Environment Canada | Environnement Canada

Environmental Protection Service | Service de la protection de l'environnement

LE DEVERSEMENT DE MIZUSHIMA
TRADEGIE POUR LE JAPON, LECON POUR LE CANADA

EC-76-2F

TD
182
R46
8/EC/76
/2F
ex.1

109512 (42) #4 70.11

TD
182
R46
8|EC|76|2

LE DEVERSEMENT DE MIZUSHIMA
TRADEGIE POUR LE JAPON, LECON POUR LE CANADA

LE DEVERSEMENT DE MIZUSHIMA - TRAGEDIE POUR LE JAPON, LECON POUR LE CANADA

C.W. Nicol

Service de la protection de l'environnement
Ministère de l'Environnement
Kapilano 100 - Parc Royal
West Vancouver (Colombie-Britannique)
V7T 1A2

EPS-8-EC-76-2
Mai 1976

AVERTISSEMENT

Le présent rapport a été revu par la Direction générale de la conservation de l'Environnement, du Service de la protection de l'environnement, qui en a approuvé la publication. Cette approbation ne reflète pas nécessairement les vues et politiques du Service de la protection de l'environnement. La mention de noms de commerce ou de produits commerciaux ne constitue pas une caution de leur emploi.

RESUME

Dans la nuit du 18 décembre 1974, la paroi d'un énorme réservoir de la raffinerie Mizushima s'est déchirée sur une longueur de 8 mètres et des millions de gallons de mazout lourd chaud ont été perdus dans la mer du Japon. M. C.W. Nicol, du Service de la protection de l'environnement, région de Vancouver, a été dépêché sur les lieux par Environnement Canada afin d'observer les effets de cet incident sur l'environnement, ainsi que les techniques de nettoyage utilisées. Les coûts résultant des dédommagements et des opérations de nettoyage toujours en cours au milieu de 1976, atteindront les centaines de millions de dollars. Plus de 200,000 personnes ont pris part à ce nettoyage, au cours duquel plus de 38,000 bateaux et 300 aéronefs ont été mobilisés. Le présent rapport résume les observations que M. Nicol a faites relativement aux dégâts occasionnés à l'environnement et aux efforts de nettoyage déployés par suite de ce déversement catastrophique.

ABSTRACT

On the night of December 18, 1974, a huge oil tank in the Mizushima refinery on the Inland Sea of Japan developed an eight-metre rupture and lost millions of gallons of hot Bunker C oil. Environment Canada sent Mr. C.W. Nicol of Environmental Protection Service in Vancouver to observe the impact of the spill on the environment and the clean-up measures employed. The cost of the clean-up and compensations, still continuing in mid-1976, will be in the order of hundreds of millions of dollars. More than 200,000 persons took part in the clean-up process, and over 38,000 vessels and 300 aircraft. This report summarizes Mr. Nicol's observations on the environmental damage and the clean-up efforts resulting from this catastrophic spill.

TABLE DES MATIERES

		PAGE
RESUME		i
ABSTRACT		ii
LISTE DES FIGURES		iv
1.	INTRODUCTION	1
2.	LE SETO NAIKAI	1
3.	LA RAFFINERIE DE MIZUSHIMA - LIEU DU DEVERSEMENT	2
4.	LES CIRCONSTANCES DU DEVERSEMENT	5
5.	ETALEMENT DES NAPPES	6
6.	EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT	15
7.	LE NETTOYAGE	18
8.	CONCLUSIONS	25
9.	REMERCIEMENTS	25
NOTICE BIOGRAPHIQUE		27

LISTE DES FIGURES

FIGURE		PAGE
1.	EMPLACEMENT DE LA RAFFINERIE DE MIZUSHIMA AU JAPON	3
2.	RAFFINERIE DE MIZUSHIMA ET INDUSTRIES ANNEXES	4
3.	EXTENSION DE LA NAPPE LE 19 DECEMBRE A 9 h	7
4.	EXTENSION DE LA NAPPE LE 19 DECEMBRE A 16:15 h	8
5.	EXTENSION DE LA NAPPE LE 20 DECEMBRE A 9 h	9
6.	EXTENSION DE LA NAPPE LE 20 DECEMBRE A 13:45 h	10
7.	EXTENSION DE LA NAPPE LE 21 DECEMBRE A 14:20 h	11
8.	EXTENSION DE LA NAPPE LE 22 DECEMBRE A 15:30 h	12
9.	EXTENSION DE LA NAPPE LE 23 DECEMBRE A 11 h	13

1 INTRODUCTION

A la fin de décembre 1974, la presse canadienne a brièvement fait état d'un déversement très grave dans la mer intérieure du Japon, le Seto Naikai qu'entourent les grandes îles de Honshu, Shikoku et Kyushu (figure 1).

Malgré les différences de latitude, il y a quand même des similarités entre le Seto Naikai et le détroit de Géorgie, les îles Gulf et la baie Puget, au Canada et aux Etats-Unis. Ils bordent le Pacifique, et la faune, ainsi que la flore sont typiques de cet océan. Les côtes sont très découpées, et les îles magnifiques. Les courants y sont rapides, l'effet de la marée y est marqué et le brassage des eaux prend les mêmes formes. Ces deux régions sont souvent victimes de tempêtes et enfin, leurs pêcheries sont nombreuses.

Ces similitudes ont fait que le Service de la protection de l'environnement à Vancouver s'est vivement intéressé au déversement de Mizushima. Le 30 décembre 1974, M. C.W. Nicol, technicien principal à la Direction des situations d'urgence environnementale, est donc chargé d'étudier les effets du déversement sur l'environnement et sur les techniques et dispositifs de nettoyage. Soulignons qu'il avait déjà vécu 4½ ans au Japon, et y avait étudié pendant un an dans une école de pêche. La période de congé au Japon fait qu'il éprouve certaines difficultés à se renseigner par l'entremise d'informateurs japonais au Canada. Il téléphone donc au Japon et converse avec des représentants de la société pétrolière Mitsubishi qui assurent la permanence et s'ouvrent à lui après avoir compris les motifs de son intérêt. Le 5 janvier 1975, M. Nicol quitte Vancouver pour le Japon; il retournera une fois encore dans le Seto Naikai en novembre de la même année.

2 LE SETO NAIKAI

Le Seto Naikai ou la Méditerranée japonaise s'ouvre sur la mer des Philippines par les détroits de Bungo et de Kii et sur la mer du Japon par le détroit plus étroit de Kanmon. Sa superficie est de 7,000 milles carrés. Son littoral est découpé et montagneux, couvert de forêts de pins, de peuplements de bambou et de magnifiques orangeraies. Des centaines de petites îles rocheuses, dont la plupart font partie d'un parc national, le parsèment. Malgré les courants rapides et capricieux, le renouvellement de l'eau est lent en sa partie médiane où les apports des détroits de Bungo et de Kanmon se mélangent à ceux du détroit de Kii. Les courants et le brassage des eaux font de cette région une zone de pêche privilégiée. La pisciculture y atteint un très haut niveau, tout comme la culture des crevettes, des huîtres, et des deux principaux types d'algues comestibles qui constituent une part importante de l'alimentation japonaise.

Soumise à des courants dangereux et à des vents soudains, cette région a produit un peuple de pêcheurs rudes, indépendants, qui vit depuis des générations de la mer et en harmonie avec elle. Elle possède sa culture propre, ses danses, son folklore et ses méthodes et ses habitudes de pêche. Cette dernière n'est pas simplement une industrie, mais aussi un mode de vie. Au début du siècle, quand le Japon a commencé d'être une grande puissance navale, le Seto Naikai est également devenu le centre actif d'autres activités maritimes, puisqu'il constituait un mouillage idéal pour les grandes flottes. Aujourd'hui,

huit gros pétroliers et environ 1800 cargos, chalands et bacs transbordeurs empruntent ses passages chaque jour. La densité inévitable du transport maritime et de l'industrie y a accru le danger de pollution.

Au cours des vingt, et plus particulièrement des cinq dernières années, le gouvernement et l'industrie, en réponse à des pressions de plus en plus fortes de l'opinion publique, ont travaillé à la dépollution du Seto Naikai. D'après les informateurs locaux, il semble que les eaux et les plages de la région aient été à leur plus propre depuis très longtemps et que les Japonais aient espéré y maintenir enfin l'équilibre écologique.

3 LA RAFFINERIE DE MUZUSHIMA, LIEU DU DEVERSEMENT

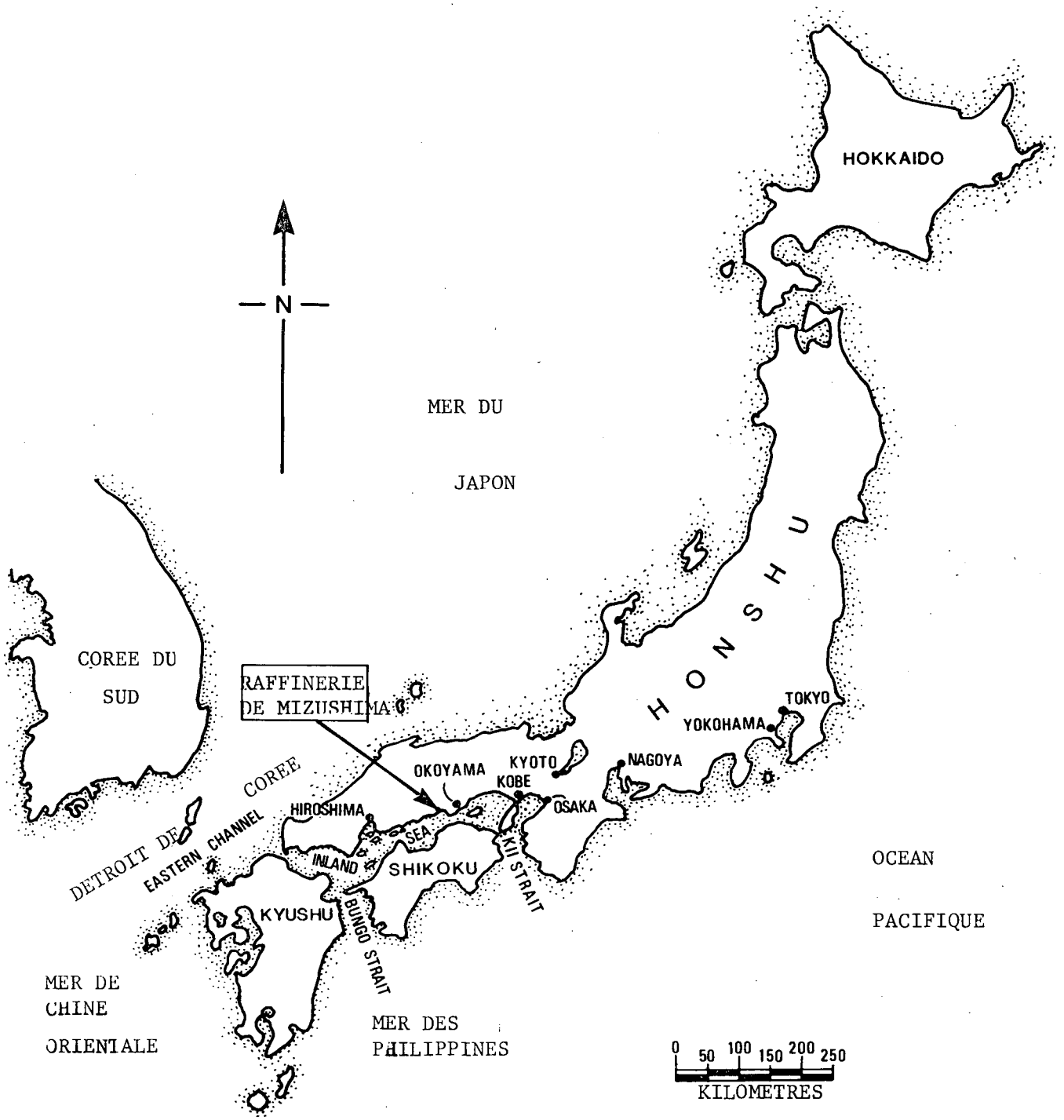
La raffinerie de la Mitsubishi à Mizushima (Honshu) occupe environ 367 acres de terre remblayée, bordant la mer Intérieure. Elle se trouve dans la préfecture d'Okayama, à environ 400 milles de Tokyo, entre le superport de Kobe et les chantiers navals du Kure (figure 1).

La raffinerie date de 1961 et est l'une des plus modernes du Japon. Elle peut traiter 270,000 barils de brut par jour et produit du carburant (essence, diesel, kérosène, fuel-oil, et.), des huiles lubrifiantes et des substances aromatiques. C'est en fait le plus grand centre de production de substances aromatiques du Japon. A son quai en eau profonde, les grands pétroliers peuvent décharger 50,000 barils de brut à l'heure dans un réservoir d'une capacité de 735,000 barils, l'un des plus gros au monde, par une canalisation de 77 cm de diamètre. Au total, la raffinerie possède 17 de ces réservoirs d'une capacité totale de 10,377,000 barils.

Environ 65% de la production de la raffinerie est expédiée par pétroliers côtiers et par chalands; 30% est acheminée par pipeline à la Mitsubishi Chemical Company, à la Mitsubishi Gas Chemical Company, à la Kawasaki Iron and Steel Company, à la Chugoku Electric Power Company et à quelques autres industries de la région (figure 2). Le reste est expédié par wagon-citerne et camion-citerne.

La direction de la raffinerie était très au fait de l'opinion publique et des pressions exercées au Japon en vue de mesures antipollution. Selon M. Ogawa, chef de la Commission de lutte contre la pollution des eaux, un organisme du gouvernement japonais dont le siège est à Tokyo, le gouvernement et l'industrie collaborent depuis 20 ans à la dépollution du Seto Naikai, et la pêche commerciale des crevettes venait de débuter à proximité de la raffinerie; le personnel de cette dernière tenait régulièrement des cours de formation en extinction des incendies, en mise en place de barrières contre les déversements de pétrole, etc. Toutefois, personne ne prévoyait l'accident qui surviendrait au réservoir n° 270.

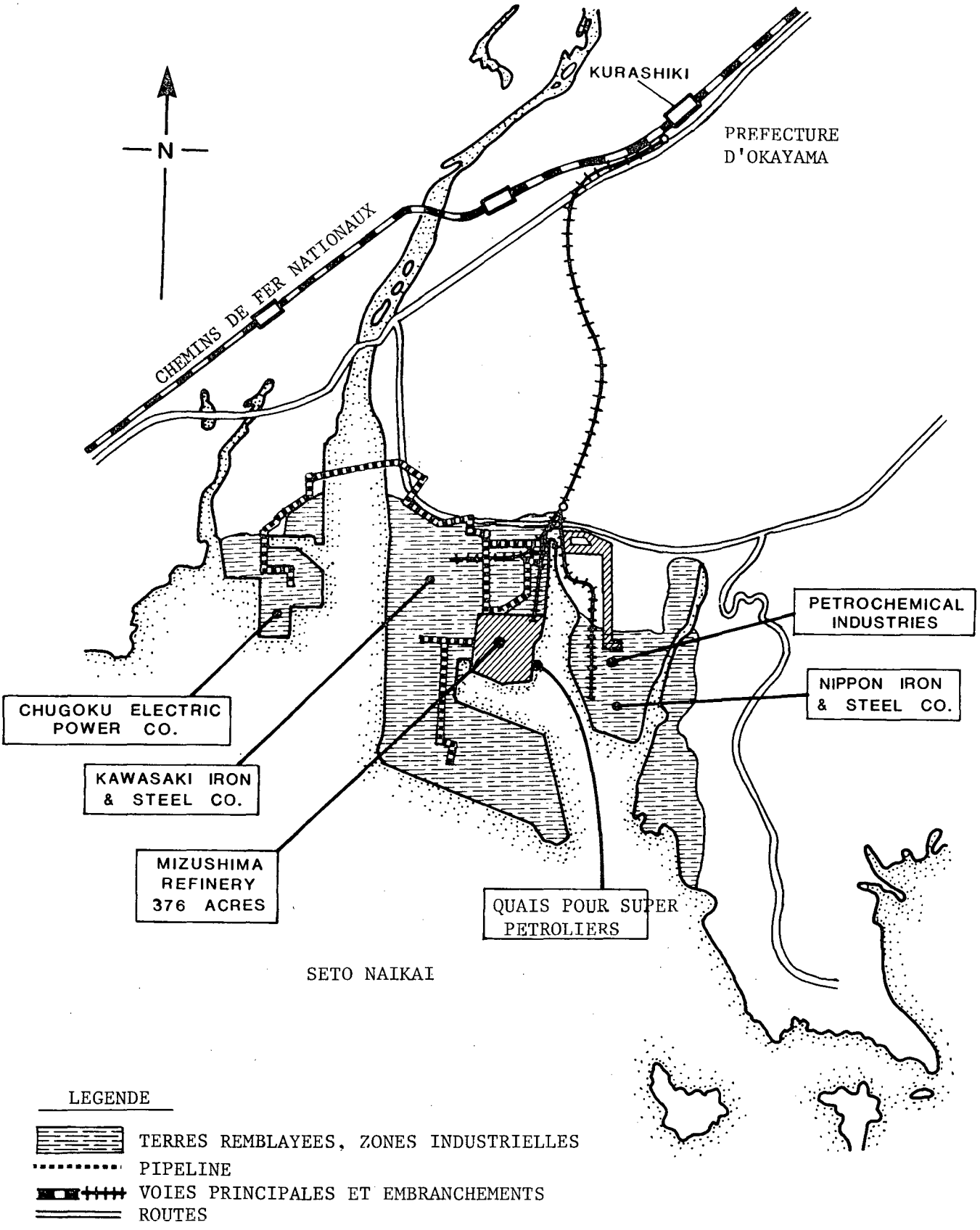
Ce dernier était l'un des six réservoirs de l'installation de désulfuration directe. C'était un réservoir imposant, de 52 m de diamètre, 30 m de hauteur, du fond jusqu'au sommet du dôme, et d'environ 24 m de hauteur sur les côtés. Ce réservoir et son voisin, le n° 271, avaient une capacité de 50,000 kilolitres (huit millions de gallons impériaux).



EMPLACEMENT DE LA RAFFINERIE DE

MIZUSHIMA AU JAPON

FIG. 1



MUZUSHIMA ET INDUSTRIES ANNEXES

FIG. 2

4 LES CIRCONSTANCES DU DEVERSEMENT

Le gouvernement enquête encore sur la cause exacte de l'affaissement du fond du réservoir 270, qui aura provoqué une déchirure de 8 m de longueur entre la paroi et le fond du réservoir. Cela commence par une fuite mineure dans la nuit du 18 décembre. Afin d'équilibrer la pression entre les deux réservoirs, il est décidé d'ouvrir les vannes entre le 270 et le 271, puisque ce dernier est moins empli que l'autre; apparemment, c'est pratique courante. C'est peu après que le fond s'affaise, libérant un puissant jet de pétrole giclant à 100 m de distance.

Ce pétrole est à la température de 80 à 90°C; inutile de penser à le contenir. Il faudra même attendre avant de pouvoir fermer les vannes entre le 270 et le 271. A ce moment, le pétrole sera presque tout perdu, et le réservoir se sera déformé et déchiré comme un vieux sac de papier.

D'après les chiffres fournis par la raffinerie, 42,888 kilolitres (9,434,309 gallons impériaux) de pétrole des réservoirs 270 et 271 ont été perdus. Selon le rapport officiel du gouvernement japonais, "General Investigation Into the Environmental Influences of the Mizushima Oil Spill of 1974", seuls 7,500 à 9,500 kilolitres (1,649,816 à 2,089,767 gallons impériaux) ont atteint la mer. (Toutefois, ces chiffres sont mis en doute par la presse japonaise.)

Au moment de l'accident, l'aire de stockage est enceinte par un mur de béton un peu fragile que la base de béton et d'acier de l'escalier du réservoir, d'une masse de 34 tonnes, défoncera quand elle sera entraînée par la force du pétrole.

Le pétrole emprunte alors les voies d'accès de la raffinerie sur quelques centaines de verges, puis un canal qui mène à un séparateur; submergeant ce dernier, il s'écoule dans le port artificiel de la zone industrielle de Mizushima. Le volume et la température de ce pétrole rendent difficile, sinon impossible, sa maîtrise sur terre et dans le canal; une fois dans le port, les vents puissants, les vagues et l'obscurité empêchent toute tentative de rétention. Des barrières sont mises en place, et la Sécurité maritime avertie. Personne n'est vraiment préparé à cet accident et, sur le coup, c'est le risque d'incendie qui inquiète le plus.

La Sécurité maritime mobilise alors 41 patrouilleurs et tente d'émulsifier le pétrole. On comprend maintenant pourquoi cette tentative était vouée à l'échec: d'abord, la quantité de dispersants et le matériel de vaporisation et de brassage ne peuvent suffire à la tâche; de plus, la température de la mer est assez basse pour rendre ce mazout de type Bunker C "collant" et difficile à émulsifier; et enfin, la nappe se déplace trop rapidement.

Le chef de la première coopérative de pêche de Shimotsui, M. Katsumi Koyama, communique avec la Sécurité maritime vers 6h le 19 décembre, alors que la plus grande partie du pétrole se trouve toujours dans le port de Mizushima, pour offrir son aide qui est refusée, parce qu'on croit régler la situation. Dans l'après-midi, sept représentants de la coopérative se rendent au bureau de

la Sécurité maritime pour offrir leur appui qui est refusé de nouveau. Enfin, après consultation avec l'administration des préfectures l'aide est demandée et, le matin du 20 décembre, 75 bateaux de pêche sont dépêchés sur les lieux du déversement. Cependant, à ce moment les nappes se sont déjà étendues loin dans le Seto Naikai à la faveur des vents puissants du nord-ouest et des courants rapides de marée (figures 3 à 9).

5 ETALEMENT DES NAPPES

Des vents du nord-ouest et de l'ouest poussent le pétrole le long de la côte sud de Honshu, polluant fortement les plages et installations des préfectures d'Okayama et de Hyogo. Au cours des premiers jours du 18 au 25 décembre, les vents atteignent des vitesses de 20 m à la seconde (45 milles/h), étirant les nappes en long et en large dans la mer Intérieure jusqu'à la côte nord de Shikoku, jusqu'aux plages orientales de la préfecture d'Ehime; le littoral de la préfecture de Kagawa est durement touché, ainsi que les plages de la préfecture de Tokushima.

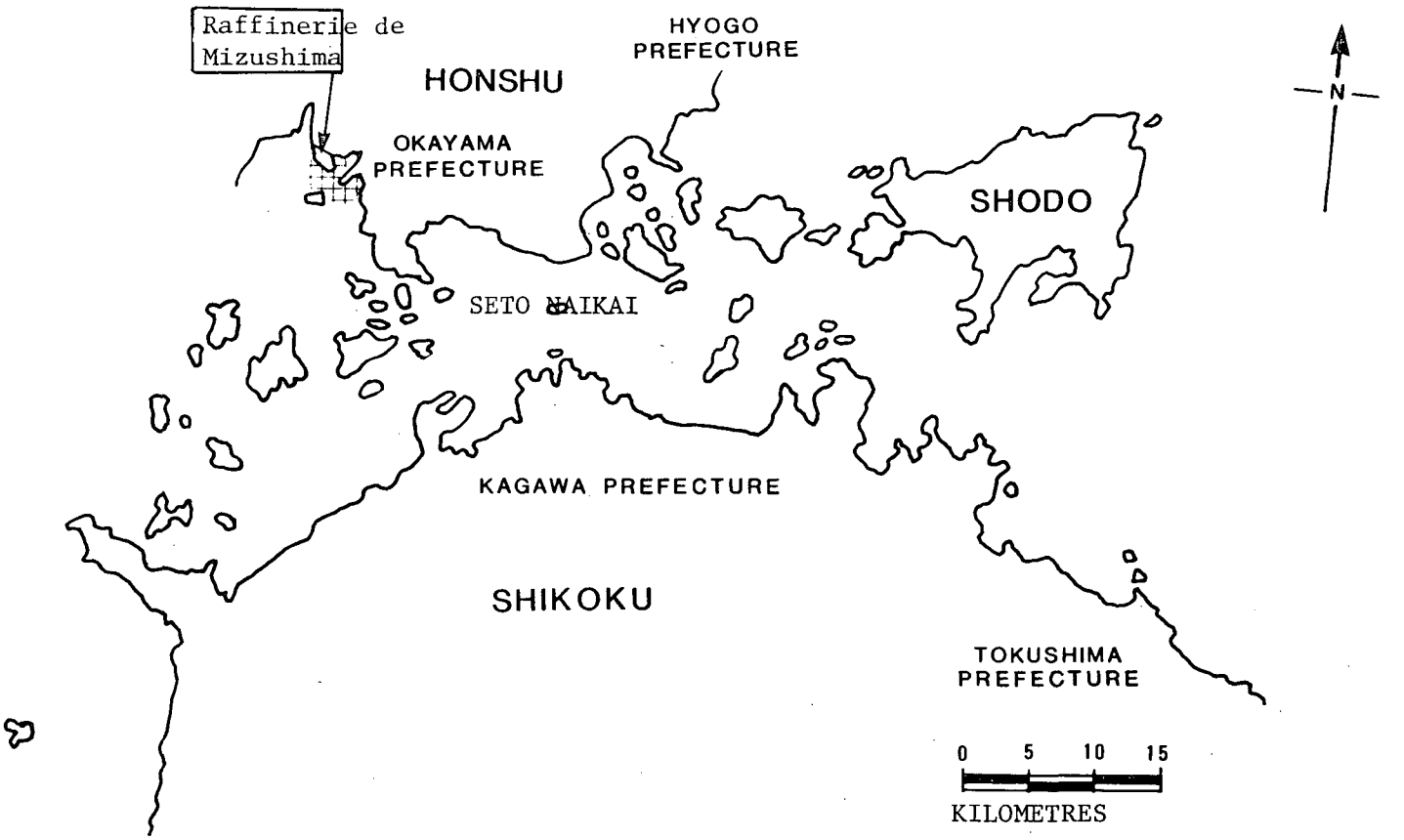
Des photos saisissantes ont été publiées par la Presse Internationale; elles montrent du pétrole entraîné dans les célèbres tourbillons de Naruto, entre les côtes de Tukushima et de la grande île d'Awaji à l'entrée du détroit de Kii. Au 7 janvier 1975, une quantité indéterminée de pétrole, qualifiée d'importante par certaines autorités, a atteint la haute mer.

Dans les première et deuxième semaines de janvier, le pétrole est poussé dans les ports et les baies du nord de Shikoku (préfecture de Kagawa et de Tokushima) et s'y accumule en couches de 10 à 25 cm d'épaisseur.

Les îles situées entre les préfectures d'Okayama et de Kyogo sur l'île de Honshu, et les préfectures de Kagawa et de Tokushima, sont sérieusement polluées, tout comme les plages et les rives du sud de l'île Awaji. La pollution touche 469 km de côte.

Sur l'eau, les nappes prennent généralement la forme de stries, certaines de trois kilomètres de longueur, avec comme un noyau dense et épais et une bordure beaucoup plus étendue et mince. Toutefois, les basses températures et l'action des vagues et des courants agissent rapidement sur elles. Au sortir de la fabrique, le Bunker C était noirâtre, tandis que les nappes en dérive ou agglutinées, sur les plages, dans les baies, les ports et les chenaux de Kagawa et de Tokushima se sont épaissies pour se colorer le 10 janvier en brun rouge, la mousse de chocolat du jargon de la dépollution. Les pêcheurs japonais lui donnent un nom beaucoup plus prosaïque et précis, quoique vulgaire.

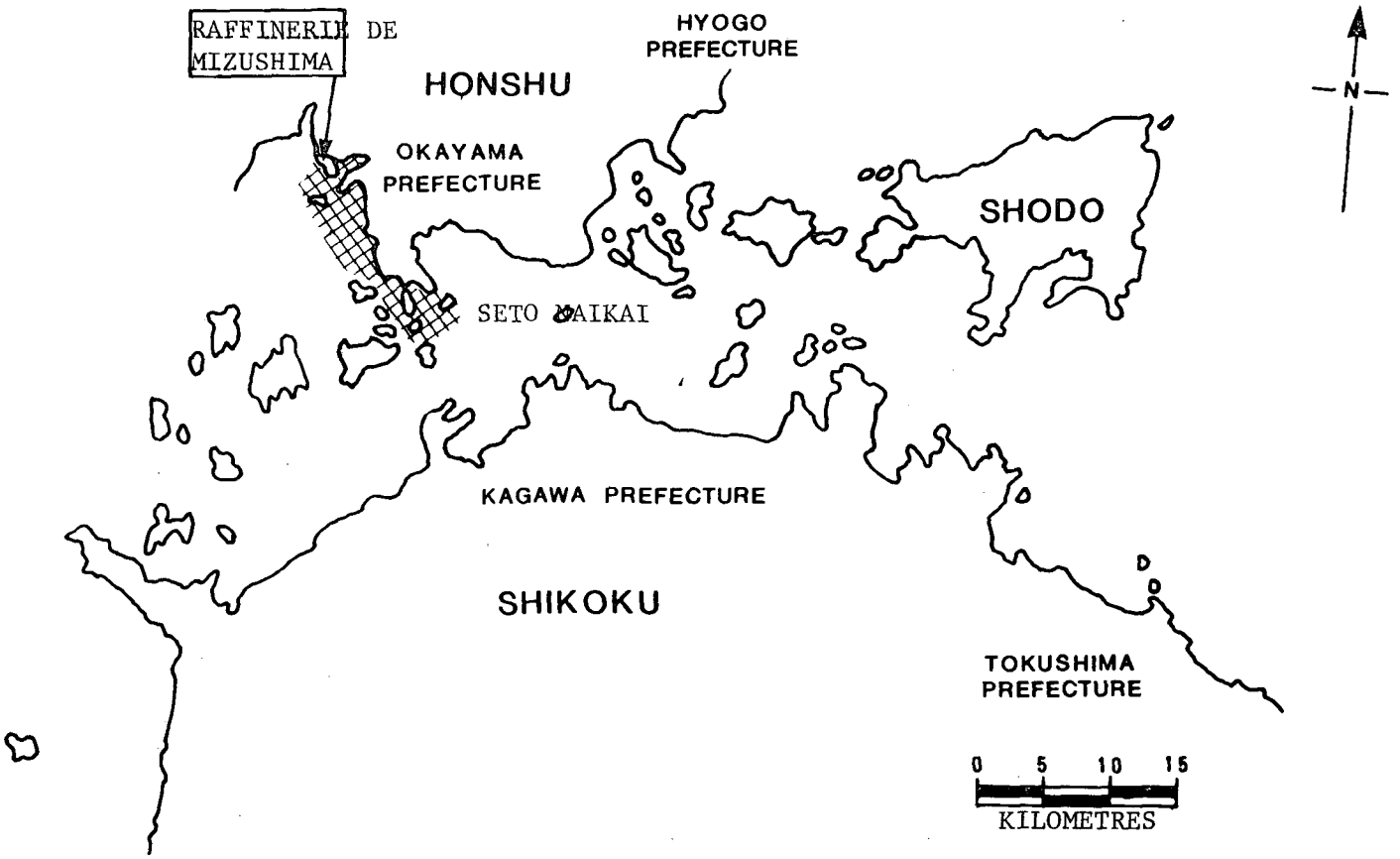
M. Nicol arrive sur les lieux, le 8 janvier. Le 11, des quantités considérables de cette "boue" d'hydrocarbures sont observées dans la préfecture de Tokushima, à 50, 60 et même 70 milles du point de départ. Une partie de cette "boue" commence à perdre de sa flottabilité et à couler lentement. Le long du littoral rocheux, on peut en voir de grosses masses couler, rester sous l'eau pendant quelques secondes et refaire lentement surface. Des quantités indéterminées de cette "boue" coulent finalement en plusieurs endroits du Seto Naikai. Les divers groupes de chercheurs et de pêcheurs et les organismes du gouvernement japonais qui prendront part aux enquêtes sur lesquelles est fondé



LA NAPPE D'HYDROCARBURES DANS LE SETO NAIKAI - LE 19 DECEMBRE A 9 H.

EXTENSION DE LA NAPPE DU 19 DECEMBRE AU 23 DECEMBRE 1974

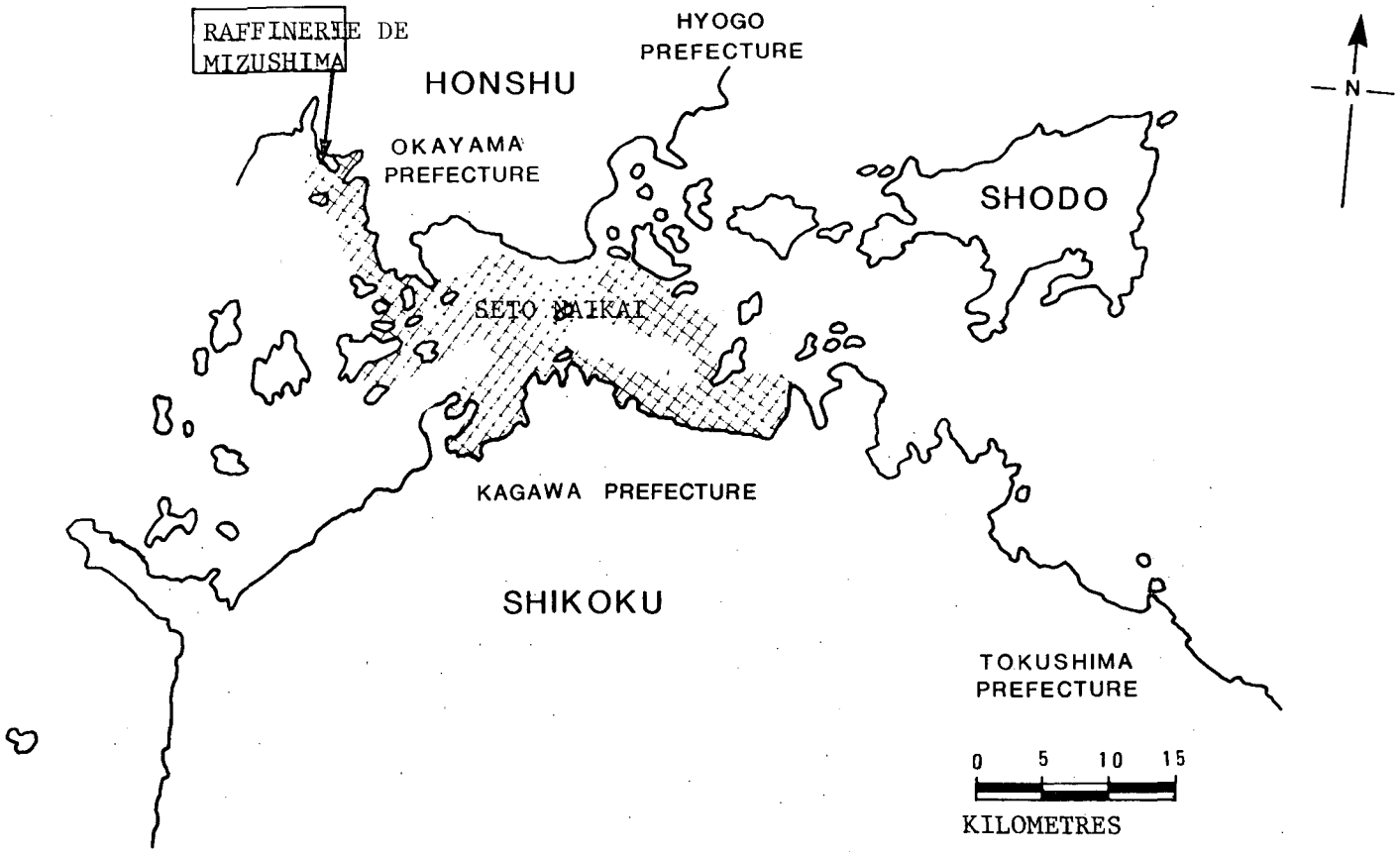
FIG. 3



LA NAPPE D'HYDROCARBURES DANS LE SETO NAIKAI - LE 19 DECEMBRE A 16:15 H.

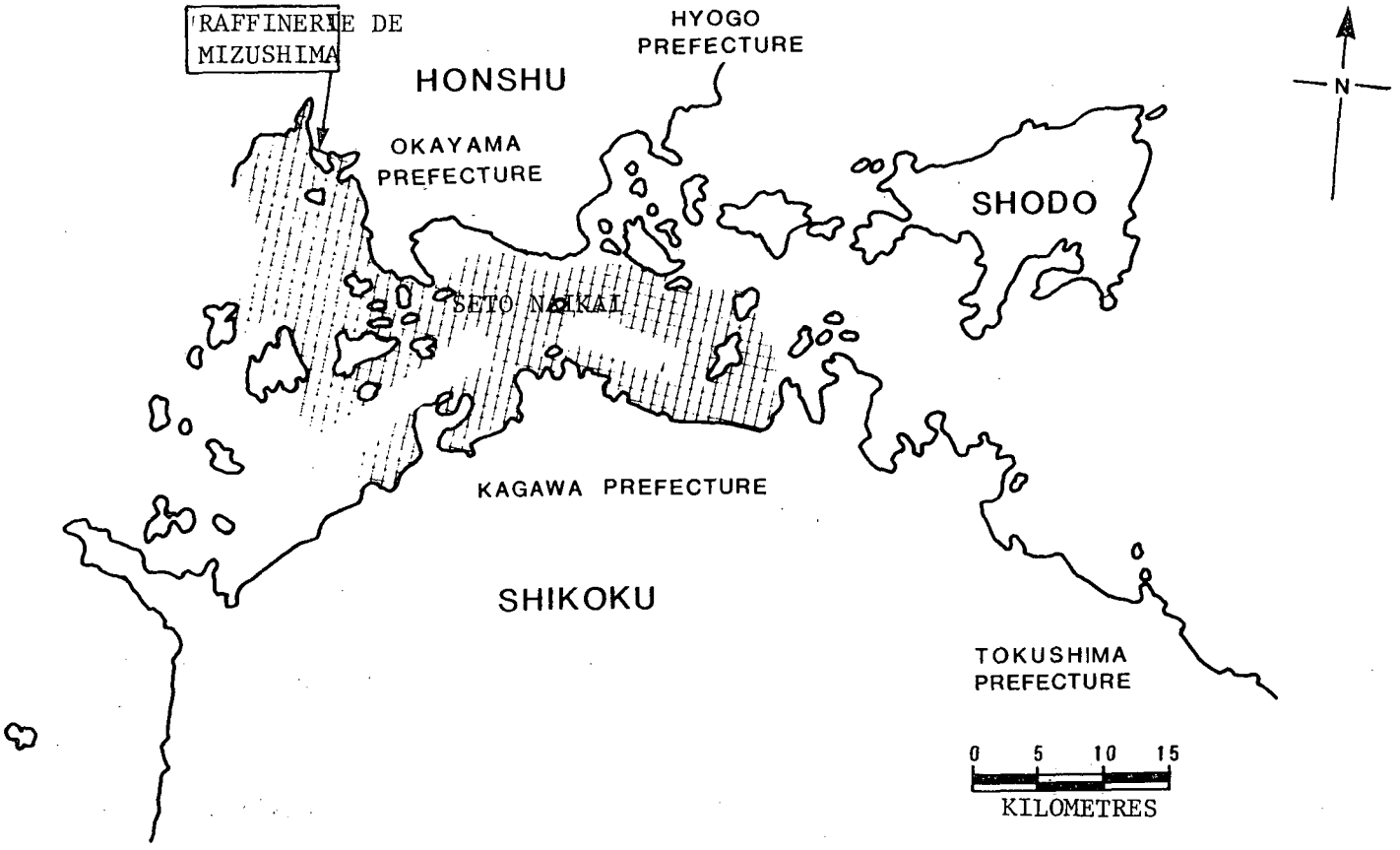
extension de la nappe du 19 DECEMBRE AU 23 DECEMBRE 1974

FIG. 4



LA NAPPE D'HYDROCARBURES DANS LE SETO NAIKAI - LE 20 DECEMBRE A 9 H.
EXTENSION DE LA NAPPE DU 19 DECEMBRE AU 23 DECEMBRE 1974

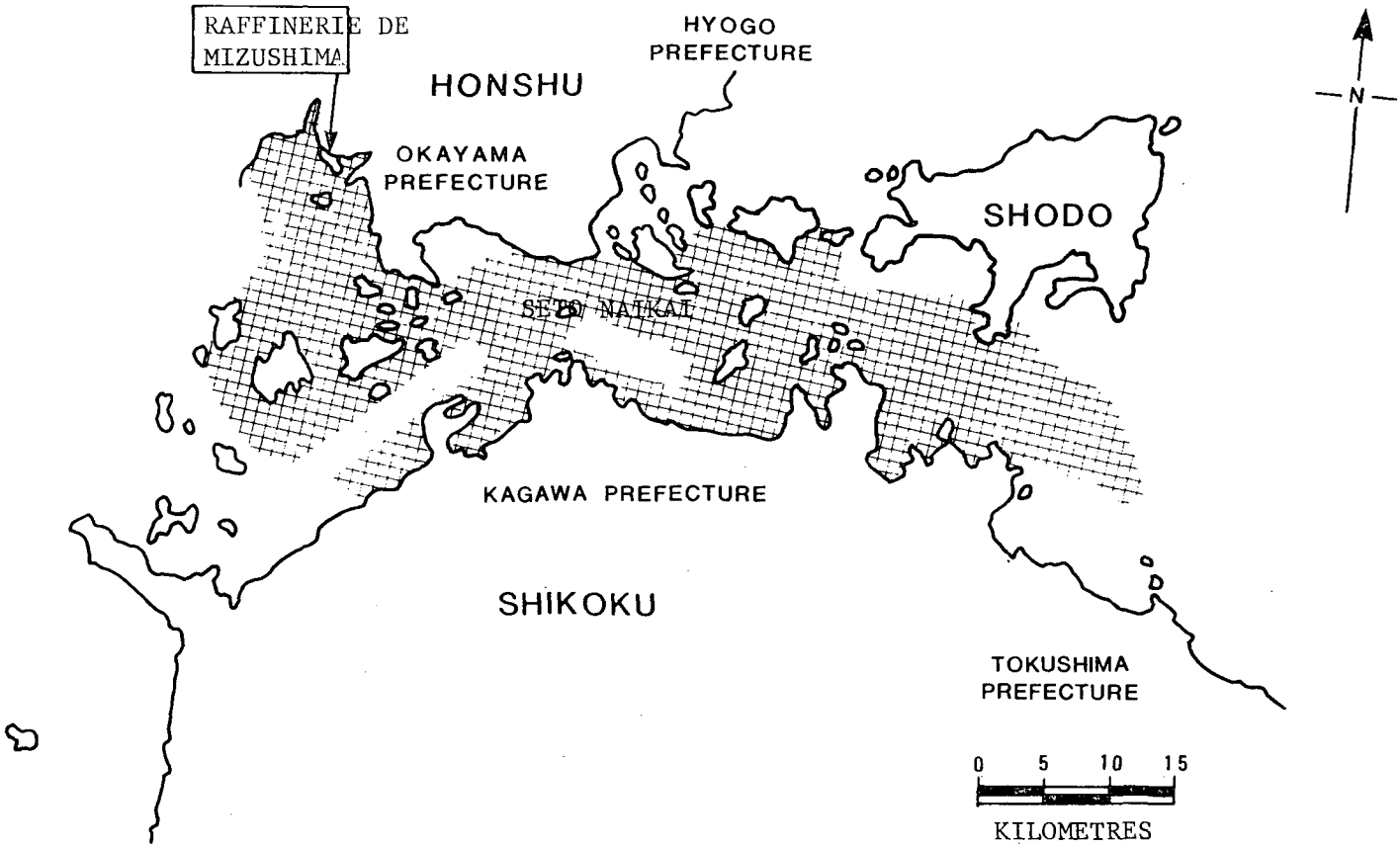
FIG. 5



LA NAPPE D'HYDROCARBURES DANS LE SETO NAIKAI - LE 20 DECEMBRE A 13:45 H.

EXTENSION DE LA NAPPE DU 19 DECEMBRE AU 23 DECEMBRE 1974

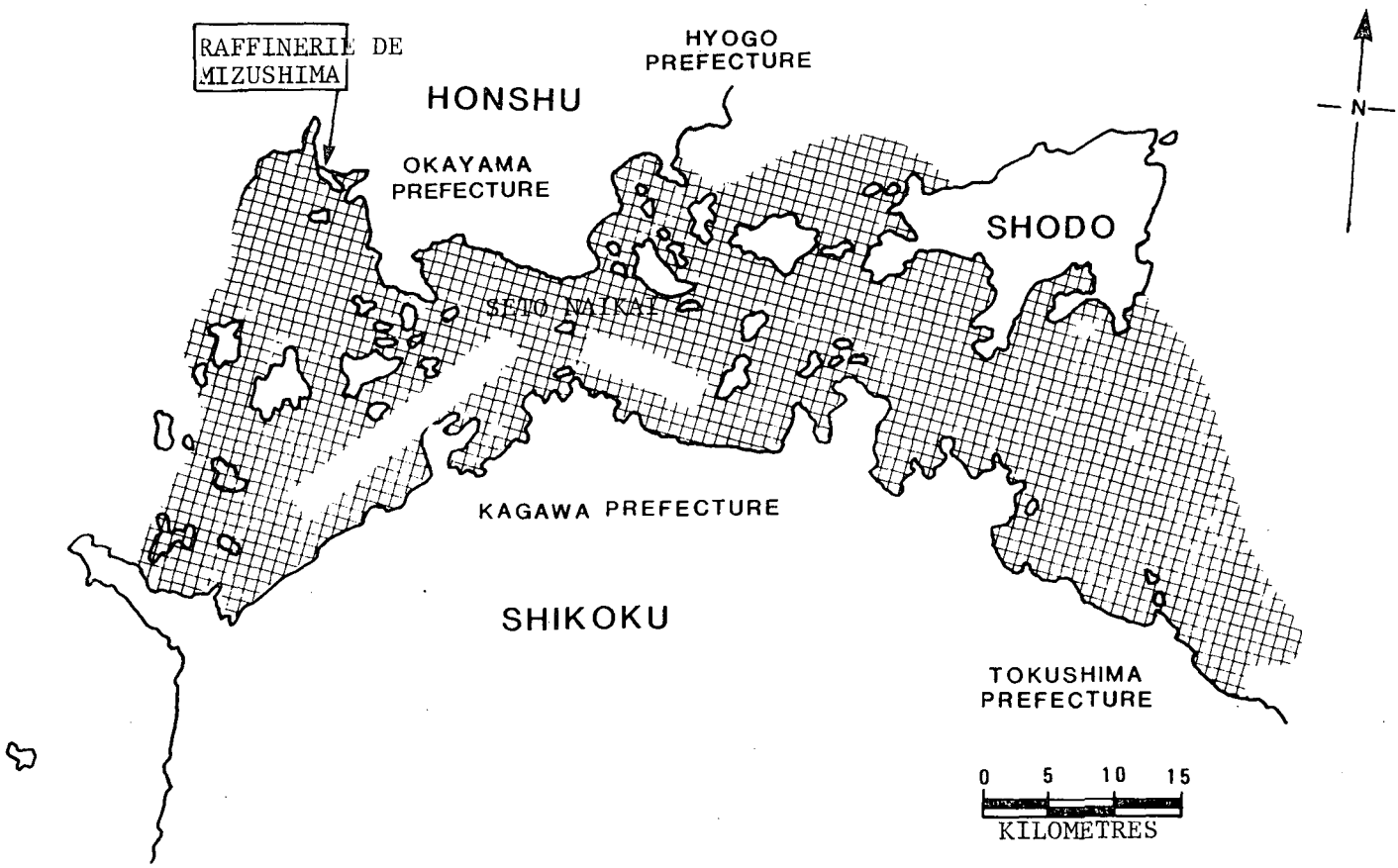
FIG. 6



LA NAPPE D'HYDROCARBURES DANS LE SETO NAIKAI - LE 21 DECEMBRE A 14:20 H.

EXTENSION DE LA NAPPE DU 19 DECEMBRE AU 23 DECEMBRE 1974

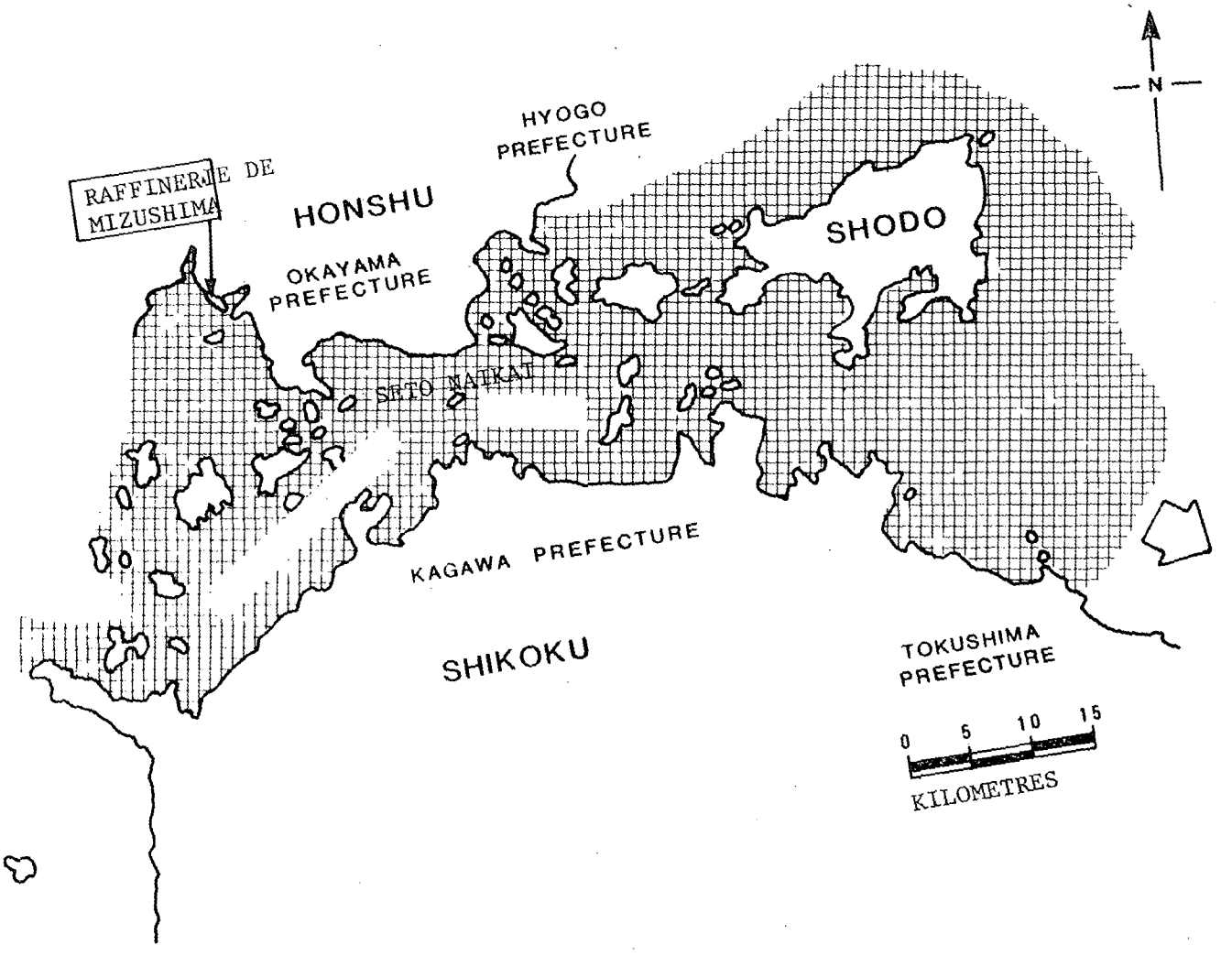
FIG. 7



LA NAPPE D'HYDROCARBURES DANS LE SETO NAIKAI - LE 22 DECEMBRE A 15:30 H.

EXTENSION DE LA NAPPE DU 19 DECEMBRE AU 23 DECEMBRE 1974

FIG. 8



LA NAPPE D'HYDROCARBURES DANS LE SETO NAIKAI - LE 23 DECEMBRE A 11 H.
EXTENSION DE LA NAPPE DU 19 DECEMBRE AU 23 DECEMBRE 1974

FIG. 9

le long exposé des répercussions sur l'environnement du déversement de Mizushima ne s'entendront pas sur leur évaluation: les pêcheurs et plusieurs chercheurs des secteurs privés ou universitaires prétendent qu'elles sont considérables, ce que nient le rapport du gouvernement et la société pétrolière. Selon le professeur T. Okaichi de l'University de Kagawa, membre du Comité d'enquête qui fera rapport au gouvernement, une quantité considérable de boues d'hydrocarbures a coulé au fond, surtout dans les eaux peu profondes du littoral. Il y aura donc désaccord même au sein des organismes participant à la rédaction du rapport.

En janvier 1975, les ingénieurs de la Mitzubishi Oil Company indiquent que la boue ou la mousse sont devenues une émulsion 30% d'hydrocarbures, 70% d'eau, dont la cohésion est assurée par une quantité considérable de fibres et autres débris.

Certaines plages et côtes sont envahies à plusieurs reprises par la marée noire. En rencontrant une île, les nappes poussées par le vent et les vagues s'étalent en deux projections qui contournent l'obstacle et l'enserrent pour le polluer de tous côtés. Les vervaux des pisciculteurs emprisonnent certaines quantités d'hydrocarbures, qui par la suite sont libérés à doses répétées sous l'action des vagues et des courants. Le 11 janvier, des hélicoptères nolisés par la Mitsubishi Oil Company observent des nappes étroites de 3 km de longueur à environ 500 mètres au large de Tokushima, apparemment maintenues à distance par l'effet des courants et le retour des vagues. Une bonne partie de ces hydrocarbures iront s'accumuler dans la baie de Hudé, tandis que le reste prendra la direction de la haute mer.

Les marées transportent aussi des hydrocarbures à 600 mètres et plus à l'intérieur des cours d'eau maritimes. Les cartes affichées sur les murs des divers centres d'opérations, donnent l'impression que le Seto Naikai est envahi par de nombreux serpents, car on y a marqué à grands traits rouges les endroits "attaqués par le pétrole" comme le disent depuis les Japonais.

Plusieurs milles de côtes rocheuses, de jetées et de plages sont couvertes de lisières d'hydrocarbures qui se déplacent au gré des marées et adhèrent au bord en bandes de trois ou quatre pieds. Sur les plages, le pétrole pénètre à des profondeurs de 30 cm et plus dans le sable. Avec les tempêtes qui dureront tout le long des premières semaines de nettoyage, le pétrole se couvrira de sable, et la répétition du processus donnera aux carottes prélevées sur les plages des préfectures de Kagawa et d'Okayama l'apparence de gâteaux à étages.

Au début de janvier, dans les tourbillons de Naruto, on observe du pétrole s'émulsifiant dans l'eau à une concentration de 0.6 ppm. D'autres échantillons prélevés à Kagawa et Tokushima ont des concentrations de 0.95 ppm. La presse japonaise signale la découverte de pétrole émulsifié à une profondeur de 5 mètres. A remarquer que le Service japonais des pêches estime qu'une concentration d'hydrocarbures de 0.01 ppm colore les huîtres et le poisson qui y sont exposés pendant 24 heures, et qu'une concentration de 0.2 ppm dans la boue a le même effet sur les palourdes après 1 heure etc. C'est pourquoi, en raison de l'étendue et de l'ampleur de la pollution, toutes les activités de pêche et de vente du poisson dans les zones touchées sont suspendues par le gouvernement.

Cette interdiction s'applique à environ la moitié de la superficie totale du Seto Naikai. Une description exhaustive du comportement et du mouvement du pétrole remplirait bien plus de pages que ne le justifie la nature de la présente discussion.

6 EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Le déversement de Mizushima est sans nul doute celui qui a été le plus étudié et le plus discuté depuis l'accident du Torrey Canyon dans la Manche. Ainsi, le 27 janvier 1975, le gouvernement japonais annonce son intention de lancer une étude ministérielle mixte tôt en février pour enquêter sur le degré de pollution maritime qu'il a provoqué. L'enquête doit être menée par les organismes responsables de l'environnement, de la sécurité maritime, des pêches, et par les ministères de la Santé et du Bien-être et de la Construction. L'étude couvrira l'analyse du fond et de l'eau, l'inspection des produits marins mis sur le marché, l'étude à long terme des effets possibles des hydrocarbures ingérés par les consommateurs de fruits de mer, la dégradation du pétrole par les bactéries ou autres, etc., et le transport et l'étalement du pétrole en surface et en profondeur. ("General Investigation into the Environmental Influences of the Mizushima Oil Spill of 1974", rapport de la Commission.)

Le rapport indique que la qualité des eaux de la mer Intérieure est généralement revenue à la normale dans les mois qui suivirent, et après lecture rapide, il semble qu'il minimise les répercussions du déversement: il est accueilli par les protestations nourries de la presse, des coopératives de pêcheurs et des chercheurs universitaires.

Le professeur Okaichi, cité plus haut, affirmera que l'enquête n'avait pas été faite scientifiquement et que la grille d'échantillonnage avait laissé pour compte les endroits fortement pollués. Les pêcheurs arriveront à la même conclusion, bien que leur position soit très inconfortable, pour la simple raison que si le public croit que leur poisson est contaminé, ce dernier ne se vendra pas. Le professeur Okaichi et d'autres signalent le peu de communications qui a existé entre les divers ministères ayant participé à l'enquête.

D'après une centaine d'informateurs de la région du Seto Naikai consultés par M. Nicol, il semble que l'écosystème ou les régimes de vie y soient en train de changer, et que le déversement ait pu accélérer ce mouvement. Toutefois, il est impossible de l'affirmer avec certitude. Certaines espèces de poissons, d'habitude les poissons chers comme les dorades, semblent diminuer en nombre dans les régions ou la pêche n'a pas été excessive, mais où la pollution par les hydrocarbures a été grave. Certains poissons coriaces, mangeurs de plancton de la famille des anchois, ont augmenté en nombre. (Ces poissons ne sont utilisés que comme fertilisant.) Le pétrole dispersé ou émulsifié semble avoir sérieusement attaqué les populations d'oursins. Les crabes nageurs (Tritodynamia Horvothii) sont devenus tellement nombreux qu'ils bloquent les entrées des moteurs des bacs transbordeurs.

Le professeur Okaichi estime que les déversements d'hydrocarbures peuvent très bien être la cause de l'incidence accrue des eaux rouges. Il a déclaré que dans les premiers temps du déversement, les diatomées et les

flagellés planctoniques ont subi des pertes considérables dans les eaux de surface. Là où l'on en trouvait normalement jusqu'à 1,000 par centimètre cube, il n'en restait plus qu'un ou deux.

Plus tard, quand les concentrations d'hydrocarbures se sont abaissées à 0.1 ppm ou moins, les diatomées et dinoflagellés sont revenus en force à plusieurs endroits, provoquant l'apparition des eaux rouges, mortelles pour les autres formes de vie marine.

La culture industrielle des algues comestibles a été sérieusement touchée dans les préfectures d'Okayama et de Hyogo, et, dans les préfectures de Kagawa et de Tokushima, les effets du déversement ont été catastrophiques. La saison de croissance de ce type d'algues va d'octobre à mars, et le déversement a détruit entièrement une année de récolte dans les zones touchées. Dans les préfectures de Kagawa et Tokushima, la récolte de 1975 a été inférieure au dixième de la récolte prévue, et dans la seule préfecture de Kagawa, 110,000 des 120,000 filets à Nori ont été enduits de pétrole au point d'être inutilisables. Le rapport de 1975 du gouvernement fait état de la destruction de 240,749 jeux de filets. Le Nori est une algue qui fait partie de l'alimentation quotidienne de presque tous les Japonais. Il se cultive sur des filets qui sont suspendus à l'horizontale juste en-dessous de la surface de l'eau. Les filets sont "ensemencés" à l'aide de monospores qui sont cultivés sur des coquilles d'huîtres, puis sont posés assez près du littoral en vastes étendues de filets flottants. La saveur très délicate du Nori influe énormément sur le prix du marché. Le Wakame est une algue communément utilisée dans les soupes et autres mets japonais, et se cultive également sur filets.

La pisciculture en mer en a également pris un bon coup dans la région, en particulier dans les secteurs de Kagawa et de Tokushima. Les nappes d'hydrocarbures poussées dans les baies par les vents et les courants, ont empêché par leur épaisseur la distribution de la nourriture dans les vervaux de pisciculture. Elles ont de plus colmaté les filets et se sont en partie dissoutes dans l'eau.

Les principales espèces de poisson d'élevage de la région sont la sériole (hamachi - Seriola quinqueradiata) vendue en trois classes sous des noms différents, la dorade japonaise (Madai - Chysophyrs major, famille des sparidés) et le griset (Kurodai - Mulio macrocephalus). A Kagawa et à Tokushima, l'industrie a été gravement touchée. Les membres des coopératives de pêche ont signalé la mort de plus de 30,000 poissons. Les journaux Asahi et Mainichi et plusieurs hebdomadaires ont publié des photos de sérioles mortes et enduites de pétrole. Les rescapés étaient invendables. Les principales espèces comestibles touchées par le déversement furent les moules, les huîtres, les palourdes, les bares, les grisets, les dorades japonaises, les sérioles, les buccins, les poulpes et les "hiiragis" (Leiongnathus nuchalis). Les bulletins de nouvelle nationaux et locaux ont signalé à plusieurs reprises les concentrations d'hydrocarbures dans l'eau, lesquelles ont atteint quelquefois 0.95 ppm; toutefois, les vagues, les courants et le brassage des eaux paraissaient si variables qu'un tableau général des premières semaines du déversement semble encore porter à confusion. Une chose est sûre; lors de l'étude générale, les concentrations observées ont été plus faibles qu'en réalité.

De toutes façons, le gouvernement japonais a fermé tous les marchés de poissons et de fruits de mer dans la région touchée, soit presque la moitié du Seto Naikai, et y a interdit la pêche. Les vendeurs d'appâts ont dû fermer boutique, et la vente des produits de mariculture a cessé. Même si les Japonais consomment plus de viande qu'antérieurement, il n'en reste pas moins que les produits de la mer constituent une part essentielle de leur alimentation, surtout en dehors des grandes villes comme Tokyo et Osaka.

Dans la zone polluée du Seto Naikai, des éléments communs de l'alimentation quotidienne comme les palourdes ont disparu du marché. Cela a touché beaucoup de gens puisque cette nourriture était relativement économique et utilisée dans toutes les couches de la société japonaise.

A la fin de janvier, plusieurs zones intertidales étaient recouvertes depuis plus de trois semaines par de nombreuses couches d'hydrocarbures. Le pétrole s'était déposé sur les plages avec du sable intercalaire, formant comme un gâteau à étage. En novembre 1975, M. Nicol retournera sur certaines de ces plages et y trouvera de nombreuses palourdes mortes dans le sable. Les gens de la région auront cessé d'en manger parce que, à la surface de l'eau de cuisson, elles forment une pellicule grasse et qu'elles ont mauvais goût. Les chercheurs signalent que les petites palourdes abondent, peut-être parce que leurs parents, en raison de leur saveur, ont été laissés libres de se reproduire en plus grand nombre.

En janvier 1975, lors de la première visite de M. Nicol, le pétrole pénétrait à une profondeur de 20 cm dans le sable des plages; en novembre 1975, au même endroit, il n'y a plus de pétrole à cette profondeur. Plus tard, selon les pêcheurs qui creusent dans le sable pour chercher des appâts, le pétrole se trouve à 40 cm et plus de profondeur.

En novembre, 11 mois après le déversement, les pêcheurs cherchant des vers polychètes comme appâts constatent que le nombre de petits poulpes comestibles s'est amenuisé depuis le déversement; mais rien ne peut scientifiquement le confirmer, principalement parce qu'aucun dénombrement n'a été fait avant.

Fait surprenant, il n'est presque pas signalé d'oiseaux victimes du déversement. Selon le Service japonais de protection de l'environnement, on n'a retrouvé qu'un seul canard mort avec du pétrole dans le corps. Le nettoyage a été si vigoureux que les oiseaux migrateurs en route vers le nord, qui font escale dans le Seto Naikai au début du printemps, n'ont pas été touchés. La presse a signalé la mort d'un dauphin dans les nappes. En novembre, les substrats qui avaient été recouverts par les hydrocarbures étaient tous recolonisés par les bigorneaux, et les bernicles, sauf ceux qui avaient été nettoyés à la vapeur à haute pression ou par le feu. Les algues vertes refaisaient leur apparition, bien qu'en nombre réduit. Les crabes se portaient très bien dans les crevasses qui avaient été sérieusement polluées. Toutefois, les poissons qui autrefois étaient pris dans les filets dans des eaux peu profondes près de la rive devaient maintenant être pris un peu plus au large.

Il semblerait que, en dépit des efforts considérables et de la recherche intensive consacrés à l'évaluation des effets du déversement sur l'environnement, la confusion existe toujours. Les extrémistes des deux camps interprètent les données à leur façon. Certains prétendent que le déversement a marqué le commencement de la fin pour le Seto Naikai, d'autres que ce déversement n'a eu aucun effet; de toute évidence ils errent. Ce qui est inquiétant, c'est le manque de communications qui s'établit entre eux: les pêcheurs et les habitants, qui ont perçu (ou cru percevoir) le goût du pétrole dans leur nourriture et qui ont constaté sans les enregistrer de façon scientifique, des changements dans leur environnement, sont devenus de plus en plus méfiants à l'égard du gouvernement et de l'industrie. A titre d'observateur impartial, libéré de toute attache, l'auteur a pu être en mesure d'observer cette dégradation du climat.

7 LE NETTOYAGE

La presse canadienne et américaine a parlé de fuite de pétrole. Quel euphémisme; inondation ou déferlement auraient été plus précis. Le pétrole a été projeté hors du réservoir avec une force considérable, et était assez chaud pour ébouillanter, ce qui rendait sa rétention très difficile; il a submergé un séparateur qui aurait pu l'arrêter s'il y en avait eu beaucoup moins; il a pénétré dans le port de Mizushima. Des barrières ont été mises en place, mais les vents étaient puissants et la mer était houleuse, avec des courants de marée de 1.5 noeud en certains endroits. En outre il faisait sombre. L'équipe de la raffinerie pensait surtout à éviter l'incendie. Le pétrole chaud avait entouré plusieurs autres réservoirs et recouvert une superficie totale de 148,300 mètres carrés sur les terrains de la raffinerie, de sorte que le danger d'incendie et d'explosion était très réel. La base de 34 tonnes de l'échelle latérale du réservoir 270 a été transportée sur plusieurs verges pour défoncer le mur de protection. Le réservoir quant à lui, s'est gondolé et déchiré.

A remarquer que durant le nettoyage et dans les mois qui ont suivi, personne n'a été tué ni blessé, et on estime qu'il s'agit là d'une marque de compétence exceptionnelle chez les responsables japonais des opérations, tant ceux de l'industrie que ceux du gouvernement.

Les principales barrières utilisées pour retenir le pétrole étaient du type Bridgestone "océanique" (désignées de type B dans la réglementation assujettie à la Loi sur la lutte contre la pollution marine) et du type Yasunaga "portuaire" (type A). La première avait une jupe de 40 cm et un franc-bord sur boudin de 30 cm. En outre, des milliers de mètres d'autres barrières règlementaires ont été mises en place, au total 25,870 mètres.

Dans le port de Mizushima, les barrières ont été inefficaces. L'accident s'est produit durant la nuit du 18 décembre 1974, et à 9 heures le lendemain, le pétrole était déjà sorti du port et se trouvait dans le Seto Naikai.

Après cet échec, la Sécurité maritime a tenté d'émulsifier les hydrocarbures en vaporisant sous forte pression des produits chimiques à partir de 41 navires de patrouille. Les résultats ont été plutôt médiocres parce que:

a) le volume et l'épaisseur de la nappe exigeaient d'énormes quantités de produits chimiques et un pouvoir de brassage considérable (qui n'étaient pas disponibles); et

b) la température de l'eau et les conditions hivernales rendaient le Bunker C très visqueux. Dans les quelques jours qui suivirent le début du nettoyage, l'emploi des dispersants chimiques fut abandonné en raison des protestations des coopératives de pêcheurs dans les 4 préfectures durement touchées. Dans certains cas, selon les pêcheurs impliqués, ceux-ci sont même allés à la rencontre des patrouilleurs pour les arrêter. Malgré tout, quelque 1,014,733 litres de dispersants furent utilisés (223,216 gallons impériaux).

A l'heure actuelle, au Japon, les pêcheurs et les scientifiques s'opposent fermement à l'emploi de produits chimiques pour maîtriser les déversements de pétrole, et cette opposition s'est manifestée dans les nombreux compte rendus de la presse écrite et électronique. Les pêcheurs du Seto Naikai ont été inébranlables dans leur opposition parce que convaincus que le pétrole dispersé était rendu plus accessible au plancton, et de là au poisson, qui s'en imprégnait. Pour eux, il n'était pas question d'utiliser de dispersants.

En raison de la division des responsibilités et du large champ des opérations, il a été difficile au cours du premier mois d'obtenir des chiffres précis sur la mobilisation du matériel et des hommes contre le déversement. Toutefois, au cours du premier mois, la Sixième commission régionale pour la sécurité maritime annonçait que les ressources suivantes avait été utilisées:

8,189 personnes
738 bateaux
153 aéronefs
30,000 mètres de barrières (achetées, pas nécessairement mises en place)
Le coût du carburant pour ce seul mois fut de $83,333.

La Sécurité maritime, plusieurs raffineries et les autorités portuaires avaient toutes envoyé des navires dans le Seto Naikai, et plusieurs bateaux de pêche s'étaient mis de la partie. Au cours de la première semaine du nettoyage, le pétrole retenu par les barrières a été récupéré par divers moyens: pompes flottantes, rouleaux absorbants et sceaux. Les rouleaux avaient mauvaise réputation auprès de sociétés pétrolières et de la Sécurité maritime. Des courroies oléophiles semblables au "Slicklicker" furent utilisées et s'avérèrent efficaces, mais la capacité des réservoirs et l'élimination du pétrole récupéré ont causé certaines difficultés, tout comme les pannes mécaniques dues au poids et à l'épaisseur des nappes de pétrole dans les ports.

Les matières absorbantes étaient fournies par la Société pétroléochimique Mitsubishi. Le principal type était une feuille de 50 cm sur 50 cm sur 0.5 cm appelée "Attack Ace", ayant l'apparence d'un tissu blanc épais, probablement efficace, mais non réutilisable. Malheureusement dans bien des cas, il fut utilisé à mauvais escient, de sorte qu'on en perdit beaucoup à la dérive et que, selon certains pêcheurs, une bonne part a coulé par le fond.

Pour tenir en échec l'avance du pétrole, la Société pétrolière Mitsubishi (SPM) a mobilisé des douzaines de camions pour distribuer des barrières et des absorbants aux autorités locales et aux coopératives de pêcheurs.

De partout au Japon, du matériel et des hommes ont été amenés sur place. La SPM fit appel à son personnel disponible des succursales et laboratoires du pays. Son premier centre de commande se situait dans la raffinerie de Mizushima. L'activité normale de la raffinerie fut interrompue aussi longtemps que durèrent le nettoyage et l'enquête et ne reprit pas avant août 1975, 8 mois plus tard.

De tous les organismes du gouvernement, la Sécurité maritime était de loin la plus active et la plus efficace. Elle mit sur pied des centres d'opération locaux, et un poste de commande central dans les bureaux du ministère des Transports à Tokyo. Elle assuma la responsabilité de toutes les opérations maritimes, coordonnant et contrôlant les déplacements de la flotte de nettoyage et des bateaux et avions de détection. Le Service des pêches du ministère de l'Agriculture fut également efficace dès le début. Chaque bureau dans chacune des quatre préfectures durement touchées mit sur pied des centres d'opération et des centres de détection dans le Seto Naikai. Une part des opérations fut coordonnée par les bureaux de préfectures et par le Service des pêches, ainsi que par les services locaux d'incendie et de santé publique.

Le centre de commande du Service des pêches à Tokyo avait les objectifs suivants:

a) prendre le plus rapidement possible les mesures compensatoires nécessaires pour assurer la subsistance des pêcheurs touchés;
b) coordonner le nettoyage et la récupération du pétrole,
c) encourager la recherche sur les effets à long terme ou sur les effets secondaires du déversement sur l'environnement marin, et voir à sa réalisation,
d) encourager et diriger le réaménagement des pêcheries et des zones de mariculture détruits.

Le 6 janvier 1976, ce Service analysait toujours les rapports de dommages aux pêcheries et industries annexes, et estimait les dommages à 31,333,333 dollars canadiens. Le 22 janvier 1975, la presse canadienne avait relaté que cette estimation du Service se chiffrait à 53 millions de dollars. Pendant que M. Nicol se trouvait à Kagawa et à Toskushima, on analysait toujours les rapports de dommages, et les demandes de dédommagement de la part des pêcheurs, des vendeurs d'appâts, des sociétés forestières, etc. affluaient toujours.

Au mois d'août 1975, la Société pétrolière Mitsubishi annonçait qu'elle avait payé jusque-là les sommes suivantes:

1) Dédommagements des pêcheurs, des marchands de poissons, des hôtels, des entrepôts, des propriétaires de maisons, etc.
17 milliards de yens
(56,7 millions $CAN)

2) Rémunération des pêcheurs et autres participants à la récupération du pétrole et au nettoyage, à l'exclusion des fonctionnaires et de l'armée

13 milliards de yens
(43,3 millions $CAN)

3) Pertes dues à la cessation des activités de la raffinerie pendant 8 mois

17 milliards de yens
(56,7 millions $CAN)

4) Coût du carburant, des barrières, des dispersants, etc. utilisés par la Société

Non calculé

D'autres demandes de dédommagement étaient en négociation à ce moment, et on prévoyait des poursuites judiciaires compliquées pour établir la responsabilité de l'accident.

La Sécurité maritime annonça qu'elle avait demandé et reçu 46,8 millions de yens de la Société pétrolière Mitsubishi pour ses frais de nettoyage, notamment pour la rémunération des heures supplémentaires des fonctionnaires, pour le carburant de ses bateaux, pour les barrières et les dispersants, etc., en vertu de la Loi pour la prévention de la contamination des océans, dont l'article 41 stipule que le responsable d'un déversement de pétrole doit payer les frais de la récupération du pétrole et du nettoyage que le directeur général de la Sécurité maritime entreprend et réalise à sa propre discrétion.

L'administration de la préfecture de Kagawa ordonna à la Mitsubishi:

1) de lui payer 15,060,000 yens en compensation du surtemps des fonctionnaires de la préfecture, et du coût des barrières, des dispersants, des absorbants et du carburant, etc.
2) de payer 15,679,120 yens aux municipalités de la préfecture en compensation du surtemps de leurs fonctionnaires, et 111,586,719 yens pour couvrir le coût des matériaux et du carburant utilisés aux fins de la récupération. Les préfectures d'Okayama et de Tokushima ont également été dédommagées par la Mitsubishi, mais moins généreusement.

Ni le Service des pêches ni le ministère du Commerce international et de l'Industrie n'ont exigé de paiements de la Société, parce que la Loi sur la prévention de la contamination des océans est appliquée par la Sécurité maritime.

D'après les chiffres disponibles jusqu'ici, donc, les dédommagements, les frais et les pertes dues à la suspension des activités industrielles sont d'environ 48 milliards de yens ou 160 millions de dollars. Ce chiffres ne sont pas exhaustifs.

Dans le rapport officiel du gouvernment, cité plus haut, on donne les chiffres suivants:

Hydrocarbures et eau retirés de la mer.....	7,430	kilolitres
Barils de 45 gallons remplis de pétrole et d'eau par les équipes à terre.....	102,885	
Sable et pierres pollués retirés des plages.....	5,720	tonnes
Jeux de filets détruits.....	240,749	
Nombre de personnes ayant participé au nettoyage...	232,150	
Nombre de navires et bateaux mobilisés.....	38,653	
Nombre d'avions mobilisés.....	344	
Barrières mises en place.....	24,870	mètres
Dispersants appliqués.....	1,014,733	litres
Absorbants appliqués.....	830,116	kg

La Société pétrolière Mitsubishi a elle-même participé au nettoyage et à la récupération. Elle a coordonné l'approvisionnement des matériaux et la location, le transport et l'affectation des grues, camions, camions-pompes, pompes, chalands et bateaux. Elle a nolisé des avions pour relever les déplacements de la nappe. Son personnel a travaillé, durant tout le congé, des journées très longues.

A l'arrivée de M. Nicol, le 6 janvier 1975, pour sa première tournée d'étude, le nettoyage avait déjà atteint sa vitesse de croisière dans les préfectures d'Okayama et de Hyogo, et venaient tout juste de l'atteindre dans celle de Kagawa, tandis que dans Tokushima, il a fallu attendre pour cela la deuxième semaine de janvier. La Société pétrolière Mitsubishi affectait et permutait les hommes et le matériel selon les besoins, opérant à partir de trois centre principaux.

M. Nicol a passé cinq jours au centre d'opérations de la préfecture de Kagawa, à Takamatsu. Le choix de cette ville avait été fondé sur le fait que tous les types et phases de la récupération et du nettoyage y étaient coordonnés, et que ce centre disposait à ce moment de la plus forte concentration de personnel qualifié et technique de la Mitsubishi.

Ce centre d'opérations, occupait presque tout un hôtel moderne, le Plaza, et 69 personnes y travaillaient tous les jours tôt le matin jusqu'à tard dans la nuit. Il était bien situé, près du port et des terminaux de bacs transbordeurs. La Mitsubishi avait loué presque toutes les chambres et utilisait deux salles de réunion: la première, de communication et d'administration était dotée d'une machine Xerox, d'une télécopieuse, d'une demi-douzaine de lignes de téléphone, de tables, de tableaux noirs et de cartes; l'autre, au rez-de-chaussée, servait de quartier-général de répartition des surveillants des opérations sur le terrain. Le système semblait bien rodé. Les repas, taxis, etc. étaient payés par des billets signés que toutes les compagnies de taxis honoraient sans poser de questions. L'origine des billets était indiquée pour faciliter la comptabilité. Au cours de son travail au centre M. Nicol a eu le privilège de sentir ce travail d'équipe dans lequel excellent les Japonais.

Le 8 janvier 1975, dans la seule préfecture de Kagawa, on utilisait le matériel suivant:

8,000 mètres de barrières
15,000 barils de 45 gallons

19 patrouilleurs de la Sécurité maritime
56 bateaux pour la récupération du pétrole
6 chalands
1 bateau-grue
1 bateau-incinérateur du pétrole
Un nombre variable (de 10 à 30) de camions et de camions-pompes.

Outre les barrières fournies par la Mitsubishi, les coopératives de pêcheurs installaient leurs propres barrières portuaires.

A ce moment, après avoir traversé le Seto Naikai, les hydrocarbures s'étaient transformés en boue épaisse. Les travailleurs constatèrent que les écrémeurs, pompes flottantes et autre matériel spécial de récupération n'étaient pas aussi efficaces que les seaux munis de longs manches et qu'un homme pouvait de cette manière remplir un baril de 45 gallons en vingt minutes. Dans chaque port, les pêcheurs et leur famille recueillaient ainsi le pétrole qui était ensuite transporté par camion ou chaland. La méthode peut paraître primitive, mais elle était efficace et coûtait très peu en matériel et, vue la main-d'oeuvre disponible au Japon, il s'agissait d'une excellente solution au problème.

Comme exemple de la quantité de pétrole récupérée par les familles de pêcheurs, citons le petit port de Shimo Kasai, où on a récolté 120 barils par jour pendant une semaine, soit 840 barils, à l'aide de seaux. Il s'agissait presque entièrement de pétrole, avec très peu d'eau. Les camions et les chalands ne suffisaient plus à la tâche. En cet endroit, l'épaisseur de la nappe était telle que les moteurs des hors-bords tombaient en panne. Il y avait des ports dans cet état dans les quatre préfectures durement touchées.

En mer, le pétrole a été arrêté au moyen de barrières, circonscrit puis pompé ou puisé et mis dans des réservoirs et des barils. Des quantités fantastiques de boue, d'hydrocarbures, d'eau et de débris mélangés ont été recueillies. Au 13 janvier 1975, dans la seule préfecture de Kagawa, 13,500,000 gallons de pétrole et de résidus avaient été recueillis, et les opérations étaient encore loin d'être terminées. Le pétrole et les débris récupérés furent ensuite mis en décharge dans la préfecture de Kagawa, près de la raffinerie de Banosu, où des fosses d'un mètre et demi de profondeur avaient été creusées au bulldozer, puis doublées à l'aide de feuilles de plastique et aménagées sur leur pourtour d'une berme de 40 cm. Il s'agissait là d'une mesure provisoire. L'élimination de ce pétrole exigeait des efforts considérables. Enfin, après quelque temps ce mélange a été ramené à la raffinerie de Mizushima pour y être recyclé à grand frais. A la décharge de Banosu on a pu observer un stock de 10,000 barils remplis en trois jours.

Il y avait trois principaux centres de collecte du pétrole récupéré. Le premier, à la raffinerie de Mizushima, un à Banosu pour la préfecture de Kagawa et le dernier à Kameura, dans la préfecture de Tokushima. A ce dernier endroit, on a remarqué une accumulation de 13,500 barils pleins.

Ces chiffres portent à confusion, mais il importe de se rappeler que pour chaque gallon de pétrole brut ou de mazout Bunker C déversé, il faut récupérer au moins 5 gallons du mélange décrit plus haut.

Le matériel le plus utilisé au cours de toute l'opération fut le seau à long manche et le baril de 45 gallons. Un autre article que la Mitsubishi a trouvé particulièrement utile consistait en un grillage en acier de deux mètres de côté, de calibre de cinq millimètres, dont les coins étaient relevés pour former un panier peu profond. Ce panier grillagé était manipulé par grue, cette dernière étant à terre ou embarquée. Le grillage était plongé dans la boue d'hydrocarbures puis retiré. L'eau libre s'en échappait et la boue y restait pour en être retirée.

Les forces terrestres japonaises étaient divisées en trois et parfois quatre équipes. Au total, 900 militaires, officiers ou autres, ont été mobilisés pour la récupération du pétrole et le nettoyage des plages. Cet effectif utilisait ses propres jeeps, camions et matériel radio portatif, et dirigeaient la circulation sur les étroits chemins de campagne de leur propre zone d'opération. L'énergie et l'efficacité de ces équipes militaires étaient très impressionnantes.

Les plages ont été nettoyées avec du matériel lourd et mi-lourd, le cas échéant, mais dans la plupart des cas le travail a dû se faire à la main. Le sable souillé a été enlevé, les pierres enduites ont été traitées avec l'absorbant "Attack Ace"; ni tourbe ni paille n'a été utilisée. Les murs des jetées ont été nettoyés à la vapeur, à l'aide de boyaux à haute pression et, en certains endroits, avec des produits chimiques ou à la flamme.

Le 11 janvier 1975, M. Nicol a visité la préfecture de Tokushima. La Société pétrolière Mitsubishi avait établi son centre d'opérations au Park Hotel, à Tokushima et l'avait équipé d'une copieuse Xerox, d'une télécopieuse et de plusieurs téléphones. Ce jour-là, le matériel suivant était en service dans Tokushima:

30 camions
10 camions-pompe
2 navires de récupération du pétrole
1 navire à grue
5 patrouilleurs de la Sécurité maritime
30 petits bateaux de pêche
10,000 mètres de barrière.

Dans cette préfecture, il y avait 4 centres d'opérations au travail, soit le centre de la Mitsubishi à Tokushima, celui de la Sécurité maritime sur l'île de Komatsu, celui de la préfecture à Fukuchiji et celui de l'administration municipale à Naruto, ville durement touchée par le déversement. La Mitsubishi avait mis sur pied une vaste base de collecte et stocké du matériel et de l'équipement.

Durant la deuxième semaine de janvier, le pétrole avançait toujours et on le recueillait dans les baies le long de la côte de Shikoku, en particulier dans la baie de Hude, où s'étaient échoués cinq à dix centimètres d'épaisseur d'une boue lourde rouge-brun qu'on aspirait par camion-pompe.

8 CONCLUSIONS

Le déversement de Mizushima démontre bien les dommages environnementaux et socio-économiques que peut entraîner un gros déversement de pétrole, même lorsque la planification d'urgence et la préparation sont excellentes et lorsque le matériel et la main-d'oeuvre sont facilement disponibles. Il montre bien que malgré des techniques très avancées, une nation industrialisée comme le Japon éprouvera des difficultés majeures à maîtriser un déversement important si le vent, les vagues et les courants sont contraires.

On peut dire que les dommages causés dans le Seto Naikai étaient d'autant plus graves que la mariculture y était développée, ce qui n'est pas le cas du littoral canadien. Cependant, ce dernier est aménagé de plus en plus à des fins récréatives et à des fins de production de nourriture.

Le Japon est un pays fortement industrialisé, cinq fois plus peuplé que le Canada. Malgré une côte très découpée, l'accès à cette dernière est en général facile, la main-d'oeuvre facilement disponible, et le matériel et l'équipement anti-pollution peuvent y être fabriqués en un temps record. Au Canada, la main-d'oeuvre ou les réserves de matériel ne se comparent pas à celles du Japon; pourtant nos côtes sont beaucoup plus longues et tout aussi découpées que celles du Japon et, dans plusieurs régions, beaucoup plus difficiles d'accès.

Nous en concluons par conséquent que le Canada (ou tout autre pays) éprouverait encore plus de difficultés que le Japon contre un déversement de même proportion.

La réponse consiste donc à adopter des mesures préventive sûres à l'encontre des déversements importants.

9 REMERCIEMENTS

L'auteur remercie:

MM. A. Avocaat, M.T. Watanabe et Mlle Sullivan de l'ambassade canadienne à Tokyo qui l'ont bien recueilli malgré son arrivée à l'improviste et ses exigences et qui lui ont fourni aide et conseils; M. H. Hayashi du Service des pêches à Tokyo, M. Y Ogawa de la Commission de la lutte contre la pollution des mers de Tokyo; M. S. Aki et M. T. Noma du ministère des Transports à Tokyo; M. T. Inose de la Société pétrolière Mitsubishi à Tokyo qui lui a donné des conseils précieux et l'a mis en relation avec les équipes de nettoyage.

MM. K. Shimoda de Kurashiki et K. Yake de Takamatsu, reporters compétents et serviables de l'Asahi. M. T. Oshima, gérant général de la raffinerie de Muzushima et son personnel.

MM. A. Imae et T. Yano du centre d'opérations de la Société pétrolière Mitsubishi à Takamatsu pour leur patience, leur gentillesse et leur appui; M. T. Katayama du même centre d'opérations pour l'avoir envoyé au bon endroit, au bon moment, le Dr. Y. Sanami du laboratoire de recherche de cette société pour ses conseils sur le terrain; MM. A. Fujita et O. Goda du Service des pêches de la préfecture de Kagawa pour leurs renseignements et leurs conseils sur le terrain.

Le professeur T. Okaichi, de l'Université de Kagawa, pour ses conseils scientifiques. Enfin le nombreux personnel du gouvernement japonais et de l'industrie pétrolière, et les membres des diverses coopératives de pêche pour leur franchise et leur patience dans l'adversité et les épreuves qu'ils ont traversées.

NOTICE BIOGRAPHIQUE

M. Nicol est né le 17 juillet 1940 à Neath, dans les Galles du Sud, et est devenu citoyen canadien en 1967. De 1958 à 1962, il participe à diverses études de la faune dans le Nord canadien et est membre hivernant de l'expédition de l'île Devon organisée par l'Institut arctique de l'Amérique du Nord. Durant cette période il suit également des cours au St. Paul's Teacher's Training College à Cheltenham, Royaume-Uni, devient lutteur professionnel et, pour une courte période, est garde adjoint du refuge des oiseaux de l'île Lundy à Bristol Channel, Royaume-Uni. Il voyage par la suite au Japon et pendant trois ans il y étudie les arts martiaux, obtenant sa ceinture noire de Karaté en 1965. De 1965 et 1966 il travaille pour le compte de l'Office canadien des recherches sur les pêches, à la station biologique de l'Arctique à Montréal comme expert technique sur les mammifères marins. Durant cette période il passe six semaines à bord d'un baleinier japonais, quatre mois dans une usine baleinière et effectue et dirige plusieurs études sur place des phoques sur la côte Est du Canada. Au cours des deux années suivantes, il quitte le Canada, cette fois pour travailler pour le gouvernement éthiopien à la création d'un nouveau parc national dans les montagnes septentrionales de la région de Simien. Mais il entend encore une fois l'appel du Japon et, en 1969, il y retourne deux ans pour étudier à l'Ecole de la langue japonaise à Tokyo et les pêches à l'université Nippone. Il revient au Canada en 1971 et prend un poste à l'Office des recherches sur les pêcheries, cette fois à l'Institut des eaux douces de Winnipeg. En 1974, il est muté sur la côte Pacifique où il travaille dans la Section des situations d'urgence du Service de la protection de l'environnement, d'Environnement Canada. C'est en cette qualité qu'il est envoyé au Japon pour observer la lutte contre le déversement de pétrole de Mizushima.

En juin 1975 il est prêté aux Affaires extérieures pour remplir des fonctions de directeur adjoint du pavillon canadien à l'Expo océanique internationale d'Okinawa au Japon. C'est durant cette période qu'il entreprend un deuxième voyage de recherche dans le Seto Naikai. En février 1975, il retourne à Vancouver poursuivre ses travaux à la Section des situations d'urgence.