'acclimatation de ces poissons de 1 an, et avaient été très rapidement réduites à la suite d'un traitement au furanace.

Le suivi des élevages des îles Frioul (Marseille), des Embiez (Var) et de la rade de Giens (Var) n'a pas permis de mettre en évidence des nécroses.

Tous ces poissons étant élevés en pleine eau et la charge des élevages étant réduite, leur état sanitaire a été satisfaisant. Les pertes au cours de l'année 1981 et le début de l'année 1982 ont été infimes.

1.3. - Poissons d'aquarium

Un cernier (Polyprion americanum) vivant depuis 4 ans dans un bac de l'aquarium de l'île des Embiez est mort à la suite de l'apparition sur le sommet de la tête d'une nécrose très étendue. L'animal (2.500 g) malgré un traitement prolongé à la furanace n'a pu survivre.

Il a été photographié et conservé au congélateur à - 18°C mais n'a pu faire l'objet de prélèvements.
La mort est survenue le 18 Août 1981.

1.4. - Echouage d'un dauphin

Durant la saison estivale de nombreux dauphins s'échouent sur les plages varoises.

L'un d'eux de l'espèce Stenella coeruleoalba (de 60 kg environ) a pu être photographié et mesuré le 24 Juillet 1981. Il présentait plusieurs nécroses sur les flancs.

Aucun prélèvement d'organes n'a pu être effectué, l'animal ayant été emporté par un équarisseur de Hyères.

2/ ESPECES PRESENTANT DES NECROSES

Parmi les Poissons pêchés deux spécimens nécrosés ont fait l'objet de prélèvements : un Merlan (Merlangius merlangus) et un Pageot (Pagellus erythrinus), des échantillons du coeur, foie et chair ont été envoyés pour analyse au laboratoire du Professeur ORCEL, après avoir été fixés au Carnoy et placés dans l'alcool absolu.

Dans les deux cas les organes branchiaux et les viscères semblaient parfaitement sains. Les Merlans pêchés présentaient tous de très nombreux parasites branchiaux (Copépodes).

Un mullet (Mugil auratus) dépigmenté a été pêché dans la partie ouest du golfe de Fos. Ce spécimen ne présentait pas de nécroses (sauf peut être au niveau de l'opercule droit) mais était couvert d'une couche gluante et sa vascularisation superficielle était très apparente. Il a été analysé au laboratoire de Biologie Marine (tableau 2).

Un Cernier de l'aquarium de l'île des Embiez avait été conservé post mortem au congélateur mais aucun prélèvement n'a pu être fait. Le spécimen ayant été perdu. Une fiche a été établie pour ces animaux (M_1 à M_4 , annexe I) de même que pour un Delphinidae. Ces animaux ont été photographiés et les diapositives expédiées au C.N.E.X.O. (annexe II). Les résultats de l'enquête sur le golfe de Fos ainsi qu'auprès des pêcheurs semblent mettre en avant certaines espèces plus souvent nécrosées que d'autres.

Ces espèces correspondent à celles relevées par le CERBOM dans les eaux méditerranéennes : Mulets, Sars, Daurades, Bars, raies de Torpilles, Mendoles, Merlus. Le cas des Merlans parasités avait également été noté. Seuls les Pageots et Merlans n'avaient pas encore été signalés comme porteurs de nécroses en Méditerranée.

III - ANALYSES DE METAUX LOURDS ET DE COMPOSES ORGANOCHLORES

Ces micropolluants rémanents dans le milieu marin étant parfois responsables de l'apparition de nécroses ou de nodules chez les poissons qui les concentrent plus ou moins, il était important de comparer la contamination des poissons nécrosés, des poissons considérés comme sains et provenant de la pêche des poissons du commerce ainsi que ceux provenant d'une cage d'aquaculture installée sur la côte varoise.

Le laboratoire n'étant pas encore équipé pour l'analyse du Mercure, les éléments dosés sont le Cadmium, le Cuivre, le Nickel, le Plomb et le Zinc.

Le Cadmium et le Plomb peuvent être considérés comme des polluants dangereux, le Cuivre, le Nickel et le Zn qui sont des oligoéléments

indispensables deviennent nocifs à certaines concentrations (GOLDBERG, 1979).

Les poissons pêchés analysés proviennent d'une zone industrielle portuaire particulièrement agressée par la pollution : Golfe de Fos - Etang de Berre (ARNOUX et al 1980 a et b).

1/ ANALYSE DES METAUX LOURDS

Les concentrations portées sur le tableau n° 2 montrent que la chair des poissons nécrosés (Merlan et Muge) ne renferme pas plus de métaux que celle des poissons provenant de la pêche dans les mêmes secteurs et pouvant être considérés comme sains.

Une exception toutefois en ce qui concerne le Nickel dont la concentration est supérieure dans la chair du Merlan.

En ce qui concerne les poissons nécrosés toutes les valeurs enregistrées sont inférieures aux normes admises pour les aliments sauf pour le Plomb.

Il est symptomatique de constater les fortes concentrations de Cadmium et de Cuivre dans la chair du loup pêché dans l'Etang de Berre à l'embouchure de l'Arc et qui a priori pouvait être considéré comme sain car ne présentant aucune altération extérieure.

Par comparaison les teneurs en métaux de la chair du loup provenant du commerce sont nettement inférieures aux normes. Toutefois, la concentration en zinc se rapproche de la valeur limite.

Toutes les valeurs sont plus élevées pour les ouïes et la peau qui jouent le rôle de barrière, aussi bien pour les poissons nécrosés que pour les poissons sains en apparence. Ces teneurs sont toutes inférieures pour le poisson du commerce sauf pour le Zinc dans la peau.

Les concentrations maximales apparaissent dans les viscères et notamment dans le foie et l'appareil excréteur d'une espèce nécrosée (Muge).

TABLEAU N° 2

CONCENTRATIONS EN METAUX LOURDS (en ppm/poids sec)

Régions du corps		Cd	Cu	Ni	Pb	Zn
<u>POISSONS NECROSES</u>						
- Merlangius merlangus (Fos)	Chair	0,75	2,9	5,0	5,7	27,4
	Ouïes	3,8	22,0	12,5	25,0	131,5
- Mugil auratus (Fos)	Chair	0,75	2,9	1,6	5,7	17,4
	Ouïes	3,8	5,9	8,3	14,3	108,4
	Peau	2,3	4,9	5,0	14,3	43,2
	Appareil digestif	1,5	29,4	6,6	8,6	81,0
	Foie	5,3	274,5	3,3	8,6	210,5
	Appareil excréteur	2,8	36,7	10,4	14,3	756,0
	Appareil génital	3,0	15,7	5,0	14,3	86,8
<u>POISSONS "SAINS"</u>						
Scomber scombrus (Golfe de Fos)	Chair	0,75	2,9	3,3	11,4	4,2
	Ouïes	2,8	20,8	14,6	57,1	125,0
	Peau	0,75	3,9	1,6	14,3	28,4
	Viscères	2,8	28,2	8,3	14,3	113,8
Dicentrarchus labrax (Etang de Berre)	Chair	4,4	4,2	3,8	< 2,5	20,0
	Ouïes	8,1	12,6	26,8	22,8	227
	Peau	6,6	33,7	16,1	30,4	111
	Viscères	10,3	100	1,8	2,5	121
Dicentrarchus labrax (Commerce)	Chair	0,8	2,7	< 1,2	< 2,5	30,9
	Ouïes	< 1	4,7	1,5	9,3	84,1
	Peau	0,9	5,2	7,1	< 2,5	134,0
	Viscères	< 0,9	9,1	< 2,4	< 2,5	80,0
Dicentrarchus labrax (Elevage)	Chair	< 0,5	4,0	2,4	2,5	49,8
Normes dans les aliments (GIPM, 1973)		1	5	-	0,5-1	35

Les viscères des poissons sains sont également plus contaminées que le reste, sauf pour le poisson du commerce.

Cela semble indiquer qu'en milieu pollué les organes épurateurs des poissons jouent parfaitement leur rôle, captant et accumulant un maximum de polluants.

Il est intéressant de noter la forte teneur en Pb et en Zn du poisson d'élevage. Lorsqu'on sait que les concentrations en métaux lourds sont de manière générale proportionnelles à la taille et à l'âge des animaux, cela ne laisse pas d'inquiéter. Il s'agit là en effet d'animaux à mi-parcours. Cette cage étant installée dans un avant port, ces observations démontrent si nécessaire que l'on ne peut envisager des opérations d'aquaculture en n'importe quel lieu.

Il semble que les métaux analysés n'interviennent pas directement dans l'apparition des ulcérations et des nécroses puisque globalement ils se retrouvent à des concentrations à peu près équivalentes dans les ouïes, la peau et la chair des poissons nécrosés et des poissons provenant soit de la pêche, soit du commerce. Cela confirme les observations effectuées lors des analyses de la première phase de l'étude (NOUNOU P. et al. 1980).

A propos de fortes concentrations en Zn dans les viscères, il convient de rappeler que l'on constate une accumulation de ce métal dans les nodules viscéraux et cela peut, selon LEMAGUER, aussi bien traduire une contamination d'origine exogène qu'un trouble métabolique affectant le cycle naturel de ce métal.

Seule l'étude de la formation de ces nodules et leur analyse cytochimique et par microsonde seront susceptibles de résoudre ce problème.

2/ ANALYSE DES COMPOSES ORGANOCHLORES (tableau n° 3)

Les composés organochlorés sont très souvent plus toxiques pour les organismes marins que les métaux lourds, il en est ainsi des PCB (polychlorobiphényles) indestructibles dans le milieu.

TABLEAU n° 3

CONCENTRATIONS EN COMPOSES ORGANOCHLORES

(en ppm/pds sec ou mg/kg)

	Régions du corps	PCB	DDT (DDE + DDD)	∑HCH
<u>POISSONS NECROSES</u>				
Merlangius merlangus (Fos)	Chair	0,140	0,065	0,050
	Ouïes	<0,070	<0,030	0,040
Mugil auratus (Fos)	Chair	0,165	0,125	0,065
	Ouïes	0,300	0,295	0,070
	Peau	0,120	0,110	0,050
	Foie	0,210	0,150	0,175
	Appareil digestif	<0,05	<0,03	0,03
	Appareil génital	0,075	0,055	0,03
	Appareil excréteur	<0,05	<0,03	0,03
<u>POISSONS "SAINS"</u>				
Scomber scombrus (Golfe de Fos)	Chair	0,720	0,355	0,085
	Ouïes	1,152	0,470	0,375
	Peau	1,500	0,865	0,250
	Viscères	0,900	0,370	0,895
Dicentrarchus labrax (Etang de Berre)	Chair	1,360	0,400	0,145
	Ouïes	5,390	1,700	0,830
	Peau	0,520	0,200	0,150
	Viscères	8,160	1,900	1,00
Dicentrarchus labrax (Commerce)	Chair	0,210	0,190	0,020
	Ouïes	1,450	1,250	0,090
Dicentrarchus labrax (Elevage)	Chair	ND	0,002	0,360
Dose journalière admise (DJA) pour la consommation humaine			0,005	0,012
Teneurs admises dans les poissons (GIPM 1973)			0,005	0,005

Ils peuvent être responsables d'altérations superficielles des téguments d'ulcérations et de nécroses. Ces produits de synthèse ont une période de vie extrêmement longue dans le milieu liquide, c'est le cas du DDT dont l'utilisation est interdite en France depuis une cinquantaine d'années et qui continue à agir cependant et à s'accumuler dans les chaînes alimentaires aquatiques. Il se retrouve dans les divers organes des poissons à des concentrations aussi importantes que le Lindane qui l'a remplacé pour le traitement des cultures.

Les concentrations en PCB, DDT et γ HCH sont comparables dans la chair des poissons nécrosés analysés, et il est intéressant de noter que ces concentrations sont supérieures dans le poisson provenant du commerce. Des trois composés c'est toujours les PCB qui se rencontrent en plus grandes quantités.

Ce sont les poissons provenant de la pêche dans le golfe de Fos (Maquereau) et l'étang de Berre (Loup) en apparence sains qui renferment le plus d'organochlorés dans leur chair, les teneurs étant particulièrement élevées pour les PCB (respectivement 720 μ g/kg et 1.360 μ g/kg). De fait, les concentrations en PCB les plus importantes dans l'eau de mer sont signalées dans l'étang de Berre (BELLEMIN-GUYOT 1982).

Ces valeurs sont pour le loup de l'étang de Berre 10 fois plus importantes que celles des poissons nécrosés et 5 fois plus importantes que celle du Loup du commerce.

L'observation la plus marquante est la concentration en PCB assez faible dans les ouïes, la peau et les viscères des poissons nécrosés par rapport aux autres poissons provenant de la pêche ou du commerce. ARNOUX et al (1980 C) signalent une teneur de 2.160 μ g/kg de PCB dans la chair d'un congre de 1,70 m de longueur pêché au large de l'émissaire de Cortiou (Marseille).

De toutes les espèces pêchées, c'est de loin le loup de l'Etang de Berre qui renferme le plus d'organochlorés dans les ouïes et les viscères et ceci est très net pour les PCB.

Les ouïes du loup acheté dans un commerce (grande surface) sont également fortement contaminées par les PCB ($1450 \mu\text{g}/\text{kg}$).

L'élevage n'étant pas situé dans une zone industrielle, les PCB ne sont pas détectés dans le loup de la cage d'aquaculture. Mais par contre le Lindane utilisé par l'agriculture intense dans la région, se retrouve à des concentrations très supérieures à celles des poissons précédents nécrosés ou non.

Toutes les valeurs en DDT et Lindane concernant la chair des poissons analysés (y compris celui du commerce et celui de la cage d'élevage dépassant de très loin les doses journalières admises (DJA) pour la consommation humaine.

D J A	DDT $5 \mu\text{g}/\text{kg}$	Lindane $12 \mu\text{g}/\text{kg}$
<u>Chair des poissons :</u>		
Merlan (nécrosé)	65	50
Muge (nécrosé)	125	65
Maquereau (Fos)	355	85
Loup (Etang de Berre)	400	145
Loup (commerce)	190	20
Loup (élevage)	2	360

Il n'existe aucune norme de contamination par les PCB pour les aliments.

Le Dauphin échoué n'a pu être analysé, cependant un autre dauphin échoué en 1977 (Delphinus delphis) au même endroit avait fait l'objet d'une analyse (N. VICENTE, D. CHABERT, 1978). Seul le lard avait été analysé et renfermait $6 \text{ ppm/poids sec de Cu}$, $0,66 \text{ ppm/pds sec de Pb}$ et le Cd n'était pas détectable. Ces concentrations sont négligeables.

Par contre, les concentrations en organochlorés étaient très importantes : PCB (DP₆) = 700 ppm, DDT = 400 ppm γ HCH = 4 ppm, ce qui est nettement supérieur aux valeurs trouvées chez les poissons.

En conclusion, on peut dire que les composés organochlorés ne semblent pas intervenir de manière directe dans les phénomènes de nécroses observés sur les poissons analysés.

Une étude ultrastructurale et cytochimique des divers organes serait souhaitable afin de suivre l'action de ces éléments au niveau organique et cellulaire.

C O N C L U S I O N S

L'étude commencée au mois d'Avril 1981 a été beaucoup trop brève pour être significative.

Elle a pu devenir vraiment efficace et intéressante à partir de l'automne lorsque nous avons pu nous faire admettre par les marins-pêcheurs et effectuer des sorties sur leurs bateaux.

Il est intéressant de souligner que sur 7,4 tonnes de poissons pêchés, seuls 2 poissons nécrosés ont été observés.

Il faut tenir compte toutefois des échantillons qui ont été rejetés à la mer ou soustraits à l'enquête, mais cela représente un déchet minime sur le tonnage dénombré.

Il serait souhaitable de poursuivre l'étude dans une zone plus polluée, comme l'étang de Berre où la pêche semble prendre un nouvel essor malgré la contamination du milieu qui demeure réelle (BELLEMIN-GUYOT 1982).

Il ne semble pas que les micropolluants analysés aient une action directe sur l'apparition des ulcérations du moins pour l'aspect externe, car les poissons sains en apparence peuvent présenter d'aussi fortes teneurs en métaux lourds et organochlorés que les poissons nécrosés. Il est vrai que le plus souvent ce sont les organes internes et notamment le foie et le rein qui sont les plus contaminés.

Ceci est aussi valable pour les poissons provenant de la pêche que pour les poissons du commerce ou encore ceux des opérations aquacoles qui se déroulent actuellement sur le littoral provençal (Annexe IV).

Un suivi de ces opérations s'avère indispensable dans le domaine de la pathologie car l'influence des rejets non épurés qui abondent sur le littoral méditerranéen peut-être néfaste pour des alevins de poissons placés dans des cages flottantes ou immergées en des lieux qui ne sont pas particulièrement favorables à l'Aquaculture (ports, canaux, etc ...).

S'il est indispensable de poursuivre l'enquête épidémiologique sur le littoral méditerranéen, il convient donc de l'étendre aux opérations aquacoles. Des analyses de polluants, des tests de toxicité en laboratoire, des études histochimiques cytochimiques et ultrastructurales doivent être conduites autant que possible, avec les laboratoires locaux équipés à cet effet, afin d'éviter les pertes de matériel et les retards pouvant subvenir dans la poursuite de l'étude.

Des équipes pluridisciplinaires sont susceptibles d'effectuer sur place et immédiatement les travaux nécessaires après distribution du matériel en évitant ainsi la dispersion.

R E F E R E N C E S

- AUBERT M., AUBERT J. et GAUTHIER M., 1981.- Rapport de synthèse sur les études bactériologiques des nécroses de poissons.
- ARNOUX X. et al., 1980 a, Evolution et bilan de la pollution des sédiments de l'étang de Berre. V° Journées Etud. Poll., Cagliari, CIESM, 433-446.
- ARNOUX A. et al., 1980 b, La pollution chimique des fonds du golfe de Fos. V° Journées Etud. Poll., Cagliari, CIESM, 459-470.
- ARNOUX A. et al. 1980 c, Etude des teneurs en métaux lourds et composés organochlorés dans les organismes marins prélevés dans le secteur de Cortiou (Marseille) : V° Journées Etud. Poll., Cagliari, CIESM, 791-796.
- BALOUET G., BAUDIN-LAURENCIN F., 1980, Etude des nécroses cutanées des poissons. Rapp. CNEXO, n° 79/2106, 1-13.
- BELLEMIN-GUYOT C., 1982, Bilan de la pollution par les polychlorobiphényles du milieu littoral de la région marseillaise et des fonds de la Méditerranée occidentale. Thèse Pharmacie, Université Aix-Marseille II, 1-63.
- G I P M, 1973, Pour une lutte contre la pollution des mers. La documentation française Paris, 1-271.
- GOLDBERG E.D., 1979. La santé des Océans. UNESCO, 1-188.
- NOUNOU P. et al., 1980, Ulcérations des poissons et mammifères marins pêchés dans les eaux côtières françaises, CNEXO. Rapp. Sci. et Tech., 43, 1-94.
- VICENTE N., CHABERT D., 1978, Recherche de polluants chimiques dans le tissu graisseux d'un dauphin échoué sur la côte méditerranéenne. Océanol. Acta, 1, 331-334.

A N N E X E I

FICHES DES POISSONS PRESENTANT DES ULCERATIONS

- M. 1 - GADIDAE - *Merlangius merlangus merlangus* (L.) 1758.
- M. 2 - SPARIDAE - *Pagellus erythrinus* (L.) 1758.
- M. 3 - MUGILIDAE - *Mugil auratus* Risso 1810.
- M. 4 - SERRANIDAE - *Polyprion americanum* - Bloch et Schneider 1801.

MAMMIFERE

- DELPHINIDAE - *Delphinies coeruleoalba* (MEYEN) 1833.

FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Date et Heure : 23 Décembre 1981 — 10 heures .

Préleveur : Mr JN COOK

Embarcation (et port d'attache) : Chalutier . PORT DE BOUC .

Laboratoire auquel le spécimen est envoyé : Professeur ORCEL

C A P T U R E

Mode de capture : Chalut

Lieu (aussi exact que possible) : Golfe de FOS

Etat de la mer : Calme

Inventaire des captures saines (espèces, poids total, nombre) :

Sars , Dorades , Loups , Capelans .

Inventaire des poissons lésés (espèces, poids total, nombre) :

Merlan . (1)

S P E C I M E N

Genre et espèce (âge, sexe) : MERLANGIUS merlangus merlangus (L.) 1758.

Le spécimen a été pêché : vivant, ~~agonisant~~, mort.

Biométrie (en centimètre et en grammes)

. Longueur totale : 710 mm Longueur à la tête : 565mm Hauteur à l'anus : 75 mm

. Poids : 1340 g

. Orientation (droitier ou gaucher pour les poissons plats) :

Présence de parasites externes :

. Situation sur les téguments :

. Espèces :

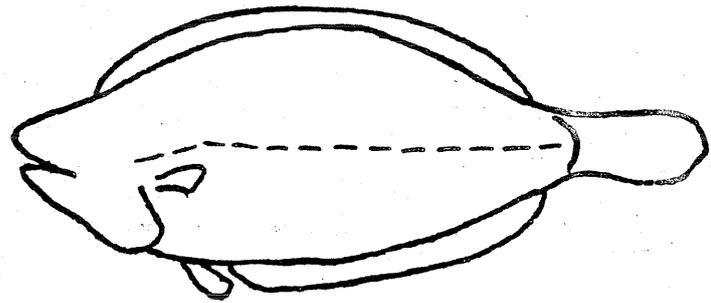
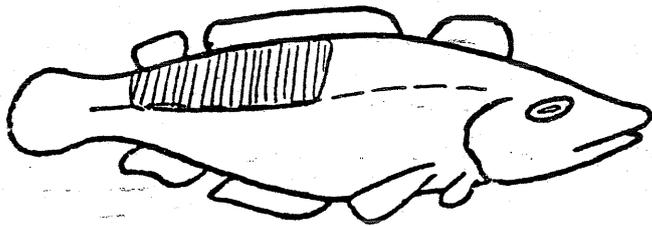
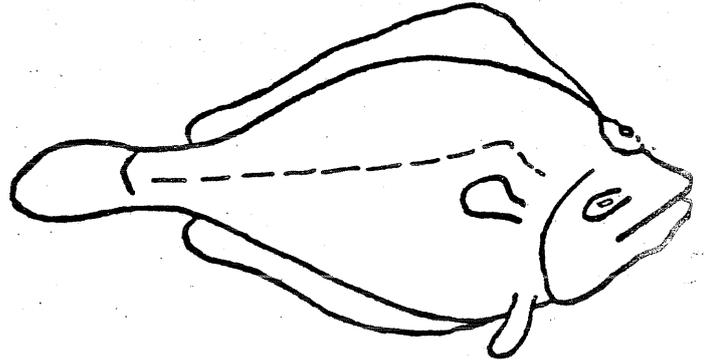
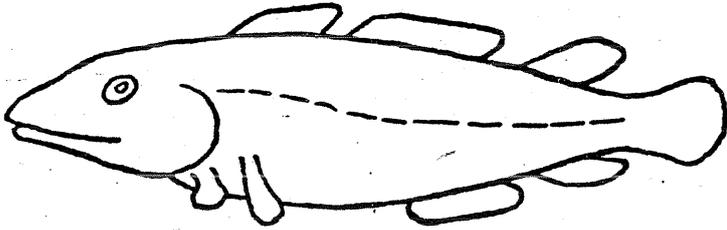
OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

(du préleveur ou des laboratoires de contrôles)

Les merlans prélevés présentent à 80 % un très fort parasitisme branchial .

LESIONS ET PRELEVEMENTS

LESIONS TEGUMENTAIRES (Bien situer les lésions par rapport aux repères anatomiques fondamentaux : ouïes, bouche et barbillons, yeux, implantation des nageoires, ligne latérale, anus et orifices génitaux).



ETAT DES BRANCHIES ET DE LA CAVITE BUCCALE : Présence de nombreux parasites branchiaux .

ETAT DES VISCERES :

VISCERES	COULEUR	LESIONS	PRELEVEMENTS		
			Histo.	Chimie	Bacterio
Cavité coelomique					
Estomac et contenu					
Intestin et contenu					
Foie					
Rate					
Rein					
Gonades					
Coeur et gros vaisseaux					

Codes à utiliser : (Indiquer entre parenthèses la taille de chaque lésion, en mm²)
 N : Nécrose- n: Nodule- I: Infiltrat- T : Tuméfaction- H: Hémorragie- M: Tache hyperpigmentée
 m : Tache dépigmentée- D : Modifications diverses des téguments (à préciser dans les remarques).

FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Date et Heure : 26 Mars 1982 -- 16 heures

Préleveur : Mr JM COOK

Embarcation (et port d'attache) : PORT DE BOUC -- Chalutier

Laboratoire auquel le spécimen est envoyé : Professeur ORCEL

CAPTURE

Mode de capture : Chalut .

Lieu (aussi exact que possible) : Est du Golfe de FOS (au large du Cap

Etat de la mer : agité . Couronne)

Inventaire des captures saines (espèces, poids total, nombre) :

Dorades. Merlans .Capélans . Muges (Mugil cephalus). Pageots (Pagellus erythrinus)
Sars (Diplodus vulgaris)

Inventaire des poissons lésés (espèces, poids total, nombre) :

Pagellus erythrinus (1)

SPECIMEN

Genre et espèce (âge, sexe) : Pagellus erythrinus (L.) 1758.

Le spécimen a été pêché : vivant, ~~agonisant, mort.~~

Biométrie (en centimètre et en grammes)

. Longueur totale : 25 cm Longueur à la tête : 19cm Hauteur à l'anus : 6,5 cm

. Poids : 180 g

. Orientation (droitier ou gaucher pour les poissons plats) :

Présence de parasites externes : non

. Situation sur les téguments : ---

. Espèces : ---

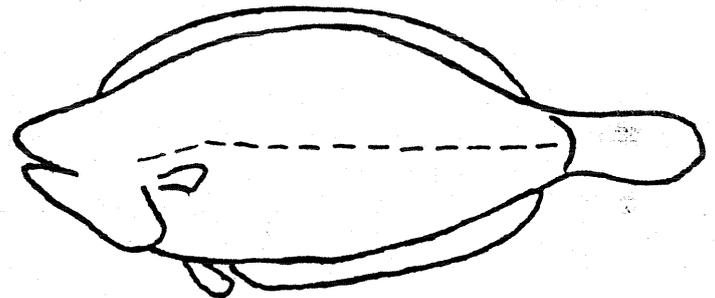
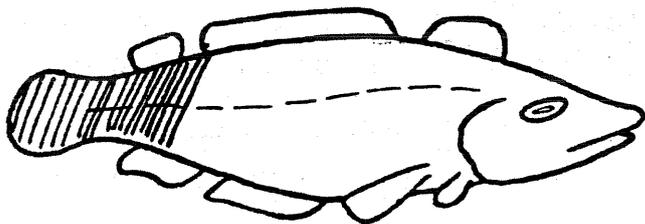
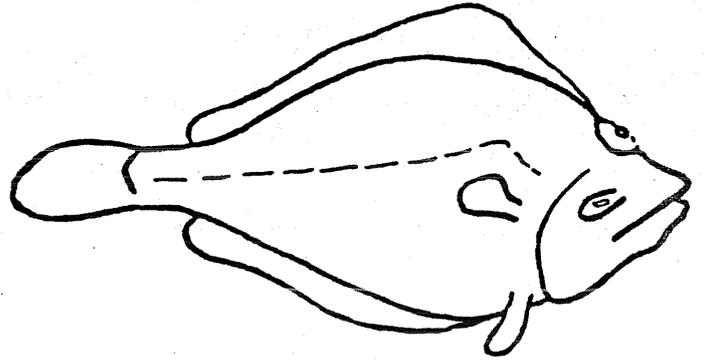
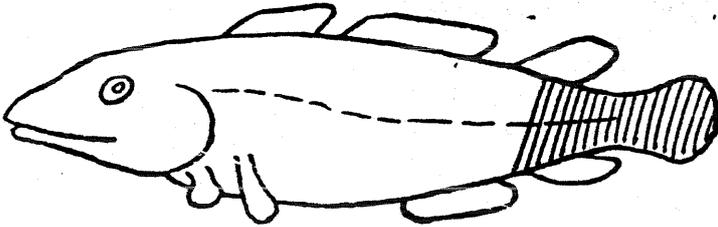
OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

(du préleveur ou des laboratoires de contrôles)

Présence de nombreux parasites branchiaux sur les merlans pêchés.

LESIONS ET PRELEVEMENTS

LESIONS TEGUMENTAIRES (Bien situer les lésions par rapport aux repères anatomiques fondamentaux : ouïes, bouche et barbillons, yeux, implantation des nageoires, ligne latérale, anus et orifices génitaux).



ETAT DES BRANCHIES ET DE LA CAVITE BUCCALE :

ETAT DES VISCERES :

VISCERES	COULEUR	LESIONS	PRELEVEMENTS		
			Histo.	Chimie	Bacterio
Cavité coelomique					
Estomac et contenu					
Intestin et contenu					
Foie					
Rate					
Rein					
Gonades					
Coeur et gros vaisseaux					

Codes à utiliser : (Indiquer entre parenthèses la taille de chaque lésion, en mm²)
 N : Nécrose- n: Nodule- I: Infiltrat- T : Tuméfaction- H: Hémorragie- M: Tache hyperpigmentée
 m : Tache dépigmentée- D : Modifications diverses des téguments (à préciser dans les remarques).

F I C H E D E R E N S E I G N E M E N T S

Date et Heure : 22 Février 1982

Préleveur : J.M. COOK

Embarcation (et port d'attache) : Port de Bouc - Chalutier

Laboratoire auquel le spécimen est envoyé : pas d'échantillon.

C A P T U R E

Mode de capture : Chalut

Lieu (aussi exact que possible) : Golfe de Fos (Ouest)

Etat de la mer : Agité

Inventaire des captures saines (espèces, poids total, nombre) :

Inventaire des poissons lésés (espèces, poids total, nombre) :

Mugil auratus

S P E C I M E N

Genre et espèce (âge, sexe) : Mugil auratus

Le spécimen a été pêché : vivant, agonisant, mort.

Biométrie (en centimètre et en grammes) 41 cm - 600 g.

. Longueur totale : Longueur à la tête : Hauteur à l'anus :

. Poids : 600 g

. Orientation (droitier ou gaucher pour les poissons plats) :

Présence de parasites externes : néant

. Situation sur les téguments : vascularisation apparente
animal décoloré.

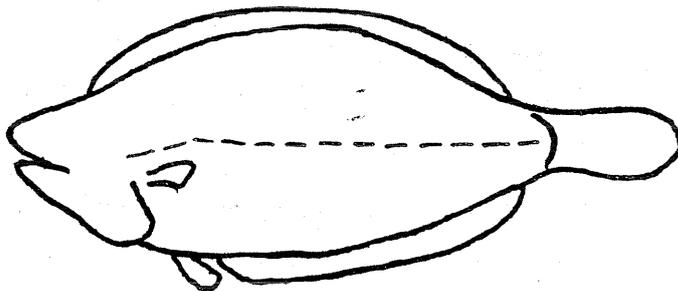
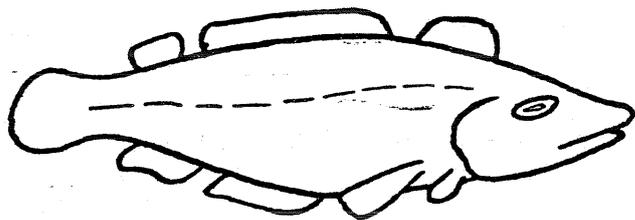
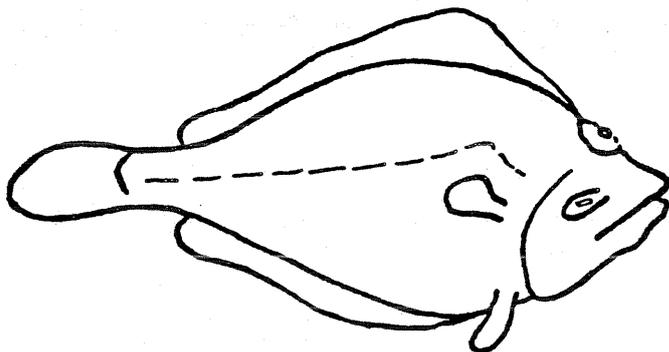
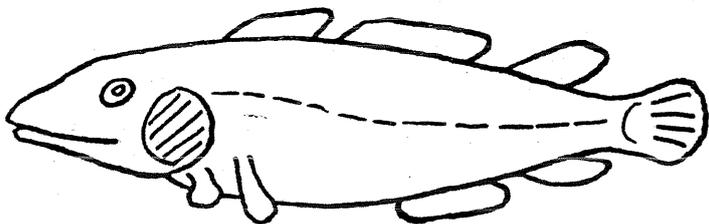
. Espèces :

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

(du préleveur ou des laboratoires de contrôles)

LESIONS ET PRELEVEMENTS

LESIONS TEGUMENTAIRES (Bien situer les lésions par rapport aux repères anatomiques fondamentaux : ouïes, bouche et barbillons, yeux, implantation des nageoires, ligne latérale, anus et orifices génitaux).



ETAT DES BRANCHIES ET DE LA CAVITE BUCCALE : Bon état.

ETAT DES VISCERES : Bon état apparent.

VISCERES	COULEUR	LESIONS	PRELEVEMENTS		
			Histo.	Chimie	Bacterio
Cavité coelomique					
Estomac et contenu					
Intestin et contenu					
Foie					
Rate					
Rein					
Gonades					
Coeur et gros vaisseaux					

Codes à utiliser : (Indiquer entre parenthèses la taille de chaque lésion, en mm²)
 N : Nécrose- n: Nodule- I: Infiltrat- T : Tuméfaction- H: Hémorragie- M: Tache hyperpigmentée
 m : Tache dépigmentée- D : Modifications diverses des téguments (à préciser dans les remarques).

FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Date et Heure : 18 Août

Préleveur : J.M. COOK

Embarcation (et port d'attache) : -

Laboratoire auquel le spécimen est envoyé :

CAPTURE

Mode de capture : aquarium.

Lieu (aussi exact que possible) : Ile des Embiez.

Etat de la mer : -

Inventaire des captures saines (espèces, poids total, nombre) :

Inventaire des poissons lésés (espèces, poids total, nombre) :

SPECIMEN

Genre et espèce (âge, sexe) : Polyprion americanum (Cernier) BLOCH et SCHNEIDER
1801

Le spécimen a été pêché : ~~vivant, agonisant~~, mort.

Biométrie (en centimètre et en grammes) 2 kg,500

. Longueur totale : Longueur à la tête : Hauteur à l'anus :

. Poids :

. Orientation (droitier ou gaucher pour les poissons plats) : -

Présence de parasites externes : non

. Situation sur les téguments : -

. Espèces : -

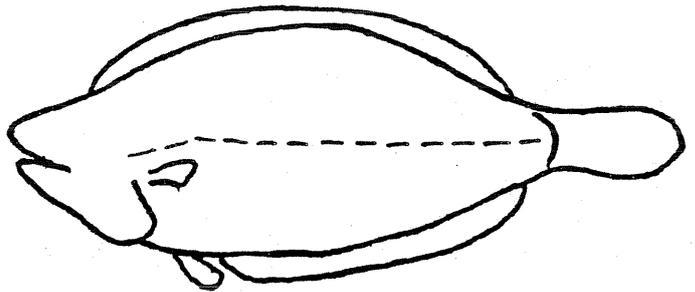
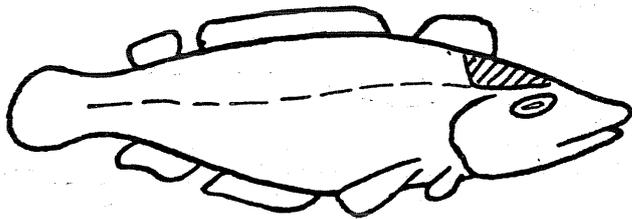
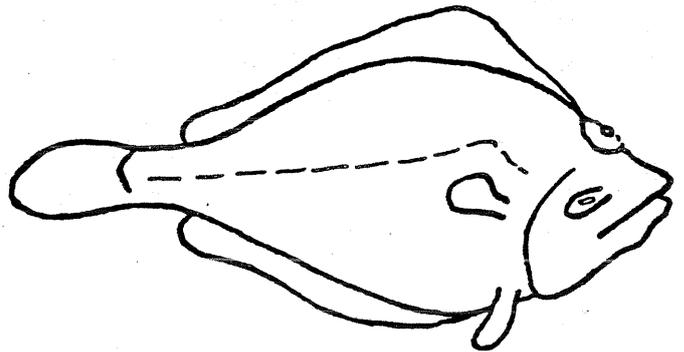
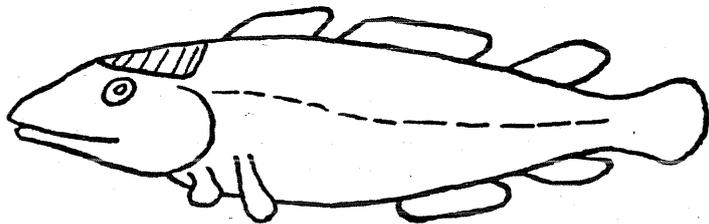
OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

(du préleveur ou des laboratoires de contrôles)

Animal conservé durant 4 ans en aquarium.

LESIONS ET PRELEVEMENTS

LESIONS TEGUMENTAIRES (Bien situer les lésions par rapport aux repères anatomiques fondamentaux : ouïes, bouche et barbillons, yeux, implantation des nageoires, ligne latérale, anus et orifices génitaux).



ETAT DES BRANCHIES ET DE LA CAVITE BUCCALE :

ETAT DES VISCERES :

VISCERES	COULEUR	LESIONS	PRELEVEMENTS		
			Histo.	Chimie	Bacterio
Cavité coelomique					
Estomac et contenu					
Intestin et contenu					
Foie					
Rate					
Rein					
Gonades					
Coeur et gros vaisseaux					

Codes à utiliser : (Indiquer entre parenthèses la taille de chaque lésion, en mm²)

N : Nécrose- n: Nodule- I: Infiltrat- T : Tuméfaction- H: Hémorragie- M: Tache hyperpigmentée
m : Tache dépigmentée- D : Modifications diverses des téguments (à préciser dans les remarques).

ANNEXE II

PHOTOGRAPHIE D'ESPECES NECROSEES

LEGENDES DES PLANCHES

PLANCHE I :

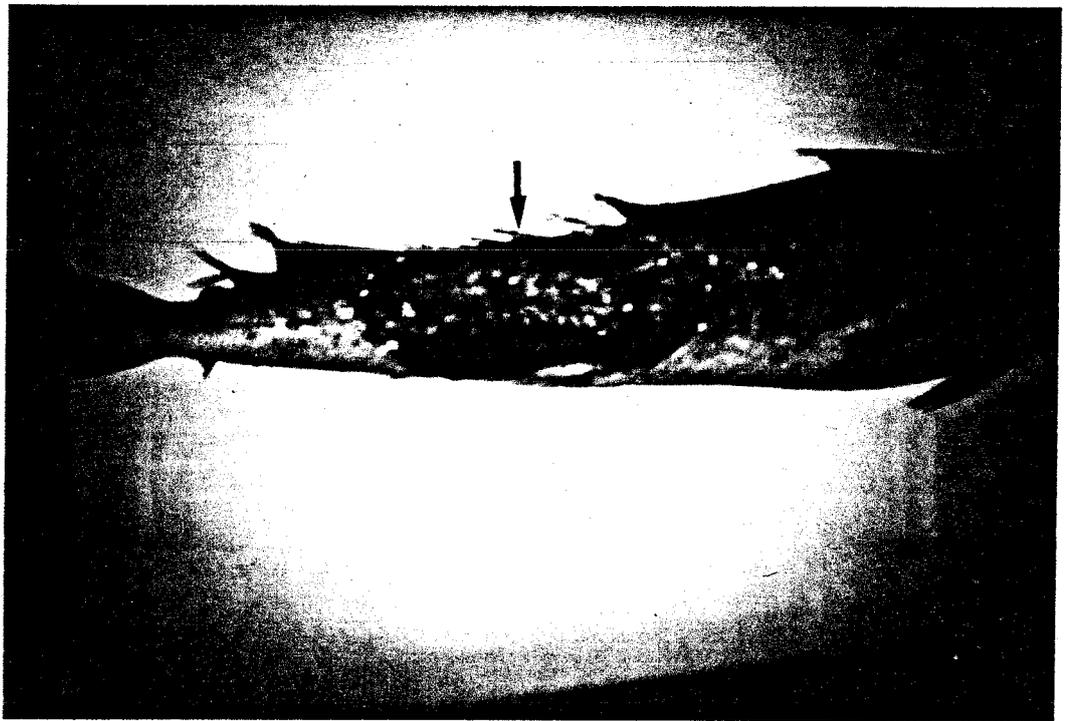
- 1 - Merlan (Merlangius merlangus)
pêché dans le golfe de Fos. Il présente une ulcération profonde du côté droit sur plus du tiers de la longueur du corps (flèches).
- 2 - Muge (Mugil auratus)
fortement décoloré avec vaisseaux sanguins très apparents et une nécrose de l'opercule droit et de la caudale (flèches).
Pêché dans le Golfe de Fos.

PLANCHE II :

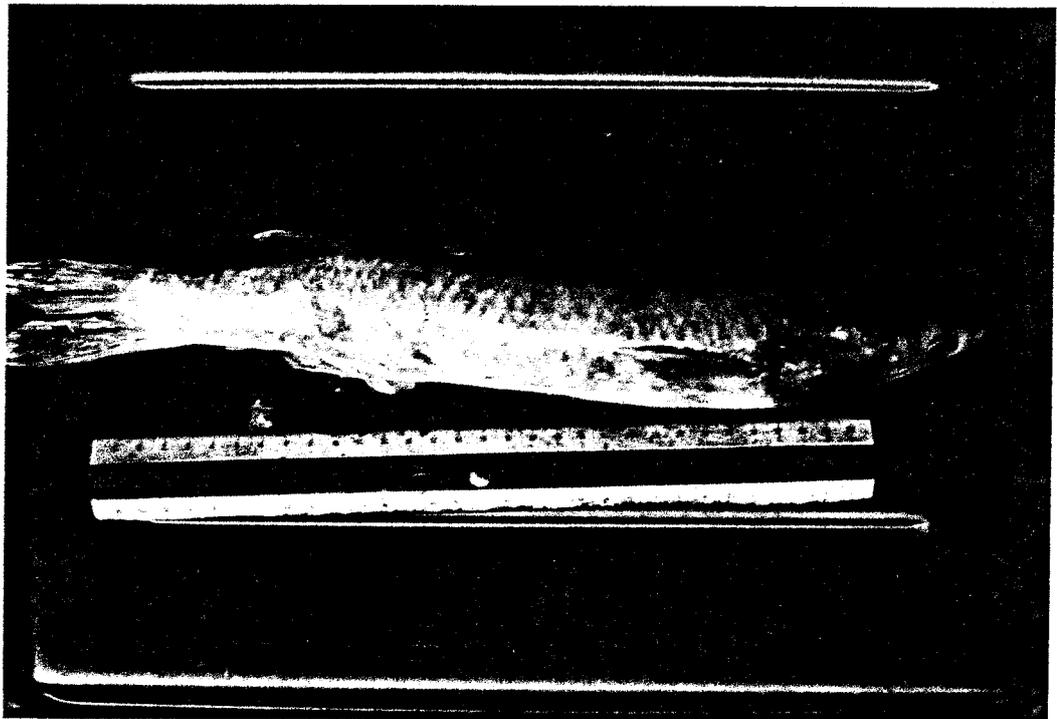
- 1 - Pageot (Pagellus erythrinus)
montrant une nécrose cutanée du tiers postérieur du corps et une lésion érosive de la nageoire caudale (flèches).
Pêché dans le golfe de Fos.
- 2 - Détail de la partie postérieure nécrosée du Pageot.

PLANCHE III :

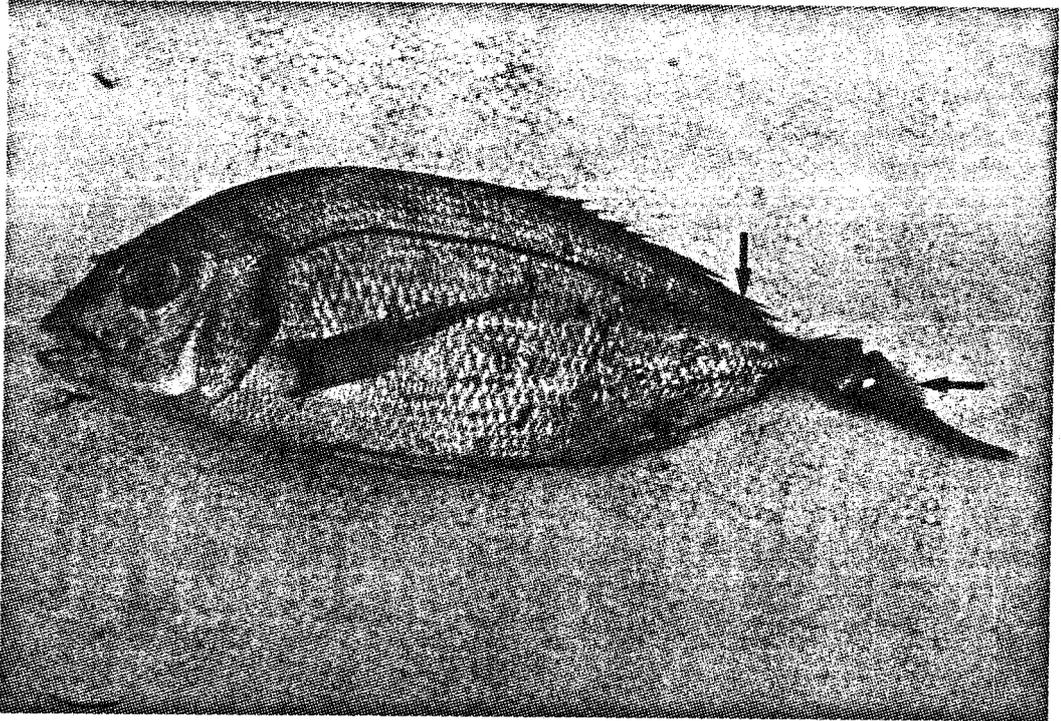
- 1 - Cernier de belle taille ayant grandi dans l'Aquarium de l'île des Embiez où il séjournait depuis 4 ans. Une nécrose s'est développée au-dessus du crâne et s'étend d'un oeil à l'autre (flèche)/
- 2 - Dauphin (Stenella coeruleoalba) échoué au Brusq (Var). Une ulcération circulaire est visible sous la nageoire dorsale, sur le flanc droit (flèche).



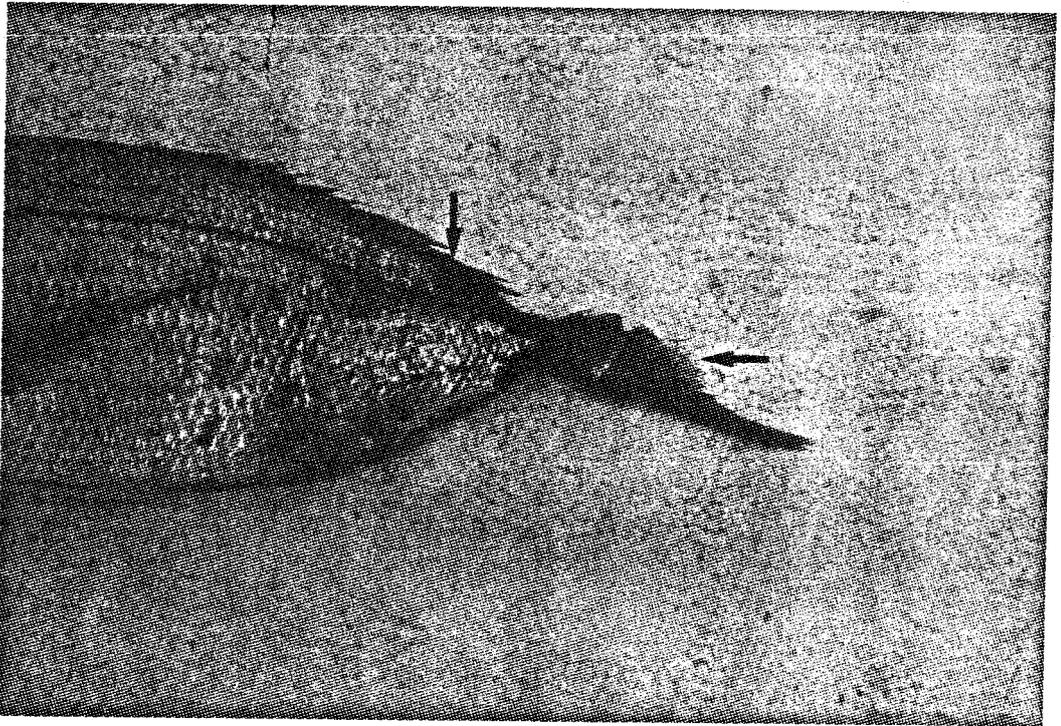
1



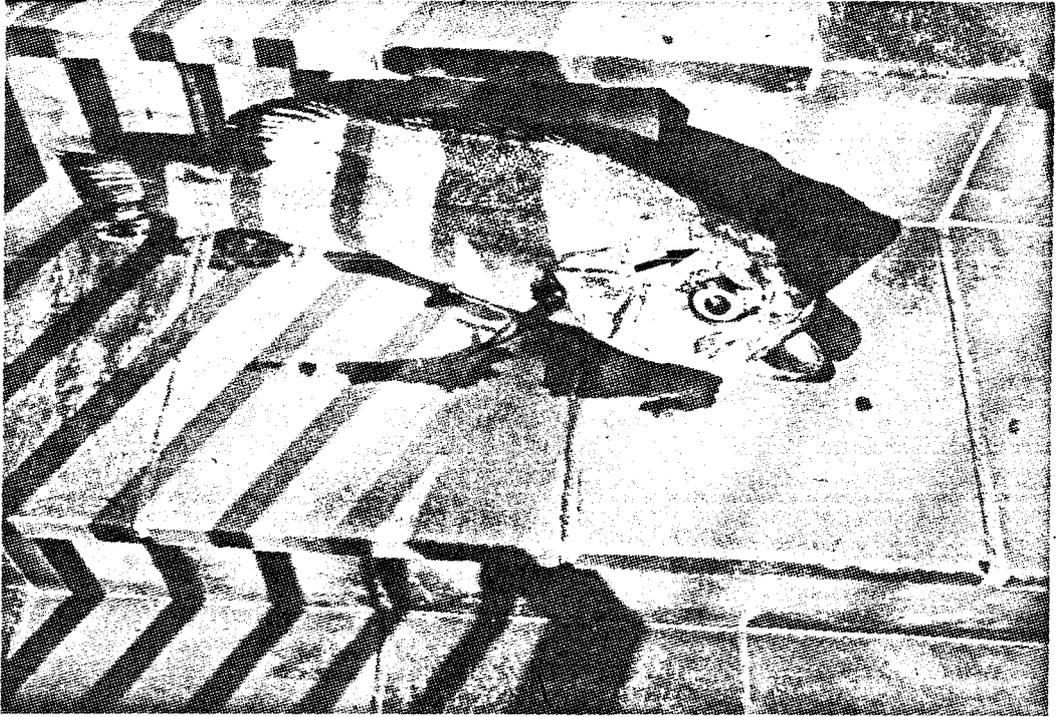
2



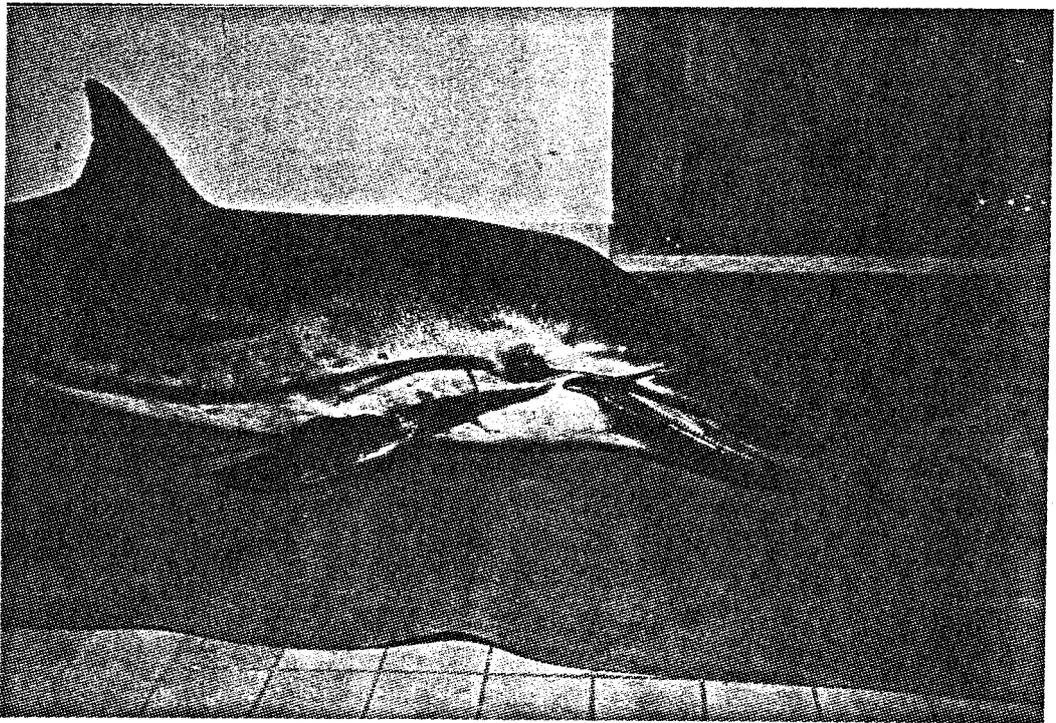
1



2



1



2

A N N E X E I I I

AUTORISATION DE PECHES DU QUARTIER MARITIME DE MARTIGUES

MINISTERE DE LA MER

DIRECTION
DES AFFAIRES MARITIMES
DE MARSEILLE
- Quartier de Martigues -

L'Administrateur Principal des Affaires
Maritimes CADEAU, Chef du Quartier de MARTIGUES,

VU la demande présentée par Mr. COOK Jean Michel, étudiant
3ème Cycle à la Faculté de SAINT-JEROME à MARSEILLE (Laboratoire
de BIOLOGIE MARINE),

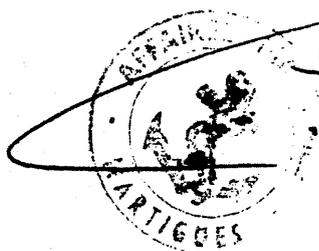
A U T O R I S E

1/- Mr. COOK Jean Michel, à embarquer sur les navires
pratiquant la pêche au chalut, immatriculés dans le Quartier de
MARTIGUES par beau temps.

2/- Les patrons de chalutiers mentionnés ci-dessus
à embarquer Mr. COOK Jean Michel sur leur navire, par beau temps
seulement, sous réserve de la présence à bord d'un nombre de
brassières de sauvetage suffisant pour toutes les personnes em-
barquées.

3/- Cette autorisation est valable pour une durée de
SIX MOIS.

MARTIGUES, le 21 DECEMBRE 1981



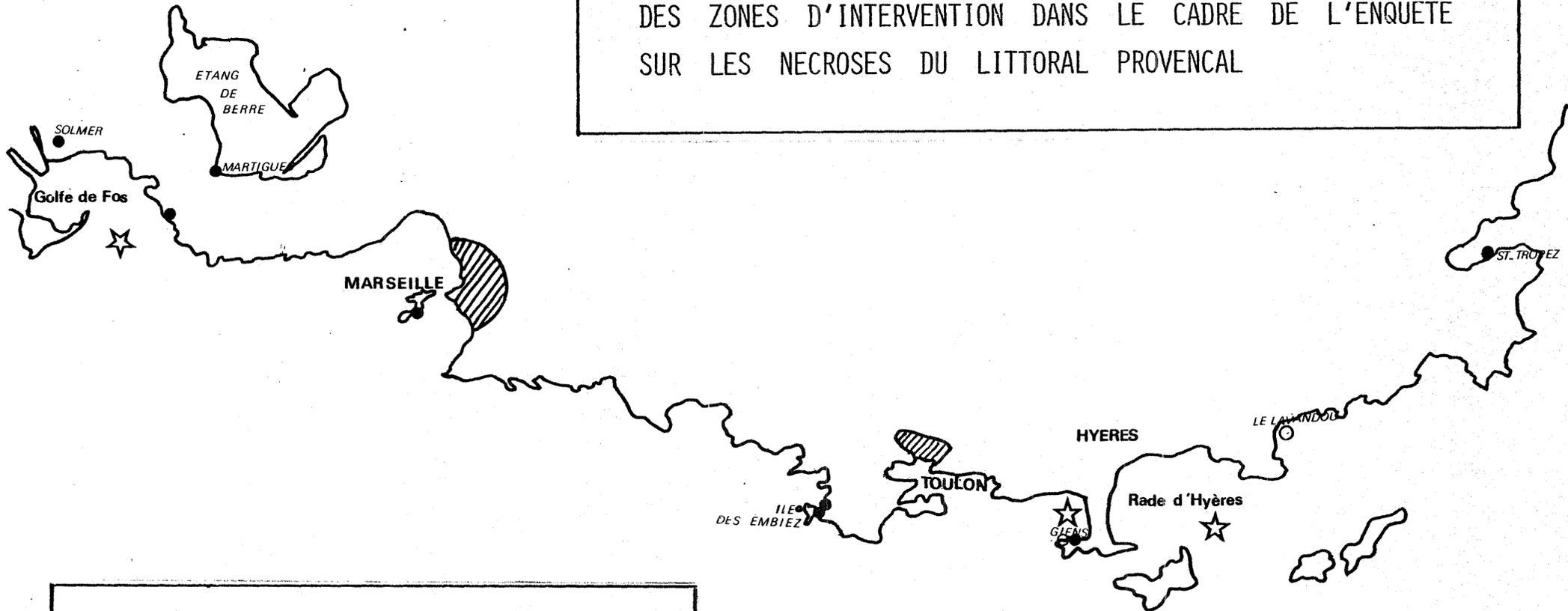
L'Administrateur Principal
des Affaires Maritimes

P. CADEAU
CHEF DU QUARTIER

A N N E X E IV

CARTE DU LITTORAL PROVENÇAL AVEC LES LIEUX
DE PÊCHE ET LES OPÉRATIONS AQUICOLES.

CARTE DES SITES AQUACOLES ET
DES ZONES D'INTERVENTION DANS LE CADRE DE L'ENQUETE
SUR LES NECROSES DU LITTORAL PROVENCAL



- ☆ Zones d'intervention dans le cadre de l'enquête sur les nécroses
- Aquaculture
- Projets d'aquaculture