

PREMIÈRES DONNÉES SUR LA CINÉTIQUE D'ÉPURATION *IN SITU* DES HUÎTRES CONTAMINÉES PAR LES EFFLUENTS DE L' « AMOCO-CADIZ »

Résultats d'expériences utiles aux ostréiculteurs

par Henri GRIZEL, Pierre MICHEL et Alain ABARNOU

Introduction.

L'échouage de l' « Amoco-Cadiz » sur le site de Portsall, la nuit du 16 mars, a provoqué l'écoulement de la cargaison d'hydrocarbures contenue dans les soutes de ce bateau. Ceux-ci, sous l'action des vents dominants, s'étendaient vers l'est du point de la catastrophe, atteignant dès le deuxième jour des centres ostréicoles.

Dès lors il était important d'entreprendre rapidement des travaux spécifiques afin de pouvoir répondre aux questions posées par la Marine Marchande et trouver des solutions aux problèmes des ostréiculteurs. Nos travaux ont porté sur les huîtres, (mortalité, qualité) sur le plancton et les sols ostréicoles. Nous donnons ici les premiers résultats obtenus sur la cinétique d'épuration *in-situ* des huîtres contaminées et sur deux expériences que nous avons réalisées.

1. Secteurs prospectés. Aspects.

Tous les secteurs ostréicoles de Bretagne nord et du Cotentin ouest ont été prospectés après l'échouage. Des visites régulières ont été faites à chaque marée du mois de mars au mois de mai, puis, après, une fois par mois. La surveillance continue actuellement dans les zones sensibles. Les stations prospectées sont regroupées dans les figures 1, 2, et 3. Ces zones sont les abers Benoît et Wrach avec 2 stations par aber, la Penzé (5 stations) et la baie de Morlaix (11 stations).

Au cours de ces sorties, nous avons pu constater que tous les centres ostréicoles situés à l'est du sillon du Talbert étaient indemnes. A l'ouest de celui-ci, les hydrocarbures se présentaient sous forme de nappes irisées, de dépôts en boules ou en flaques plus ou moins épaisses d'hydrocarbures traités ou mélangés avec les sédiments. Toutes ces formes ont été retrouvées dans les abers Benoît et Wrach où la pollution a été et reste encore très importante. En baie de Morlaix et en Penzé, la pollution apparente a été modérée mais des quantités notoires d'hydrocarbures en suspension ont dû pénétrer dans ces rivières car les analyses effectuées sur les coquillages ont révélé des teneurs anormalement élevées de ce produit.

Plus à l'est, les régions de St-Efflam, Trébeurden et l'île Grande ont été gravement touchées par la marée noire. Enfin, en rivière de Tréguier, malgré la présence d'irisations, la pollution a été légère.

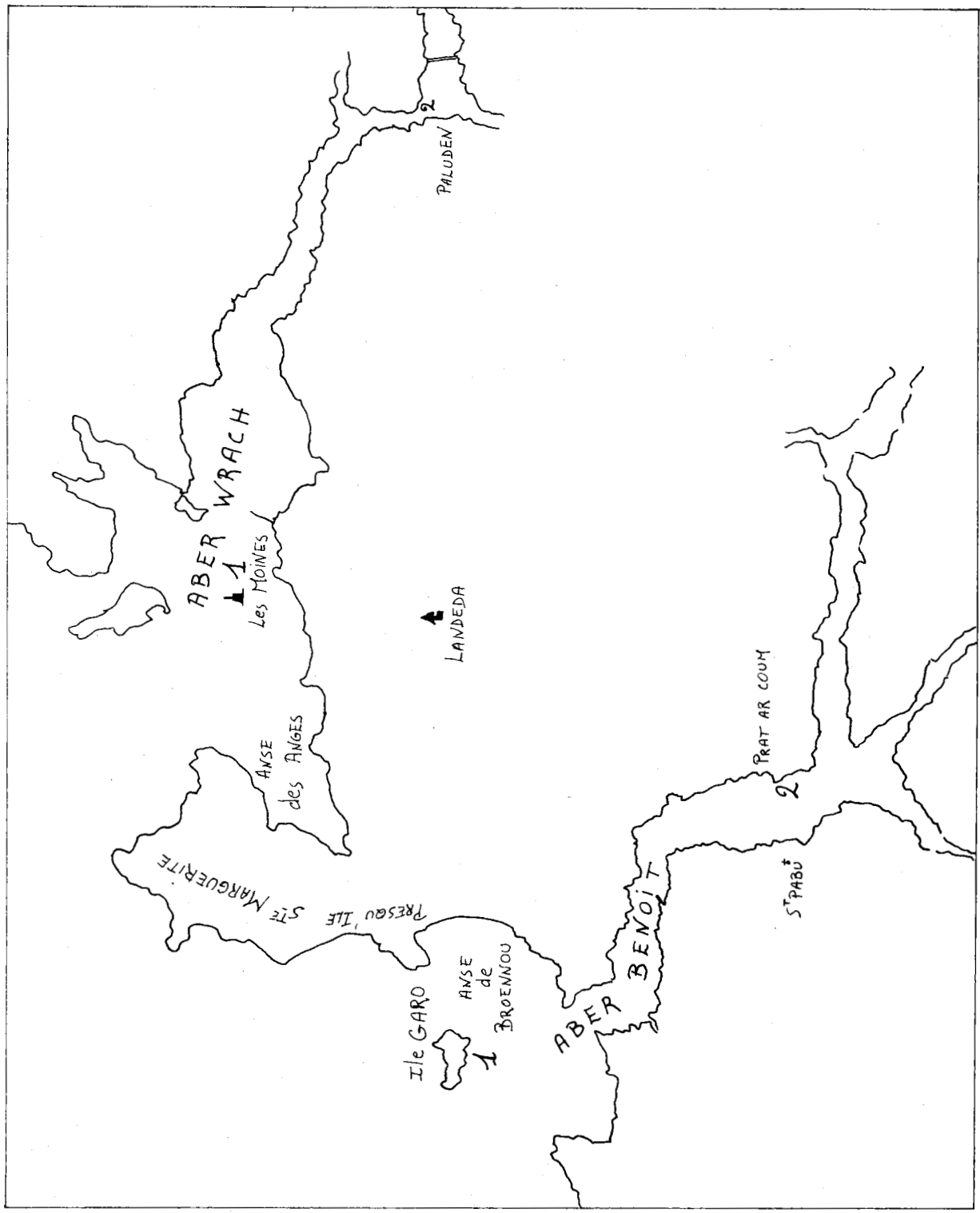


Fig. 1. — Carte des abers Benoît et Wrach.

2. Observations sur les huîtres.

Les observations réalisées concernent l'huître plate, *Ostrea edulis* et l'huître creuse *Crassostrea gigas*. La cinétique de décontamination a été suivie chez les huîtres présentes au moment de l'accident et chez les huîtres contaminées puis transférées en zone indemne. Par ailleurs, des huîtres provenant de Bretagne sud (rivière d'Auray) ont été introduites dans les secteurs sinistrés pour servir d'indicateur de la teneur d'hydrocarbure dans l'eau.

a) Mortalités.

Des mortalités ont été observées essentiellement dans l'aber Benoît. Celles-ci ont affecté des huîtres recouvertes d'une épaisse couche de mazout. L'estimation de ces mortalités est difficile à chiffrer car elles sont très ponctuelles. De plus, il faut souligner que suite aux récentes tempêtes, antérieures au sinistre, de nombreuses coquilles vides étaient accumulées en certains points des parcs.

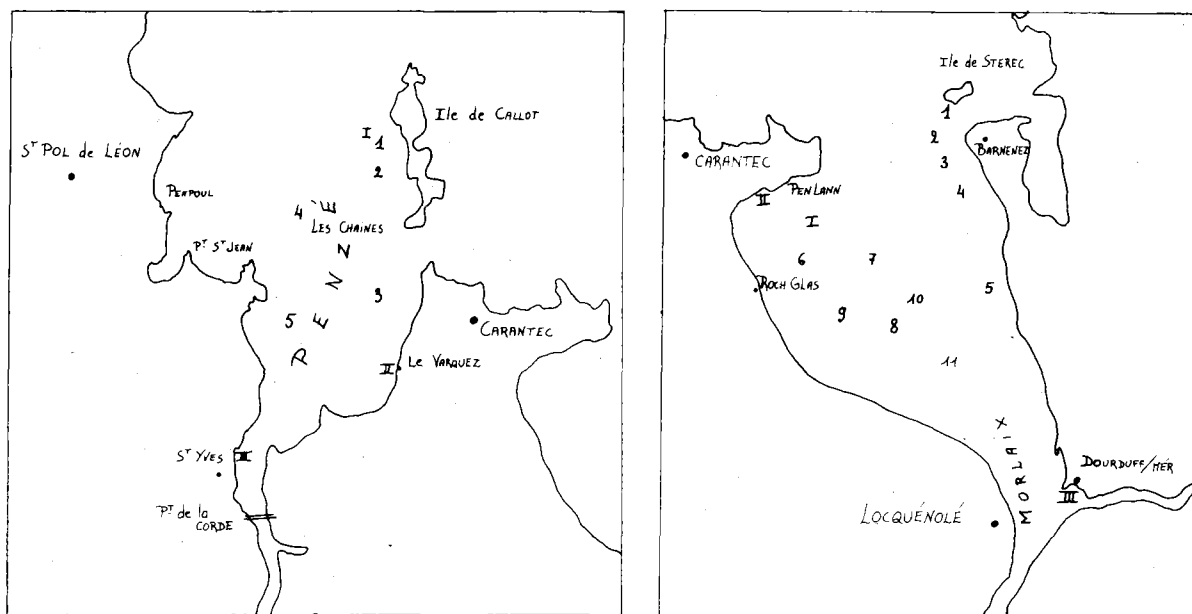


Fig. 2 et 3. — A gauche, cartographie des différentes stations étudiées en Penzé. A droite, cartographie des différents stations prospectées en baie de Morlaix (chiffres arabes : huîtres in situ : chiffres romains : huîtres d'Auray).

Ailleurs les mortalités étaient normales, malgré les quantités importantes d'hydrocarbures relevées à l'analyse. Les examens pathologiques n'ont pas permis de déceler des anomalies particulières et marquantes de cette accumulation. Les contrôles dans ce domaine seront poursuivis.

b) Cinétique de décontamination des huîtres in situ.

Les analyses des hydrocarbures totaux ont été faites au laboratoire I.S.T.P.M. de Nantes selon les techniques décrites par Michel (1976) sur des lots de 20 à 30 huîtres. Les prélèvements⁽¹⁾ ont été effectués volontairement sur des huîtres regroupées en paquets afin de se placer dans les conditions les plus défavorables. Certaines huîtres prélevées au mois de juin, juillet et août étaient à demi-enfouies dans les

(1) Nous remercions MM. Perodou et Langlade (I.S.T.P.M.) et Messieurs les ostréiculteurs qui ont bien voulu nous aider à réaliser ces prélèvements.

sédiments du parc. Les prélèvements ont été multipliés dans la Penzé et la baie de Morlaix à partir du mois de juin, ceux-ci sont depuis effectués sur les mêmes parcs (fig. 2 et 3).

Dans les rivières étudiées les teneurs en hydrocarbures des huîtres ont été jusqu'à 9 fois plus élevées que les teneurs normales variant entre 30 et 60 ppm/kg c.h. (1).

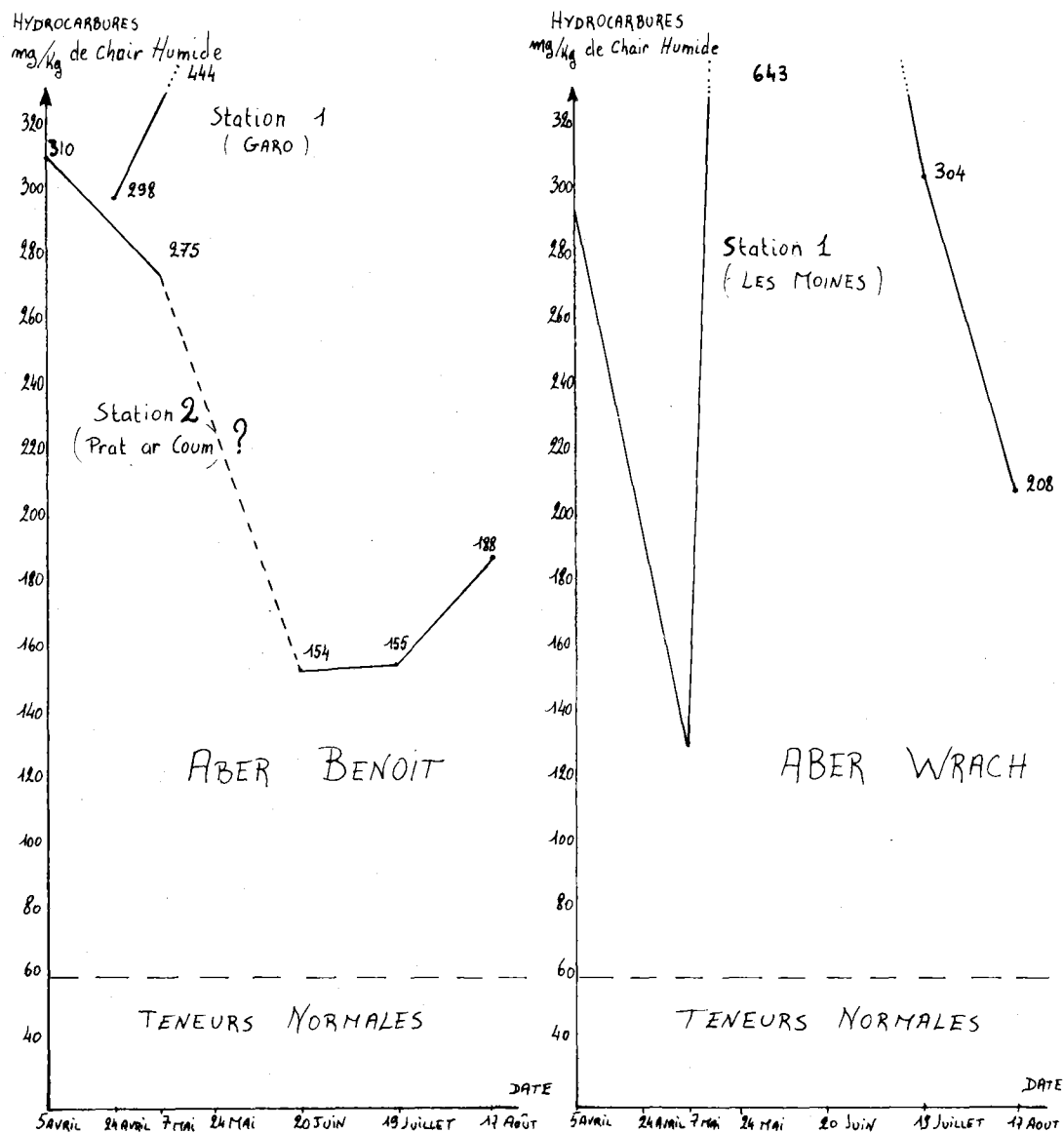


Fig. 4. — Cinétique d'épuration des huîtres de l'aber Benoit (premières données sur 2 stations) et de l'aber Wrach (1 station).

Dans les abers (fig. 4) les teneurs les plus élevées ont été trouvées sur des huîtres prélevées deux mois après l'accident, les valeurs initiales passant dans l'aber Benoit de 298 à 444 ppm/kg c.h. et dans l'aber Wrach de 293 à 643 ppm/kg c.h. Cette augmentation pourrait être attribuée à l'entrée de nappes traitées mélangées à la masse d'eau, ou encore, comme l'a noté Michel (1976), aux relargages des vasières. Dans ces

(1) Pour la commodité du texte, chair humide sera désormais noté c.h.

abers la décontamination des coquillages est amorcée depuis le mois de juin, mais les pourcentages d'hydrocarbures restent encore très élevés. Ceci peut s'expliquer, d'une part par les taux très élevés du mois de mai, d'autre part par la pollution importante des vasières des abers où des quantités notoires d'hydrocarbures sont piégées. Il faut cependant noter, comme le montre le tableau 4, que les teneurs de l'eau en hydrocarbures ont dû baisser de façon sensible entre les mois de juillet et août.

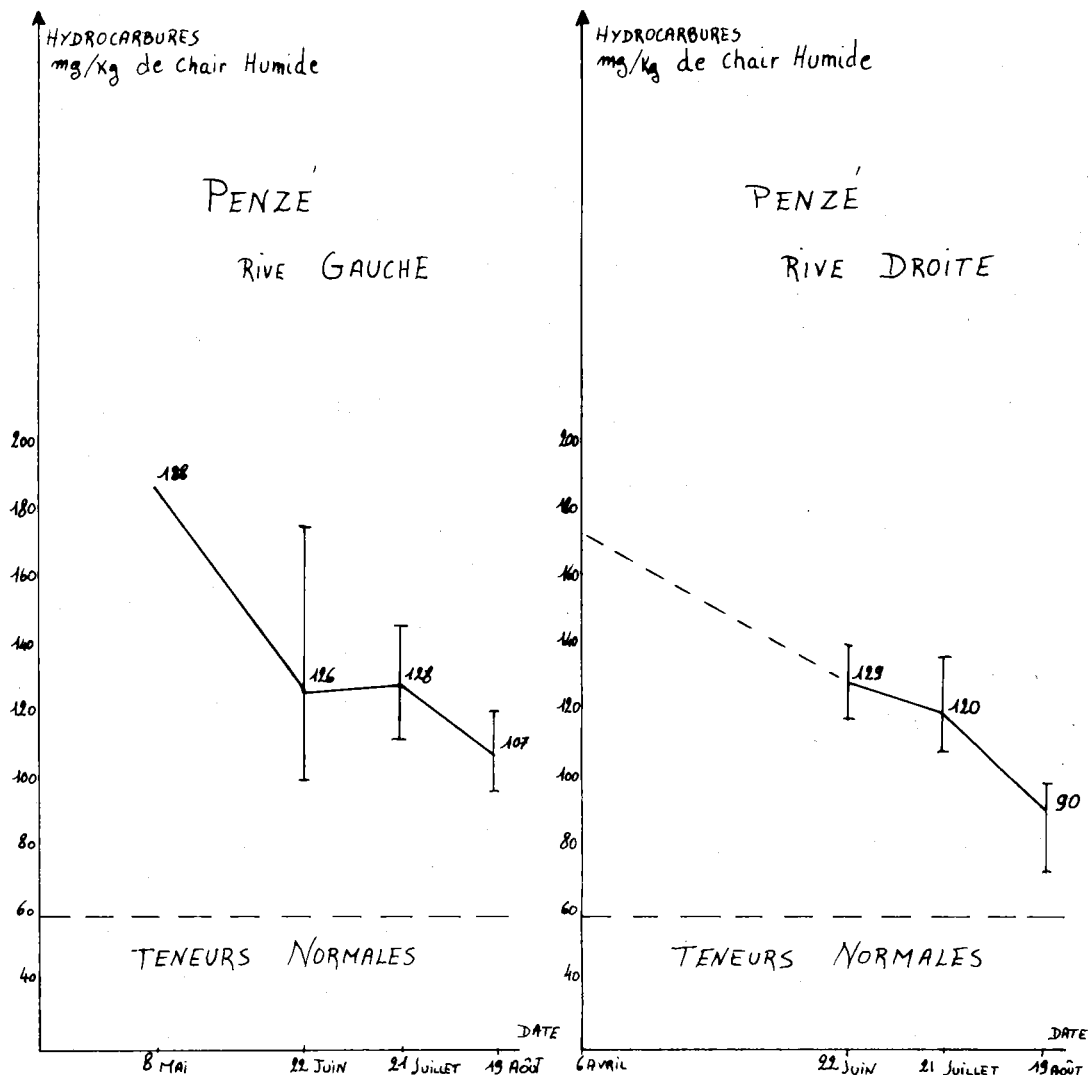


Fig. 5. — Cinétique d'épuration des huîtres de la Penzé (les chiffres portés indiquent les moyennes des différents prélèvements).

En Penzé (fig. 5), les teneurs initiales après l'accident avoisinent 200 ppm/kg c.h. Après une amorce de décontamination, notée sur les deux rives, entre les mois de mai et juin, les teneurs n'ont pas varié jusqu'en juillet. Par la suite, la décontamination a repris et les teneurs moyennes des prélèvements du mois d'août sont respectivement de 107 et 90 ppm/kg c.h. pour les rives gauche et droite. Cette décontamination est jusqu'à maintenant régulière et s'effectue probablement sur la majorité des huîtres de la rivière. En effet, les écarts entre les échantillons provenant des différentes stations (fig. 2), à faciès différents, sont non seulement peu importants mais encore sensiblement les mêmes depuis le mois de juillet.

En baie de Morlaix, (fig. 6) l'analyse d'un échantillon d'huîtres après l'accident, a révélé des teneurs de 248 ppm/kg c.h. Malgré les résultats peu nombreux que nous avons pour cette période, il semblerait qu'une première décontamination ait eu lieu jusqu'en juin. Cette évolution est comparable à celle observée en Penzé. Entre juin et juillet, la moyenne des teneurs des différents échantillons analysés a légèrement augmenté puis a considérablement chuté entre juillet et août (rive gauche 150-102 ppm/kg c.h., rive droite 123→91 ppm/kg c.h.) marquant nettement la reprise de la décontamination.

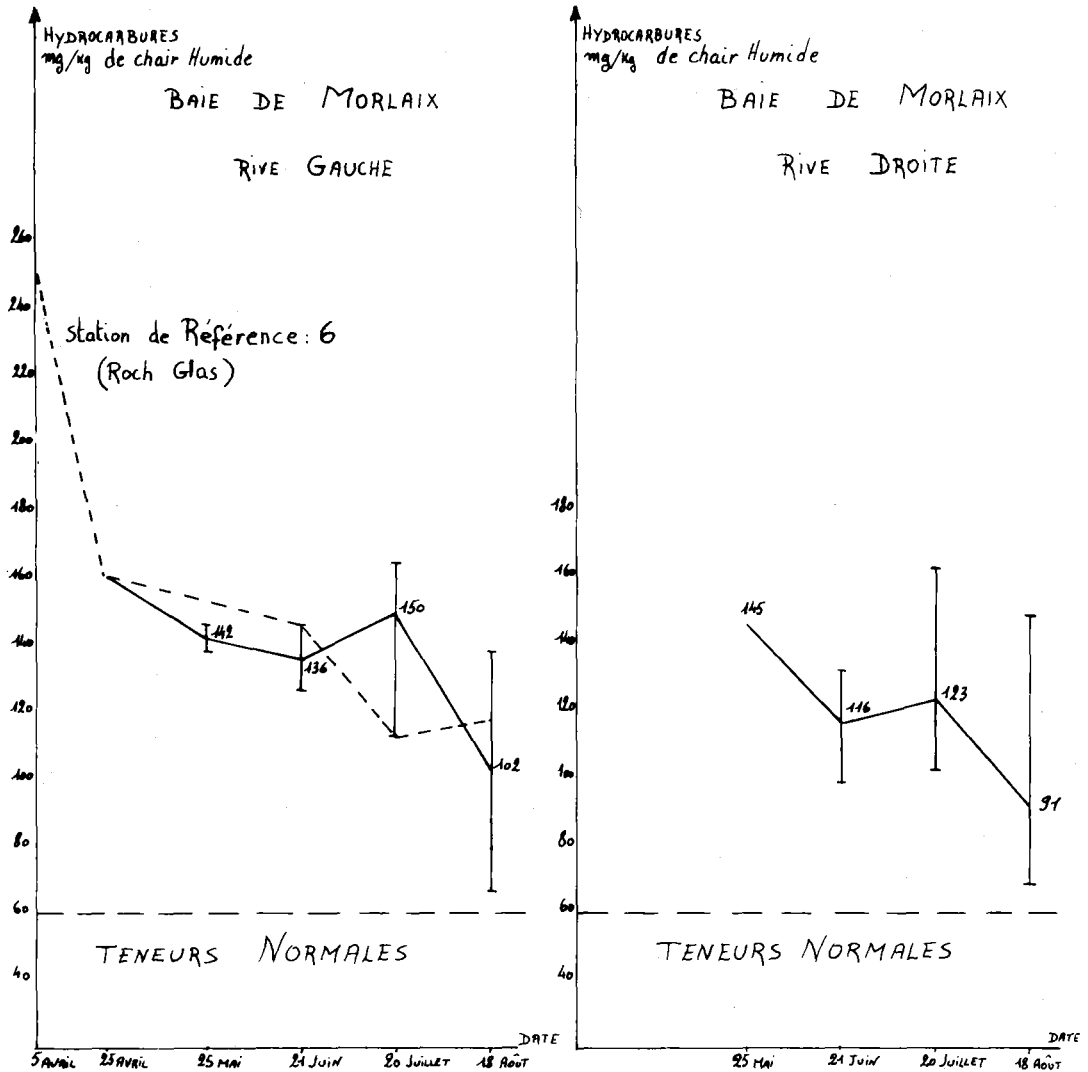


Fig. 6. — Cinétique d'épuration des huîtres de la baie de Morlaix (les chiffres portés indiquent les moyennes des différents prélèvements).

Celle-ci, contrairement à l'évolution générale notée en Penzé, serait très irrégulière d'un parc à l'autre ou d'un ensemble de parcs à l'autre. En effet, lorsqu'on regarde les résultats station par station, on constate que les parcs situés au nord-est de la baie de Morlaix, sous la pointe de Barnenez forment un ensemble assez homogène (tabl. 1).

Dans ce secteur, la décontamination paraît plus rapide qu'en d'autres parcs de la baie. C'est le cas des huîtres situées sur des parcs proches des chenaux irrigants des vasières qui présentent encore en moyenne des teneurs proches du double des teneurs normales (st : 7, 8, 9 ; tabl. 2).

Date de prélèvements N ^{os} stations	Juin	Juillet	Août
2	106	102	73
3	98	102	69
4	131	123	75
Moyenne des stations	109	112	72
Date de prélèvements N ^{os} stations	Juin	Juillet	Août
7	141	159	105
8	134	191	138
9	126	164	111
Moyenne des stations	134	171	118

Tabl. 1. — (en haut) et tabl. 2 (en bas).

Enfin, mais des résultats devront être confirmés, des différences très importantes ont été notées sur des huîtres provenant d'un même parc (st. 8 : 66 et 138 ppm/kg c.h.). Les premières, situées au milieu du parc, ont été mieux travaillées (hersage, « rayage ») que les deuxièmes, localisées en bordure du parc. Il faut mentionner aussi que ce parc est adjacent au chenal du Frouit.

Par ailleurs, les tests organoleptiques effectués parallèlement à ces analyses se sont révélés initialement tous positifs. La saveur d'hydrocarbures très désagréable s'est estompée au cours des mois et actuellement ce goût particulier est peu prononcé, voire indécélable suivant les huîtres échantillonnées.

c) *Cinétique de décontamination des huîtres transférées.*

Le but de cette expérience était d'obtenir des renseignements pratiques à communiquer aux ostréiculteurs. Des huîtres, prélevées dans les abers Benoît et Wrach et en rivière de Morlaix, provenant des mêmes parcs et situées dans les même tas que celles que nous avons analysées précédemment, ont été transférées puis mises en poches sur parc dans la rivière de Crach (Morbihan).

Dans le tableau 3 contenant les premiers résultats, nous constatons que seulement 18 jours après leur transfert, des huîtres très contaminées retrouvent des teneurs proches de la normale. Les examens effectués ultérieurement ont confirmé ce premier résultat, les valeurs initiales étant passées, au bout d'un mois, respectivement de 293 et 248 ppm/kg c.h. à 72 et 54 ppm/kg c.h.

Les examens organoleptiques conduits parallèlement aux analyses chimiques ont permis de constater que ces huîtres n'avaient plus le goût d'hydrocarbure.

d) *Qualité de l'eau. Utilisation des bassins dégorgeoirs.*

Pour apprécier les teneurs en hydrocarbures de l'eau de l'aber Benoît, La Penzé et de la baie de Morlaix nous avons introduit à deux reprises (fin mai et fin juillet) des huîtres de la rivière d'Auray (Morbihan) que nous avons entreposées en poches sur le sol des parcs, en bassin submersible et en bassin

insubmersible. L'eau des bassins insubmersibles a été régulièrement changée par deux ostréiculteurs, le pompage se faisant à pleine mer. Les teneurs initiales en hydrocarbures totaux de ces huîtres étaient respectivement de 37 et 47 ppm/kg c.h.

Le tableau 4 regroupe les résultats que nous avons obtenus aux différentes stations.

Origine Date des prélèvements	Aber Benoît	Penzé Wrach	Morlaix
5-4 teneur initiale	310	293	248
26-4	66		
8-5		72	54
21-7	51		65

Tabl. 3. — Résultats des prélèvements des huîtres transférées en rivière de Crach.

Nous constatons que les huîtres entreposées au mois de mai ont concentré des hydrocarbures entre les mois de mai et juin. Cette concentration importante dans l'aber Benoît est modulée dans les autres centres, les huîtres immergées dans les bassins insubmersibles ayant des teneurs encore normales.

Date de prélèvements Stations		Mai	Juin	Juillet	Août	
					transfert mai	transfert juillet
Rivière d'Auray		47		37		
Aber Benoît			93	104		38
Bassin insubmersible						
M o r l a i x	Parc I		77	89	86	46
	Bassin II submersible		65	92	89	57
	Bassin III insubmersible		53	66	41	32
P e n z é	Parc I		69		60	38
	Bassin II submersible		71			43
	Bassin III insubmersible		49	78	63	46

Tabl. 4. — Résultats des prélèvements des huîtres d'Auray transférées dans les centres ostréicoles atteints par la marée noire.

Les dosages effectués fin juillet sur des huîtres provenant de ces lots transférés ont révélé des quantités plus importantes d'hydrocarbures que ceux obtenus lors des analyses du mois précédent. Cette augmentation confirme les résultats relevés sur des huîtres *in situ* témoignant ainsi encore de la présence de gas-oil dans les eaux des secteurs ostréicoles étudiés.

Par contre, entre les mois de juillet et août, il semble que les teneurs de l'eau en hydrocarbures soient redevenues normales. En effet les huîtres immergées fin juillet ne présentent dans aucun cas un accroissement anormal des taux de contaminants. Durant cette même période, celles immergées en mai ont amorcé leur décontamination comme les huîtres situées sur parc depuis l'échouage.

Conclusion.

Cinq mois après l'échouage de l'« Amoco-Cadiz » nous pouvons retenir que :

la situation dans les abers reste grave ; en effet, les sols des parcs et des vasières environnantes restent encore fortement imprégnés d'hydrocarbures et personne actuellement ne peut préjuger de leur utilisation future ;

en Penzé et en baie de Morlaix, la courbe de cinétique de décontamination est comparable à celle établie par Michel (1976)⁽¹⁾ sur des moules de la baie de Morieux ; actuellement, les huîtres se trouvent dans la dernière phase décrite et il semble, d'après les résultats d'août, que celle-ci soit bien amorcée.

Les réactions des huîtres sont homogènes dans les centres précités et une évolution similaire a pu être observée dans la majorité des différentes stations pour une série de prélèvements donnés. En baie de Morlaix, les taux de contaminants varient d'un secteur à l'autre avec des zones plus favorables à la décontamination. Celles-ci sont situées surtout à l'entrée de la baie. Dans les huîtres des parcs de la rive gauche, les teneurs sont généralement plus élevées que celles de la rive droite et variables d'un parc à l'autre. La position de ces derniers par rapport aux chenaux, vasières et courants nous semble importante.

Dès la fin du mois de juillet, les teneurs des eaux en hydrocarbures des secteurs étudiés sont redevenus normales, à l'exception des abers où des nappes irisées sont encore visibles en surface. Toutefois, et nous en avons eu confirmation par les dernières analyses, l'eau prélevée près du sol à pleine mer, ne doit pas renfermer d'hydrocarbures car les huîtres d'Auray, immergées en juillet dans un bassin insubmersible de l'aber Benoît, ont gardé des taux normaux.

Depuis l'accident, l'évolution de la situation a été rapide, compliquant ainsi considérablement la tâche des personnes ayant à prendre des décisions. Dans ce domaine, l'I.S.T.P.M. a été amené, du fait de la persistance des taux élevés de contaminants dans les huîtres des abers, à donner un avis favorable pour la destruction de ces huîtres.

Enfin, grâce aux essais réalisés, des conseils sur les transferts d'huîtres, sur le travail à effectuer sur les parcs et sur l'utilisation des bassins d'expéditions ont pu être donnés aux professionnels et les services de la Marine Marchande ont pu être régulièrement informés de l'évolution de la situation dans les centres ostréicoles atteints par la marée noire.

(1) Michel (P.), 1976. — Cinétique d'épuration *in situ* de moules contaminées par un gaz-oil. — Science et Pêche, *Bull., Inst. Pêches Marit.*, n° 259 : p. 1-7.