

C.N.E.X.O.

Contrat n° 81/2448

ETUDE DES MAMMIFERES MARINS COMME
DETECTEURS DE POLLUTION

RAPPORT DE FIN DE CONTRAT

30 avril 1982

ETUDE DES MAMMIFERES MARINS COMME
DETECTEURS DE POLLUTIONS

par

Cl. ALZIEU
Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes
Rue de l'île d'Yeu, 44037 NANTES Cédex

R. DUGUY
Centre National d'Etude des Mammifères marins
28, rue Albert 1er, 17000 LA ROCHELLE

Ph. BABIN
Service d'Anatomie pathologique
Centre Hospitalier Régional et Universitaire
86021 POITIERS Cédex

SOMMAIRE

INTRODUCTION	p. 1
CONTAMINATION DES MAMMIFERES MARINS PAR LES ORGANOCHLORES	p. 2
ULCERATIONS CUTANEEES CHEZ LES MAMMIFERES MARINS	p. 7
INTOXICATION PAR INGESTION D'HYDROCARBURES	p. 12
CONCLUSION GENERALE	p. 14
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	p. 15

INTRODUCTION

Les Mammifères marins, du fait de leur situation en fin de chaîne alimentaire, présentent un intérêt certain pour essayer de déterminer l'état du milieu marin. Il a donc paru intéressant d'étudier la contamination de celui-ci par les micropolluants en utilisant les Cétacés et les Phoques comme détecteurs de pollution. Dans ce but, un programme de recherches a été entrepris grâce aux contrats d'étude proposés par le C.N.E.X.O. de 1977 à 1980 (contrat n° 77/1649), puis en 1981 (contrat n° 81/2448).

Les échouages et les captures accidentelles des Mammifères marins sur les côtes de France sont, en permanence, recensés par le Centre National d'Etude des Mammifères Marins grâce au réseau d'observateurs mis en place depuis 1972. Au cours de la période comprise entre le 1er janvier 1977 et le 30 avril 1982, 516 Cétacés et 102 Phoques ont été signalés. Lorsque les circonstances de l'échouage et l'état de l'animal le permettaient, il a été procédé au prélèvement d'un certain nombre de tissus. Toutefois, il s'est avéré matériellement impossible de traiter un échantillonnage de cette importance. Aussi avons-nous été amené à opérer une sélection en nous fondant sur les données acquises au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

C'est ainsi qu'il nous est apparu que les organochlorés pouvaient franchir la barrière placentaire et, de ce fait, présentaient un risque important pour la survie des espèces. Nous avons donc essayé de préciser l'importance de cette forme d'intoxication sur la reproduction en utilisant le Dauphin commun (*Delphinus delphis*) : cette espèce est, en effet, celle pour laquelle nous avons récolté le plus de données et chez laquelle nous avons entrepris des recherches sur la reproduction (Duguay et Collet, 1979 ; Collet, 1981). Par ailleurs, les différences importantes mises en évidence pour les teneurs en micropolluants entre les Cétacés de Méditerranée et ceux de l'Atlantique nous ont amené à poursuivre la comparaison chez les espèces rencontrées dans ces deux mers, notamment le Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*). Enfin, il nous a semblé indispensable d'effectuer, à titre comparatif, des dosages sur les échantillons prélevés sur des espèces d'observation rare ou exceptionnelle sur les côtes de France : Lagénorhynque à flancs blancs (*Lagenorhynchus acutus*), Mesoplodon de Sowerby (*Mesoplodon bidens*), Hyperoodon boréal (*Hyperoodon ampullatus*), et Megaptère (*Megaptera novaeangliae*).

Les recherches entreprises pour déceler, par analyse histochimique, la contamination de certains organes ont rapidement montré que les échantillons prélevés n'étaient pas de qualité satisfaisante. Le délai entre la découverte d'un animal et son autopsie reste toujours supérieur à 12 h, ce qui entraîne une détérioration tissulaire incompatible avec l'emploi des techniques histochimiques.

D'autre part, les nécroses cutanées découvertes chez certains Mammifères marins nous ont conduit, à partir de 1978, à entreprendre des recherches sur l'histopathologie de ces lésions.

Enfin, la présence d'hydrocarbures dans le tractus digestif nous a montré que cette forme de pollution pourrait entraîner une intoxication dont nous avons essayé de rechercher l'étendue au niveau de différents organes.

CONTAMINATION DES MAMMIFERES MARINS

PAR LES ORGANOCHLORES

ECHANTILLONNAGE

Les recherches sur la contamination des Mammifères marins par les organochlorés ont été effectuées en utilisant tous les échantillons dont nous disposons : une bonne partie d'entre eux provient de prélèvements datant de la période 1972-1976, antérieure au contrat.

Au total, 17 espèces ont fait l'objet de prélèvements : l'ensemble représente 599 échantillons dont le détail est présenté dans le tableau I.

TECHNIQUES D'ANALYSE

Dès leurs prélèvements les échantillons sont congelés et conservés à - 20° C, soit dans des bocaux de verre, soit enveloppés dans une feuille d'aluminium et placés dans des sacs en polyéthylène hermétiquement clos. Après homogénéisation de l'échantillon, 2 à 5 g de graisses et 10 g d'organes ont été lyophilisés puis soumis à une extraction par du Hexane dans un appareil d'extraction type Soxhlet. Les lipides ont été éliminés de l'extrait hexanique par précipitation à l'acide sulfurique concentré et les diphénylpolychlorés (PCB) séparés du DDT par chromatographie de partage sur une colonne de gel de silice. Les organochlorés contenus dans deux fractions d'élution ont été ensuite identifiés et quantifiés par chromatographie en phase gazeuse. Ont été systématiquement recherchés : les diphénylpolychlorés exprimés en phénochlor DP6, le pp' DDT, le pp' DDE et le pp' DDD.

RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Odontocètes

Tous les échantillons analysés contiennent des PCB en concentrations nettement plus élevées que celles rencontrées pour les composés du groupe du DDT. Comme chez leurs homologues terrestres la contamination des Mammifères marins est plus élevée pour le DDE que pour le DDT et le DDD. Certains spécimens renferment des teneurs en PCB extrêmement élevées et pouvant dépasser 800 mg/kg de lipides dans le lard.

1° Répartition dans l'organisme

Les organochlorés ne sont pas uniformément répartis dans l'organisme et la contamination des organes décroît dans l'ordre : lard, foie, rein, muscle, estomac. Les teneurs les plus élevées se trouvent dans le lard qui représente un tissu de stockage très important en raison de sa richesse en lipides.

Sous - ordres	Odontocètes													Mysticètes			Phoque
Espèces	<i>Stenella coeruleoalba</i>	<i>Delphinus delphis</i>	<i>Tursiops truncatus</i>	<i>Lagenorhynchus acutus</i>	<i>Lagenorhynchus albirostris</i>	<i>Orcinus orca</i>	<i>Grampus griseus</i>	<i>Globicephala melana</i>	<i>Phocoena phocoena</i>	<i>Physeter catodon</i>	<i>Mesoplodon bidens</i>	<i>Ziphius cavirostris</i>	<i>Hyperoodon ampullatus</i>	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	<i>Balaenoptera physalus</i>	<i>Megaptera novaeangliae</i>	<i>Halichoerus grypus</i>
Spécimens	37	51	10	2	1	1	6	19	8	2	2	2	1	1	2	1	5
<u>Echantillons</u>																	
cerveau	2	4	1					1	1		1						
coeur	1	5					1	3	1								
estomac	23	18	3	1			3	3	3	1	1	2		1			3
foie	35	40	9	2		1	4	14	7	1	2	1	1				5
intestin	3	9	1	1				1	1							1	1
lard	15	41	5	2	1	1	3	13	5	2	2		1		2	1	3
muscles	10	32	6	1	1		3	17	3	1	1	2	1		2	1	4
ovaires	1	1	1						1								
poumon	4	4	1					1	2								
rate	18	2	2				3	2						1			
rein	33	25	6	2			4	8	7		2	2		1			4
sang	13						2	3									
testicules	1	4						3	1								
divers	6	6	1	1				4	9								
	165	191	36	10	2	2	23	73	41	5	9	8	3	4	5	2	20

TABLEAU I - Nombre de prélèvements analysés de 1972 à 1981, par organes et par espèces. Les échantillons de foetus sont indiqués dans la rubrique "divers".

La contamination du foie peut être faible ou très élevée, témoignant ainsi des phénomènes d'accumulation - élimination, alors que les organochlorés présents dans le lard correspondent à des dépôts plus anciens. Il est par ailleurs significatif que le rapport entre un des produits de dégradation du DDT, le DDE, et le DDT total tende à être plus élevé dans le foie où s'effectuent la majorité de réactions de détoxification. Cependant il ne semble pas exister de corrélation entre les teneurs rencontrées dans le foie et celles des autres organes. Par ailleurs l'accumulation des organochlorés dans les autres viscères, poumon, rate, coeur, cerveau, intestin, est faible et du même ordre de grandeur. Quant aux organes génitaux la contamination semble plus élevée dans les testicules que dans les ovaires. De plus, les analyses effectuées sur 11 prélèvements de sang chez une même espèce (*Stenella coeruleoalba*) ont révélé des teneurs de l'ordre de 2 mg/kg de matière sèche pour les PCB et de 1,41 mg/kg pour le DDT. Il est d'autre part à remarquer que le rapport entre DDE et DDT total dans le sang est comparable à celui rencontré pour le foie.

2° Influence de l'âge sur la contamination

Contrairement à ce qui a été observé pour le mercure (Thibaud et Duguay, 1973) la contamination des Odontocètes par les organochlorés n'augmente pas systématiquement avec l'âge de l'individu. Lors de la gestation les organochlorés sont transférés au fœtus par passage transplacentaire et la contamination des organes du fœtus peut atteindre des niveaux comparables à ceux de la mère, comme le montre le tableau II.

La contamination foetale et les apports en organochlorés dans le lait maternel, lors de la lactation, expliquent les teneurs statistiquement plus élevées rencontrées chez les animaux immatures. Dans certains cas particuliers, le PCB accumulés par les nouveau-nés peuvent être une des causes de mortalité importante de dauphins, observée en Méditerranée pendant la période des naissances.

3° Rôle du régime alimentaire

Si l'on compare la contamination des espèces telles que *M. bidens*, *Z. cavirostris*, *P. macrocephalus* et *G. griseus* qui se nourrissent exclusivement de Céphalopodes (peu contaminées) à celle des espèces omnivores, on constate que les teneurs y sont plus faibles dans le lard et les muscles. Il semble donc que la contamination des Odontocètes ait essentiellement lieu par voie alimentaire.

4° Contamination suivant les espèces

Le tableau III qui représente les intervalles de variation des teneurs en PCB et DDE montre que, pour une même espèce, la contamination varie dans de très grandes proportions d'un individu à l'autre. On remarque cependant que chez les Delphinidés les niveaux sont plus élevés chez *Stenella coeruleoalba* vivant en Méditerranée que pour le dauphin de l'Atlantique *Delphinus delphis*. Ceci est en accord avec les écarts de contamination signalés entre Méditerranée et Atlantique pour diverses espèces marines. Les Hyperoodontidés, quoique très peu représentés dans l'échantillonnage, sont très peu contaminés par les organochlorés, vraisemblablement en raison de leur régime alimentaire (teutophages).

Mysticètes

L'échantillonnage analysé ne comprend que 3 Balaenoptéridés dont la contamination par les organochlorés est faible et peu variable d'un individu à l'autre. Ceci est sans doute dû à leur régime alimentaire planctonophage qui les intègre dans une chaîne alimentaire très courte.

SPECIMEN	ORGANE	F O E T U S			M E R E		
		DPC	DDE	Σ DDT	DPC	DDE	Σ DDT
<i>D. delphis</i> Pornic 21.12.1977	foie	1,33	0,29	0,42	4,24	1,35	2,03
	rein	1,76	0,52	< 0,70	2,44	0,47	0,72
<i>P. phocoena</i> St Guénolé 20.12.1977	placenta	0,4	0,04	0,11			
	graisse	1,46	0,16	0,37	6,18	0,75	1,66
	foie	0,18	0,02	< 0,04	0,80	0,09	0,21
	rein	0,23	0,02	< 0,08	0,38	0,02	< 8,87
	muscle	0,38	0,05	< 0,11	0,19	0,03	< 0,06

TABLEAU II - Contamination foetale comparée à celle des organes maternels, d'après Alzieu et Duguy (1979).

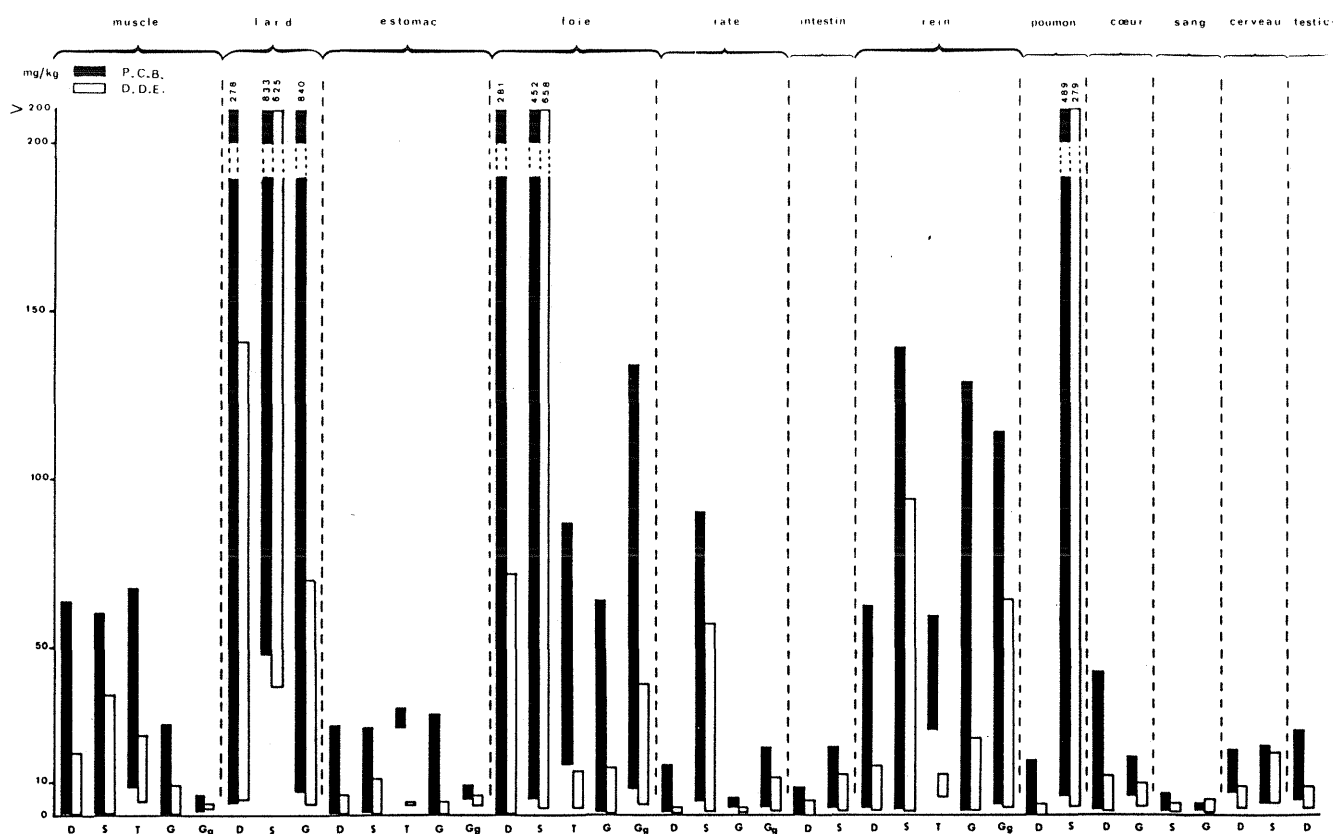


TABLEAU III - Intervalles de variation des teneurs en diphenylpolychlorés dans le lard (mg/kg de lipides) et les organes (mg/kg de lyophilisat) de *D. delphis* (D.), *S. coeruleoalba* (S.), *T. truncatus* (T.), *G. melaena* (G.) et *G. griseus* (G_g), d'après Alzieu et Duguy (1979).

Pinnipèdes

Seule la famille des Phocidés est représentée sur les côtes françaises et les teneurs rencontrées dans le lard sont élevées et comparables à celles indiquées pour les espèces vivant dans les régions nordiques.

CONCLUSIONS

La contamination des Mammifères marins est caractérisée par des teneurs très élevées en PCB et DDE dans le lard et le foie des Odontocètes. Le passage transplacentaire des organochlorés entraîne leur accumulation dans le fœtus et peut expliquer les interruptions prématurées de grossesses et les mortalités importantes de nourrissons constatées en Méditerranée chez le dauphin *Stenella coeruleoalba*.

De part leur alimentation exclusivement planctonophage, les Mysticètes sont moins exposés que les Odontocètes et, parmi ceux-ci, les teutophages présentent un taux de contamination moindre que les ichtyophages.

ULCERATIONS CUTANÉES CHEZ LES MAMMIFÈRES MARINS

L'étude histopathologique des lésions cutanées des Mammifères marins, entreprise depuis 1977, porte sur 27 Mammifères dont 70 lésions cutanées ulcéreuses ont été observées : 25 Cétacés et 2 Phoques.

Il s'agit de :

- 20 Dauphins communs (*Delphinus delphis*)
- 3 Dauphins bleus et blancs (*Stenella coeruleoalba*)
- 1 Rorqual commun (*Balenoptera physalus*)
- 1 Marsouin (*Phocoena phocoena*)
- 1 Phoque à crête (*Cystophora cristata*)
- 1 Phoque gris (*Halichoerus grypus*)

L'étude histologique est réalisée après fixation au formol à 10 % tamponné, inclusion en paraffine, coupe à 5 μ et coloration trichromique à l'hématéine-phloxine-safran. Pour quelques prélèvements comportant des particularités : germes, mycelium, parasites, ou des atteintes vasculaires marquées, des colorations spéciales ont été réalisées : coloration de Gram sur coupe, Grocott, P.A.S.

Une partie des prélèvements a été examinée en "double aveugle" donnant lieu à une classification morphologique des lésions portant sur des critères topographiques et cytologiques sans présager, pour l'essentiel de leur étiologie.

De cette lecture il est proposé, une classification en cinq grands types de lésions selon le tableau n° I.

A - Excoriations cutanées.

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.

B - Eczéma cutané.

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.

C - Ulcérations cutanées sans réaction inflammatoire cellulaire.

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. Rarement la perte de substance est brutale se faisant à l'emporte-pièce laissant à nu un derme le plus souvent remanié par des phénomènes de nécrose de coagulation sans aucune réaction inflammatoire cellulaire.

Au niveau de la perte de substance, dans les vaisseaux dermiques adjacents et dans le tissu cellulo-adipeux hypodermique on trouve de nombreuses structures bactériennes.

D - Ulcérations cutanées avec nécrose pyocytaire.

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.

E - Ulcérations cutanées avec réaction granulomateuse.

Il s'agit toujours de perte de substance épidermique taillée à l'emporte-pièce et 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.

DISCUSSION

Essai d'interprétation pathogénique globale.

- Les excoriations cutanées peuvent être considérées comme des lésions traumatiques minimales dont le moment de survenue ne peut être précisé. 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 (gravieres) ou humaines (transport) voire par des petits prédateurs (crabes, oiseaux...).

- L'eczéma est une lésion survenue du vivant de l'animal qui réagit par une réaction inflammatoire aiguë/subaiguë. Cette réaction pourrait être le "primun movens" des lésions ulcérées D et/ou E.

- 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.

- L'ulcération avec nécrose pyocytaire survient sur animal vivant. 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 l'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.

- 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 et ne peuvent être précisées (causes physiques, chimiques, biologiques...)

Enfin la majorité des lésions observées présentent en surface, une pullulation bactérienne polymorphe dont la nature surinfectée - contamination par sols, mouches... - paraît être la plus vraisemblable.

Analyse ponctuelle.

- 20 lésions sur 70 (29 %) ne comportent pas de réaction inflammatoire cellulaire associée. Il s'agit de lésions de nature traumatique post mortem la plus vraisemblable : excoriation, craquellement par déshydratation, décollement épidermique en lambeaux.

- Le lot des 5 dauphins noyés (140633 b1, b3, b4, b5, b6) présentent tous des lésions "en cupules" avec congestion des artérioles dermiques superficielles d'interprétation délicate : peut-être pourrait-il s'agir de la pression exercée par les mailles du filet pélagique !

- De même les 4 lésions observées sur RM 6 trouvé échoué mort sur la plage de Noirmoutier et dont le décès remonte à huit jours témoigneraient de lésions de nécrose cadavérique.

En dehors des animaux morts noyés aux Glénans (140633) et de RM 4 tous les autres animaux ont été trouvés morts.

- Les ulcérations avec réaction pyocytaire, 21 sur 70 (30 %) sont de type aigu. Une image hautement significative est retrouvée sur 104454a 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 le type C et D en surface, entre D et E en profondeur car là se dessine un début de réaction granulomateuse.

Toutes les ulcérations retrouvées sur RM 7 sont de ce type.

On retrouve sur RM 8, dans deux ulcérations, des structures parasitaires pouvant fournir une preuve étiologique : la présence d'inclusion de sections parasitaires dans le tissu dermo-épidermique sont très en faveur de l'origine parasitaire primitive de ces ulcérations.

- La réaction granulomateuse témoin d'une réparation préparant une éventuelle cicatrication est retrouvée 21 fois (30 %).

Sur l'animal 107225 sont notées des structures mycéliennes développées en profondeur des lésions, témoin de leur nature infectieuse pathogène certaine.

L'animal RM 3 est remarquable par le nombre d'ulcérations de ce type avec pour la lésion RM 3-4 un aspect d'eczéma, première manifestation d'une altération pouvant devenir ulcérée par la suite : onze ulcères recouvrent son corps avec, dans deux d'entre eux, présence de structures parasitaires profondes : la micro-ulcération RM 3.23 comporte des strates parakératosiques dans le tissu de granulation preuve possible de leur inclusion traumatique.

- Les lésions observées sur les phoques sont trop peu nombreuses pour être interprétées et rattachées à un cadre : paraît cependant intéressant la lésion 115919 e5 de type teigne.

TABLEAU I - CLASSIFICATION DES TYPES DE LESIONS CUTANÉES

C E T A C E S				
EXCORIATIONS CUTANÉES	ECZEMA CUTANE	ULCERATIONS CUTANÉES SANS REACTION INFLAMMATOIRE CELLULAIRE	ULCERATIONS CUTANÉES AVEC NECROSE PYOCYTAIRE	ULCERATIONS CUTANÉES AVEC REACTION GRANULOMATEUSE
<i>Delphinus delphis</i> (RM 4-1) 148474	<i>Delphinus delphis</i> (RM 3-4) 147476	<i>Delphinus delphis</i> 115631 117416 c. d. e. 140633 b1. b3. b4. b5. b6. (RM 4-4) 148474 (RM 6.4-2. 5-2. 6-2. 7-2.) 150457 168422 a5. <i>Stenella coeruleoalba</i> 119179 a2. <i>Balaenoptera physalus</i> 142960 a.	<i>Delphinus delphis</i> 97429 c. 104454 a. b. 113607 e1. e2. 138144 c1. c2. c3. c4. (RM 4-2/4-3) 148474 (RM 7. 4-2/6-2. 5-4) 156893 165882 <i>Stenella coeruleoalba</i> 124548 e. (RM 8-6/8-8) 157959	<i>Delphinus delphis</i> 90600 d. d2. 113607 b. 127497 e4. (RM 2-2) 147475 (RM 3-2/3-6/3-8/3-10/ 3-12/3-14/3-16/3-18/ 3J/3K/3-23) 147476 165882 <i>Phocoena phocoena</i> 107225 a.c.h.i.j.
P H O Q U E S				
		<i>Cystophora cristata</i> 110030 b1. b6. 115919 a4.		<i>Halichoerus grypus</i> 115919 e5.

Les références entre parenthèses correspondent au codage des fiches C.N.E.X.O. et les autres aux numéros des histodiagnostic (Laboratoire d'Anatomie pathologique, C.H.U. Poitiers).

CONCLUSION

La diversité des lésions observées ne permet pas de rattacher leur nature à une cause précise. Il existe d'indiscutables lésions traumatiques ou de nécrose cadavérique 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 → oedème → diapédèse → réaction pyocytaire → escarre → détersion → réaction granulomateuse préparant la cicatrisation), en dehors de quelques cas où un parasite retrouvé 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 cicatriser, est soulevée.

INTOXICATION PAR INGESTION D'HYDROCARBURES

La présence d'hydrocarbures dans le contenu intestinal a été décelée chez cinq Mammifères marins :

- Dauphin commun (*Delphinus delphis*) femelle adulte.
Le Bois en Ré (17) le 6.8.81.
- Phoque veau-marin (*Phoca vitulina*) jeune.
Boulogne (62) le 8.8.74.
- " " " mâle jeune.
Dunkerque (59) le 29.8.80.
- " " " femelle adulte.
Boulogne (62) le 3.11.81.
- Phoque gris (*Halichoerus grypus*) jeune.
L'Epine (85) le 29.1.81.

Les prélèvements destinés à l'étude histopathologique des organes ont pu être effectués chez les 3 Phoques suivants :

La première observation (histodiagnostic n° 50198) est celle d'un jeune Phoque veau-marin (*Phoca vitulina*) de 80 cm trouvé vivant sur la plage de Boulogne sur Mer (Pas de Calais), le 8.8.1974, et recueilli sur place au laboratoire de l'Institut des Pêches. Durant les trois premiers jours de sa mise en soins, l'animal a refusé les poissons qui lui étaient offerts tout en restant assez agressif. Par la suite, il est devenu passif et malgré une tentative de nourriture à la bouillie de poissons, il décédait le 13.8.1974.

La deuxième observation (RM 5, histodiagnostic n° 150077) concerne un Phoque gris (*Halichoerus grypus*) trouvé vivant sur la plage de l'Epine (Vendée), le 29.1.1981 et mort en soins le 11.2.1981.

La troisième observation (RM 9, histodiagnostic n° 162104) concerne un Phoque veau-marin (*Phoca vitulina*) femelle de 155 cm pour 46 kg, capturée vivante à Boulogne sur Mer (Pas de Calais) et morte en soins le 3.11.1981.

Dans ces trois observations, l'animal capturé vivant est mort dans les jours suivants dans un tableau d'anorexie avec cachexie. La vérification anatomique a permis d'objectiver la présence dans l'intestin d'une matière noirâtre et visqueuse constituée, pour 1/3 environ de dérivés d'hydrocarbures (mazout).

Les aspects histopathologiques sont superposables au niveau des lésions intitulées :

- nécrose épithélioïde segmentaire de la muqueuse villositaire dont il ne persiste que les silhouettes des axes conjonctifs du chorion, homogénéisés par une nécrose acidophile de coagulation. Il persiste dans le fond de quelques cryptes glandulaires lieberkunhiennes, quelques entérocytes morphologiquement identifiables.

Parfois la nécrose occupe la sous-muqueuse et atteint la musculature interne.

En l'absence de nécrose, il existe une forte congestion vasculaire sans réaction inflammatoire cellulaire.

Dans la lumière intestinale, il persiste un magma finement granité retrouvé dans les vaisseaux lymphatiques ectasiés des lamina propria, témoin d'un pouvoir d'absorption du matériel par les entérocytes.

Des prélèvements de tissu hépatique montrent dans les observations 1 et 3, des signes de cytolysse à prédominance péri-sus-hépatique s'accompagnant de stéatose et de micro-foyers pyocytaires.

Les prélèvements rénaux objectivent une atteinte glomérulaire avec microangiopathie thrombotique et hyalinisation du mésangiome. Au niveau des tubes, il existe quelques cylindres hyalins et hématiques.

Dans les observations 1 et 3, sont retrouvées des lésions pulmonaires d'alvéolite hémorragique, témoins de troubles hémodynamiques ayant entraîné la défaillance cardiaque terminale.

Au cours de l'année 1974, trois autres Phoques gris pollués par le mazout sont morts dans les 48 heures suivant leur découverte : ils présentaient des traces de mazout sur la plage et chez l'un d'eux, dans le contenu intestinal. Il n'a pas été fait de prélèvement.

L'ensemble de ces lésions superposables dans nos trois observations, entérite nécrosante, hépatite cytolytique, microangiopathie thrombotique, permet de conclure à une intoxication aiguë par les hydrocarbures à la suite de leur ingestion accidentelle par les phoques.

CONCLUSION GENERALE

ORGANOCHLORES

La contamination des Mammifères marins est caractérisée par des teneurs très élevées en PCB et DDE dans le lard et le foie des Odontocètes. Le passage transplacentaire des organochlorés entraîne leur accumulation dans le fœtus et peut expliquer les interruptions prématurées de grossesses et les mortalités importantes de nourrissons constatées en Méditerranée chez le dauphin *Stenella coeruleoalba*.

De part leur alimentation exclusivement planctonophage, les Mysticètes sont moins exposés que les Odontocètes et, parmi ceux-ci, les teutophages présentent un taux de contamination moindre que les ichtyophages.

NECROSES CUTANÉES

La diversité des lésions observées ne permet pas de rattacher leur nature à une cause précise. Il existe d'indiscutables lésions traumatiques ou de nécrose cadavérique 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 → oedème → diapédèse → réaction pyocytaire → escarre → détersion → réaction granulomateuse préparant la cicatrisation), en dehors de quelques cas où un parasite retrouvé 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 cicatriser, est soulevée.

HYDROCARBURES

La présence d'hydrocarbures dans le contenu intestinal a été décelée chez 5 Mammifères marins : 1 Dauphin, et 4 Phoques.

Chez trois Phoques, le prélèvement de différents organes a permis d'en faire l'examen histopathologique. Les lésions constatées sont superposables dans nos trois observations (entérite nécrosante, hépatite cytolytique, microangiopathie thrombotique) et permettent de conclure à une intoxication aiguë par les hydrocarbures à la suite de leur ingestion accidentelle par les Phoques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALZIEU C., DUGUY R., 1978, Contamination du Dauphin bleu et blanc de Méditerranée *Stenella coeruleoalba* par les composés organochlorés, XXVIème Congrès-Assemblée plénière, Antalya, Comité des Vertébrés marins et Céphalopodes, 2 p.
- ALZIEU C., DUGUY R., 1978, Teneurs en composés organochlorés chez les Cétacés et Pinnipèdes fréquentant les côtes françaises, C.I.E.M., 66ème réunion statutaire, Copenhague, C.M. 1978/N : 10, 4 p.
- ALZIEU C., DUGUY R., 1979, Teneurs en composés organochlorés chez les Cétacés et Pinnipèdes fréquentant les côtes françaises, *Oceanologica acta*, 2(1) : 107-120.
- ALZIEU C., DUGUY R., 1981, Nouvelles données sur la contamination des Cétacés par les organochlorés, Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Woods Hole, U.S.A., C.M. 1981/N : 8, 4 p.
- DUGUY R., BABIN Ph., 1975, Intoxication aiguë par les hydrocarbures observée chez un Phoque veau marin (*Phoca vitulina*), Conseil International pour l'Exploration de la Mer, 63ème réunion, Montréal, C.M. 1975/N : 5.
- POUVREAU B., DUGUY R., ALZIEU C., BABIN Ph. 1980, Capture d'un Phoque à Crête, *Cystophora cristata* (Erxleben, 1777), sur la côte française atlantique et recherches sur sa pathologie, Bulletin du Centre d'Etudes et de Recherches Scientifiques, Biarritz, 13(1) : 7-12.
- THIBAUD Y., DUGUY R., 1973, Teneur en mercure chez les Cétacés des côtes de France, C.I.E.M. Lisbonne, 8 p., XV tabl.