

AMOCO-CADIZ : INFORMATIONS SUR LA CONTAMINATION  
DES ESPECES EXPLOITEES

par

P. MICHEL +, A. ABARNOU +

+ Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, BP 1049, 44037 NANTES  
CEDEX

R E S U M E

Trois mois après l'échouage du pétrolier AMOCO CADIZ, cette étude fait le point des résultats analytiques obtenus pour le contrôle des espèces exploitées.

Les matériaux étudiés sont les algues, 2 crustacés (araignées et crabes), 20 poissons et 2 mollusques (huîtres et moules).

Les algues sont très contaminées mais en partie utilisables industriellement. Les mollusques sont actuellement inconsommables dans toute la zone atteinte. Les poissons et crustacés sont moins pollués.

A B S T R A C T

This report is a statement of the analytical results obtained in the control of the exploited species three months after the AMOCO CADIZ ran aground on the coast of Brittany.

Different samples have been studied, among these : algae, crustaceans (Maia squinado and Cancer pagurus), twenty species of fish, and molluscs (Ostrea edulis, Crassostrea gigas, Mytilus edulis)

Algae have been heavily contaminated but are partially available for alginate industry.

Molluscs are not presently edible within the whole polluted area. Fishes and crustaceans are less polluted.

M O T S - C L E S : pollution marine, analyse, hydrocarbures.

K E Y W O R D S : marine pollution, analysis, hydrocarbons.

## INTRODUCTION

A la suite de l'échouement du pétrolier AMOCO CADIZ, le 16 mars 1976, sur les roches d'Argenton à proximité de Portsall, 223 000 tonnes de pétrole brut (Iranian Light et Arabian Light) ont été rejetées à la mer en quelques semaines. Tout le littoral situé entre le Conquet et le sillon de Talbert a été atteint par le pétrole de façon plus ou moins importante.

Cette pollution massive a eu des conséquences extrêmement lourdes pour la flore et la faune marines dans toute cette région. De très nombreuses observations ont été conduites pour évaluer les pertes subies par certaines espèces ou certains écosystèmes. En ce qui concerne les espèces exploitées à des fins commerciales, il semble que les mortalités aient été relativement faibles si l'on considère l'ampleur du rejet. Par contre la contamination de certaines espèces les rendant impropres à la consommation, le préjudice subi par les pêcheurs, les goémoniers et les ostréiculteurs a été cependant considérable.

Il incombait donc à l'I.S.T.P.M. de contrôler cette contamination afin d'apporter des éléments objectifs à l'évaluation des dommages et de permettre la reprise de l'exploitation des ressources lorsque cela était possible.

A cet effet nous avons utilisé une technique analytique simple qui permet de mesurer les hydrocarbures totaux par chromatographie en phase gazeuse. Nous avons déjà utilisé cette technique avec succès lors d'un accident de faible importance en 1975/1976 pour suivre la cinétique d'épuration de moules en baie de Saint-Brieuc (1) ainsi que pour établir une carte des contaminations dans les mollusques littoraux (2). Bien que les résultats obtenus par cette méthode ne soient pas susceptibles d'une interprétation fine, ils constituent l'approche indispensable pour situer rapidement l'importance du problème. Ils seront complétés par des analyses plus détaillées qui permettront de suivre l'évolution de la contamination au cours du temps.

Nous allons essayer ici de faire le point des résultats acquis pour les algues, les crustacés, les poissons et les coquillages.

### 1. LES ALGUES

Les algues récoltées sur le littoral nord de la Bretagne ont trois utilisations possibles :

#### 1.1. Fabrication d'alginates

La production française d'alginate atteint 1 200 t soit 9 % du marché mondial. Ces produits sont issus essentiellement de Laminaria digitata, mais aussi d'Ascophyllum nodosum et de Fucus serratus. Ces deux dernières espèces littorales ont été particulièrement contaminées et à un degré moindre Laminaria qui vit en eau plus profonde. Cette contamination ne semble pas avoir provoqué de mortalité sensible, elle serait cause tout au plus d'un léger retard de croissance.

Des essais de fabrication d'acide alginique à partir des matières premières contaminées, tant au laboratoire qu'en usine, ont permis de vérifier que la technique d'extraction permettait en même temps d'éliminer le pétrole. Le produit final analysé contenait seulement 55 ppm en moyenne d'hydrocarbures totaux, soit une valeur proche

des teneurs naturelles. Dans ces conditions, il a été possible d'envisager la poursuite de la récolte et de la fabrication avec quelques difficultés certes, mais sans hypothéquer l'avenir par des fermetures d'usines.

### 1.2. Fabrication des carraghénanes

Les algues rouges Chondrus crispus et Gigartina stellata sont cueillies dans la partie inférieure de l'estran pendant les marées de vive eau. Elles sont utilisées pour la fabrication de carraghénanes dont la France est 3ème producteur mondial avec 2 000 t/an. Pour les raisons indiquées à propos des alginates, la saison 1978 n'est pas compromise.

### 1.3. Fabrication de farines

Outre les produits nobles dont nous venons de parler, certaines espèces (Fucus vesiculosus et Ascophylum) sont utilisées en farine pour incorporation aux aliments du bétail. Il n'est pas possible d'envisager leur utilisation en 1978 car ces algues littorales sont très fortement polluées et les hydrocarbures ne sont pas éliminés en fabrication.

## 2. LES CRUSTACES

Si aucune mortalité n'a pu être constatée sur les crustacés d'importance commerciale (homards, langoustes, araignées, crabes), les pêches expérimentales pratiquées en avril ont montré que plusieurs araignées (Maia squinado) et crabes (Cancer pagurus) présentaient un net goût d'hydrocarbures dans toute la zone située entre l'épave de l'AMOCO CADIZ et l'île de Batz.

Quelques résultats d'analyse sont présentés dans le tableau I. Ils confirment que les hydrocarbures s'accumulent préférentiellement dans le foie. Les araignées sont moins contaminées. Cela est probablement dû au fait qu'elles n'avaient pas encore entamé leur migration saisonnière vers le littoral pour la reproduction au moment de la catastrophe. Les crabes atteignent par contre un niveau de contamination plus élevé.

Date	Espèce	Lieu de pêche	Hydro/foie	Hydro/muscle
27/4	Araignée	Mogueriec	113	41
27/4	Araignée	Mogueriec	103	67
27/4	Araignée	Terrenez le Diben	209	63
27/4	Araignée	Kerlouan	102	43
27/4	Crabe	Kerlouan	156	65
27/4	Crabe	Kerlouan	194	45
27/4	Crabe	Kerlouan	158	
27/4	Crabe	Kerlouan	296	75
27/4	Crabe	Kerlouan	546	58

Tableau I : Hydrocarbures totaux dans les crustacés (mg/kg chair humide).

Ajoutons enfin que contrairement à ce que nous avons observé pour les poissons, la contamination a seulement été notée dans la zone très littorale et dans un secteur bien déterminé. C'est ce qui a permis aux pêcheurs de reprendre rapidement la mer pour travailler dans des zones plus éloignées et exemptes de toute contamination.

### 3. LES POISSONS

Parmi les premières constatations dans les jours qui ont suivi l'échouement de l'AMOCO CADIZ, il a été noté sur le littoral que quelques centaines, voire quelques milliers de poissons ont été trouvés morts à la côte. Bien que le rejet de pétrole se soit poursuivi pendant plus de deux semaines, de telles observations ne se sont pas renouvelées.

L'explication de ce phénomène est liée à la mobilité même des poissons. Certains d'entre eux se sont trouvés pris au piège au fond des criques par des arrivées massives de pétrole ; mais la plupart ont fui cette zone aussi longtemps que la mer a été fortement polluée.

Par la suite, ces espèces ont à nouveau occupé la zone, y compris au voisinage de l'épave de l'AMOCO CADIZ où un bon nombre d'échantillons prélevés en avril sont apparus indemnes de toute contamination.

L'effort analytique a porté sur la zone où le risque de contamination était maximum c'est-à-dire entre Porspoder et la baie de Lannion. Les résultats portant sur 90 échantillons sont rassemblés dans le tableau II.

Date	Espèce	Lieu de pêche	Examen organoleptique	ppm hydrocar.
2/4	Lieu jaune	Roscoff	normal	
2/4	Lieu jaune	Roscoff	normal	
2/4	Lieu jaune	Roscoff	douteux	
12/4	Raie	Morlaix "Paradis"	contaminé	
"	"	" "	très contaminé	
"	"	" "	normal	
"	"	" "	normal	
"	Carrelet	" "	normal	
"	Roussette	" "	normal	
"	Lotte	Baie de Siek	normal	
"	Raie	Rater	peu contaminé	
"	Grondin	" "	" "	
"	Lotte	Sud Bank ar Forest	normal	
"	Sole	" " "	normal	
"	Barbue	" " "	normal	
"	Carrelet	" " "	normal	
"	Grondin	" " "	normal	
"	Tacaud	" " "	normal	
"	Vieille	1' W Amoco	normal	42
"	"	" "	normal	41
"	"	" "	normal	37
"	"	" "	peu contaminé	51
"	Lieu jaune	2' E Amoco	normal	48
"	"	" "	normal	33
"	"	" "	normal	47
"	Maquereau	Douarnenez	normal	66

12/4	Maquereau	Douarnenez	normal	50
"	"	"	normal	49
"	"	"	normal	67
13/4	Grondin	Bank ar Forest	normal	24
"	"	"	normal	43
"	Lieu jaune	"	douteux	55
"	Roussette	"	normal	39
"	"	"	normal	40
"	Raie	"	normal	48
"	Lieu noir	8' W Portsall	normal	37
"	"	"	normal	76
"	"	"	normal	51
"	Maquereau	"	normal	63
"	"	"	normal	51
"	Lieu jaune	3' W Portsall	normal	24
"	"	"	normal	40
"	"	"	normal	43
"	Chien	25-30' N Primel	douteux	57
"	Roussette	"	normal	40
"	Julienne	"	normal	41
"	Congre	"	normal	45
"	Raie	"	normal	85
"	Lieu jaune	Primel Basse Brienne	normal	44
"	"	"	normal	54
"	"	2,5' NW Portsall	normal	38
"	"	"	normal	44
"	"	"	normal	67
"	Daurade	Bank ar Forest	normal	57
"	Chinchard	"	peu contaminé	30
"	Grondin	"	normal	34
20/4	Tacaud	Baie de Lannion	normal	38
"	"	"	normal	47
"	"	"	normal	36
"	"	"	peu contaminé	59
"	Grondin	"	très contaminé	25
"	Lieu jaune	"	normal	
"	Seiche	"	normal	45
"	Tacaud	"	normal	34
"	Merlan	"	normal	64
28/4	Maquereau	4 km Amoco	normal	36
"	"	"	normal	23
"	"	"	normal	37
29/4	Lieu jaune	4 km E Amoco	normal	44
"	Aiguillette	"	normal	72
"	Lieu jaune	2 km E Amoco	normal	57
"	"	"	normal	43
"	Vieille	"	normal	47
"	"	"	normal	24
"	Tacaud	"	très contaminé	59
5/5	Lieu jaune	Plouguerneau	normal	32
"	"	"	normal	34
23/5	Maquereau	Baie de Douarnenez	normal	47
"	"	"	normal	38
"	"	"	normal	45
"	"	"	normal	52

Tableau II : Hydrocarbures totaux dans les poissons (mg/kg de chair humide).

Il s'est avéré que pour les poissons, une faible contamination ne modifiant pas de manière sensible le taux d'hydrocarbures totaux par rapport aux teneurs naturelles pouvait toutefois induire un goût parfois très prononcé au produit, le rendant ainsi inconsommable. Nous avons donc fait apparaître systématiquement les résultats de l'examen organoleptique en regard des valeurs en hydrocarbures totaux.

A l'examen de ce tableau il apparaît que parmi les 20 espèces échantillonnées, le grondin, le tacaud et la vieille risquent d'être contaminés, mais plus particulièrement la raie. Par contre le lieu jaune et le maquereau qui représentent plus du quart de l'échantillonnage ne semblent pas avoir été atteints.

#### 4. LES COQUILLAGES

L'ostréiculture est une activité importante sur la côte nord du Finistère. Elle est regroupée en trois principaux centres : l'Aber Benoit, l'Aber Wrac'h et la baie de Morlaix.

Dans l'Aber Benoit, la mortalité a atteint près de 50 % des huîtres n'ayant pu être transférées. Cette mortalité a été beaucoup plus faible dans l'Aber Wrac'h où la pollution était moindre. Pour ces deux centres, on estime à 1 000 tonnes le stock restant, constitué d'huîtres plates : Ostrea edulis et d'huîtres creuses : Crassostrea gigas.

Pour la baie de Morlaix, le stock constitué uniquement d'huîtres creuses était de l'ordre de 6 000 tonnes.

Les analyses de ces huîtres ont été rassemblées dans le tableau III.

Date	Lieu de prélèvement	Hydrocarbures
5/4	Aber Benoit	310
24/4	Aber Benoit	298
8/5	Aber Benoit	275
5/4	Aber Wrac'h	293
24/4	Aber Wrac'h	143
7/5	Aber Wrac'h	131
8/4	Baie de Morlaix(Penzé)	174
8/4	Baie de Morlaix(Riv.M)	248
24/4	Baie de Morlaix(Penzé)	161
24/4	Baie de Morlaix(Riv.M)	262
8/5	Baie de Morlaix	146
22/5	Baie de Morlaix	144
23/5	Baie de Morlaix	138
26/4	Lézardrieux	47
20/4	Paimpol	70
23/3	Arguenon	77
10/4	Cancale	89
13/4	Rance	75

Tableau III : Hydrocarbures totaux dans les huîtres (mg/kg chair humide).

Elles font apparaître dans les Abers une contamination très élevée allant jusqu'à 310 ppm et ne décroissant que très lentement au cours du temps. En baie de Morlaix, la contamination est restée plus faible. On peut vérifier sur des échantillons prélevés plus à l'est, qu'à la même époque, les huîtres de Lézardrieux, Paimpol, Arguenon, Cancale et Rance avaient une teneur normale en hydrocarbures.

Parallèlement à ces contrôles, un essai de décontamination a été conduit en transférant des huîtres de l'Aber Benoit dans un centre ostréicole au sud de la Bretagne, en rivièrre de La Trinité. Nous avons alors constaté qu'en 20 jours (du 5 au 25 avril), la teneur en hydrocarbures totaux décroissait de 310 à 66 ppm. La différence de cinétique d'épuration par rapport aux coquillages maintenus en place doit être attribuée à la forte contamination résiduelle du substrat sur lequel ils vivent et de l'équilibre qui en résulte obligatoirement.

A côté de ces observations sur les huîtres, il faut ajouter enfin, des contrôles sur les moules : Mytilus edulis, dont l'importance commerciale est réduite pour cette zone, mais qui ont permis de compléter géographiquement le réseau de stations d'échantillonnage. Les résultats analytiques sont groupés dans le tableau IV.

Date	Lieu de prélèvement	Hydrocarbures
20/4	Mont Saint Michel	40
20/4	La Fresnaye	44
13/4	La Laronnière	43
21/4	Baie de Morieux	62
21/4	Baie de Morieux	93
19/4	Trébeurden	403
20/4	Saint Michel en Grève	1 717
25/4	Plestin les Grèves	495
9/5	Plestin les Grèves	528
23/5	Plestin les Grèves	402
26/4	Baie de Douarnenez	189
16/5	Baie de Douarnenez	138

Tableau IV : Hydrocarbures totaux dans les moules (mg/kg chair humide).

L'examen des données obtenues permet de constater que si la contamination n'a pas atteint la baie de Saint-Brieuc (Baie de Morieux), elle a atteint par contre la baie de Douarnenez. Par ailleurs, l'échantillon de Saint Michel en Grève avec 1 717 ppm d'hydrocarbures par rapport au poids de chair humide prouve une fois encore la capacité des moules à accumuler les polluants de façon massive et sans dommages apparents.

## CONCLUSIONS

Les résultats que nous avons rapportés ici sont encore fragmentaires. Ils doivent cependant permettre de circonscrire déjà un problème dont l'étude complète doit se poursuivre au moins pendant deux ans avec des moyens analytiques qui permettront de tirer un maximum d'informations de cet accident.

Si l'on veut résumer les informations déjà acquises, il apparaît que les algues ont été très contaminées ainsi que les coquillages et localement les crustacés. Pour les poissons cette contamination a été faible et impossible à relier à un secteur géographique précis en raison de la mobilité des espèces.

La décontamination complète de cette zone littorale est lente car elle passe par plusieurs stades intermédiaires :

- 1 - Enlèvement mécanique du pétrole,
- 2 - Décontamination des sédiments et des substrats rocheux,
- 3 - Enfin, décontamination de la faune et de la flore littorales.

La première étape s'est achevée en mai. La seconde se poursuit actuellement avec quelques incertitudes concernant des points particuliers (réhabilitation de l'Aber Benoit, sédimentation du pétrole en baie de Lannion).

Il est indispensable de poursuivre longtemps encore des observations sur la contamination de la faune avant d'arriver à des conclusions satisfaisantes.

## BIBLIOGRAPHIE

- MICHEL P. - 1976 - Cinétique d'épuration in-situ de moules contaminées par un gas-oil. Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches Marit., n° 259 : 1-7.
- 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.
- PEREZ R., GRISEL H. et LEGLISE M. - 1978 - Rapports Inst. Pêches Marit., non publiés.