



*Bibliothèque 00164
(D. Bib.)*

INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PECHES MARITIMES

DEPARTEMENT "ENVIRONNEMENT ET ECOSYSTEMES"

Thème "Protection de l'Environnement"

Laboratoire "Effets Biologiques des Nuisances"

**INVENTAIRE DES POISSONS ATTEINTS
D'ULCERATIONS CUTANÉES SUR LE LITTORAL FRANÇAIS
(RAPPORT FINAL)**

par
Claire LE BAUT et Pierre MAGGI

Contrat C.N.E.X.O. 77/1782

Nantes, le 30 avril 1982

INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES PECHES MARITIMES

DEPARTEMENT "ENVIRONNEMENT ET ECOSYSTEMES"

Thème "Protection de l'Environnement"

Laboratoire "Effets Biologiques des Nuisances"



**INVENTAIRE DES POISSONS ATTEINTS
D'ULCERATIONS CUTANÉES SUR LE LITTORAL FRANÇAIS
(RAPPORT FINAL)**

par

Claire LE BAUT et Pierre MAGGI

Contrat C.N.E.X.O. 77/1782

Nantes, le 30 avril 1982

S O M M A I R E

I - INTRODUCTION	1
II - INVENTAIRE DES ULCERATIONS CUTANÉES CHEZ LES POISSONS CAPTURES DURANT LES CAMPAGNES DE L'I.S.T.P.M.....	2
A. - Informations recueillies avant 1978	2
1°) Zone Calais-Dunkerque	2
2°) Baie de Seine	5
3°) Méditerranée.....	5
B. - Informations recueillies de 1978 à 1981	7
1°) Secteurs géographiques explorés	7
2°) Résultats	12
3°) Commentaires des résultats	13
C. - Prélèvements pour examens histologiques	15
III - EXPERIMENTATION	16
A. - Observation de l'évolution de la maladie.....	16
1°) Capture et description des animaux	16
2°) Observation de filets nécrosés placés en aquarium	17
B. - Essais de contamination	20
C. - Exposition de plies au phosphogypse	21
IV - CONCLUSIONS	23
V - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	26

A N N E X E S

I - INTRODUCTION

— L'inquiétude manifestée par les pêcheurs à propos des ulcérations tégumentaires rencontrées chez certains poissons, a conduit le Ministère de l'Environnement à demander au Centre National pour l'Exploitation des Océans (C.N.E.X.O.) d'assurer la coordination d'un programme pluridisciplinaire intitulé "Etudes des Lésions des Poissons et Mammifères Marins" (E.L.P.E.M.M.) afin de mieux cerner l'étiologie de la maladie. —

La fréquence des nécroses chez les poissons plats et les morues en Manche est et en mer du Nord française est indiscutable, mais leur origine n'est pas élucidée. Des phénomènes comparables ont été observés dans d'autres pays où l'on a suspecté la pollution du milieu marin sans cependant parvenir à établir une relation étroite entre les nécroses et la contamination des eaux.

Le programme E.L.P.E.M.M. comptait parmi ses objectifs l'établissement d'un inventaire des poissons atteints d'ulcérations cutanées dans les eaux littorales françaises ; l'I.S.T.P.M. y a contribué lors des campagnes de ses navires.

Parallèlement des essais ont été entrepris pour observer l'évolution de la maladie sur des poissons atteints, mais de nombreuses difficultés, dues tant à la complexité des facteurs intervenant qu'à la durée de mise en oeuvre d'une telle étude, n'ont pas permis l'obtention de résultats probants.

Nous verrons donc successivement les résultats de l'enquête sur les pêches de ces dernières années puis les essais expérimentaux entrepris.

../..

II - INVENTAIRE DES ULCERATIONS CUTANÉES CHEZ LES POISSONS CAPTURES DURANT LES CAMPAGNES DE L'I.S.T.P.M.

A. - Informations recueillies avant 1978

Avant que le C.N.E.X.O. n'assure la coordination de l'étude des nécroses chez les poissons, des captures d'individus nécrosés avaient été signalées en différents points du littoral français dès 1974. A l'aide des documents établis durant cette période nous avons réuni toutes les informations se rapportant à cette maladie : dates et lieux de pêche, espèces concernées, observations diverses, etc... sur trois tableaux placés en annexe.

Ces informations provenaient surtout des trois régions suivantes :

- . zone Calais-Dunkerque,
- . baie de Seine,
- . Méditerranée.

1°) Zone Calais-Dunkerque

Le Laboratoire Aménagement des Pêches de Boulogne a établi une cartographie des poissons nécrosés relevés dans la frange littorale comprise entre Calais et Dunkerque, à partir d'enquêtes effectuées soit auprès des pêcheurs soit lors d'embarquements des chercheurs eux-mêmes.

A partir de ces résultats, LAMOLET et al. (1976) ont analysé l'importance des captures de poissons nécrosés dans ces secteurs de pêche : elle représente moins de 5 % pour les poissons plats (flets, plies et limandes) ; en ce qui concerne les autres poissons, le petit nombre de prises effectuées lors des pêches enlève toute signification au pourcentage de poissons anormaux trouvés.

L'ensemble des renseignements obtenus, avant 1978, par le Laboratoire de Boulogne a été regroupé en annexe dans le tableau 1.

Quelques-uns de ces poissons ont fait l'objet d'observations plus approfondies : examens histologiques et/ou analyses chimiques.

L'étude microscopique faite par COMPS (1975), à partir d'échantillons de téguments et de foie de morues nécrosées ou non, a abouti aux conclusions suivantes :

"Lésions cutanées"

Aucun organisme parasite n'y a été observé, à l'exception des bactéries visibles également sur les parties saines.

Des coupes de nécroses profondes ont été examinées. Sur la bordure de la lésion, les tissus sont gravement délabrés et l'on peut y voir fréquemment des bactéries. Au voisinage de ces tissus existent des zones hémorragiques parfois importantes.

Quelle que soit la localisation des lésions, elles présentent des caractéristiques communes.

Nodules du foie

L'examen du foie de certains individus montre la présence de nodules intratissulaires de forme sensiblement sphérique et de dimensions très variables, souvent de l'ordre de 1 mm mais pouvant atteindre 8 à 10 mm. Ces formations s'isolent facilement des tissus qui les englobent.

Sur coupe, les nodules présentent une structure variable suivant leur degré d'évolution. Dans la masse du tissu hépatique déjà infiltré de cellules sanguines, on distingue au début des massifs cellulaires fortement différenciés par rapport au tissu sain. Les affinités tinctoriales sont réduites avec une tendance à l'acidophilie. L'augmentation de la taille de ces massifs cellulaires s'accompagne de nouvelles modifications tissulaires notamment à leur périphérie où l'on voit se développer une zone fibreuse. Cette dernière s'accroît progressivement en épaisseur, puis dans la partie centrale, la dégradation cellulaire s'intensifie et s'étend vers la zone fibreuse pour former une masse dense et confuse essentiellement constituée de débris cellulaires. On peut y voir aussi des granulations amorphes formant des groupes caractéristiques. Entre cette

masse et la zone fibreuse subsiste par endroits une couche de cellules partiellement dégradée. Là encore on trouve des corps sphériques amorphes de 1 à 2 μ de diamètre ainsi que des corps de même nature mais de forme irrégulière et de taille plus importante: 7 μ environ. Dans les zones les plus atteintes, la densité des nodules est plus importante. Ils sont alors regroupés dans la plupart des cas par 2 ou 3 à l'intérieur d'une seconde zone fibreuse"

L'examen en microscopie électronique n'a pas apporté d'éléments intéressants et l'auteur conclut ainsi :

"L'étude microscopique des différents symptômes caractérisant l'affection des morues pêchées dans la région de Calais n'a pas encore permis d'en établir l'étiologie.

A l'exception de bactéries dont l'étude n'a pas été suffisamment développée nous n'avons décelé chez ces poissons aucun parasite (vers, protozoaires) ni aucune forme pouvant être rattachée aux lésions externes et aux manifestations internes présentement décrites.

A ce stade, sans exclure la possible intervention d'un organisme parasite, on est amené à pouvoir considérer également que les symptômes visibles seraient d'ordre réactionnel. On connaît chez la truite d'élevage l'existence d'hépatomes causés par l'ingestion de substances toxiques et en particulier de l'aflatoxine. Les nodules décrits chez la truite ne sont pas identiques toutefois à ceux observés chez la morue mais il semble qu'il y ait là une voie de recherche à ne pas négliger".

D'autres animaux ont fait l'objet d'analyses chimiques ; les composés organochlorés notamment ont été dosés dans le muscle de poissons nécrosés (annexe : tableau 2) et comparés aux résultats obtenus chez des poissons apparemment sains (ALZIEU et AVERTY, 1976). Il apparaît que les teneurs moyennes en diphénylpolychlorés (P.C.B.) sont toujours plus élevées chez les animaux anormaux. Cependant, il n'est pas possible d'établir une relation de cause à effet entre les teneurs rencontrées et la présence des lésions.

2°) Baie de Seine

Nous possédons peu de données sur les captures de poissons nécrosés en baie de Seine. Le N/O "Thalassa" a capturé en février 1975 une morue et deux flets nécrosés.

Dans la région de Honfleur, en avril 1975, les pêcheurs ont capturé une sole atteinte de tumeur de la peau au niveau de la queue et des motelles portant des nécroses.

Puis en juillet 1976 un lot de 9 plies nécrosées prises en baie de Seine a été répertorié : les renseignements les concernant et les résultats d'analyses d'organochlorés effectuées dans le muscle sont donnés en annexe dans les tableaux 3 et 4. Il apparaît que la contamination moyenne en P.C.B. est plus élevée chez les poissons plats de la région de Calais-Dunkerque (0,61 mg/kg de chair) que chez les plies de la baie de Seine (0,53 mg/kg de chair) et les échantillons de morues (0,28 mg/kg de chair) (ALZIEU et AVERTY, 1976).

3°) Méditerranée

Au début du mois d'avril 1975 un témoignage nous parvenait du Laboratoire de Sète : depuis le 15 mars environ, d'importantes quantités de dorades nécrosées étaient capturées sur les fonds de 10 à 30 mètres de l'ouest de l'embouchure du Rhône à la pointe de Beauduc.

Un certain nombre de dorades a pu être recueilli afin d'effectuer des prélèvements en vue d'examen histologiques, mais les résultats n'ont rien révélé d'anormal. Nous avons reporté les observations concernant ces poissons en annexe (tableau 5).

Le point commun entre ces différentes observations était que la région Calais-Dunkerque, la baie de Seine et l'embouchure du Rhône, sont des zones réputées recevoir les apports polluants de l'industrie. Mais en juillet 1976, l'un d'entre nous a observé des poissons nécrosés vivants, par 35 à 40 m de profondeur, au sud de la presqu'île de Saint-Mandrier, dans la région de Toulon. Cette zone, située en pleine mer, est en fait

un haut fond qui constitue une frayère pour *Maena chryseli* ou Picarel. Une autre notion apparaît donc : ces poissons nécrosés étaient en période de reproduction ce qui représente une phase bien particulière dans la vie des animaux inférieurs. Certes ces poissons qui se regroupent pour frayer pouvaient venir d'une autre zone mais dans ce secteur les pollutions industrielles sont pratiquement inexistantes ; il n'y a que des rejets urbains (figure 1).

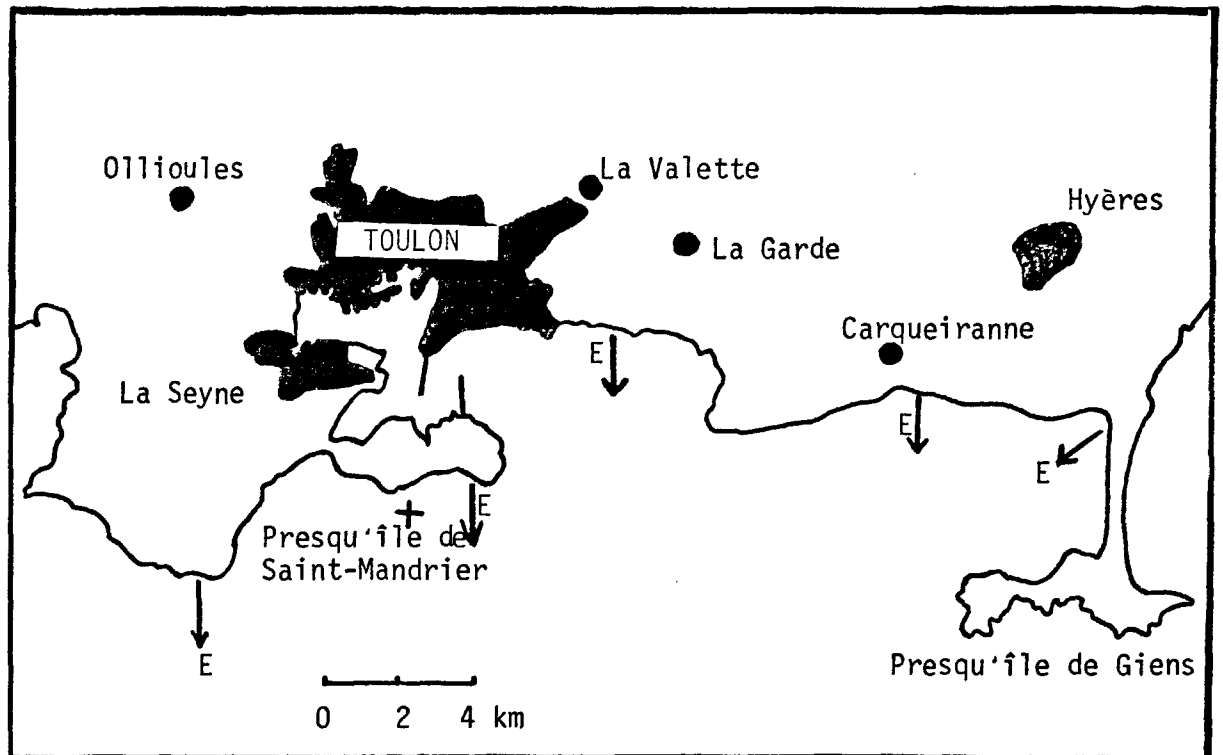


FIGURE 1 : Carte de la région de Toulon

→ E : Déversement de rejets urbains

+ : Lieu d'observation des picarels nécrosés

B. - Informations recueillies de 1978 à 1981

Les études effectuées, sur les ressources halieutiques littorales, lors des différentes campagnes des navires de l'I.S.T.P.M., constituent une exploration importante des zones côtières françaises car elles comportent un tri systématique des captures. Cependant certaines campagnes ne présentent pas d'intérêt pour une étude épidémiologique ; en effet, dans certains cas la prospection se fait soit sur une espèce donnée soit uniquement sur les juvéniles et l'absence d'individus nécrosés ne peut alors être étendue à l'ensemble du stock halieutique du secteur considéré.

1°) Secteurs géographiques explorés

Nous avons représenté les secteurs prospectés, année par année, sur des cartes correspondant respectivement aux figures 2, 3, 4 et 5 pour l'années 1978 à 1981. Le littoral méditerranéen n'y figure pas étant donné, d'une part, l'absence de campagne ichtyologique systématique dans les zones intéressantes et, d'autre part, le peu d'informations fournies par les professionnels.

Par contre, la campagne "Maladies, Anomalies et Parasites de Poissons d'Intérêts Commerciaux" (M.A.P.P.I.C. 81), spécialement organisée du 12 octobre au 3 novembre 1981 pour étudier les atteintes des poissons sur le littoral de la Manche et de la mer du Nord française, a permis d'approfondir l'exploration dans cette zone. La figure 6 donne en détail la localisation des chalutages effectués durant cette campagne.

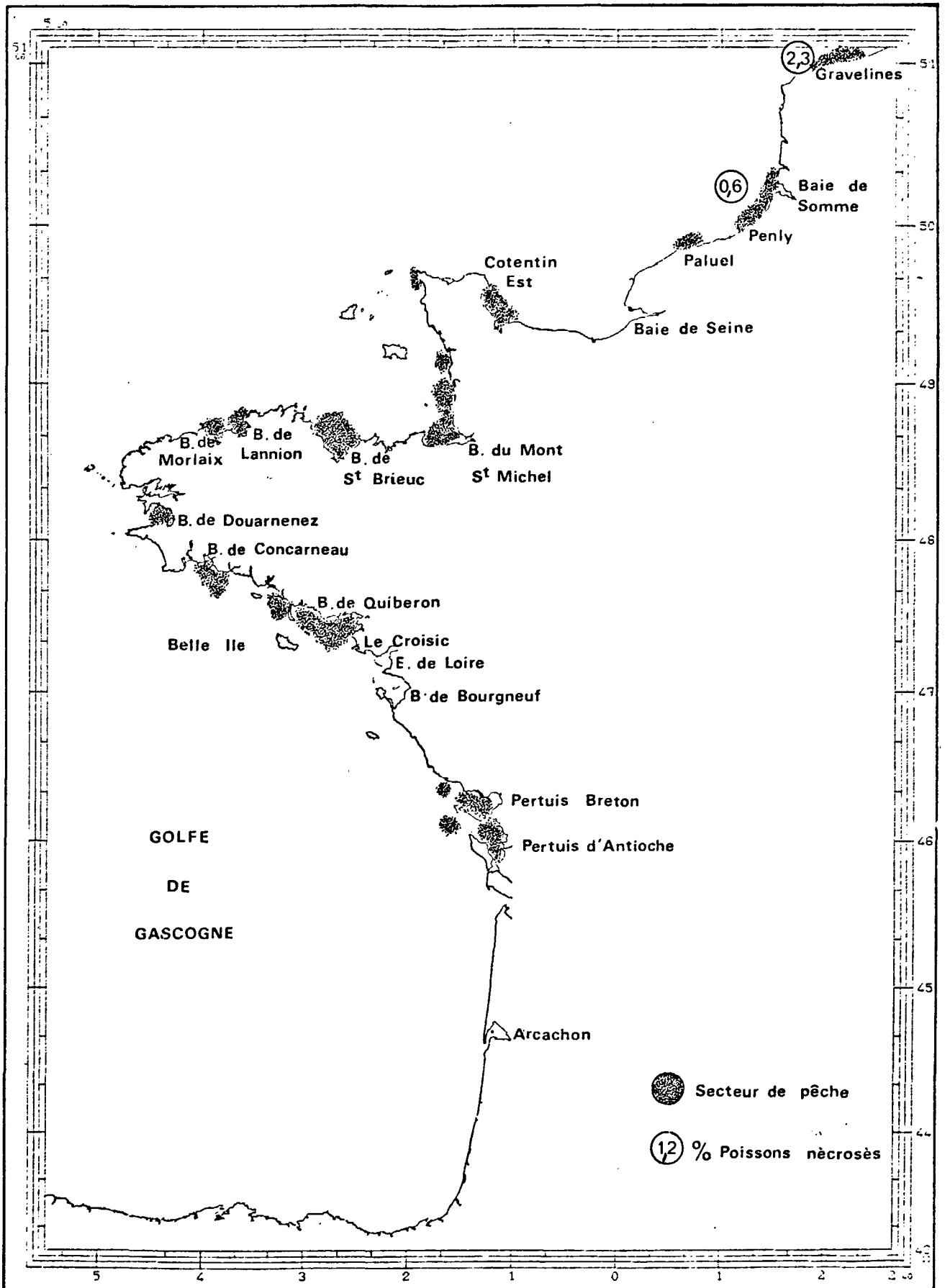


FIGURE 2 : Secteurs de pêche prospectés en 1978.

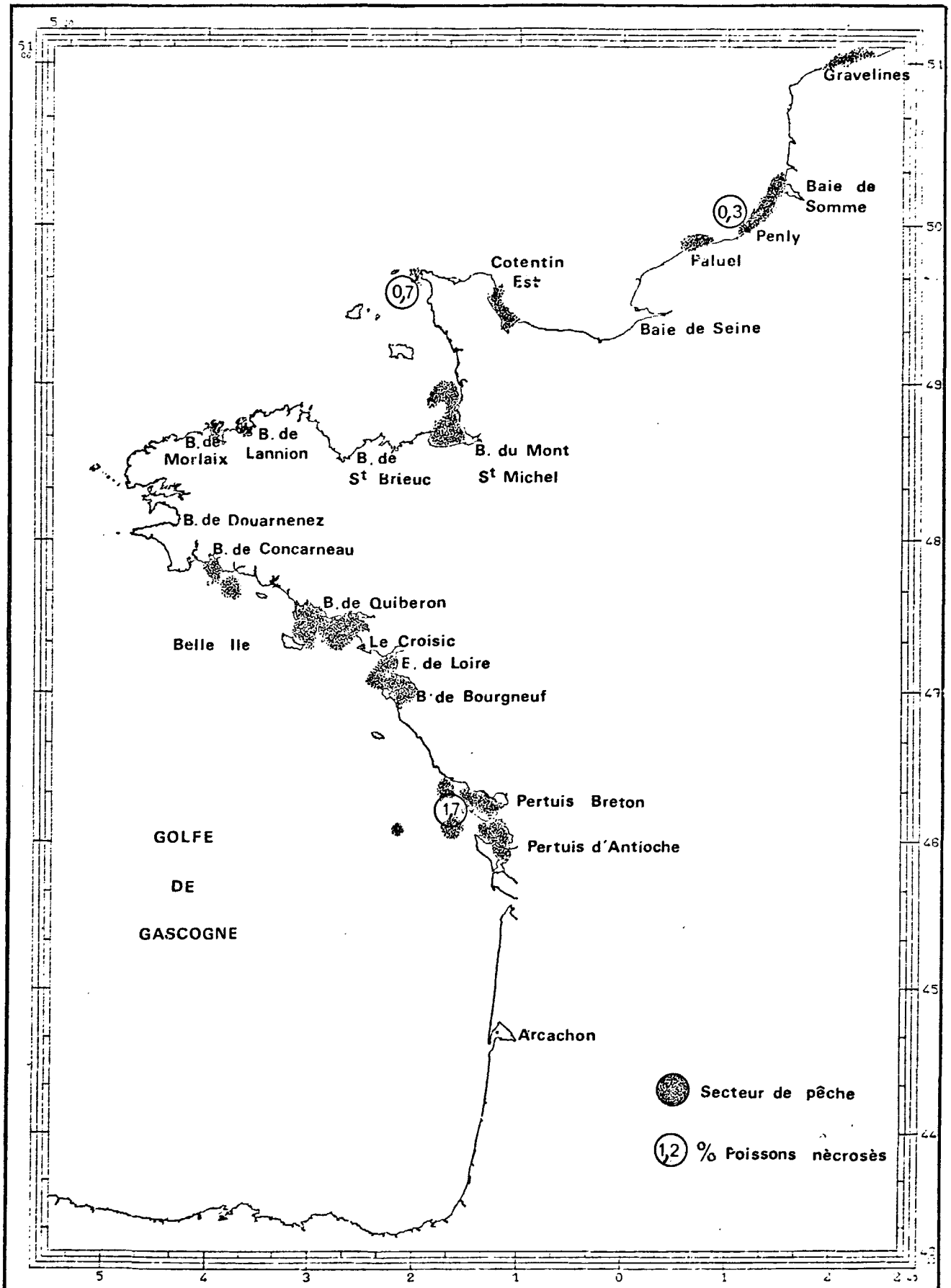


FIGURE 3 : Secteurs prospectés en 1979.

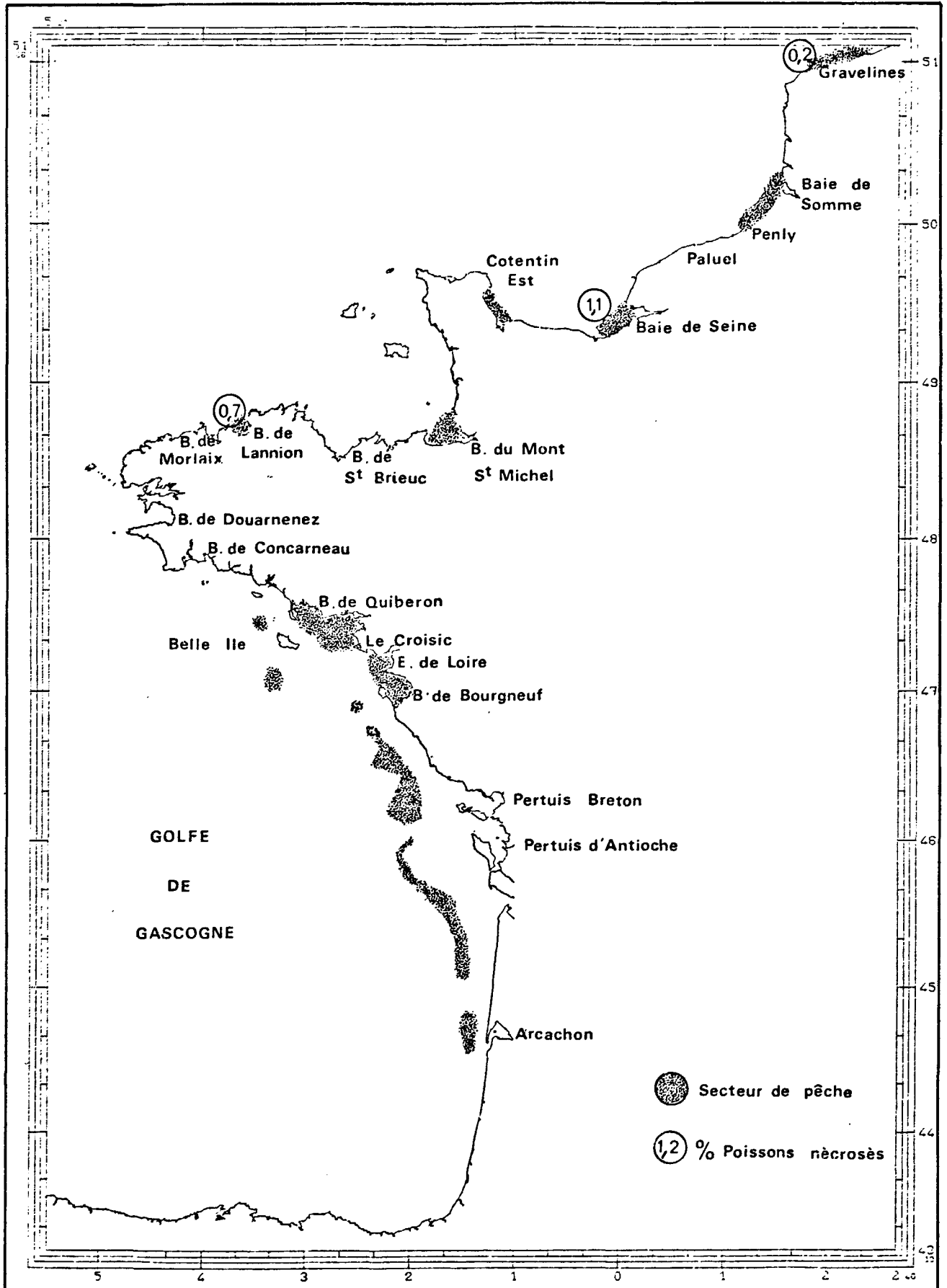


FIGURE 4 : Secteurs de pêche prospectés en 1980

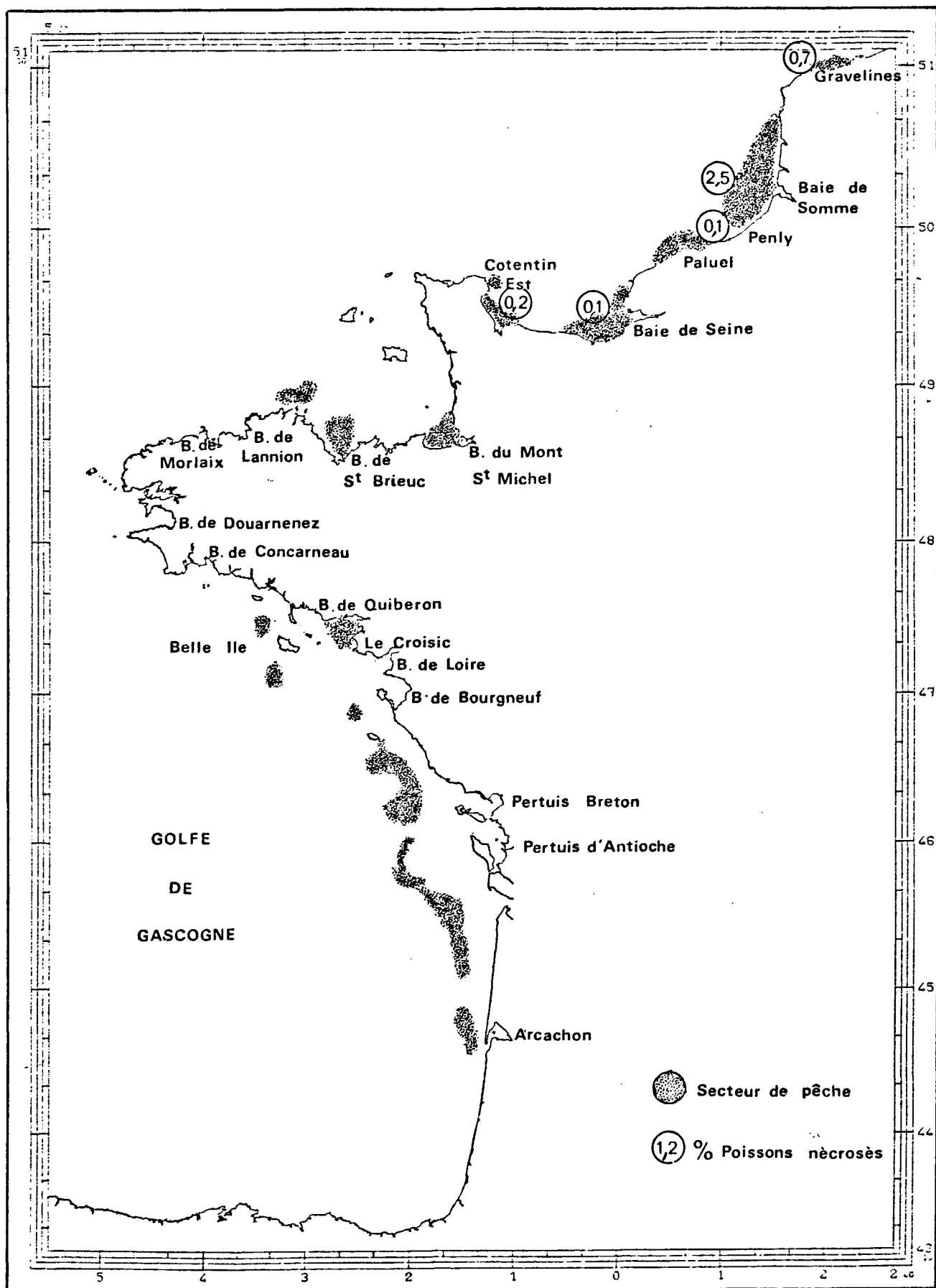


FIGURE 5 : Secteurs de pêche en 1981.

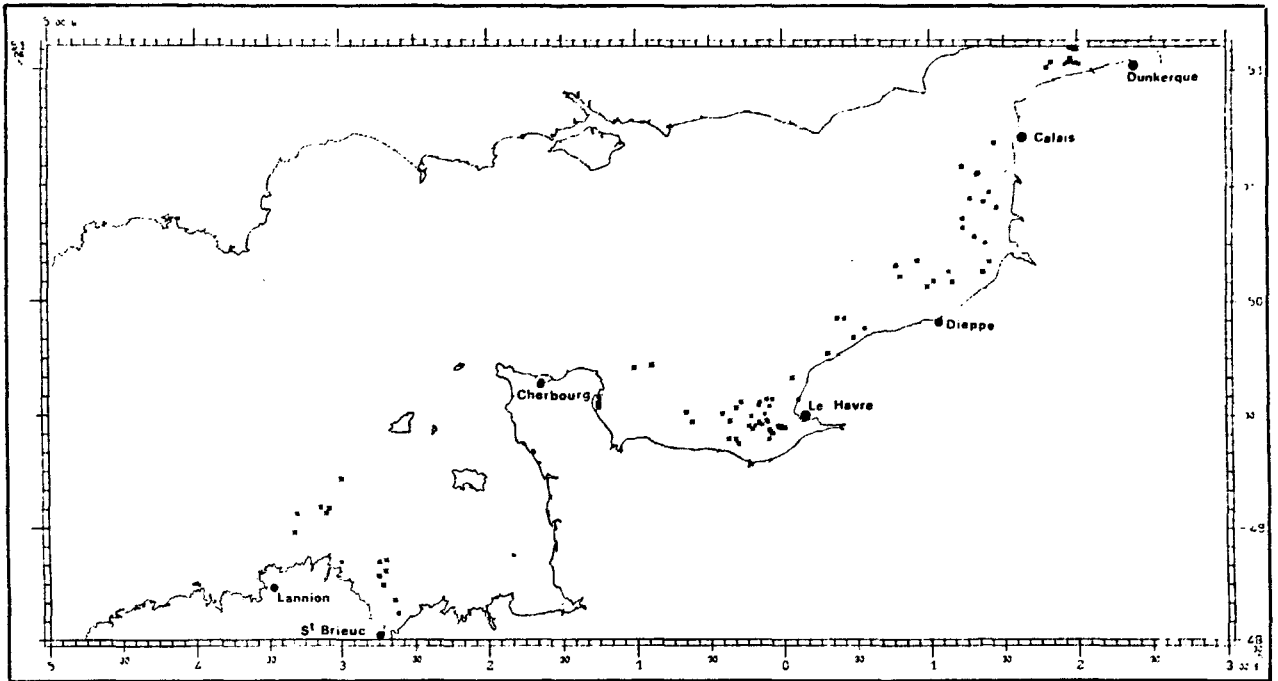


FIGURE 6 : Localisations des chalutages (campagne M.A.P.P.I.C. 81).

2°) Résultats

A partir des résultats des pêches nous avons tenté de quantifier les captures de poissons nécrosés. Cependant certaines difficultés ont été rencontrées pour les exprimer en pourcentages :

- . dans certains cas il manque des données : l'inventaire et le poids de poissons de chaque traict par exemple, ou bien le poids individuel des poissons nécrosés trouvés,
- . le pourcentage diffère considérablement selon qu'on l'exprime en poids ou en nombre par rapport à l'espèce ou à l'ensemble des espèces du traict ou de la campagne.

Ces considérations laissent préjuger d'une grande diversité dans l'expression quantitative des poissons nécrosés observés et invitent à une grande prudence dans l'interprétation des résultats. Pour notre part, d'après les données en notre possession, nous avons exprimé les résultats, par secteur et par campagne pour chaque année, en évaluant les pourcentages de poissons nécrosés pêchés par rapport au poids total de la pêche (annexes : tableaux 6 à 9).

3°) Commentaires des résultats

La prospection couvre pratiquement toutes les zones littorales françaises à l'exception de la Méditerranée et il apparaît que dans l'ensemble les captures de poissons nécrosés représentent une faible proportion de la pêche totale.

Cependant les résultats confirment le doute perçu quand les premières alertes relatives ont été données par les pêcheurs de la région de Calais-Dunkerque et de la baie de Seine : il semble bien y avoir des "zones à nécroses" qui correspondent à des régions fortement industrialisées et urbanisées. D'ailleurs, lors de la campagne M.A.P.P.I.C. 81 sur 87 chalutages réalisés, 26 ont fourni 41 poissons nécrosés ; la répartition des cas observés confirme ce point de vue (tableau ci-dessous).

	Nombre total de traicts	Nbre de traicts avec poissons nécrosés	Nombre de poissons nécrosés
Nord Bretagne	11	0	0
Est Cotentin	6	1	1
Baie de Seine	31	11	17
Haute Normandie	4	0	0
Baie de Somme	19	4	10
Calais-Dunkerque	16	10	13
TOTAUX	87	26	41

Bilan de la campagne M.A.P.P.I.C. 81

Si l'on rapporte le poids de poissons nécrosés au poids total du traict de chalut, le pourcentage peut atteindre des valeurs élevées dans le cas des morues, dans le secteur de Calais-Dunkerque (tableau ci-dessous).

Numéro traict	Poids total de pois (kg)	Poids total de morue (kg)	Morues nécrosées Nombre	Poids (kg)	% pondéral de l'espèce	% pondéral de la pêche
71	163	38,5	2	3,09	8	1,9
72	139	80	1	4,1	5,1	2,9
74	278	161,3	1	1,95	1,2	0,7
75	188	188	2	6	3,2	3,2
79	72	17	1	2	11,8	2,7
80	208	76,5	1	1,25	1,6	0,6
81	121	12	1	2,15	17,9	1,8
82	154	61,2	1	4,5	7,3	2,9

Importance des morues nécrosées dans le secteur de Calais-Dunkerque

Par contre le littoral breton de la Manche et les côtes de l'Atlantique ne sont pratiquement pas touchés par la maladie.

Toutes les espèces ne présentent pas ces symptômes ; les poissons pélagiques sont peu ou pas atteints : maquereau, chinchard, merlu, lieu D'ailleurs, dès que l'on s'éloigne des côtes, les captures d'individus nécrosés se raréfient. La maladie semble bien atteindre les poissons côtiers et en particulier les poissons plats : sur 97 poissons nécrosés recensés 72 sont des poissons plats et parmi eux 29 flets et 29 limandes.

La fréquence des poissons nécrosés dans les secteurs réputés "pollués" et la présence de ces lésions sur des poissons côtiers sont en faveur d'une relation entre la qualité du milieu et l'existence de la maladie ; pourtant cette relation n'a jamais été établie bien que de nombreux travaux tendent à la mettre en avant. Des auteurs ont démontré

que certains composés chimiques provoquent des modifications importantes dans la physiologie des poissons qui y sont exposés. LARSSON et al. (1980) ont étudié l'action du dioxyde de titane sur les flets en exposant ces poissons à une dilution de l'effluent correspondant à 370 et 685 ml/m³ pendant 14 jours. Ils ont observé une perturbation importante de la balance ionique et de la formule sanguine traduisant une réponse à un syndrome de stress.

Par ailleurs HAUX et LARSSON (1979) ont montré qu'à des doses sublétales un organochloré comme le D.D.T. provoque une baisse significative des taux de chlore et magnésium sanguins. Un tel déséquilibre du milieu intérieur oblige l'organisme à compenser sans cesse et, par là, entraîne son affaiblissement ; l'animal serait alors plus vulnérable aux agressions extérieures quelle qu'en soit l'origine.

C. - Prélèvements pour examens histologiques

Les prélèvements de tissus et/ou d'organes effectués sur les poissons atteints et des poissons témoins ont été envoyés aux laboratoires spécialisés (*).

Tous les poissons nécrosés recensés n'ont pas fait l'objet de prélèvement pour des examens histo-pathologiques et/ou des analyses chimiques, soit parce que le spécimen n'a pu être acheminé vers les laboratoires compétents, soit parce qu'il a été conservé congelé ce qui rend les tissus impropres à des examens histologiques. Cependant, dans la plupart des cas il a été établi une fiche de renseignements donnant toutes les caractéristiques du spécimen atteint. Ces fiches ont été envoyées au C.N.E.X.O. où est constitué le fichier regroupant toutes les informations provenant des laboratoires participant au programme E.L.P.E.M.M.

.../...

(*)

- . Laboratoire d'Anatomie et Cytologie pathologiques de l'Hôpital Saint-Antoine - Paris - (Professeur ORCEL).
- . Laboratoire d'Anatomie pathologique du Centre hospitalier de Brest - (Professeur BALOUET).

III - EXPERIMENTATION

Une expérimentation de laboratoire a été envisagée sur des poissons plats ; ces essais avaient un triple but :

- . suivre l'évolution de la maladie chez les animaux placés en aquariums,
- . tenter de mettre en évidence l'éventualité d'une contamination d'animaux sains,
- . tester un rejet industriel mis en cause : le phosphogypse.

A. - Observation de l'évolution de la maladie

1°) Capture et description des animaux

Les flets nécrosés ont été capturés vivants, au filet trémail, dans le bassin du port de Saint-Nazaire (*). Nous avons ainsi obtenu 21 flets nécrosés en 1979 et 19 en 1980 ; toutes ces captures ont été faites entre décembre et mars.

Certains de ces poissons ont fait l'objet de prélèvements pour des analyses chimiques et/ou des examens histopathologiques. Les autres ont été gardés vivants en aquariums. Ils étaient porteurs de lésions cutanées de trois types :

a) des nécroses ou ulcérations tégumentaires telles qu'elles ont été décrites, c'est-à-dire des plaies en dépression plus ou moins arrondies, sanglantes, au bord relevé apparaissant blanc. Ces lésions uniques ou nombreuses sur chacun des poissons atteints étaient plus fréquentes sur la face non pigmentée des individus ;

b) des plaques hémorragiques qui peuvent être décrites de la manière suivante : la face non pigmentée des poissons est parsemée de points hémorragiques ou pétéchies sur toute sa surface. Le réseau capillaire apparaît nettement comme de la couperose chez l'homme. Ce phénomène accompagne souvent les nécroses chez certains individus ; ceci a été rencontré également en baie de Lannion par

../..

(*) Nous remercions M. BIGNON pour sa collaboration efficace.

Le Laboratoire Aménagement des Pêches de Nantes, à la suite de l'échouage du pétrolier "Amoco-Cadiz", et en baie de Seine où dès 1977 des individus présentant ces symptômes étaient capturés ;

c) une érosion des nageoires a été observée chez beaucoup de poissons pêchés ; l'un d'entre eux avait une large échancrure qui entamait plus de la moitié de la nageoire dorsale. De tels dommages ne sont pas dus au filet car les rayons ne sont pas seulement cassés mais bien érodés, de plus la membrane reliant les rayons est souvent le siège d'hémorragie. Ce phénomène a été observé lors de l'étude d'impact de l'échouage de l'"Amoco-Cadiz" (DESAUNAY, 1979).

2°) Observation de flets nécrosés placés en aquarium

Parmi les flets ainsi capturés beaucoup sont morts aussitôt ou quelques jours après leur capture. Nous avons pourtant réussi à maintenir trois individus plusieurs mois en captivité. Ce sont les flets fichés N 1, N 2 et N 3 ; ils ont été capturés le 20 décembre 1980 dans le bassin du port de Saint-Nazaire. Ils présentaient les caractéristiques suivantes :

Référence	Longueur	Poids	Lésions
N 1	13 cm	30 g	1 nécrose ronde (\emptyset 9 mm) sur la face inférieure
N 2	17,5 cm	65 g	apparemment sain à la capture
N 3	21 cm	100 g	1 nécrose longue de 18 mm sur la face inférieure

Ils ont été placés à 14° dans un aquarium de 250 l dont l'eau était filtrée sur charbon actif, au moyen d'une pompe débitant 6 l à la minute. Ils ont été nourris quotidiennement avec des vers vivants du genre *Nereis*. Après quelques jours de jeûn ils ont commencé à s'alimenter régulièrement et jusqu'à la fin de l'expérience ils ont toujours eu un comportement actif lors des distributions de la nourriture. D'ailleurs le 19 mai leurs poids respectifs étaient les suivants :

N 1 : 62 g N 2 : 74 g N 3 : 106 g.

../..

Par contre au moment de les sacrifier (2 juillet 1981) les flets N 2 et N 3 avaient perdu du poids :

N 1 : 90 g N 2 : 65 g N 3 : 102 g.

Des observations étaient faites à travers la paroi de l'aquarium tous les deux ou trois jours.

Des diapositives ont été prises avant la mise en aquarium (20 décembre 1980), trois mois après environ (18 mars 1981) et à la fin de l'expérience (2 juillet 1981). Nous n'avons pas cherché à effectuer davantage de documents photographiques car cela risquait de traumatiser les poissons, de plus les manipulations provoquaient un saignement des plaies et des nageoires.

Voici résumé ce qui a été observé :

- Flet N 1 : courant mars la lésion sur la face ventrale semblait en voie de cicatrisation en formant une tache grise sans réapparition d'écaillés, mais courant juin elle apparaissait de nouveau sanguinolente ;
- Flet N 2 : deux mois après la capture, il présentait un petit point hémorragique sur la queue, à la naissance des rayons de la nageoire dorsale ; dans les semaines suivantes cette plaie réduite au départ a évolué en une petite nécrose ;
- Flet N 3 : la nécrose de la face ventrale n'a pratiquement pas évolué ni en aspect ni en taille ; par contre l'orifice urogénital du poisson s'est tuméfié petit à petit mais cette inflammation n'était visible que de très près.

Au bout de six mois environ l'expérience a été interrompue car sa prolongation n'aurait vraisemblablement rien apporté de nouveau. Les flets ont donc été sacrifiés et disséqués ; des prélèvements de téguments malades et sains ont été envoyés au Laboratoire du Professeur ORCEL ; nous rapportons ci-dessous les résultats de ses examens :

../..

"Flet N 1 :

La lésion a la structure d'une ulcération cicatrisée, recouverte par un épiderme légèrement épaissi et pauvre en cellules muqueuses. Le stratum compactum a disparu.

Les tissus sous-jacents sont fibrosés, jusqu'au myotome dont les fibres superficielles apparaissent dissociées. Quelques cellules rondes et des capillaires congestifs persistent çà et là (groupe 3-4).

Le prélèvement témoin ne présente pas de particularité.

Flet N 2 :

Lésion caudale : cette lésion siège au voisinage immédiat de l'insertion de la nageoire, sur le pédoncule. Il existe une ulcération à fond granulomateux atteignant le myotome dont les fibres superficielles sont dissociées (groupe 2). L'épiderme alentour est fragilisé (spongiose et exocytose) et le derme spongieux, parsemé de cellules rondes, comporte quelques mélanocytes mobilisés.

Les deux autres prélèvements tégumentaires ne présentent pas de lésions inflammatoires. Les mélanocytes sont nombreux sur le prélèvement de la face supérieure et absents sur celui de la face inférieure.

Flet N 3 :

La lésion de la face inférieure est caractérisée par une ulcération à fond granulomateux en voie de fibrose, avec persistance de phénomènes congestifs et d'hématies extravasées (groupe 3S). L'épiderme alentour est épaissi avec des cellules muqueuses rares. Les lésions inflammatoires s'étendent au derme et à l'hypoderme, en dégradé au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'ulcère.

Le prélèvement témoin ne présente pas de particularités. Les mélanocytes sont nombreux."

../..

Ces résultats confirment les observations macroscopiques sur deux points :

- . une amorce de cicatrisation s'est opérée au niveau de la lésion du flet N 1,
- . le petit point hémorragique du flet N 2 semble bien être un début d'ulcération.

Ces six mois d'observations n'ont donc pas démontré une évolution remarquable des nécroses chez des poissons conservés en aquarium. Il est vrai qu'un aquarium où l'eau de mer est recyclée, même bien entretenu, ne représente pas un milieu idéal pour la cicatrisation de ces plaies mais nous pouvons penser que si le milieu avait été malsain les poissons n'auraient pas survécu six mois et nous aurions observé des signes précurseurs de contamination bactérienne.

B. - Essais de contamination

Au début de l'année 1979, une expérience de traitement des flets nécrosés par les antibiotiques a été tentée en aquariums de 30 litres ; chaque aquarium contenait trois poissons et une dilution d'antibiotique (kanamycine à 10 mg/l ou sulfamerazine sodique à 15 mg/l). Ces essais ont été conduits à la température de 19 - 20° C ; ils ont été arrêtés au bout d'un mois du fait du mauvais état physiologique des animaux : creusement des nécroses et desquamation de l'orifice uro-génital.

Cette expérimentation a été reprise au début de l'année suivante dans les installations de la Générale d'Aquaculture au Croisic. Afin de mettre en évidence une contamination éventuelle nous nous sommes procurés des poissons sains et des poissons nécrosés. Une douzaine de flets apparemment sains ont été pêchés dans l'embouchure de la Loire et mis en présence d'individus nécrosés capturés dans le bassin de Saint-Nazaire.

Nous avons réparti les flets dans des bassins circulaires en ciment de 300 litres, à la température extérieure. Deux bassins contenaient les flets sains, deux autres les flets malades et dans un cinquième bassin étaient réunis quelques flets sains et nécrosés. Le nombre des poissons était variable suivant les captures et les mortalités

qui intervenaient parfois quelques jours après la mise en bassin.

Malheureusement ces animaux ne se sont pratiquement pas alimentés même lorsque la température, qui avoisinait 4° à 5° C en janvier et février, est remontée au-dessus de 10° C en avril.

Malgré cela, les douze flets sains ont survécu jusqu'au mois de mai : sept sont morts entre le 14 et 21 mai, sans doute d'inanition, alors que tous les flets nettement atteints sont morts bien avant. Les individus largement atteints de nécroses sont morts pour la plupart quelques jours après leur capture. Pour ceux qui ont survécu plus longtemps nous n'avons pas observé d'évolution notable dans les lésions. Les essais de contamination n'ont rien donné : les animaux sont morts sans qu'il ait été possible d'observer une contamination éventuelle.

C. - Exposition de plies au phosphogypse

Dans ce cas les poissons qui ont été utilisés sont des plies (*Pleuronectes platessa*), de petite taille, de 16 à 19 cm environ (poids compris entre 40 et 80 g). Elles ont été pêchées au chalut dans l'estuaire externe de la Loire le 29 avril.

Nous avons utilisé deux aquariums de 250 litres chacun dont la filtration et l'oxygénation de l'eau étaient assurées par des pompes.

Dans l'un nous avons répandu du phosphogypse sur le fond, en couche de 2 cm d'épaisseur. Après cinq jours de fonctionnement sans animaux, l'eau étant devenue claire, nous avons effectué un prélèvement d'eau pour connaître la concentration en fluor : elle était de 13,5 mg/l. Puis nous avons introduit quatre plies dans cet aquarium.

Dans l'autre aquarium ont été placés quatre plies témoins. Les poissons ont tous été alimentés avec des vers vivants. Le temps d'adaptation a été plus long que pour les flets et au moment du sacrifice, le poids des poissons n'avait pratiquement pas varié.

L'expérience a été interrompue le 9 juillet par la mort inexpliquée des quatre plies exposées au phosphogypse.

Les jours précédents nous n'avions rien remarqué d'anormal si ce n'est une baisse du débit de filtration due au colmatage de la pompe par le phosphogypse. Le comportement des témoins était tout à fait normal.

Les poissons morts ne présentaient aucune lésion apparente après avoir été soumis deux mois aux conditions expérimentales décrites ci-dessus.

Des prélèvements de téguments et d'organes ont été effectués sur les quatre plies mortes ainsi que sur deux poissons témoins. Ils ont été adressés au Laboratoire du Professeur ORCEL ; les résultats de ces examens sont les suivants :

"Poissons témoins : (réf. Labo ORCEL P. 436 et 437 ; ces spécimens comportaient du foie, envoyé au Pr MARTOJA et un pilulier est arrivé cassé) : pas d'altérations tégumentaires, ni branchiales. Prélèvements de poissons soumis aux phosphogypses (A-P. 432, B - P 433, C - P 434, D - P 435).

Les différents prélèvements tégumentaires présentent un épiderme plutôt mince et le derme contient parfois de très rares cellules rondes mais l'on peut considérer qu'il n'y a pas de lésions notables ici.

Les prélèvements de branchies sont dissociés et il est difficile d'en donner une analyse correcte, en raison des altérations subies avant la fixation. Il en est de même de certaines zones tégumentaires. Il est possible que ces altérations soient d'origine cadavérique, puisque ces poissons ont été recueillis morts depuis un certain temps.

Toutefois, sur les prélèvements C et D, il existe des petites inclusions épidermiques non biréfringentes, légèrement jaunâtres, pouvant répondre à du phosphogypse incorporé à l'épiderme, par action vraisemblablement mécanique ; en effet, il n'y a pas de lésions inflammatoires du derme sous-jacent."

Les résultats des examens histologiques confirment donc l'absence de lésion inflammatoire chez ces plies qui ont été en présence d'une couche de phosphogypse pendant deux mois.

IV - CONCLUSIONS

Le but du travail présenté dans ce rapport était d'établir un inventaire des zones de pêche françaises touchées par les ulcérations tégumentaires ou nécroses ; il a été pleinement atteint pour l'Atlantique, la Manche et la mer du Nord ; il ne l'a été que partiellement pour la Méditerranée où cependant le phénomène semble très réduit et diffus.

Les zones de pêche prospectées par les navires de l'I.S.T.P.M. ont fourni, tant pour les poissons plats que pour les poissons pélagiques, des taux d'ulcération relativement faibles dans la majorité des cas. Les zones les plus touchées par les nécroses correspondent à des secteurs fortement urbanisés et industrialisés : baie de Seine et région de Calais-Dunkerque où respectivement limandes et morues sont les plus affectées.

Notre but n'était cependant pas d'insister sur ces zones critiques - ce travail étant réalisé par des Laboratoires locaux : Laboratoire Municipal du Havre et Station de Biologie Marine de Wimereux - mais d'étendre au maximum notre réseau d'observations ; à ce titre notre tâche a été accomplie lors des nombreuses campagnes des différents navires de l'I.S.T.P.M. et l'on peut dire que l'échantillonnage réalisé est représentatif de la pêche effectuée le long des côtes françaises.

Ces observations, pour la plupart, ont été effectuées à des périodes très diverses et doivent être analysées avec prudence ; toutefois la campagne M.A.P.P.I.C. 81 du N/O "Thalassa" a permis, au cours de trois semaines de chalutages, de faire un bilan sur une vaste zone : de la côte nord-bretonne jusqu'à la frontière belge. Les résultats de cette campagne confirment les données déjà recueillies

par les différents laboratoires dans ces secteurs à propos des ulcérations cutanées. Sur 87 traicts de chalut, 26 ont fourni 41 poissons nécrosés qui se répartissent ainsi :

Baie de Seine	: 17 (13 limandes, 2 tacauds, 1 flet, 1 sole),
Calais-Dunkerque	: 13 (10 morues, 3 tacauds),
Baie de Somme	: 10 (4 limandes, 4 morues, 1 plie, 1 maquereau),
Est-Cotentin	: 1 (1 plie),
Haute-Normandie	: 0
Nord-Bretagne	: 0

Ainsi 75,6 % des cas de nécroses concernent les limandes et les morues ; les premières sont abondamment capturées en baie de Seine, les secondes dans la région de Calais-Dunkerque. Ces captures sont certes liées à la fréquence des captures totales (tableau ci-dessous) et à la répartition de l'espèce à cette période de l'année, en ce qui concerne la morue.

	Baie de Seine		Baie de Somme		Calais-Dunkerque	
	morues	limandes	morues	limandes	morues	limandes
Nombre de traicts	31		19		16	
Poids total des captures (kg)	78	429	653	138	1663	38
Poids moyen par traict (kg)	2,5	13,8	34,4	7,3	103,9	2,4
Nombre de poissons nécrosés	0	13	4	4	10	0
% pondéral	0	0,7	4,8	1,1	1,5	0

Données concernant les morues et limandes capturées en baie de Seine, en baie de Somme et dans la région de Calais-Dunkerque.

../..

Les objectifs de la campagne du NO "Thalassa" ne se limitaient pas aux nécroses et des chercheurs étrangers (1), membres du groupe de travail "Pathologie et maladie des organismes marins" du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (C.I.E.M.), ont observé une contamination, par un protozoaire non identifié, d'environ 40 % des maquereaux et 9 % des morues capturés de la baie de Seine à Dunkerque. Les maquereaux atteints par cet organisme ne semblent pas affectés et ne présentent pas de perte de condition. En ce qui concerne les morues, un grand nombre d'individus nécrosés présentaient une infection par ce parasite. Ces auteurs ont donc émis l'hypothèse que l'apparition d'ulcérations pourrait être une phase de la maladie ou peut être une sorte de réaction de l'organisme à l'infection ; ils ne sont cependant pas certains que morues et maquereaux soient contaminés par le même protozoaire.

Dans l'ensemble nous avons vu que les poissons atteints de nécroses constituent une faible proportion des poissons pêchés ; les valeurs plus élevées observées dans les zones à forte industrialisation et à urbanisation développée (baie de Seine, région de Calais-Dunkerque) indiquent cependant qu'il existe une certaine relation entre la mauvaise qualité des eaux et l'apparition des ulcérations tégumentaires. La pollution du milieu doit favoriser la propagation des maladies, naturellement présentes dans le milieu, vraisemblablement en affaiblissant les systèmes de défense des animaux.

L'action des polluants pouvant favoriser ces nécroses reste difficile à mettre en évidence au laboratoire : des essais ont été entrepris mais ils n'ont pas apporté de résultats intéressants. De nouveaux essais ne devraient être envisagés que lors d'expériences en eau courante avec apport en continu de polluants mais la présence des germes pathogènes inconnus pouvant conduire à la formation de nécroses ne semble pas contrôlable actuellement.

(1) D.J. ALDERMAN (Angleterre), P. VAN BANNING (Hollande), D. DECLERCK (Belgique), E. EGIDIUS (Norvège) et L. DESPRES-PATANJO (U.S.A.).

V - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALZIEU Cl. et AVERTY B. , 1976. - Recherche de composés organohalogénés dans des échantillons de poissons nécrosés. - Rapport I.S.T.P.M., 24 novembre 1976.
- COMPS M. , 1975. - Etude des nécroses chez la morue. Rapport I.S.T.P.M., 4 avril 1975.
- DESAUNAY Y. , 1981. - Evolution des stocks de poissons plats dans la zone contaminée par l'"Amoco-Cadiz". Actes du Colloque international, Brest, 19 - 22 novembre 1979. C.N.E.X.O. Ed., 725 - 735.
- HAUX C. et LARSSON Å. , 1979. - Effects of D.D.T. on blood plasma electrolytes in the flounder, *Platichthys flesus* L., in hypotonic brackish water. *Ambio.*, 8, 4, 171 - 173.
- LAMOLET J. , CHEPEAU C. et REA B. , 1976. - Etude sur les pollutions du littoral français du sud de la mer du Nord. Rapport I.S.T.P.M.
- LARSSON Å. , LEHTINEN K.J. et HAUX C. , 1980. - Biochemical and hematological effects of a titanium dioxide industrial effluent on fish. *Bull. Environn. Contam. Toxicol.* 25, 427 - 435.
-

A N N E X E S

T A B L E A U 1

RECAPITULATION DES POISSONS NECROSES SIGNALES AVANT 1978 DANS LA ZONE CALAIS-DUNKERQUE

ré: N°	Dates de pêche	Lieux de pêche	Espèces	Se- xe	Poids (g)	Long. (cm)	Description des lésions
1:	7.04.1974	5 milles au lar- ge de Boulogne	morue	M	3270		Plaques hémorragiques ; nécro- ses sur les flancs, la nag. caudale et au-dessus de la bouche
2:	.06.1975	N - W Rough	limande		300	35	tâches dépigmentées
3:	"	" "	"		310	32	2 nécroses sur les nageoires
4:	"	" "	"		430	37	2 nécroses sur les nageoires
5:	"	" "	"		350	32	1 nécrose face supérieure
6:	"	" "	"		210	28	2 nécroses face supérieure
7:	"	" "	"		380	33	1 nécrose face inférieure
8:	"	" "	merlan		310	36	1 nécrose sur la tête
9:	"	" "	"		510	46	1 nécrose sur la tête
10:	"	" "	"		540	41	1 nécrose sur la tête
11:	"	" "	morue		420	36	1 nécrose sur la tête
12:	"	" "	"		2600	68	1 nécrose sur la tête
13:	22.09.1975	Wimereux	baliste		840	34	lésions non définies
14:	24.10.1975	Au large des Ri- dens de Calais	dorade	M	1200	42	plaques hémorragiques ; nécroses sur les flancs
15:	3.11.1975	1 km au large d'Oye plage	morue	M	4170	83	plaques hémorragiques ; petites nécroses sur la tête
16:	21.11.1975	Kentish Knoch	morue	M		83	plaques hémorragiques ; nécroses sur les flancs
17:	21.11.1975	" "	morue			75	petites nécroses près de la bouche, sur le dos et les flancs
18:	21.11.1975	" "	morue	F	6150	90	une nécrose profonde près de la bouche
19:	21.11.1975	" "	morue	F	5155	84	nombreuses nécroses sur tout le corps
20:	27.11.1975	au large de Wal- dam	morue	M	5550	90	petites nécroses sur les flancs et la tête
21:	27.11.1975	" "	morue	M	5090	77	nombreuses petites nécroses sur les flancs
22:	27.11.1975	" "	morue	F	5290	90	plaques hémorragiques ; 3 petites nécroses
23:	27.11.1975	Waldam	morue	M	4590	79	plaques hémorragiques ;

T A B L E A U 1 (suite)

:24:	16.12.1975:	5 milles au lar- ge de Boulogne	: morue	: F	: 9880	: 95	: nécroses près de la tête
:25:	8.12.1975:	West Dyck	: morue	: M	: 8100	: 88	: points nécrotiques près de la queue
:26:	10.12.1975:	4 milles au lar- ge de Boulogne	: morue	:	: 5150	: 88	: 2 nécroses sur la tête
:27:	10.12.1975:		: morue	: F	: 8150	: 92	: plaques hémorragiques ; nécroses sur les flancs
:28:	18.12.1975:	large de Fort de l'Heurt	: morue	:	:	: 84	: trou sous la mâchoire infér.
:29:	11.03.1976:	1 mille au large de Waldam	: morue	: F	: 3180	: 73	: nécrose ou abcès à la mâchoi- re supérieure
:30:	" "	" "	: morue	:	:	: 69	: 2 points nécrotiques
:31:	" "	" "	: limande	: F	: 76	: 20	: 2 nécroses face supérieure
:32:	" "	" "	: flet	: F	: 225	: 26	: 1 kyste près de l'opercule
:33:	" "	" "	: "	: F	: 166	: 25	: 4 nécroses face inférieure
:34:	" "	" "	: "	:	: 80	: 20	: 1 petite nécrose face supér.
:35:	" "	" "	: "	:	: 45	: 16	: 1 petite nécrose face infér.
:36:	" "	" "	: "	: M	: 100	: 20	: 1 petite nécrose face infér.
:37:	" "	" "	: "	: M	: 95	: 19	: 3 nécroses face inférieure
:38:	" "	" "	: "	:	: 169	: 25	: 1 nécrose face inférieure
:39:	" "	" "	: "	:	: 73	: 19	: 1 nécrose face inférieure
:40:	" "	" "	: "	: F	: 185	: 26	: 1 nécrose près de la caudale face supérieure
:41:	" "	" "	: "	: F	: 190	: 26	: 1 nécrose sur la ligne laté- rale face supérieure
:42:	" "	" "	: "	: M	: 148	: 23	: 1 nécrose face supérieure
:43:	10.05.1976:	" "	: "	:	: 77	: 21	: 3 nécroses face inférieure
:44:	" "	" "	: "	: M	: 93	: 22	: plaques hémorragiques ; nombreuses nécroses face supérieure
:45:	" "	3 milles au lar- ge de Oye plage	: "	: M	: 345	: 31	: nécrose commençante
:46:	" "	" "	: limande	: F	: 245	: 26	: 1 nécrose face supérieure
:47:	" "	1 mille au lar- ge de Waldam	: limande	: M	: 126	: 23	: 1 nécrose face inférieure
:48:	" "	" "	: flet	: M	: 186	: 25	: nageoires abîmées
:49:	23.05.1976:	Etaples	: morue	: M	: 5510	: 89	: plaques hémorragiques ; nécroses

T A B L E A U 1 (suite)

:50:	19.10.1976:	3 milles à l'ouest de Boulogne	: morue :	F :	8145 :	106 :	plaques hémorragiques ; nécroses autour de la tête	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:51:	11.11.1976:	Calais	: morue :	:	2870 :	65 :	2 nécroses près de la nageoire caudale	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:52:	26.11.1976:	Au large des Ridens de Calais	: morue :	:	2590 :	65 :	larges nécroses sur les flancs	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:

Les échantillons 2 à 12 et 43 à 48 ont fait l'objet d'analyses de composés organochlorés; les résultats sont regroupés dans le tableau 2.

T A B L E A U 2

Rappel réf.	Espèces	Poids (g)	Long. (cm)	Lieux de pêche	Lipides %	Teneurs en mg/kg de chair			
						PCB	DDT	DDE	DDD
2	Limande	300	35	N - W Rough	0,20	0,046	< 0,001	0,008	< 0,004
3	Limande	310	32	"	0,35	0,095	< 0,001	0,007	< 0,004
4	Limande	430	37	"	0,22	0,063 +	< 0,001	0,004	< 0,004
5	Limande	350	32	"	0,53	0,030 +	< 0,001	0,003	< 0,004
6	Limande	210	28	"	0,67	0,053	< 0,001	0,003	< 0,004
7	Limande	380	33	"	0,73	0,063	0,005	0,011	0,003
8	Merlan	310	36	"	0,07	0,097 +	< 0,001	0,004	< 0,004
9	Merlan	510	46	"	0,58	0,053 +	< 0,001	0,003	< 0,004
10	Merlan	540	41	"	0,20	0,037 +	< 0,001	0,002	< 0,004
11	Morue	420	36	"	0,30	0,043	< 0,001	< 0,002	< 0,004
12	Morue	2600	68	"	0,35	0,057 +	0,003	0,004	0,002
43	Flet	77	21	1 mille de Waldam	0,48	0,23	0,004	0,004	0,005
44	Flet	93	22	1 mille de Waldam	0,62	1,58	0,007	< 0,003	0,043
45	Flet	345	31	Large de Oye Plage	0,64	0,97	0,016	0,014	0,024
46	Limande	245	26	Large de Oye Plage	0,66	0,083	0,003	< 0,003	0,005
47	Limande	126	23	1 mille de Waldam	0,34	0,31	0,005	0,007	< 0,004
48	Flet	186	25	1 mille de Waldam	10,50	2,15	0,019	< 0,011	0,065
	Morue				2,83	0,198	< 0,001	0,003	0,008
	Morue				2,01	0,148	0,006	0,003	0,006
	Morue				3,23	0,698	0,006	< 0,003	0,017
	Morue				0,45	0,098	0,005	< 0,005	< 0,006

RESULTATS DES DOSAGES DE COMPOSES ORGANOCHLORES DANS DES POISSONS NECROSES PECHES DANS LA ZONE DE CALAIS-DUNKERQUE.

LA QUANTIFICATION DE P C B EST OBTENUE AVEC DES ETALONS D'AROCLOR (+) OU DE DP 6.

T A B L E A U 3

Référ. Numéro	Dates de réception	Poids (g)	Long. (cm)	Description des lésions
53	5.07.1976	380	-	4 nécroses (Ø 1 cm) et 3 plus petites sur la face inférieure
54	" "	196	27	2 nécroses sur la face inférieure
55	" "	223	29	1 nécrose (Ø 2 cm) sur la face inférieure
56	" "	140	23	1 plaque jaune rose près des opercules - 2 nécroses sur la face inférieure
57	" "	154	23	1 nécrose (Ø 1 cm) sur la face inférieure
58	" "	137	21	1 nécrose (Ø 1 cm) sur la face inférieure
59	" "	199	26	1 nécrose (Ø 1 cm) sur la face inférieure
60	" "	325	32	1 nécrose rectangulaire (1 x 2 cm) sur la face inférieure
61	" "	154	22	1 nécrose operculaire (Ø 1 cm)

RECAPITULATION DES PLIES (*Pleuronectes platessa*) NECROSEES SIGNALEES AVANT 1978

EN BAIE DE SEINE

T A B L E A U 4

Rappel référence	Poids (g)	Longueur (cm)	Lipides %	Teneurs en mg/kg de chair			
				PCB	DDT	DDE	DDD
53	380	-	3,87	0,89	< 0,003	< 0,003	0,005
54	196	27	1,15	0,28	0,005	< 0,003	< 0,004
55	223	29	0,72	0,23	< 0,003	< 0,003	< 0,004
56	140	23	2,35	0,24	< 0,004	< 0,003	< 0,004
57	154	23	3,88	0,43	0,005	< 0,003	0,005
58	137	21	1,16	0,20	0,005	< 0,003	< 0,004
59	199	26	1,64	0,33	0,005	< 0,003	< 0,004
60	325	32	7,37	-	0,008	< 0,003	0,026
61	154	22	7,87	1,62	0,004	< 0,003	0,011

RESULTATS DES DOSAGES DE COMPOSES ORGANOCHLORES DANS DES PLIES (*Pleuronectes platessa*) NECROSES PECHEES
EN BAIE DE SEINE

T A B L E A U 5

Etat de pêche : vivantes

Localisation : embouchure du Rhône, pointe de Faraman et
pointe de Beauduc

Date de pêche : 1er et 2 avril 1975

Numéro	Poids (g)	Long. (cm)	Description des lésions
1	1200	42	Une nécrose, très étalée, latérale, près de la nageoire caudale
2	1008	40	Tâche large avec perte d'écailles. Une nécrose, latérale, près de la nageoire caudale
3	660	33	Une nécrose
4	480	31	Deux nécroses, une latérale, ronde (\emptyset 1,5 cm), l'autre latérale près de la nageoire caudale. Derme atteint jusqu'au muscle. Bords nets.
5	270	17	Une nécrose

OBSERVATIONS DES DORADES (*Chrysophris aurata*) NECROSEES

T A B L E A U 6

Secteur	Date	Poids total pêché (kg)	% pondéral en poissons plats	Renseignements sur les poissons nécrosés			
				Es- pèce	Nom- bre	% pondéral la pêche	par rapport à l'espèce
Gravelines	juin	35	53,8				
	août	146	13				
	août	104	10				
	septembre	129	23,2	morue	1	2,3	100 *
Baie de Somme	mai	172	35,3	flet	2	0,6	6,4
	juin	129	35,2				
	août	153	11,2				
	septembre	109	24,2				
	octobre	439	2,7				
Penly	novembre	101	23,5				
	décembre	276	18,8				
Paluel	décembre	64	5,7				
Flamanville	février	95	24				
	mars	80	30				
	avril	22	5				
	avril	96	36,8				
	mai	84	8				
	juin	28	41,7				
	juin	93	31				
	juillet	15	16				
	août	61	6,3				
	août	144	21,9				
	octobre	156	29,9				
octobre	49	6,3					
novembre	201	9,5					
Est Cotentin	avril/mai	233	48,9				
Ouest Cotentin	avril/mai	177	1,4				
Baie du Mont- Saint-Michel	avril/mai	855	2,2				
	nov./déc.	409	37,5				
Baie de Saint-Brieuc	avril/mai	487	2,6				
	nov./déc.	197	0,3				
Baie de Lannion	avril/mai	206	33,8				
	nov./déc.	580	6,3				
Baie de Morlaix	avril/mai	88	12				
	nov./déc.	52	13,3				
B. de Douarnenez	avril/mai	239	33				
B. de Concarneau	nov./déc.	240	2,7				
Baie d'Etel	avril/mai	82	10,7				
	nov./déc.	119	1,2				
Quiberon/Croisic	avril/mai	670	3,2				
	nov./déc.	1600	1				
Pertuis Breton	avril/mai	1301	0,8				
Pertuis Antioche	avril/mai	350	5,1				

RECAPITULATION DES POISSONS PÊCHES EN 1978

* seule morue de la pêche

T A B L E A U 7

Secteur	Date	Poids total pêché (kg)	% pondéral en poissons plats	Renseignements sur les poissons nécrosés			
				Es- pèce	Nom- bre	% pondéral la pêche	par rapport à l'espèce
Gravelines	juin	38	65,3				
	septembre	55	41,5				
Baie de Somme	juillet	166	16,6				
	septembre	165	22,7	plie	1	non évalué	
	octobre	?	?	plie	1	non évalué	
Penly	janvier	63	68,3				
	août	120	66,8				
	août	76	75,4				
	septembre	149	78,6				
	octobre	134	22,6				
	novembre	301	51,8	plie flet	1 1)) 0,3	0,2 1,2
Paluel	juillet	68	68,9				
	août	53	57,8				
	août	12	70,3				
	septembre	31	64				
	octobre	64	22				
Flamanville	janvier	90	47,9				
	septembre	117	16,6	bar- bue	1	0,7	85
Est Cotentin	mai	259	5				
	octobre	765	33,3				
Baie du Mont- Saint-Michel	mai	1194	6,9				
	octobre	2309	18,9				
Baie de Lannion	mai	411	9,3				
	octobre	615	6,7				
B. de Concarneau	mai	312	1,1				
Quiberon/Croisic	mai	1394	8				
	mai	166	1,4				
	novembre	2261	2,2	sole	1	non évalué	
Bassin de Saint-Nazaire	janvier	-	-	flet	7) non évalué	
	février			flet	14		
Embouchure de la Loire	novembre	522	4,7				
Baie de Bourgneuf	mai	211	17,1				
Pertuis Breton	mai	325	9,7				
	novembre	579	2,5	merlan	1	1,7	non évalué
Pertuis d'Antio- che	mai	283	6				
	novembre	213	7,6				

RECAPITULATION DES POISSONS PECHES EN 1979

T A B L E A U 8

Secteur	Date	Poids total pêché (kg)	% pondéral en poissons plats	Renseignements sur les poissons nécrosés			
				Es- pèce	Nom- bre	% pondéral la pêche	par rapport à l'espèce
Sud Mer du Nord	février/ mars	16536	0				
Gravelines	juillet	89	67,2	plie	1	0,2	0,7
	septembre	158	37,3	liman- de	1	0,2	1,4
Baie de Somme	juillet	255	?	flet	2	0,2	15
	septembre	413	?	plie	1	?	?
Baie de Seine (NW Trouville)	octobre	200	86	ta- caud	1	< 0,1	0,3
				sole	1	< 0,1	0,3
				liman- de	10	1,1	2,5
Est Cotentin	juin	262	80	flet	1	< 0,1	0,2
Baie Mont- Saint-Michel	juin	428	36				
	octobre	717	70				
Baie de Lannion	juin	69	41	plie	1	0,7	2,3
Quiberon/Croisic	juillet	237	18				
Embouchure de la Loire	novembre	?	?	sole	1	sur 1510 individus pêchés	
	juillet	428	28				
Baie de Bourgneuf	juillet	102	62				
Golfe de Gascogne	février	2633	24				
	mai	1741	9				
	août	1621	5				
	novembre	1955	9				
Sud Belle Ile	mars	6244	0	lieu jaune	1	sur 67 kg de la campagne	

RECAPITULATION DES POISSONS PECHES EN 1980



TABLEAU 9

Secteur	Date	Poids total pêché (kg)	% pondéral en poissons plats	Renseignements sur les poissons nécrosés			
				Es- pèce	Nom- bre	% pondéral la pêche	par rapport à l'espèce
Gravelines	juillet	67	56	plie	1	0,1	0,6
	septembre	123	41				
Calais-Dunkerque (MAPPIC 81)	oct./nov.	3475	5,5	morue	10	0,7	1,5
				ta- caud	3	< 0,1	0,1
Baie de Somme	juillet	10	54	flet	1	2,5	48
	octobre	4	95				
Penly	juillet	136	24	lim.	1	< 0,1	0,6
	octobre	426	26,5	tac.	1	0,1	13,2
Baie de Somme (MAPPIC 81)	oct./nov.	2321	11,2	plie	1	< 0,1)	< 0,1
				lim.	4	< 0,1)	1,1
				morue	4	1,3)	4,8
				maque	1	< 0,1)	0,2
				reau			
Hte Normandie (MAPPIC 81)	oct./nov.	232	< 0,1				
Baie de Seine (MAPPIC 81)	oct./nov.	2987	16	lim.	13	< 0,1)	0,6
				sole	1	< 0,1)	0,5
				flet	1	< 0,1)	0,3
				ta- caud	2	< 0,1)	0,1
Est Cotentin	juin	242	66				
Est Cotentin (MAPPIC 81)	oct./nov.	178	14,6	plie	1	0,2	8,0
Baie du Mont- St-Michel	juin	311	35				
	novembre	214	59				
Nord Bretagne (MAPPIC 81)	oct./nov.	975	0				
Baie de Vilaine	juin	50	24				
	octobre	194	38				
Golfe de Gascogne	février	2624	10				
	mai	1264	3				
(Ile de Groix à Arcachon)	juillet	1640	5				
	décembre	1481	6				

RECAPITULATION DES POISSONS PECHES EN 1981