

LA COQUILLE SAINT-JACQUES *PECTEN MAXIMUS*, TEMOIN DE CONTAMINATION DES EAUX LITTORALES PAR LES POLYCHLOROBIPHENYLS

par Claude ALZIEU⁽¹⁾

— En raison de leur pouvoir de filtration élevé, les mollusques bivalves sédentaires, tels que moules et huîtres, sont d'excellents indicateurs de la contamination du littoral marin par les micropolluants rémanents. Du fait de leur très large distribution sur les côtes européennes, les moules, *Mytilus edulis* en Atlantique et *Mytilus galloprovincialis* en Méditerranée, sont à la base de l'échantillonnage réalisé pour les programmes de surveillance de la contamination des organismes vivant dans la zone intertidale. L'analyse de ces échantillonnages a permis de connaître localement le niveau de pollution des écosystèmes, là où les mesures dans l'eau ne fournissaient que des valeurs difficilement interprétables à cause de leurs fluctuations importantes dues aux variations des conditions de milieu. C'est le cas par exemple des zones estuariennes peuplées par des gisements de moules, où l'on peut mettre facilement en évidence différents niveaux de contamination qui traduisent la dominante du cheminement des eaux polluées et déterminent les portions de côtes les plus exposées (Alzieu et Coll., 1976).

Malgré tous ces avantages, les programmes de surveillance ne sauraient être uniquement consacrés au suivi de la contamination des gisements naturels de moules, car ils ne couvrent qu'une faible partie du plateau continental qui correspond la plupart du temps en Atlantique à la zone de balancement des marées. Il convient donc de rechercher une espèce qui, présentant les mêmes avantages que les moules, serait un bon indicateur biologique de la contamination de la frange littorale comprise entre les fonds de 10 et 100 m. Pour le moment ce sont surtout les pleuronectidés et plus particulièrement le flet *Platichthys flesus* qui constituent l'échantillonnage représentatif de ces zones. Pour tenir compte des migrations importantes qu'entreprennent les adultes, on est contraint de sélectionner de jeunes individus qui ont toute chance d'avoir séjourné leur vie durant dans un espace relativement restreint autour du lieu de capture. Les niveaux de contamination de ces jeunes flets sont généralement faibles, peu différents d'un secteur à un autre et par conséquent difficiles à interpréter par rapport aux sources de pollution connues. On est donc tenté de rechercher dans les différentes faunes locales des espèces qui bien que n'ayant pas l'ubiquité des moules ou du flet, seraient de bons témoins de la contamination de la frange littorale en raison de leur sédentarité et de leur capacité à retenir les polluants.

Certains fonds meubles du plateau continental sont colonisés par des bancs de coquilles Saint-Jacques *Pecten maximus* en Atlantique et *Pecten jacobeus* en Méditerranée. Surtout abondants entre 10 et 40 m, les peuplements peuvent exister jusqu'aux sondes de 120 m. Ce mollusque bivalve vit à demi enfoui dans les sédiments et se nourrit de phytoplancton et de matières en suspension d'origine détritique en filtrant l'eau de mer avec ses branchies. Les coquilles Saint-Jacques ne sont pas des organismes sessiles et peuvent se déplacer par saccades sur des distances de quelques mètres en expulsant violemment l'eau contenue dans la cavité palléale. Le littoral français depuis le Pas-de-Calais jusqu'à Arcachon est riche en gisements d'importance diverse, dont la superficie totale serait de l'ordre de 5 000 km². Leur exploitation surtout concentrée sur les bancs de *Pecten maximus* de Manche-est et de Bretagne-nord (de la Rance à la baie de Morlaix) permet à la France d'occuper le quatrième rang mondial des pays producteurs (Dupouy, 1978).

(1) Avec la collaboration du personnel technique du laboratoire « Micropolluants organiques ».

Il nous a donc paru intéressant de mettre à profit le pouvoir de filtration des coquilles Saint-Jacques et l'étendue de leurs gisements pour étudier les niveaux de contamination de la frange littorale par les composés organochlorés et plus particulièrement les polychlorobiphényles (PCB) qui sont difficilement décelables dans les eaux marines.

I. Méthodes.

1°) Echantillonnage.

Les prélèvements ont été effectués au cours des campagnes du « Roselys » et de « La Pélagia » consacrées à l'étude des stocks exploitables des gisements de Manche-est, baie de Saint-Brieuc, rade de Brest et Belle-Ile ⁽¹⁾.

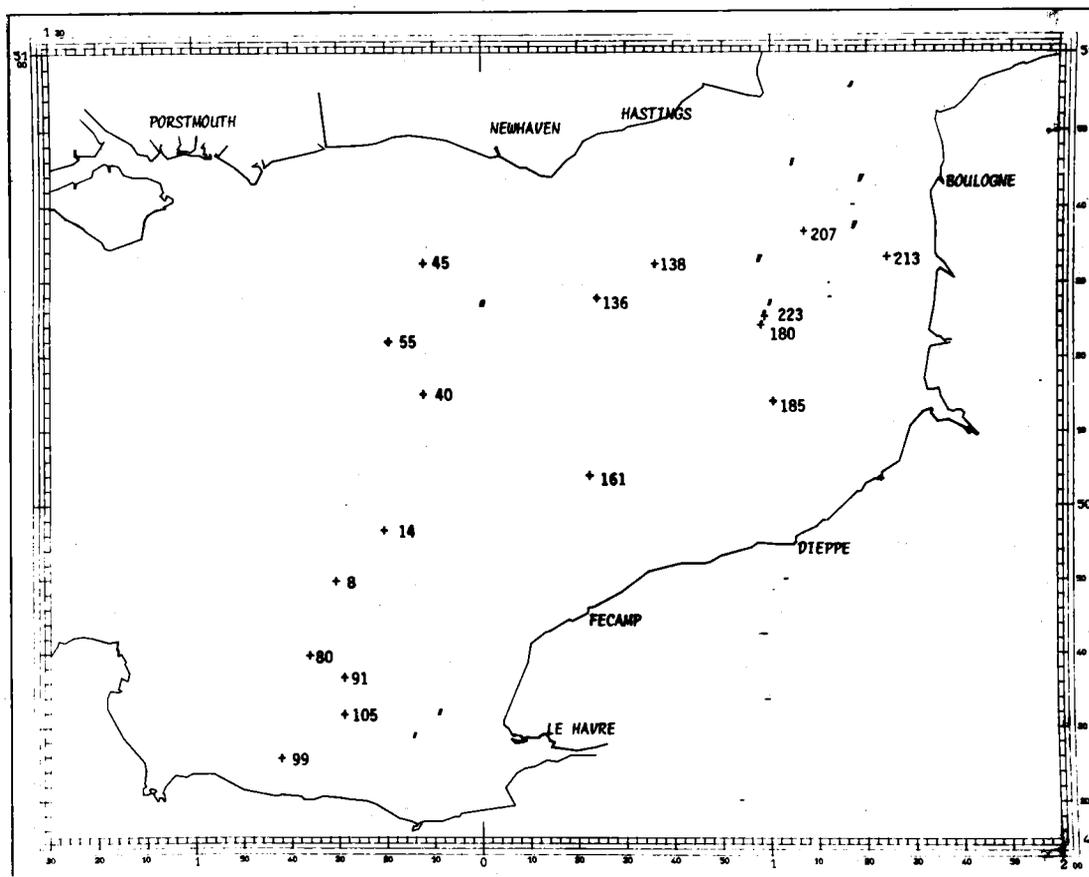


Fig. 1a. - Réseau d'échantillonnage en Manche-est.

Entre juillet et septembre 1978, des coquilles de taille marchande (10 à 12 cm) ont été prélevées sur les prises de 37 traits de chaluts dont 16 en Manche-est, 15 en baie de Saint-Brieuc, 3 en rade de Brest, et 1 dans les régions de Perros-Guirec, le Nerput et Belle-Ile. La position géographique de chaque trait est indiquée sur les figures 1 a, b, c. Afin de connaître l'influence de l'âge des individus sur leur degré de contamination nous avons sélectionné, sur 3 traits de Manche-est, 2 de la baie de Saint-Brieuc, et dans chacun des autres gisements, des lots constitués de coquilles suivant les classes d'âges représentées.

(1) Nous tenons à remercier G. de Kergariou et D. Latrouite qui, en tant que Chefs de mission, ont bien voulu se charger de l'échantillonnage.

Les points d'échantillonnage ont été choisis de façon à couvrir la frange littorale la plus large possible en fonction de l'étendue des gisements. C'est ainsi qu'en Manche orientale, où les bancs occupent la quasi-totalité de la Manche, le point le plus éloigné des côtes françaises est situé près des côtes anglaises (15 milles) par 50 m de fond, tandis qu'en baie de Saint-Brieuc le point le plus au large se trouve à 10 milles de la côte avec une sonde moyenne

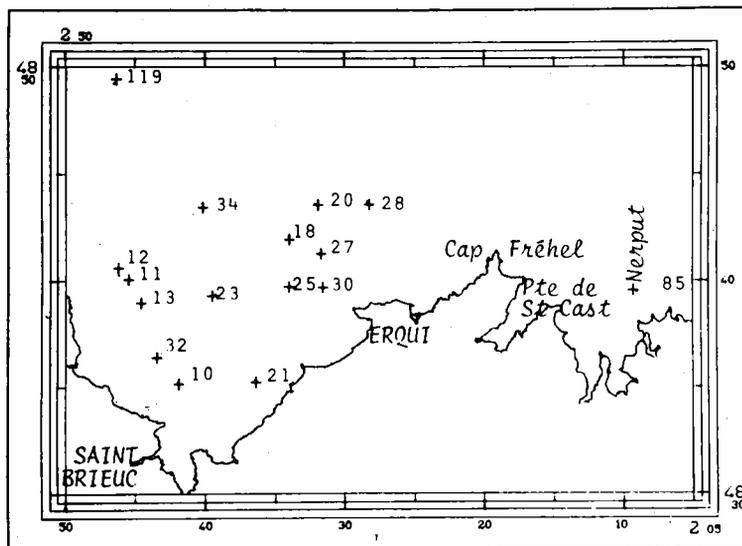


Fig. 1b. - Réseau d'échantillonnage en baie de Saint-Brieuc - Le Nerput.

de l'ordre de 32 m. Le réseau d'échantillonnage, constitué de traits de dragues de 0,8 mille de longueur, couvre approximativement 6 300 km² en Manche-est, et 250 km² en baie de Saint-Brieuc.

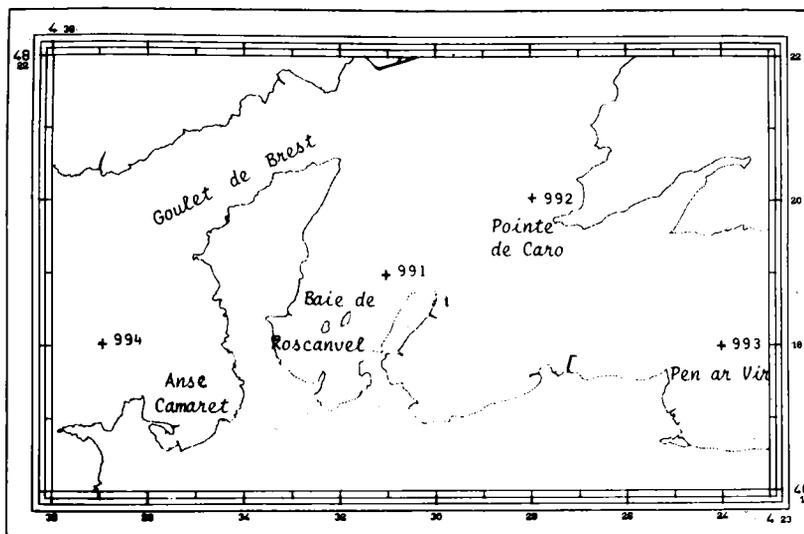


Fig. 1c. - Réseau d'échantillonnage en rade de Brest.

En fonction des résultats d'analyse des échantillons collectés en 1978, le réseau de prélèvement a été réduit en 1979 à 10 traits en Manche orientale, 8 en baie de Saint-Brieuc et 3 en rade de Brest, réalisés au cours du mois de septembre.

Chaque échantillon, comprenant 5 coquilles de tailles homogènes, a été congelé dès son prélèvement et stocké à -20°C pendant son acheminement au laboratoire.

2°) Analyses.

Dès leur arrivée au laboratoire et après décongélation, les muscles adducteurs, les hépato-pancréas et les gonades (corail) ont été prélevés séparément et lyophilisés en piluliers de verre, puis bouchés par une feuille d'aluminium maintenue par une cape en matière plastique. Après élimination des substances extractibles à l'hexane par addition d'acide sulfurique concentré, les PCB ont été séparés du DDT par chromatographie sur colonne de gel de silice éluée par du n-hexane et un mélange hexane + éther sulfurique (8 + 2). Les organochlorés contenus dans les deux fractions d'éluion ont été identifiés et quantifiés par chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à capture d'électrons ; le phénoclor DP 5 étant utilisé comme étalon des PCB.

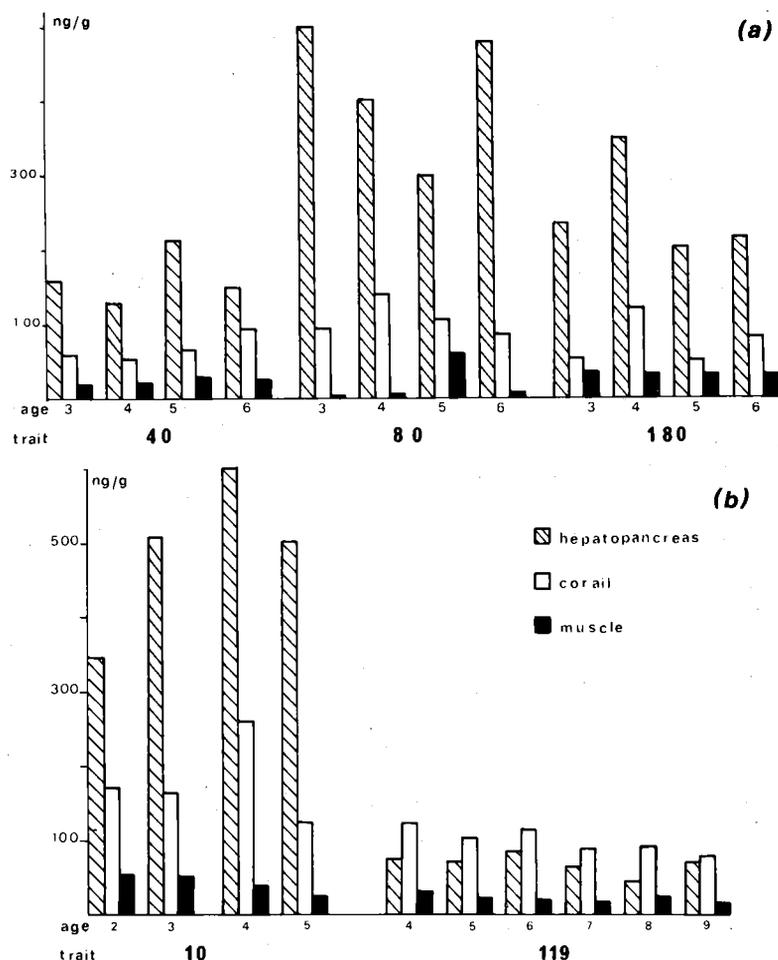


Fig. 2. - Répartition des PCB dans l'hépatopancréas, le corail et le muscle des coquilles Saint-Jacques prélevées en Manche-est (a), et baie de Saint-Brieuc.

II. Résultats et interprétation.

Les résultats d'analyse montrent que les PCB et le DDE (dichloro-p-chlorphényl éthylène) sont présents en quantité décelable dans tous les échantillons, alors que le DTT et le DDD sont généralement inférieurs au seuil de détection qui est de l'ordre de 1 à 2 ng par gramme de matière lyophilisée.

1°) Répartition dans l'organisme.

Les organochlorés ne sont pas uniformément répartis dans l'organisme comme le montrent les figures 2 a et 2 b qui représentent en certaines stations, respectivement de Manche orientale et baie de Saint-Brieuc, les teneurs

en PCB dans l'hépto-pancréas, le corail et le muscle adducteur. De façon générale, la contamination est nettement plus importante dans l'hépto-pancréas que dans le corail, et très faible dans le muscle où elle varie peu d'un

| | Muscle | Corail | Hépto-pancréas |
|--|---------|---------|----------------|
| <i>Teneurs moyennes</i> | | | |
| Lipides mg/g | 37,15 | 85,30 | 110,65 |
| PCB ng/g | 28,60 | 120,75 | 306,17 |
| DDE ng/g | 5,84 | 20,01 | 38,59 |
| <i>Charge massique (ng par mg lipides)</i> | | | |
| PCB | 0,77 | 1,41 | 2,77 |
| DDE | 0,13 | 0,23 | 0,34 |
| <i>Corrélations linéaires</i> | | | |
| PCB - lipides : | | | |
| coefficient de corrélation | - 0,115 | 0,22 | 0,46 |
| degré de certitude (r test) % | 80 | 95 à 99 | 99,9 à 100 |
| DDE - lipides : | | | |
| coefficient de corrélation | - 0,073 | 0,23 | 0,252 |
| degré de certitude (r test) % | 80 | 95 à 99 | 99 à 99,9 |

Tabl. 1. - *Corrélation entre les teneurs en PCB, DDE et lipides.*

prélèvement à l'autre. En valeur moyenne sur l'ensemble de l'échantillonnage, les teneurs en PCB sont dix fois plus élevées dans l'hépto-pancréas que dans le muscle et 2,5 fois plus fortes que dans le corail (tabl. 1).

La même constatation peut être faite en ce qui concerne la contamination par le DDE. C'est ainsi que les teneurs moyennes exprimées en ng/g de lyophilisat dans l'hépto-pancréas, le corail et le muscle sont respectivement de 32,9 (sn - 1 = 11,5) ; 17,2 (sn - 1 = 12,3) ; 5,7 (sn - 1 = 4,3) en Manche orientale, et de 53 (sn - 1 = 8,0) ; 30,4 (sn - 1 = 15,3) et 10,1 (sn - 1 = 9,6) à la station n° 10 de la baie de Saint-Brieuc.

Cependant la répartition peut être différente quand les apports en PCB sont très faibles, ce qui est le cas pour les stations les plus éloignées des côtes. Ainsi, au trait n° 119 en baie de Saint-Brieuc (fig. 2b), les teneurs en PCB dans l'hépto-pancréas sont inférieures à celles rencontrées dans le corail qui sont du même ordre de grandeur qu'au trait n° 10 situé à proximité de la côte. De même les teneurs en DDE au trait n° 119 sont plus élevées dans le corail (20 ng/g ; sn - 1 = 2,7) que dans l'hépto-pancréas (13,6 ng/g ; sn - 1 = 3,6) et le muscle (4,1 ng/g ; sn - 1 = 1,9).

En raison du caractère lipophile des organochlorés, on peut se demander si la contamination des organes n'est pas étroitement liée à leur richesse en lipides. Le calcul de régression linéaire entre les teneurs en lipides et en organochlorés, exprimées respectivement en mg et en ng par gramme de matière lyophilisée, montre que sur l'ensemble des 74 échantillons analysés (tabl. 1) la répartition dans les lipides n'est pas comparable dans le muscle, le corail et l'hépto-pancréas. La charge massique en PCB est 1,8 et 3,6 fois plus élevée respectivement dans le corail et l'hépto-pancréas que dans le muscle. Le même ordre croissant est vérifié pour le DDE dont le rapport entre charge massique dans l'hépto-pancréas et le muscle est égal à 2,6. L'examen des coefficients de corrélation et des degrés de certitude laisse nettement apparaître que c'est dans l'hépto-pancréas, et à un degré moindre dans le corail, que la contamination a le plus de probabilité d'être liée à la richesse en lipides. L'existence de cette relation serait en mesure d'expliquer les différences que nous avons observées aux traits n° 10 et 119 dans la répartition des organochlorés entre organes. En effet, les teneurs moyennes en lipides dans le corail et l'hépto-pancréas exprimées en mg/g de matière lyophilisée sont respectivement de 8,5 et 12,4 au trait n° 10 et de 11,7 et 5,6 au trait n° 119.

Sur un plan général, l'ensemble de ces observations tend à démontrer que la capacité de rétention des PCB et du DDE est plus élevée dans l'hépto-pancréas et le corail en raison de leur richesse en matières lipidiques. Quant au muscle adducteur, sa contamination est très faible, sans relation avec sa teneur en lipides et non représentative de celle de l'organisme.

2°) Contamination suivant l'âge.

Les captures de 9 traits ont été triées en fonction de l'âge des individus, de la classe II à la classe IX, correspondant à des coquilles nées respectivement en 1976 et 1969. Les captures comportant le plus grand nombre de classes d'âge ont été réalisées au trait n° 119 en baie de Saint-Brieuc (classes IV à IX), sur le gisement de Perros-Guirec (classes III à VIII) et dans les courreaux de Belle-Ile (classes II à VI). Les gisements de Manche orientale ne comprenaient que des individus de classe III à VI.

La différence de répartition entre organes indique que la coquille Saint-Jacques parvient à éliminer assez facilement les PCB, puisqu'on les rencontre en plus grande quantité dans ceux où l'activité physiologique est importante.

Les figures 2 a et 2 b montrent qu'en un même lieu, que ce soit en Manche orientale ou en baie de Saint-Brieuc, les teneurs en PCB ne sont pas systématiquement plus élevées pour une classe d'âge déterminée. Les différences de contamination enregistrées entre les lots apparaissent comme aléatoires et sans relation avec l'âge des individus. L'examen des résultats du trait n° 119 (figure 2 b) montre que les teneurs en PCB des coquilles les plus âgées que nous ayons analysées (classe IX) et de celles nées cinq ans plus tard sont du même ordre de grandeur. De même pour les autres gisements, les différences de teneurs entre classes d'âge ne sont pas significatives.

Il semble donc que pour les coquilles Saint-Jacques adultes, le taux de contamination n'augmente pas en fonction de l'âge des individus ; ce qui confirme leur aptitude à se débarrasser des organochlorés.

3°) Contamination des différents gisements.

Si les différents gisements que nous avons échantillonnés représentent du point de vue économique un intérêt inégal, ils constituent tous, par leur situation géographique et leur proximité avec des sources de pollution urbaines et industrielles diverses, des cas particuliers qu'il convient d'examiner isolément.

a) Manche orientale.

Le gisement de Manche orientale est constitué par un ensemble de bancs d'importance spatiale très variable qui s'inscrivent dans un quadrilatère s'étendant au sud, du Havre à l'embouchure de la Vire, au nord, de Boulogne à l'est de l'île de Wight. Cette région est soumise dans sa partie sud aux apports provenant de l'estuaire de la Seine et dans sa partie nord aux rejets des activités industrielles du Pas-de-Calais et aux pollutions transportées par les masses d'eau transitant entre la mer du Nord et la Manche.

L'examen des teneurs en PCB dans l'hépatopancréas des coquilles Saint-Jacques indique que la contamination varie suivant la position géographique selon un rapport de 1 à 11,5, soit entre 105 et 1 209 ng/g de lyophilisat. Cet écart est plus faible en ce qui concerne les teneurs en DDE qui sont comprises entre 16,5 et 61,5 ng/g (moyenne 32,9 : $sn - 1 = 11,5$) soit un rapport de 1 à 3,7. La figure 3 souligne l'importance des écarts et fait nettement apparaître que la zone d'échantillonnage peut être divisée en 3 secteurs, en fonction du niveau de présence des PCB dans l'hépatopancréas :

au sud du parallèle de latitude 49° 50' N, c'est-à-dire d'une ligne allant approximativement de la pointe de Barfleur à Fécamp, les concentrations sont élevées et supérieures à 500 ng/g. Les courants généraux dans la baie de Seine longeant la côte normande, il est très probable que la contamination des bancs de coquilles Saint-Jacques de ce secteur soit imputable aux apports de la Seine ;

le long de la côte française située au nord de Fécamp les teneurs en PCB sont comprises entre 500 et 200 ng/g de lyophilisat, elles sont les plus élevées sur les bancs de Bassurelle et du Vergoyer entre la baie de Somme et Boulogne ;

dans les autres secteurs le niveau de présence des PCB est généralement inférieur à 200 ng/g.

On remarquera que les bancs des secteurs les plus contaminés jouxtent des zones intertidales connues comme étant soumises à des pollutions diverses. Si l'on se réfère aux résultats d'analyses des gisements de moules effectuées dans le cadre d'inventaires (Alzieu et Coll., 1976) ou de programmes nationaux (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin) et internationaux, les niveaux de contamination exprimés en mg de PCB par kg de chair lyophilisée sont compris entre :

- 0,3 et 1,5 de Dunkerque à Fécamp,
- 1,5 et 6 dans le secteur cap d'Antifer - cap de la Hève,
- 5 et 10 de Honfleur à Villerville,
- 0,5 et 1 sur la côte normande (Luc-sur-Mer) jusqu'à la pointe de Barfleur (Saint-Vaast-la-Hougue).

Ces résultats mettent en évidence des teneurs élevées sur les deux rives de la baie de Seine avec des niveaux moyens plus forts sur la rive sud entre Honfleur et Villerville, c'est-à-dire sur une portion de côte réduite à une dizaine de kilomètres. Les effets de la Seine se font moins sensibles dès que l'on atteint la côte est du Calvados et le Cotentin. Cette distribution peut s'expliquer par la courantologie générale de l'estuaire : le courant de jusant évacue les eaux de la Seine vers l'ouest, alors que le flot les repousse le long de la côte du Pays de Caux (S.A.U.M., 1977).

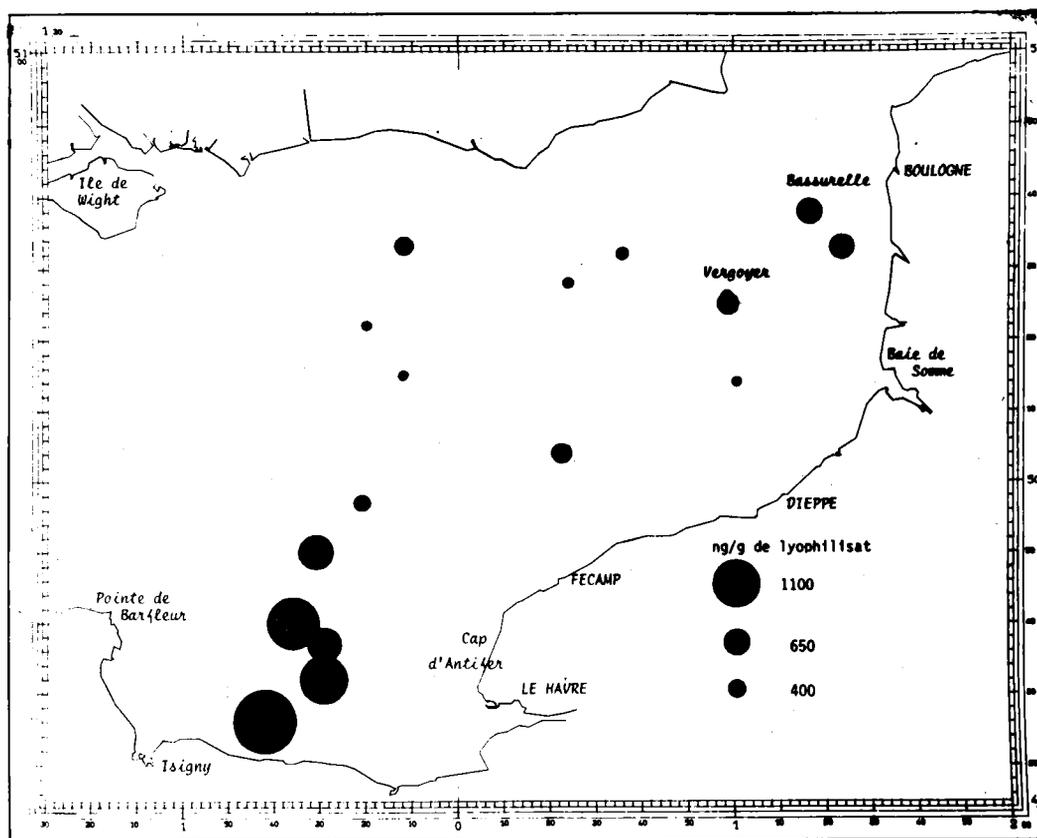


Fig. 3. - Niveaux de contamination des bancs de Manche-Est par les PCB.

Au vu de ces résultats on serait tenté de penser que la pollution de la Seine n'affecte qu'une faible partie de la baie et reste très limitée surtout dans la partie sud, d'autant plus qu'une part de la contamination relevée au nord du cap d'Antifer est vraisemblablement liée à l'activité navale de ce secteur. Les teneurs en PCB que nous avons rencontrées dans les bancs de coquilles Saint-Jacques montrent qu'il n'en est rien, et que les apports de la Seine ainsi que de la mer du Nord et du Pas-de-Calais se font largement sentir sur les bancs de coquilles Saint-Jacques très éloignés des sources de pollution. On remarquera que pour les concentrations les plus élevées, le rapport entre teneur dans la chair des moules et dans l'hépatopancréas des coquilles Saint-Jacques est de l'ordre de 10 dans le secteur sous influence de la Seine, et de 3 dans celui affecté par le Pas-de-Calais et la mer du Nord.

b) Bretagne nord.

De façon générale cette partie de la frange littorale n'est pas soumise à des apports importants de composés organochlorés. Il était donc intéressant d'examiner quels enseignements on pouvait tirer d'analyses pratiquées sur des coquilles Saint-Jacques vivant sur des bancs peu exposés. Pour ce faire l'échantillonnage a été concentré sur le gisement de la baie de Saint-Brieuc en raison de sa densité et de son importance économique, mais aussi de la proximité d'une agglomération importante. Deux prélèvements complémentaires ont été effectués, l'un à l'est sur le banc du Nerput, l'autre à l'ouest face à Perros-Guirec.

La figure 4 montre que le niveau de contamination diminue progressivement au fur et à mesure que l'on s'éloigne de Saint-Brieuc vers le large. Ainsi, si les teneurs sont comprises entre 300 et 500 ng/g de lyophilisat au sud de 48° 36' de latitude, elles ne sont plus que de 150 à 200 ng/g à hauteur de Caffa - les Comtesses, de 100 à 130 au Grand Léjon et de l'ordre de 70 au trait n° 119 situé à une vingtaine de milles de Saint-Brieuc. Ceci tend à montrer la très faible influence jouée par la dilution sur le transfert des PCB en baie de Saint-Brieuc, puisque sur une distance d'environ 15 milles les teneurs dans l'hépatopancréas des coquilles Saint-Jacques sont seulement divisées par un facteur 7. Le déplacement circulaire des masses d'eaux benthiques dans la baie de Saint-Brieuc en est certainement la cause.

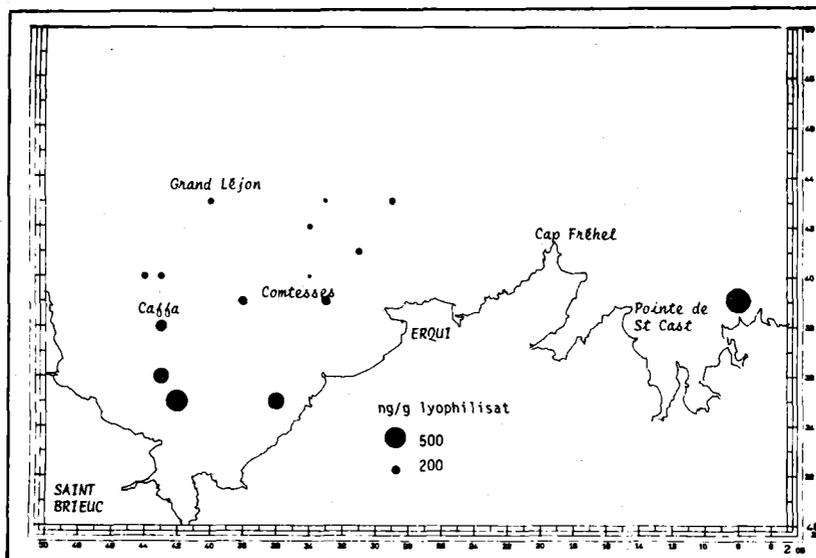


Fig. 4. - Niveaux de contamination des bancs du Nerput et de la baie de Saint-Brieuc par les PCB.

Il est par ailleurs intéressant de noter que le niveau de contamination de la chair des moules vivant en baie de Saint-Brieuc, soit de 200 à 300 ng/g, est voisin de celui rencontré dans l'hépatopancréas des coquilles Saint-Jacques les plus contaminées. Cependant compte tenu des différences existant dans la répartition des PCB dans les organes des mollusques, on peut affirmer que globalement la contamination des coquilles Saint-Jacques est plus faible que celle des moules.

En ce qui concerne les bancs du Nerput et de Perros-Guirec les teneurs, respectivement 236 et 105 ng/g, sont plus faibles que celles enregistrées en baie de Saint-Brieuc pour des traits situés à la même distance de la côte.

Nos résultats démontrent que même dans des régions très faiblement exposées aux apports de PCB, les mesures dans l'hépatopancréas des coquilles Saint-Jacques permettent de mettre en évidence la présence de résidus dans le milieu, et de délimiter des zones géographiques en fonction de leur degré de contamination.

c) Rade de Brest.

La rade de Brest présente la particularité d'être à la fois riche en gisements de mollusques de toutes sortes et sous l'influence d'une activité navale très importante. Or on sait que l'emploi, actuellement prohibé, des PCB dans les peintures marines est à l'origine de la contamination relevée à proximité d'installations de réparation navale de très grande importance : estuaire du Blavet, rade de Toulon....

Les rejets industriels et urbains en rade de Brest sont véhiculés par l'Elorn au nord et la rivière de Chateaulin au sud. Après un cheminement hydrodynamique complexe à l'intérieur de la rade, les eaux sont évacuées vers le large par l'intermédiaire du goulet de Brest. C'est en tenant compte à la fois de l'origine des apports en PCB et des phénomènes hydrologiques que nous avons choisi d'effectuer 4 traits situés :

à la pointe de Pen-ar-Vir afin de contrôler l'influence de la rivière de Chateaulin,

à la pointe de Caro pour prendre en compte la part de pollution provenant de l'Elorn et qui n'est pas directement évacuée au jusant jusqu'au goulet,

dans l'anse de Roscanvel en vue d'estimer les effets dus à l'activité industrielle de l'île Longue,
dans l'anse de Camaret à l'extérieur du goulet dans une zone à l'abri des rejets et où les échanges avec les eaux océaniques sont importants.

La figure 5 qui représente les teneurs en PCB dans l'hépatopancréas montre que la contamination est nettement plus élevée à l'intérieur de la rade que dans l'anse de Camaret. Elle est pratiquement du même ordre de grandeur à la pointe de Pen-ar-Vir (1 352 ng/g) et à la pointe de Caro (1 335 ng/g) que dans la baie de Roscanvel (1 126 ng/g). Cette homogénéité est vraisemblablement la résultante du brassage dû à la composante sud du courant de jusant qui entraîne la circulation des eaux de ce secteur dans le sens des aiguilles d'une montre. Il est donc dans ce cas précis très difficile d'estimer l'influence des apports en relation avec leur origine. On remarquera cependant que les effets des pollutions déversées en rade se font sentir à l'extérieur du goulet, puisque les teneurs dans les prélèvements effectués sur le banc de Camaret sont seulement de 3 à 4 fois inférieures à celles rencontrées sur les bancs situés à l'intérieur de la rade. Ce rapport est également vérifié en ce qui concerne la contamination par le DDE soit, en ng/g d'hépatopancréas lyophilisé, de 90 (pointe de Pen-ar-Vir) à 161 (pointe de Caro) à l'intérieur de la rade contre 37 en moyenne dans l'anse de Camaret.

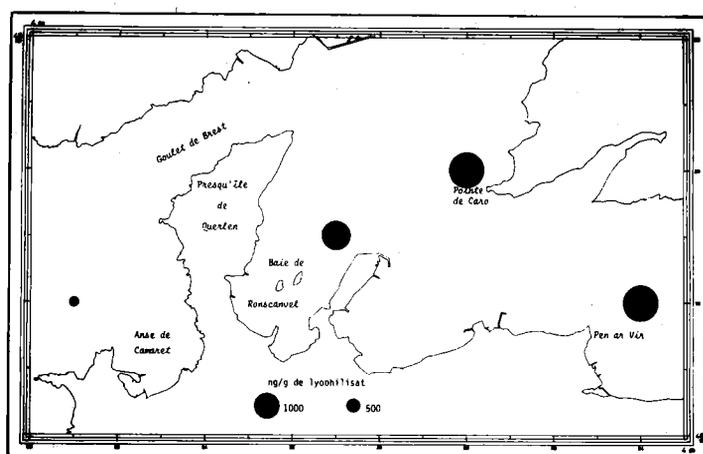


Fig. 5. - Niveaux de contamination des bancs de la rade de Brest par les PCB.

Le niveau de présence des PCB dans l'hépatopancréas des coquilles Saint-Jacques vivant à l'intérieur de la rade paraît plus élevé que celui mesuré dans la chair des moules et des huitres, que ce soit lors de notre inventaire de 1976 (400 à 600 ng/g) ou dans le cadre du programme 1979 du Réseau National d'Observation (100 à 900 ng/g). Les écarts sont cependant beaucoup plus faibles que ceux que nous avons rencontrés pour les gisements de Manche orientale.

d) Courreaux de Belle-Ile.

Parmi les gisements de la côte atlantique nous avons retenu celui des courreaux de Belle-Ile qui est le plus fréquemment visité par les campagnes du « Roselys » ou de « La Pélagia ». Un trait de drague a été effectué au nord de la pointe de Kerdonis (latitude 47° 20' N ; longitude 3° 01' O) par 20 m de fond. Les coquilles capturées ont été triées en cinq lots suivant les classes d'âge II à VI.

Les teneurs moyennes calculées sur l'ensemble de l'échantillonnage ne sont pas révélatrices d'une contamination élevée, c'est-à-dire exprimées en ng de PCB par gramme de tissu lyophilisé : 28,4 (sn - 1 = 4,9) dans le muscle ; 105,6 (sn - 1 = 20,7) dans le corail et 347 (sn - 1 = 42,3) dans l'hépatopancréas. Les concentrations en DDE sont environ dix fois plus faibles aussi bien dans le muscle, 2,1 (sn - 1 = 0,5) que dans le corail, 9,0 (sn - 1 = 4,6) et l'hépatopancréas, 22 (sn - 1 = 2,5).

Les résultats de la recherche des PCB et du DDE dans les organes des coquilles Saint-Jacques montrent qu'il existe des niveaux de contamination différents à l'intérieur d'un même gisement, ainsi que d'un gisement à l'autre.

Les bancs les plus pollués, c'est-à-dire ceux dont les teneurs en PCB dans l'hépatopancréas excèdent 1 000 ng/g, sont situés d'une part en Manche orientale au sud d'une ligne pointe Barfleur - Fécamp, et d'autre part à l'intérieur de la rade de Brest.

4°) Evolution de la contamination entre 1978 et 1979.

Au cours du mois de septembre 1979, un échantillonnage de coquilles de taille marchande (supérieure à 10 cm) a été réalisé à partir de 8 traits de drague en Manche orientale et 8 en baie de Saint-Brieuc, sélectionnés en fonction des résultats d'analyse des prélèvements effectués à la même saison en 1978. Le tableau 2 donne, pour chacun des traits, les teneurs en PCB dans l'hépatopancréas des échantillons prélevés en 1978 et 1979.

| Manche - est | | | Baie de Saint-Brieuc | | |
|--------------|------|------|----------------------|------|------|
| Traits | 1978 | 1979 | Traits | 1978 | 1979 |
| 8 | 405 | 295 | 10 | 490 | 258 |
| 45 | 207 | 185 | 11 | 150 | 333 |
| 91 | 482 | 707 | 21 | 393 | 366 |
| 99 | 1209 | 936 | 28 | 115 | 94 |
| 105 | 975 | 1655 | 30 | 195 | 364 |
| 161 | 280 | 336 | 32 | 365 | 206 |
| 207 | 288 | 213 | 34 | 128 | 124 |
| 213 | 288 | 423 | 119 | 69 | 56 |

Tabl. 2. - Teneurs en PCB (ng/g de lyophilisat) dans l'hépatopancréas des coquilles Saint-Jacques prélevées en 1978 et 1979.

De façon générale, les écarts entre les deux séries sont peu importants, sauf dans les secteurs où nous avons décelé des niveaux de contamination élevés. Ainsi, les bancs les plus exposés de Manche orientale, c'est-à-dire ceux correspondant aux traits n° 105, 99 et 91, présentent dans l'ensemble des teneurs plus élevées en 1979. Cette augmentation est surtout sensible au trait n° 105. En ce qui concerne le secteur sous influence du Pas-de-Calais et de la mer du Nord, les teneurs sont du même ordre de grandeur au trait n° 207 mais légèrement plus élevées (47 %) à proximité de la côte (trait n° 213). Dans les autres secteurs, traits n° 8 et 45, la contamination est constante ou en légère diminution.

En baie de Saint-Brieuc on assiste en 1979 à une augmentation seulement dans le secteur Le Caffa (trait n° 11) - Les Comtesses (trait n° 30). En tous les autres points de la baie les teneurs n'ont pas évolué ou se sont sensiblement affaiblies (traits n° 10 et 32).

Les résultats d'analyse des prélèvements effectués en 1979 ne font pas apparaître de modification importante dans la répartition géographique des PCB en Manche orientale et baie de Saint-Brieuc telle que nous l'avions établie à partir de l'échantillonnage réalisé en 1978. La contamination tend cependant à augmenter dans les secteurs soumis à des apports importants et selon des proportions variables suivant les bancs, alors qu'elle se stabilise dans les zones peu exposées.

III. Conclusions.

Nos résultats montrent que la contamination des coquilles Saint-Jacques par les composés organochlorés est essentiellement imputable aux PCB et à un degré moindre au DDE. Les PCB ont été décelés dans tous les échantillons et généralement en quantité nettement plus importante dans l'hépatopancréas que dans le corail et le muscle.

Bien que décelable, la contamination des parties comestibles (muscle, corail) est très inférieure aux tolérances généralement admises pour la protection des consommateurs. En effet, si l'on exprime nos résultats par rapport au tissu frais, c'est-à-dire en tenant compte de la concentration en eau qui est en moyenne de 75 % dans le muscle adducteur et de 85 % dans le corail, les teneurs moyennes pour l'ensemble de l'échantillonnage sont de 7 ng/g dans le muscle et 18 ng/g dans le corail. Ces valeurs sont très éloignées de la limite la plus sévère que l'on ait envisagé de fixer pour les produits de la pêche soit 500 ng/g et par conséquent ne présentent aucun risque pour la

santé des consommateurs. L'exploitation des gisements coquilliers ne saurait donc être remise en cause du fait de la présence de résidus de composés organochlorés dans les parties comestibles.

Les niveaux de présence dans l'hépto-pancréas varient de façon notable d'un gisement à l'autre en relation avec l'importance présumée des apports. La contamination n'est pas homogène à l'intérieur d'un même gisement et tend à diminuer lorsqu'on s'éloigne de la côte, en accord semble-t-il avec les phénomènes hydrologiques dominants des secteurs considérés. Elle est cependant décelable dans les bancs les plus éloignés en des endroits où la présence des PCB dans l'eau est difficilement décelable. Ceci semble indiquer l'existence d'un facteur d'accumulation élevé des organochlorés dans l'hépto-pancréas des coquilles Saint-Jacques. Ces observations démontrent que *Pecten maximus* peut être considéré comme un organisme témoin de la contamination des eaux par les composés organochlorés tels que les PCB, dans la frange littorale comprise entre les sondes de 10 et 50 m.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Alzieu (Cl.), Michel (P.) et Thibaud (Y.), 1976. - Présence de micropolluants dans les mollusques littoraux. - *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 264, p. 1-18.

Bulletins du R.N.O., n° 13 et 14.

Dupouy (H.), 1978. - L'exploitation de la coquille Saint-Jacques *Pecten maximus* L. en France : 1ère partie : Présentation des pêcheries. - *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 276, p. 1-11.

S.A.U.M. Estuaire de la Seine, 1977. - Bilan des connaissances sur le milieu marin. - Dossier n° 1.
