

**PATHOLOGIE DES DELPHINIDAE :  
CONTAMINATION FŒTALE ET NEO-NATALE PAR LES PCB  
LÉSIONS CUTANÉES ULCÉRATIVES**

**Claude ALZIEU \*, Raymond DUGUY \*\* et Philippe BABIN \*\*\***

\* *Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes - Nantes, France.*

\*\* *Centre National d'Etude des Mammifères Marins - La Rochelle, France.*

\*\*\* *Service d'Anatomie Pathologique - Centre Hospitalier Universitaire Poitiers, France.*

***Abstract***

DELPHINIDAE PATHOLOGY : FETAL AND NEONATAL CONTAMINATION  
BY PCB'S, CUTANEOUS ULCERATIVE LESIONS.

Contamination of Delphinidae's foetuses and new-born has been determined from the organochlorine levels found in the foetuses and pregnant females organs, and in the milk of lactating females, for 4 dolphins and 3 porpoises. High levels of these components show an important transference of mother's contamination to their foetuses and new-born, the role of mammary glands in the distribution of the different organochlorines in milk is discussed.

According to cytological and topographical criterion, the examination of 69 ulcerative cutaneous lesions allowed to determine 5 main types of ulcerations, without inflammatory cellular process, but with pyocytary necrosis and granulomatous reaction.

***Résumé***

La contamination fœtale et néo-natale des Delphinidés a été évaluée à partir de déterminations d'organochlorés dans les organes fœtaux et maternels et dans le lait de quatre dauphins et trois marsouins. Des niveaux de présence élevés mettent en évidence un important transfert de la contamination maternelle au fœtus et au nourrisson : le rôle des glandes mammaires dans la répartition des différents organochlorés dans le lait maternel est discuté.

Les examens histologiques pratiqués sur 69 lésions cutanées ulcératives ont permis de distinguer cinq grands types d'ulcérations à partir de critères topographiques et cytologiques. Trois ulcérations cutanées, sans réaction inflammatoire cellulaire, avec nécrose pyocyttaire et avec réaction granulomateuse, représentent la quasi-totalité (90 %) des lésions observées.

La présence de composés organochlorés rémanents tels que les polychlorobiphényles (PCB), le DDT et ses produits de dégradation (DDE, DDD) chez les mammifères marins est actuellement bien connue, en particulier chez les Pinnipèdes pour lesquels la chasse a permis un échantillonnage important (ADDISON *et al.* 1973, HOLDEN 1978, DUINKER *et al.* 1979 b, REIJNDERS 1979).

Les effets nocifs de la contamination du milieu marin ont été avancés pour tenter d'expliquer la baisse de fécondité constatée chez certaines populations de phoques qui n'étaient pas l'objet de captures importantes. Les expérimentations *in vitro* ont mis en évidence l'action néfaste des PCB sur la physiologie de la reproduction des mammifères : FREEMAN et SANGALANG (1977) ont montré que la biosynthèse des hormones stéroïdes était perturbée chez le phoque gris ; JENSEN *et al.* (1977) ont noté une nette diminution des naissances due à la multiplication des avortements dans des élevages de visons dont l'alimentation était contaminée par les PCB. Les suspicions acquises au laboratoire à l'encontre des PCB ont été confirmées par les observations de terrain : de LONG *et al.* (1973) ont trouvé que les femelles gravides de *Zalophus californianus* qui ne parvenaient pas à terme étaient de 2 à 8 fois plus contaminées que celles qui accomplissaient leur gestation normalement ; HELLE *et al.* (1976) ont constaté chez le phoque marbré de la Baltique *Pusa hispida* la présence de sténoses utérines en relation probable avec les teneurs élevées en PCB trouvées dans le lard.

Les affections pathologiques et leur causalité sont plus difficiles à établir chez des animaux sauvages strictement aquatiques comme les Cétacés. Cependant, DUGUY et TOUSSAINT (1977) avaient attiré l'attention sur la raréfaction au cours des dernières décennies des marsouins *Phocoena phocoena* des côtes françaises de l'Atlantique et ALZIEU et DUGUY (1978) sur l'importante mortalité néo-natale des dauphins de la Méditerranée. L'inventaire systématique des teneurs en organochlorés, pratiqué par ALZIEU et DUGUY (1979) sur des échantillons de lard et d'organes prélevés sur 80 Cétacés de 11 espèces différentes échoués entre 1972 et 1977 sur les côtes françaises, a fait apparaître une très forte contamination des Odontocètes y compris chez les nouveaux-nés.

Nous avons donc cherché à préciser l'importance de l'intoxication néo-natale chez le dauphin bleu et blanc de Méditerranée *Stenella coeruleoalba* en la comparant à celle du dauphin commun *Delphinus delphis* vivant en Atlantique, dont la reproduction a fait l'objet d'une étude approfondie par COLLET (1981). Par ailleurs, certains individus présentant des lésions cutanées diverses, nous avons donc tenté de déterminer la nature et l'origine de ces affections au moyen d'examen histopathologiques.

### Méthodes.

L'échantillonnage a été réalisé par l'intermédiaire du réseau de collecte du Centre National d'Etude des Mammifères Marins à partir d'animaux échoués peu de temps après leur mort et d'individus vivants capturés accidentellement et décédés par la suite. Les prélèvements de lard et d'organes destinés à la recherche des organochlorés ont été congelés à  $-20^{\circ}\text{C}$  et analysés par chromatographie en phase gazeuse à colonne remplie, après extraction à l'hexane et séparation des PCB, sur colonne de gel de silice selon la technique décrite par ALZIEU (1976).

Les examens histopathologiques des lésions cutanées ont été pratiqués sur des prélèvements de 24 Cétacés et 2 phoques fixés au formol à 10 % tamponné, puis inclus dans des blocs de paraffine. Les colorations trichromiques à l'Hématéine - Phloxine - Safran ont été réalisées systématiquement sur des coupes de  $5\ \mu\text{m}$  d'épaisseur. Des colorations spéciales, de Gram sur coupe, Grocott et P.A.S., ont été pratiquées pour quelques prélèvements comportant des germes, mycelium, parasites ou des atteintes vasculaires marquées. Une partie des coupes a été examinée en « double aveugle » par deux anatomo-pathologistes<sup>(1)</sup> afin d'aboutir à une classification morphologique des lésions portant sur des critères topographiques et cytologiques, sans présager pour l'essentiel de leur étiologie.

(1) Les auteurs remercient le Professeur ORCEL (Centre Hospitalier Universitaire, Paris Saint-Antoine) pour sa contribution à ce travail.

**Résultats et interprétation.**

1. — Répartition des organochlorés dans l'organisme en période de gestation et d'allaitement.

Parmi l'échantillonnage dont nous disposions nous avons sélectionné les prélèvements d'organes provenant de femelles gestantes ou allaitantes afin, d'une part de comparer les niveaux de contamination entre la mère et son fœtus, d'autre part d'évaluer l'importance des apports dus à l'allaitement.

● LA CONTAMINATION FŒTALE due au transfert des PCB de la mère à son fœtus lors de la gestation apparaît nettement dans les résultats (tabl. 1) qui concernent des marsouins *Phocoena phocoena* et des dauphins communs *Delphinus delphis*. Tous les organes fœtaux analysés renferment des PCB en quantité non négligeable, démontrant dans tous les cas un passage transplacentaire important. Les niveaux de présence dans les fœtus sont très voisins de ceux des organes maternels, à l'exception des échantillons de foie du *Phocoena phocoena* échoué à Saint-Guénolé (Finistère) le 1<sup>er</sup> juin 1979 dont la contamination fœtale est environ 3,4 fois plus élevée que celle de la mère.

INDIVIDUS	ORGANES	PCB mg/kg	
		Mère	Fœtus
<i>Phocoena phocoena</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capturée vivante, 196 cm, 90 kg décembre 1977 Saint-Guénolé fœtus : 43 cm, 1 570 g</li> </ul>	foie	0,8	0,18
	rein	0,38	0,23
	muscle	0,19	0,38
	lard (1)	6,2	3,55
	placenta	0,4	—
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Echouée le 1.06.1979 Saint-Guénolé 153 cm fœtus : 66 cm</li> </ul>	foie	26,6	89,8
	lard (1)	15,2	—
	rein	15,2	—
<i>Delphinus delphis</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestante échouée à Pornic le 21.12.1977 hydramnios et nombreuses lésions osseuses</li> </ul>	foie	4,2	1,33
	rein	2,44	1,76
	lard (1)	38,06	—
	utérus	0,98	—
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestante, 108 kg, tuée par balle Ars-en-Ré le 28.02.1978 grossesse pathologique fœtus : 32 cm, 540 g</li> </ul>	foie	3,9	2,7
	rein	29,2	—
	lard (1)	108,9	—
	utérus	2,8	—

TABL. 1. — Contamination en PCB des femelles gestantes exprimée par rapport au résidu lyophilisé pour les organes et aux matières extractibles à l'hexane pour le lard(1).

TABLE 1. — PCB's contamination of pregnant females relative to freeze dried tissue for organs and hexane extractable matter for blubber.

Le nombre d'individus analysés étant faible, on pourrait être tenté de penser que la présence de PCB dans les prélèvements fœtaux est le résultat d'un phénomène imputable à des femelles ayant accumulé des quantités exceptionnelles de PCB avant leur gestation. Mais, en regard des données publiées la contamination des quatre individus rapportée dans le tableau 1 n'apparaît pas comme particulièrement élevée. Ainsi, KERKOFF et de BOER (1977) rapportent que la contamination du lard d'un marsouin échoué sur la côte hollandaise atteignait 1 290 mg/kg de lipides, ALZIEU et DUGUY (1979) sur un échantillonnage de 12 dauphins communs indiquent des concentrations

moyennes de 122,9 mg/kg de tissu lyophilisé dans le lard (écart type  $\sigma = 91,1$ ), 28,2 mg/kg dans le foie ( $\sigma = 66,7$ ) et 13,5 mg/kg ( $\sigma = 15,9$ ) dans les reins. Par ailleurs, les analyses que nous avons effectuées sur le lard de trois femelles de *D. delphis*, capturées vivantes et en bonne santé apparente (Guilvinec, 7 septembre 1980), ont fait apparaître des teneurs comparables à celles des deux gestantes, c'est-à-dire 11,56 - 29,5 et 85,2 mg/kg de lipides.

Peu de résultats ont été publiés sur la contamination fœtale des Delphinidés. Cependant, DUINKER et HILLEBRAND (1979) ont trouvé dans un fœtus de marsouin de 20 cm de long, des PCB (chlorohomologues élevés type PHENOCHLOR DP 6) dont les concentrations exprimées en mg/kg de lipides étaient de 59 dans la graisse, 50 dans le foie et 34 dans les reins, c'est-à-dire exprimées par rapport au poids sec de 10,5 et 0,5 mg/kg respectivement dans le foie et les reins. Ces valeurs apparaissent dans l'ensemble plus élevées que celles que nous avons rencontrées dans les fœtus de marsouin et de dauphin commun.

Nos résultats démontrent donc que la présence de PCB dans les fœtus n'est pas le résultat d'une contamination particulièrement forte des femelles gestantes de notre échantillonnage et confirment l'intoxication du fœtus par passage transplacentaire, même chez les animaux faiblement contaminés. La quantité de PCB ainsi transférée est difficile à établir sur la base des données disponibles. Néanmoins, DUINKER *et al.* (1979) considèrent que environ 15 % des organochlorés

INDIVIDUS	ORGANES	PCB	DDT	DDE	DDD
<i>Stenella coeruleoalba</i>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Echouée à Bormes (Var) le 10.12.1979, 183 cm, 70 kg allaitante</li> </ul>	foie	92,8	4,0	66,4	14,2
	lard (1)	259	47,3	209	23,3
	utérus	25,4	1,9	14,1	1,9
	glandes mammaires (1)	329,5	37,5	228	18,6
	lait : résidu sec	21,5	2,9	9,4	1,6
	lipides (14,9 %)	144,7	19,5	63,1	11,1
<ul style="list-style-type: none"> <li>Echouée à Hendaye le 13.09.1979, 215 cm, 98 kg allaitante</li> </ul>	foie	2,1	0,8	1,3	0,6
	lard (1)	12,3	5,3	5,8	3,1
	rein	1,7	0,2	0,6	0,2
	lait : résidu sec	18,3	4,8	8,1	1,4
	lipides (69,5 %)	26,4	6,9	11,6	2,0
<i>Phocoena phocoena</i>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Echouée à Marennes le 18.09.1978 post-parturiente</li> </ul>	foie	127,7	< 0,03	8,6	5,3
	lard	337	7,4	23,4	18,6
	utérus	9,0	0,2	0,7	0,5

TABL. 2. — Contamination par les organochlorés des organes et du lait de femelles post-parturientes : les teneurs dans le lard et les glandes mammaires sont exprimées en mg/kg de matières extractibles à l'hexane (1) et celles dans les organes en mg/kg de résidu lyophilisé.

TABLE 2. — Organochlorines contamination of organs and milk from post-parturient females : levels in blubber and mammal glands are expressed as mg/kg of hexane extractable matter (1) and those in organs as mg/kg on freeze dried basis.

présents dans le corps de la mère sont transportés vers le fœtus pendant la durée de la gestation. Par ailleurs, TANABE *et al.* (1982) estiment que chez les dauphins bleu et blanc, les organochlorés les plus lipophiles sont transférés en moindre quantité (PCB = 4 % ; DDT = 4,7 %) que l'hexachlorocyclohexane (8,9 %) et l'hexachlorobenzène (9,4 %).

● L'APPORT EN ORGANOCHLORÉS LORS DE L'ALLAITEMENT des nourrissons a été démontré et quantifié chez les phoques, en particulier par ADDISON et BRODIE (1977) qui considèrent que durant la période de lactation les mères perdent 30 % de leur contamination en DDT et 15 % de celle en PCB au détriment de leurs nourrissons.

Les femelles post-parturientes ou en lactation que nous avons isolées de notre échantillonnage (tabl. 2) sont deux dauphins bleu et blanc *Stenella coeruleoalba*, et un marsouin *Phocoena phocoena*. Leur contamination générale est très variable d'un individu à l'autre : elle est plus élevée chez le dauphin échoué en Méditerranée que chez celui de l'Atlantique, mais comparable aux teneurs moyennes que nous avons rapportées pour cette espèce lors de l'échantillonnage réalisé entre 1972 et 1979. Des concentrations importantes de PCB, DDE et DDT ont été trouvées dans les deux prélèvements de lait. La contamination de ces deux échantillons est comparable, si elle est calculée sur la base du poids sec, mais diffère considérablement si elle est rapportée aux lipides. On remarquera que les niveaux de présence des organochlorés dans les lipides du lait prélevé sur la femelle échouée à Hendaye sont pratiquement du même ordre de grandeur que ceux trouvés dans le lard pour le DDT et le DDD, alors qu'ils sont deux fois plus élevés pour les PCB et le DDE. Par contre, pour la femelle échouée à Bormes (Var), les teneurs dans les lipides du lait représentent en moyenne 42 % de celles trouvées dans le lard : la différence la plus importante est constatée pour le DDE (30 %) alors que les proportions sont voisines pour le DDT (41 %), le DDD (47,6 %) et les PCB (49 %). Cette différence de contamination entre les lipides du lait et ceux du lard a déjà été signalée chez le phoque par ADDISON et BRODIE (1977) qui ont émis l'hypothèse d'un effet de dilution dû à la biosynthèse des lipides par les glandes mammaires. On serait tenté de penser que cette hypothèse se trouve vérifiée dans le cas du dauphin bleu et blanc échoué à Bormes en raison de la faible dispersion (30 à 49 %) des taux individuels de répartition des organochlorés entre lait et lard. Mais ceci supposerait que la contamination des lipides de la glande mammaire soit voisine ou inférieure à celle des lipides du lard. Or, les résultats du tableau 2 montrent qu'il n'en est rien et que les teneurs dans la glande mammaire sont supérieures à celles du lait pour tous les organochlorés analysés, supérieures à celles du lard pour les PCB et le DDE et du même ordre de grandeur quoique légèrement inférieures pour le DDT et le DDD. Il se pourrait alors que l'accumulation des PCB et du DDE dans la glande mammaire soit la conséquence de la concentration des lipides au niveau des cellules acineuses avant leur passage dans le lait. Nos résultats ne permettent pas de confirmer cette hypothèse, mais ils tendent à mettre en évidence le rôle actif des glandes mammaires dans la rétention sélective de certains organochlorés comme les PCB et le DDE.

Les quantités d'organochlorés transférées par la mère lors de la gestation et de l'allaitement sont difficiles à évaluer en raison du nombre limité de données analytiques disponibles, ainsi que de la relative incertitude sur la durée de la gestation et de la période de lactation chez les Delphinidés. Chez le dauphin commun, COLLET (1981) rapporte que la gestation dure environ 11 mois et l'allaitement au moins 10 mois. C'est donc pendant une période au moins égale à 21 mois que les mères contribuent directement à l'intoxication des nourrissons. Bien que parmi notre échantillonnage ne figure pas de fœtus à terme (environ 90 cm), on peut considérer en fonction des résultats du tableau 1 que la contamination des organes des nouveau-nés est au moins égale à celle des organes maternels. Néanmoins, l'accumulation des organochlorés chez certains nouveau-nés peut être nettement supérieure à celle des adultes, comme le démontrent les niveaux rencontrés dans le foie d'un dauphin bleu et blanc pesant 10 kg et mesurant 93 cm de long échoué à Hyères (1.10.1976) et pour lequel les teneurs en PCB, DDT, DDE et DDD exprimées en mg/kg de tissu lyophilisé sont respectivement de 451,8 - 16,3 - 300,6 et 89,4. La lactation constitue également une source importante d'intoxication des nourrissons. FUKUSHIMA et KAWAL, ainsi que TANABE *et al.*, cités par FRIZELL et HOLT (1982) estiment l'un que la quantité de PCB présente dans l'organisme des dauphins nouveau-nés est multipliée par 30 au cours de la première année de leur vie, l'autre que les mères éliminent 80 à 90 % de leur charge en organochlorés au cours de la période d'allaitement.

En conclusion, l'importance des quantités d'organochlorés transférées de la mère au fœtus puis à son nourrisson démontrent que la contamination du milieu marin, particulièrement par les PCB, est la cause de l'intoxication précoce des jeunes mammifères et peut avoir pour conséquence une diminution de la fertilité et la multiplication des avortements chez certaines espèces.

## 2. — *Lésions cutanées externes.*

### *Classification.*

L'examen histologique des différentes ulcérations échantillonnées permet de classer les lésions suivant cinq grand types caractéristiques.

TYPE A : Excoriations cutanées (fig. 1).

Il s'agit de lésions minimales exulcérant l'épithélium malpighien de revêtement sans atteinte des couches moyennes et profondes, sans altération cytologique de la basale malpighienne ni congestion des vaisseaux dermiques superficiels. Il n'existe pas de réaction inflammatoire cellulaire. Elles peuvent être considérées comme des lésions traumatiques minimales dont la période d'apparition ne peut être précisée, soit qu'il s'agisse de micro-traumatismes superficiels réalisés du vivant de l'animal mais n'entraînant pas de réaction conjonctive, soit qu'il s'agisse de lésions traumatiques « post mortem » réalisées lors de manipulations cadavériques spontanées (graviers) ou humaines (transport) voire par des petits prédateurs (crabes, oiseaux...).

TYPE B : Eczéma cutané (fig. 2).

Il s'agit de lésions superficielles s'accompagnant d'œdème interstitiel et cytologique, d'infiltration cellulaire de l'épithélium malpighien, de congestion vasculaire dermique et d'une réaction inflammatoire cellulaire dermo-hypodermique. Elles se produisent du vivant de l'animal qui réagit par une réaction inflammatoire aiguë/subaiguë, qui pourrait être le « primum movens » de lésions ulcérées type D et/ou E.

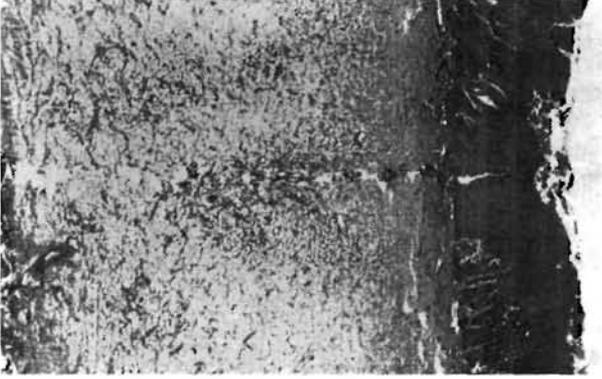
TYPE C : Ulcérations cutanées sans réaction inflammatoire cellulaire (fig. 3).

Il s'agit de perte de substance parfois en « coup d'ongle », souvent en lésions progressivement croissantes, « en cupule » dont les berges s'enfoncent en pentes douces et dont le fond intéresse le sommet des papilles dermiques. Elle est brutale se faisant à l'emporte-pièce et laissant à nu un derme le plus souvent remanié par des phénomènes de nécrose de coagulation sans aucune réaction inflammatoire cellulaire. De nombreuses structures bactériennes se trouvent dans les vaisseaux dermiques adjacents et dans le tissu cellulo-adipeux hypodermique.

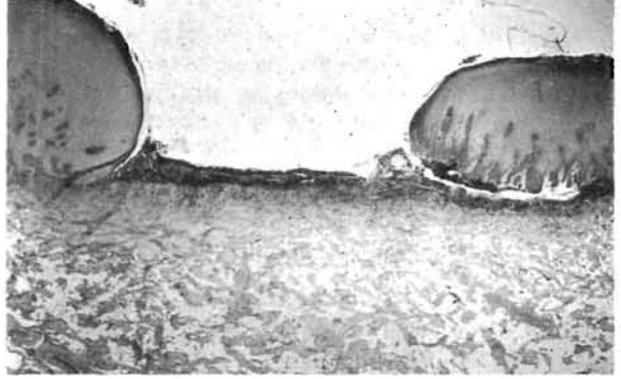
L'ulcération cutanée sans réaction inflammatoire paraît être d'origine « post mortem » : traumatisme, sphacelle ; le rôle de la pullulation bactérienne cadavérique avec autolyse nécrobiotique pourrait être invoqué.

- 
- 1 — Lésion de type A ; excoriation cutanée superficielle au niveau de l'épiderme, les couches moyennes et profondes sont indemnes.
  - 2 — Lésion de type B ; eczéma superficiel sans œdème interstitiel.
  - 3 — Lésion de type C ; ulcération cutanée avec réaction inflammatoire.
  - 4 — Lésion de type D ; ulcération cutanée avec réaction pyocytaire.
  - 5 — Lésion de type E ; ulcération cutanée avec réaction granulomateuse.
  - 6 — Ulcération cutanée avec réaction pyocytaire (type D) et inclusion de sections parasitaires.
- 
- 1 — Type A lesion ; superficial cutaneous excoriation at the cuticle level, median and deep layers are uninjured.
  - 2 — Type B lesion ; superficial eczema with interstitial œdema.
  - 3 — Type C lesion ; cutaneous ulceration without inflammatory reaction ( $\times 2.5$ ).
  - 4 — Type D lesion ; cutaneous ulceration with pyocytary reaction.
  - 5 — Type E lesion ; cutaneous ulceration with granulomateous reaction.
  - 6 — Cutaneous ulcerations with pyocytary reaction (type D) and inclusions of parasitic sections.

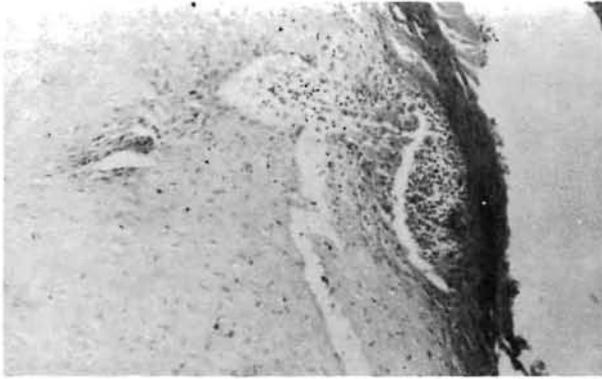
1



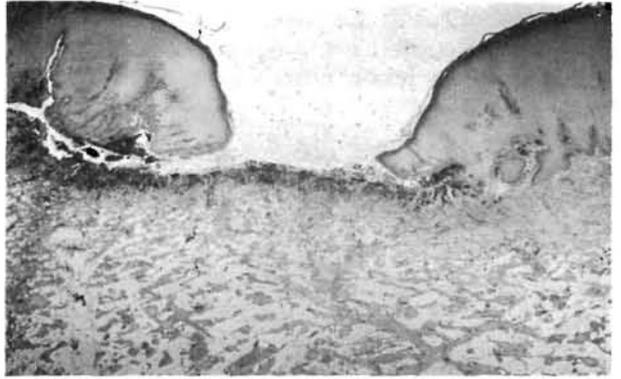
4



2



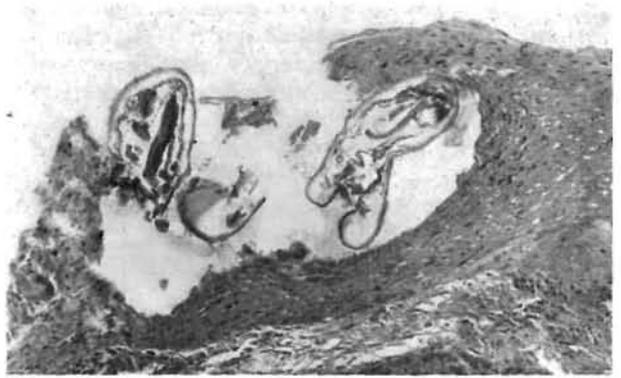
5



3



6



TYPE D : Ulcérations cutanées avec nécrose pyocytaire (fig. 4).

La perte de substance intéresse toujours l'épiderme et atteint plus ou moins profondément le derme. A ce niveau et se propageant sous l'épiderme des berges, existe une importante réaction inflammatoire où l'on retrouve au sein des coagulums fibrino-hématiques, de très nombreuses cellules altérées, polynucléaires neutrophiles, lymphocytes et monocytes. Des germes peuvent être retrouvés dans le coagulum et à distance, dans les vaisseaux des crêtes dermiques.

L'ulcération avec nécrose pyocytaire survient sur l'animal vivant et la réaction inflammatoire aiguë ne peut présumer de la nature lésionnelle : le rôle de la surinfection paraît certain. L'absence de réaction granulomateuse peut s'interpréter soit comme une lésion récente, n'ayant pas encore eu le temps de passer à la chronicité, soit comme une lésion plus ancienne mais restant en phase aiguë prolongée par incapacité de l'animal de se défendre : baisse des moyens de défense ou impossibilité de réaction à une agression non immunogène... La détersion est donc soit en cours de réalisation soit bloquée.

TYPE E : Ulcérations cutanées avec réaction granulomateuse (fig. 5).

Il s'agit toujours de perte de substance épidermique taillée à l'emporte-pièce, présentant au niveau du fond de l'ulcération et se propageant vers l'hypoderme, une réaction inflammatoire polymorphe formée de cellules mononucléées (lymphocytes, plasmocytes, histiocytes, macrophages, cellules épithélioïdes, ou cellules géantes), associées à des polynucléaires neutrophiles et éosinophiles non altérés. Il existe une réaction fibro-hyperplasique avec augmentation du réseau capillaire.

L'ulcération avec réaction granulomateuse survient sur animal vivant réagissant à l'agression « immunogène ». Ce mode de réaction succède à une lésion aiguë pyocytaire. La détersion du matériel détruit s'est produite et la phase de régénération tissulaire s'installe. Les causes étiologiques de la lésion initiale sont multiples (physiques, chimiques, biologiques...) et ne peuvent être précisées.

Enfin, la majorité des lésions observées présentent en surface une pullulation bactérienne polymorphe dont la nature surinfectée peut provenir d'une contamination externe.

#### *Etude de cas particuliers.*

La quasi-totalité (90 %) des lésions observées appartiennent, à parts égales, aux types C, D et E. Les lésions ne comportant pas de réaction inflammatoire cellulaire associée (29 %), étaient vraisemblablement de nature traumatique « post mortem » avec excoriation, craquellement par déshydratation, décollement épidermique en lambeaux. Cinq dauphins communs trouvés noyés dans un filet de pêche présentaient tous des lésions « en cupules », avec congestion des artérioles dermiques superficielles, d'interprétation délicate.

Les ulcérations avec réaction pyocytaire (30 %), sont de type aigu. Une image hautement significative est retrouvée sur un dauphin commun où à côté de deux lésions aiguës existe une troisième lésion, caractérisée par l'image d'élimination d'une escarre par un processus pyocytaire sous-jacent à un tissu dermique superficiel nécrotico-ischémique dont la surface est dépourvue de toute silhouette cellulaire inflammatoire. Cette lésion pourrait éventuellement faire le lien entre les types C et D en surface, et D et E en profondeur, car là se dessine un début de réaction granulomateuse. La présence d'inclusion de sections parasitaires dans le tissu dermo-épidermique trouvée dans deux ulcérations prélevées sur un dauphin bleu et blanc révèle l'origine parasitaire primitive de ces ulcérations (fig. 6).

La réaction granulomateuse témoin d'une réparation préparant une éventuelle cicatrisation a été retrouvée dans 30 % des cas. Sur un marsouin ont été observées des structures mycéliennes développées en profondeur des lésions, témoin de leur nature infectieuse pathogène certaine. Sur un dauphin commun ont été observées un nombre important d'ulcérations de ce type, dont :

- une lésion d'aspect eczémateux, première manifestation d'une altération pouvant devenir ulcérée par la suite,
- onze ulcérations recouvrant le corps avec dans deux d'entre eux présence de structures parasitaires profondes.

- une micro-ulcération comportant des strates parakératosiques dans le tissu de granulation, preuve possible de leur inclusion traumatique.

#### *Interprétation.*

La diversité des lésions observées ne permet pas de rattacher leur nature à une cause précise. Il existe d'indiscutables lésions traumatiques ou des nécroses cadavériques plus ou moins surinfectées. Pour ce qui est des lésions acquises du vivant de l'animal, avec réaction inflammatoire aiguë ou subaiguë/chronique, si les images observées s'intègrent parfaitement dans le cadre du processus inflammatoire

lésion → congestion → œdème → diapédèse → réaction pyocytaire → escarre → déterision →  
réaction granulomateuse

préparant la cicatrisation, en dehors de quelques cas où un parasite présent inclus dans la lésion a pu en être l'origine, il n'a pas été possible de retrouver sur la simple morphologie la cause lésionnelle. Comme il n'a jamais été permis d'observer une image de réparation ou de cicatrisation, l'hypothèse que l'ulcération cutanée sans réaction inflammatoire cellulaire soit le mode de stabilisation d'une lésion ne pouvant cicatrifier, est proposée.

Les ulcérations cutanées que nous avons examinées ne présentent pas de caractère létal, mais elles peuvent témoigner d'une baisse des moyens de défense de l'organisme, reflet possible d'une morbidité sous-jacente.

#### **Conclusion.**

Situés à l'extrémité supérieure des chaînes alimentaires marines, les Cétacés sont particulièrement exposés aux effets des polluants cumulatifs et représentent de ce fait un indicateur privilégié pour l'évaluation des dangers dus à la contamination chimique du milieu marin. Les organochlorés, particulièrement les PCB qui s'accumulent de manière importante dans le lard et les organes, traversent en période de gestation la barrière placentaire et contaminent le lait maternel après la parturition. Cette migration, qui explique pourquoi les individus jeunes sont plus contaminés que les adultes, peut constituer un facteur important d'avortement et de morbidité néo-natale. Les effets conjugués de l'intoxication fœtale et néo-natale mettent actuellement en danger la survie des populations de dauphin bleu et blanc *Stenella coeruleoalba* en Méditerranée et des marsouins *Phocoena phocoena*, en raison de la contamination élevée des adultes par les PCB. Cependant si l'on examine les niveaux de présence des PCB chez les Cétacés qui fréquentent le littoral français (ALZIEU et DUGUY, 1979) ce sont tous les Odontocètes qui doivent être considérés comme menacés en raison de leur régime alimentaire carnivore.

L'analyse histopathologique des lésions cutanées prélevées systématiquement sur les mammifères marins, nous a permis de séparer les lésions « post mortem » sans intérêt mais non diagnostiquables à la simple macroscopie, des lésions d'ulcération ou d'ulcère survenant du vivant de l'animal, témoins d'une agression dont l'étiologie vraisemblablement multiple ne peut être précisée, en dehors de quelques cas particuliers où il était possible de les rattacher à une cause objective. Les types, eczéma, nécrose pyocytaire, réaction granulomateuse, sont des stades évolutifs de l'inflammation, permettant de regrouper les lésions dans un cadre « chronologique », état de la lésion au moment du décès de l'animal. Enfin, certaines lésions d'ulcération sans réaction inflammatoire pourraient être, si elles ne sont pas d'origine post-mortem, un état lésionnel d'inflammation « éteinte ».

Si la topographie des lésions n'a pas d'importance significative, leur nombre et leur taille ainsi que leur type histologique devrait être examiné en fonction de la contamination en organochlorés des individus. En effet, une forte intoxication tissulaire, telle que celle rencontrée dans le lard hypodermique pour les PCB, est de nature à inhiber les moyens de défense humoral (chimiotactisme) et cellulaire et pourrait avoir un rôle dans la cinétique cellulaire, notamment dans la division des cellules basales épidermiques expliquant l'absence d'image de cicatrisation.

BIBLIOGRAPHIE

- ADDISON (R.F.) et BRODIE (P.F.), 1977. — Organochlorine residues in maternal blubber, milk, and pup blubber from grey seals (*Halichoerus grypus*) from Sable Island, Nova Scotia. — *J. Fish. Res. Board Canada*, **34** (7) : 937-941.
- ADDISON (R.F.), KERR (S.R.), DALE (J.) et SERGEANT (D.E.), 1973. — Variation of organochlorine residue levels with age in Gulf of Saint-Lawrence harp seals (*Pagophilus groenlandicus*). — *J. Fish. Res. Board Canada*, **30** : 595-600.
- ALZIEU (Cl.), 1976. — Présence de diphenylpolychlorés chez certains poissons de l'Atlantique et de la Méditerranée. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, 258 : 1-11.
- ALZIEU (Cl.) et DUGUY (R.), 1978. — Contamination du dauphin bleu et blanc de Méditerranée *Stenella coeruleoalba* par les composés organochlorés. — IV<sup>e</sup> Journées Etud. Pollutions. Antalya CIEM, 1978 : 331-334.
- 1979. — Teneurs en composés organochlorés chez les Cétacés et Pinnipèdes fréquentant les côtes françaises. — *Oceanol. Acta*, **2** (1) : 107-120.
- COLLET (A.), 1981. — Biologie du dauphin commun *Delphinus delphis* L. en Atlantique Nord-Est. — Thèse 3<sup>e</sup> cycle, n<sup>o</sup> 809. Université de Poitiers.
- DUGUY (R.) et TOUSSAINT (P.), 1977. — Recherches sur les facteurs de mortalité des Cétacés sur les côtes de France. — *Cons. int. Explor. Mer*, CM - N : 12.
- DUINKER (J.C.) et HILLEBRAND (M. Th. J.), 1979. — Mobilization of organochlorines from female lipid tissue and transplacental transfer to foetus in a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in a contaminated area. — *Cons. int. Explor. Mer*, CM - E : 39.
- DUINKER (J.C.), HILLEBRAND (M. Th. J.) et NOTLING (R.F.), 1979. — Organochlorines and metals in harbour seals (Dutch Wadden Sea). — *Cons. int. Explor. Mer*, CM - E : 40.
- FREEMAN (H.C.) et SANGALANG (G.B.), 1977. — A study of the effects of methylmercury, cadmium, arsenic, selenium and a PCB (Aroclor 1254) on adrenal and testicular steroidogenesis *in vitro*, by the grey seal *Halichoerus grypus*. — *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, **5** (3) : 369-383.
- FRIZELL (J.) et HOLT (S.), 1982. — Organochlorine compounds in cetaceans. — Implications for population modelling. — *Cons. int. Explor. Mer*, CM - N : 20.
- HELLE (E.), OLSSON (M.) et JENSEN (S.), 1976. — PCB levels correlated with pathological changes in seal uteri. *Ambio*, **5**, 5-6 : 261-263.
- HOLDEN (A.V.), 1978. — Pollutants and seals — a review. — *Mammal Rev.* **8**, 1-2 : 53-66.
- JENSEN (S.), KIHLESTRÖM (J.E.), OLSON (M.), LUNDBERG (C.) et ÖRBERG (J.), 1977. — Effects of PCB and DDT on mink (*Mustela vison*) during the reproductive season. — *Ambio*, **6**, 4 : 239.
- KERKHOFF (M.) et BOER (de J.), 1977. — Organochlorine residues in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) found dead in the dutch Wadden Sea in 1971. — *Cons. int. Explor. Mer*, CM - N : 2.
- LONG (de R.L.), GILMARTIN (W.G.) et SIMPSON (J.G.), 1973. — Premature births in California sea lions : association with high organochlorine pollutant residue levels. — *Science*, **181**, 1168-1170.
- REIJNDERS (P.J.H.), 1979. — Organochlorine and heavy residues in harbour seals of Schleswig Holstein plus Denmark and the Netherlands : their possible effects in relation to the reproduction in both populations. — *Cons. int. Explor. Mer*, CM - N : 18.
- TANABE (S.), TATSUKAWA (R.), MARIYAMA (K.) et MIYAZAKI (N.), 1982. — Transplacental transfer of PCBs and chlorinated hydrocarbon pesticides from the pregnant striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) to her fetus. — *Agric. Biol. Chem.*, **46** (5) : 1249-1254.