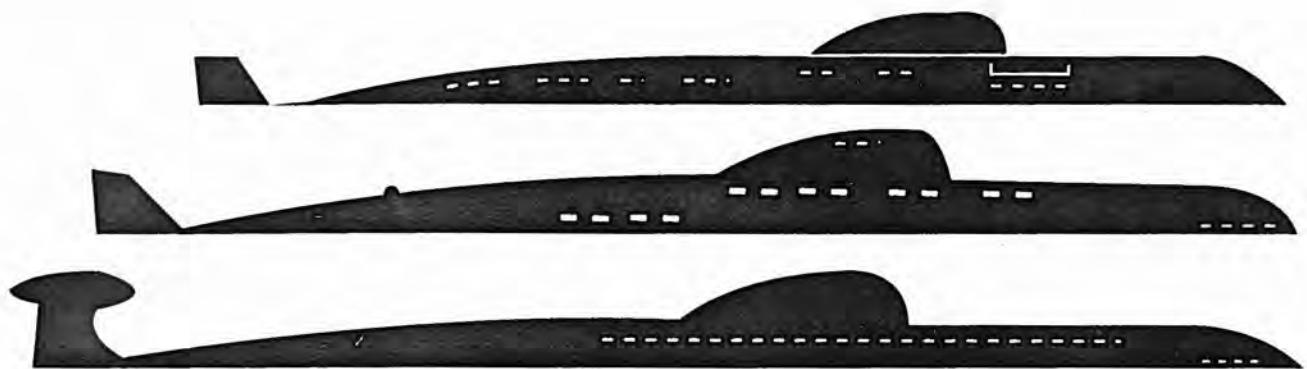


CBI 95 Dublin
IWC 95 Dublin
Sanctuaire en Arctique
Arctic Ocean Sanctuary

Dossier A *Sanctuary in the Arctic*
Presented to the Commission at the IWC47,
Dublin 1995



Un Sanctuaire en Arctique

Le 27 Mai 1994, après l'adoption du sanctuaire baleinier en Antarctique dans le cadre de la 46ème réunion de la CBI au Mexique, Robin des Bois a lancé l'idée d'un sanctuaire en Arctique. A Dublin, dans le cadre de la 47ème réunion, forts du soutien ou de l'intérêt de plusieurs états-membres de la CBI, nous développons le projet et ses fondements. L'objectif n'est pas d'exacerber les tensions au sein de la CBI entre ceux qui ont une pratique ancestrale et ininterrompue de la chasse à la baleine et ceux qui, depuis 1970, face à un indiscutable déclin des baleines, tendent à en faire des monstres sacrés. L'enjeu est ailleurs et il est beaucoup plus important. L'Océan Arctique est la nourricerie, le lieu de rassemblement et de reproduction des baleines de l'hémisphère nord tandis que les courants atmosphériques et marins y concentrent la vaste gamme des rejets ou rebuts des pays les plus industrialisés du monde. Au début du troisième millénaire, le moratoire sur l'exploitation des ressources minérales antarctiques sera, certes, en vigueur mais simultanément de nouvelles réserves pétrolières et minières seront prospectées ou exploitées en Arctique. L'enjeu du sanctuaire en Arctique est de prévenir toute nouvelle chasse baleinière et de pondérer celles qui sont déjà en pratique. Il est aussi de développer, de réunir, et de synthétiser les recherches pluridisciplinaires sur la biologie et le comportement des baleines dans un milieu polaire pollué et dégradé. Ces recherches contribueront à améliorer la gestion de toutes les ressources halieutiques arctiques ou sub-arctiques. La prise de conscience de l'ensemble des menaces environnementales qui pèsent sur le présent et l'avenir des baleines amènera les pays arctiques et sub-arctiques à identifier, réduire, voire supprimer les pollutions et les nuisances. Le sanctuaire en Arctique est dans le droit fil des légitimes préoccupations du comité scientifique de la CBI, du NAMMCO (North Atlantic Marine Mammal Commission), ou de la Norvège telle qu'elles ont été exprimées dans la résolution IWC/45/50 adoptée par consensus à Kyoto, lors de la 45ème réunion de la CBI (annexe 1). Quand, dans deux ou trois décennies la pérennité des baleines sera malgré tout assurée, il sera encore temps pour la CBI de décider si elles doivent être considérées comme des ressources alimentaires ou comme d'indéfectibles amies de l'humanité.

A Sanctuary in the Arctic

On the 27th May 1994, after the adoption of the whale sanctuary in the Antarctic at the 46th meeting of the IWC in Mexico, Robin des Bois launched the idea of a sanctuary in the Arctic. At the 47th meeting in Dublin, armed with the support or interest of several parties to the IWC, we are developing on the foundations of this project. The objective is not to exacerbate tensions within the IWC between those who have an uninterrupted ancestral practice of whaling and those who, having faced an indescribable decline in the number of whales since 1970, have tried to turn them into sacred giants. The issue is elsewhere, and is much more important. As well as being the feeding, breeding and gathering ground for the whales of the northern hemisphere, the Arctic Ocean is also the concentration point of atmospheric and marine currents carrying pollutants and waste from the world's most industrialized countries. At the beginning of the 3rd millennium there will be a moratorium on the exploitation of the mineral resources of the Antarctic, but at the same time, new oil and mineral reserves will be exploited in its northern counterpart. The objective of the Arctic sanctuary is to prevent any new whaling activities, to balance those which are already in practice, and to develop and synthesize multidisciplinary research on the biology and behaviour of whales in a polluted and degraded polar environment. These researches would help to improve the management of all arctic and sub-arctic halieutic resources. The realization of the amount of environmental threats weighing down on the present and the future of the whales would urge arctic and sub-arctic countries to identify, reduce and indeed abolish these pollutions. The sanctuary in the Arctic is in the same vein as the legitimate concerns of the scientific committee of the IWC, NAMMCO (North Atlantic Marine Mammal Commission) or of Norway, which expressed itself in the IWC/45/50 resolution in Kyoto during the 45th IWC (appendix 1). Nevertheless, in two or three decades, the future of whales will become clear: yet again the IWC will have to decide whether they must be considered as a food resource or as an unfailing friend to humanity.

Droit de la mer et de l'environnement en Arctique

L'Antarctique et l'océan austral sont protégés des convoitises, des divisions et des nuisances humaines par le Traité de l'Antarctique (1959), par des Mesures agréées pour la protection de la faune et de la flore antarctiques (1964), par la Convention pour la protection des phoques antarctiques (1972), par la Convention sur la protection des ressources biologiques marines de l'Antarctique (1980), par le moratoire sur l'exploitation des ressources minérales (1992) et enfin par le sanctuaire baleinier (1994). Il n'existe pas de traité inter-régional ou international spécifique qui prenne en compte la protection de l'environnement de l'océan Arctique. Alors que ce type d'accord existe en Mer Rouge (ROPME: Regional Organization for the Protection of Marine Environment), en Méditerranée (Convention de Barcelone), en Atlantique Nord (Conférence de la Mer du Nord) et en Mer Noire (Convention de la Mer Noire). Les états souverains à l'intérieur du cercle polaire arctique ont certes créé à l'initiative de la Finlande - qui n'a plus de littoral arctique - le "Rovaniemi Process" regroupant l'Islande, la Suède, les États-Unis, la Norvège, la Finlande, le Canada, le Danemark et la Russie. Mais ce forum consultatif, fermé dans ses réunions plénières aux observateurs étrangers, porte une attention prépondérante à l'environnement terrestre. La Norvège étend son influence sur les îles Spitzberg et la mer de Barents occidentale, la Russie sur la mer de Barents orientale, la mer de Kara, la mer de Laptev et la mer de Sibérie occidentale, les États-Unis sur la mer de Bering et la mer de Beaufort, le Canada sur la mer de Beaufort et la baie de Baffin, le Groenland sur la baie de Baffin, le détroit de Davis, et la mer du Groenland. En Arctique, des accords légalement stabilisateurs ont été imposés de l'extérieur comme le rejet de la revendication d'une partie du Groenland par la Norvège (Convention permanente de justice internationale, 1933) ou comme l'annexion de l'archipel du Spitzberg par la Norvège consacrée par le Traité de Paris, 1920. Des accords bilatéraux délimitent les zones économiques exclusives (Islande/Norvège, Norvège/Danemark) ou les droits de pêche (Norvège/Russie en mer de Barents). Des usages se mettent en place comme la navigation internationale par le passage du Nord-Ouest (Canada/États-Unis). Marqué par une concentration et une confrontation militaire (Est/Ouest) de plus d'un demi-siècle, l'Arctique à la différence de l'Antarctique, est loin d'être considéré comme patrimoine commun de l'humanité. La richesse de ses minorités ethniques, sa diversité biologique et son rôle essentiel dans la climatologie mondiale concernent pourtant la planète entière. La création et le renouvellement du sanctuaire baleinier dans l'océan Indien ont montré que les objectifs d'un sanctuaire placé sous la responsabilité de la CBI et des juridictions nationales sont compatibles et même complémentaires. À la différence du sanctuaire en Antarctique, l'application du sanctuaire en Arctique sera facilitée par les réseaux de communications, d'observations et d'informations très développés.

Law of the Sea and of the Arctic Environment

The Antarctic and the southern ocean are protected from pillaging, divisions, human pollution and disturbances by the Antarctic Treaty (1959), the Agreed Measures for the Conservation of Antarctic Flora and Fauna (1964), the Convention for the Conservation of Antarctic Seals (1972), the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (1980), the Moratorium on the Exploitation of Mineral Resources (1992) and finally by the Whale Sanctuary (1994). While these sort of agreements exist for the Red Sea (ROPME: Regional Organization for the Protection of Marine Environment), the Mediterranean (Barcelona Convention), the North Atlantic (North Sea Convention) and the Black Sea (Black Sea Convention), there is no such inter-regional or international treaty which takes into account the protection of the environment of the Arctic Ocean. At the initiative of Finland - which is no longer on the Arctic littoral - the sovereign states within the Arctic Circle have created the "Rovaniemi Process" grouping together Iceland, Sweden, USA, Finland, Norway, Russia, Canada and Denmark. But this forum, where the plenary meetings are closed to foreign observers, concentrates principally on terrestrial environment. Norway exerts its influence over the Spitzberg Islands and the western Barents Sea; Russia over the eastern Barents Sea, the Kara Sea, the Laptev Sea and the western Siberian Sea; the USA over the Bering and Beaufort Seas; Canada over the Beaufort Sea and Baffin Bay; and Greenland over Baffin Bay, Davis Strait and the Greenland Sea. In the Arctic, legal stabilizing agreements have been imposed from the exterior such as the rejection of Norway's Iclaim for a part of Greenland (Permanent Convention for International Justice, 1933) or the annexation of the Spitzberg Islands by Norway at the Treaty of Paris, 1920. Bilateral agreements delimit exclusive economic zones (Iceland/Norway, Norway/Denmark) or fishing laws (Norway/Russia on the Barents Sea). Rules are being put into force such as international navigation by the North West passage (Canada/USA). Marked by military concentration and confrontation (East/West) for more than half a century, the Arctic, unlike its southern counterpart, is very far from being considered as part of humanity's common heritage. However, the richness of its ethnic minorities, its biological diversity and its essential role in world climatology concerns the whole planet. The creation and subsequent renewal of a whale sanctuary in the Indian Ocean have shown that the objectives of a sanctuary under the responsibility of the IWC are compatible with and even complimentary to national jurisdictions. Unlike the sanctuary in the Antarctic, the application of the sanctuary in the Arctic would be facilitated by a network of highly developed communications, observations and information.

L'Océan Arctique

Quatre cents mille autochtones vivent sur le littoral circumpolaire arctique. L'océan Arctique est le plus petit océan de la terre. Il couvre environ 14 millions de km², soit 1/8ème de l'océan Indien. La banquise permanente couvre 8 millions de km². C'est une mer continentale aux limites clairement définies. Parfois qualifié de "Méditerranée froide", l'océan Arctique est ouvert sur l'Atlantique qui lui transmet sa chaleur (et ses pollutions) par l'intermédiaire des courants norvégiens tandis que l'ouverture sur le Pacifique à travers le détroit de Béring est beaucoup plus réduite. Il est communément admis que l'Arctique est délimité par le cercle polaire (66ème parallèle). Les océanographes peuvent ainsi définir l'Arctique comme étant situé au nord de l'isotherme de 10 degrés celsius en juillet, températures mesurées au niveau de la mer (annexe 2). L'Arctique est caractérisé par des températures négatives, de faibles précipitations, une stratification de l'atmosphère et un rayonnement solaire limité. La production planctonique est globalement faible mais des brassages de masses d'eaux, saisonniers et localisés conduisent à des explosions de zooplankton comme dans le Lancaster Sound (Canada) où les narvals, les bélugas, les oiseaux du continent nord américain se rassemblent en été, comme dans la mer de Barents, vivier à capelans, églefins, plies, et morues. Diatomées, crustacés, poissons, oiseaux, mammifères marins, la chaîne alimentaire de l'océan Arctique est simple, hyper spécialisée, et présente des garanties de solidarité. Le seul danger est qu'un des maillons saute, brisé par des activités humaines irréfléchies et ininterrompues. La disparition des baleines aurait un impact négatif sur la faune benthique comme le prouvent les extraordinaires travaux des chercheurs des universités d'Hawaï, d'Honolulu et de Seattle (annexes 3 & 4). L'océan Arctique qui ne représente que 1 à 2% de l'océan mondial reçoit 10% des apports fluviaires mondiaux; de l'eau "douce" naguère mais aujourd'hui "dure", chargée des polluants chimiques, radioactifs, agricoles des grands bassins industriels et miniers canadiens, américains et russes. Les "stocks chevauchants" des pollutions liquides et atmosphériques convergent vers l'Arctique.

The Arctic Ocean

The Arctic littoral is inhabited by four hundred thousand indigenous people. Covering only around 14 million km², with 8 million of them covered in permanent ice floe, the Arctic Ocean is 1/8 the size of the Indian Ocean and is the smallest ocean on Earth. It is a continental sea with clearly defined limits. Otherwise known as the "cold Mediterranean", the Arctic Ocean opens onto the Atlantic and, by means of Norwegian currents, receives its warm water (and pollution). However, the opening into the Pacific, through the Bering Strait, is much smaller. It is commonly agreed that the limit of the Arctic Ocean is the Arctic circle (66th parallel). Oceanographers can thus define the Arctic as being situated north of the 10°C isotherm (temperatures being measured in July at sea level) (appendix 2). The Arctic is characterized by sub-zero temperatures, low precipitation, stratification of the atmosphere and limited sunlight. The global production of plankton is low, but upwellings of water masses in specific places at specific times produce zooplankton "blooms", like in the Lancaster Sound (Canada) where north American belugas, narwhals, birds and marine mammals assemble in summer, and in the Barents Sea which is alive with capelins, haddock, plaice and cod. The food chain of the Arctic Ocean, principally consisting of diatoms, crustaceans, fish, birds and marine mammals, is simple and very specialized. The only danger is if one of the links on this chain disappears at the hand of rash and irresponsible human activities. The dying out of whales would have a detrimental effect on benthic fauna, and this is proven in extraordinary work by researchers of the universities of Hawaii, Honolulu and Seattle (appendices 3 & 4). The Arctic Ocean only represents 1 to 2% of the world's oceans, yet it receives 10% of the world's river outflows; "fresh" water gone "foul": full of chemical, radioactive and agricultural pollution from huge industrial zones in Canada, North America and Russia. "Straddling stocks" of liquid and atmospheric pollution converge towards the Arctic.

Pôle nord, pôle des pollutions

Les courants de la mer de la Manche et de la mer du Nord sont ascendants. Deux ans après le naufrage du *Mont-Louis* (août 1984) au large d'Ostende en Belgique, un fût vide d'hexafluorure d'uranium a été retrouvé en mer au nord du Danemark. Un mois après la perte de conteneurs près des îles anglo-normandes, des sachets de pesticides ont déferlé sur les côtes de Hollande et d'Allemagne (janvier 1995). Les observations scientifiques (annexe 5) montrent que les rejets des usines européennes de retraitement des combustibles irradiés sont entraînés par le courant atlantique norvégien qui passe en mer de Barents, puis en mer de Kara en longeant les côtes de Sibérie occidentale, ou bifurquent vers l'ouest entre le Spitzberg et le Groenland. Les pollutions résiduelles radioactives mettent entre quatre et sept ans avant de tourbillonner ou de se déposer en Arctique. Les particules les plus mobiles des 50 millions de tonnes de boues de dragages des ports d'Europe du nord empruntent la même voie. Elles sont contaminées en métaux lourds et en PCB. En Arctique circumpolaire, l'exploitation des mines de cuivre, de plomb, de zinc, d'or, de fer, de phosphates, dans des conditions climatiques extrêmement difficiles (moins 40°C, vents de 80 km/h) est peu propice à une bonne gestion des déchets (annexe 6). Les stériles et les déchets chargés en métaux lourds, en cyanure, en toluène et en acide utilisés pour la concentration des minéraux sont répandus dans les lacs, sur la banquise, dans les fjords. Considérées comme stratégiques, les exploitations minières ont toujours bénéficié d'un régime de faveur et de dispense des réglementations en matière de protection de l'environnement. Les sites les plus pollués et les plus difficiles à nettoyer inscrits au " Super fund hazardous waste cleanup list" des Etats-Unis sont des sites miniers. En Arctique, certaines mines de plomb et de zinc, fermées dans les années 1980 après seulement deux décennies d'exploitation, n'ont pas été réhabilitées. Elles ne produisent plus de richesses mais continuent à produire des pollutions. L'Arctique fournit plus de pétrole que le Koweït (annexe 7). Les transports maritimes interarctiques de pétrole et de minéraux ont lieu en été quand l'océan est fréquenté par les baleines. Le fracas des forages, des prospections sismiques, de la logistique des exploitations pétrolières et minières déroutent les baleines (annexe 8 & 9). Après l'accident de l'*Edgar Jourdain* en 1980 dans l'Arctique canadien, il a fallu attendre neuf mois avant de commencer à nettoyer, et en 1989, l'accident sub-arctique de l'*Exxon Valdez* a démontré l'incompétence des compagnies pétrolières qui acheminent le pétrole arctique par pipe-line depuis les gisements de la mer de Beaufort jusqu'à Valdez. La logistique anti-marée noire dans le Prince William Sound était notoirement insuffisante. Comment pourraient-elles être disponibles mille kilomètres plus haut, dans un désert de glace où selon un expert des Coast Guards, "pour des raisons logistiques il serait impossible de répondre sans délais à une marée noire provoquée par un forage ou un tanker", d'autant ajoute-t-il que "les fuites sous le manteau de glace sont très difficiles à repérer".

North Pole: Polluted Pole

Currents in the Channel and in the North Sea are north-bound. Two years after the sinking of the *Mont-Louis* (August 1984) off Ostende, Belgium, an empty drum of uranium hexafluoride was found in the sea north of Denmark. One month after the loss of containers near the Channel Islands, bags of pesticide were washed up on the German and Dutch coasts. Scientific observations (appendix 5) indicate that effluent from European spent fuel reprocessing plants is taken up by the Norwegian Atlantic Current and then either passes into the Kara Sea via the Barents and along the coast of western Siberia or else it diverges to the west between the Spitzberg Islands and Greenland. These radioactive pollutions travel for between four and seven years before ending up in the Arctic. Mobile particles from 50 million tons of dredging sludge, contaminated by heavy metals and PCBs, from northern European ports take the same route. Mining activities for copper, lead, zinc, gold, iron and phosphates occur in the circumpolar Arctic in exceedingly difficult weather conditions (-40°C. with winds of 80 km/h) which makes it highly unfavourable to deal with the waste (appendix 6). The tailings and the waste containing heavy metals, cyanide, toluene or acid used for the extraction of the substance from the ore are widespread in lakes, ice floes and fjords. Mining has always reaped benefits from the fact that it is considered economically strategical, and environmental protection rules are often exempted. According to the "Super Fund hazardous waste cleanup list" of the United States the most polluted industrial sites, and the most difficult to clean, are mines. After only two decades of exploitation, lead and zinc mines have already been closed in the Arctic during the 1980s, but they have not been cleaned. Once mines are closed the production of riches ceases, but the pollution production carries on. The Arctic produces more oil than Kuwait (appendix 7). Interarctic maritime transports of oil and ores take place in summer when the whales are present in the north. The din from the drilling and seismic prospecting, and the logistics of oil and mine exploitation lead the whales off their course (appendix 8 & 9). After the *Edgar Jourdain* accident in 1980 in the Canadian Arctic, the cleaning did not start until nine months later, and the *Exxon Valdez* disaster in 1989 served to prove the incompetence of oil companies who transport Arctic oil by pipeline from the Beaufort Sea to Valdez. The anti-oil slick logistics in the Prince William Sound were inadequate. How could they have been available a thousand kilometres away, in a glacial desert, where, according to an expert coast guard, "for logistical reasons it would be impossible to respond quickly to an oil slick disaster provoked by a drill or a tanker, especially as slicks are very difficult to locate under ice."

Le Smog Arctique

L'Arctique est le réceptacle naturel des pollutions atmosphériques de l'hémisphère nord. Le smog arctique est une concentration de particules microscopiques suspendues en aérosol, qui diminue la transparence de l'atmosphère. En hiver le smog s'épaissit et sa composition est d'origine humaine: soufre, composés organiques, plomb, vanadium, mercure, dioxyde de carbone, méthane. Les couches de brouillard peuvent alors s'étendre de l'Alaska au Spitzberg et former 25 nappes distinctes sur 8 km de haut. Depuis l'Asie, les courants atmosphériques orientés nord-est en hiver rejettent sur l'Arctique environ 7 millions de tonnes de gaz carbonique, plus des métaux lourds et des pesticides chlorés et organophosphorés. Environ 550.000 tonnes de dioxyde de soufre sont produites chaque année dans les régions arctiques de la Russie, principalement dues à la combustion du charbon (annexe 10). Des universitaires américains ont prouvé que des poussières industrielles émises par les bassins industriels de la Volga et de l'Oural pouvaient en 10 jours parcourir 10.000 km et se retrouver au dessus de l'Alaska. La Pologne et l'Allemagne contribuent substantiellement au smog arctique. Les pollutions atmosphériques locales se cumulent aux émissions transfrontalières. Prudhoe Bay, au bord de la mer de Beaufort, produit 25% du pétrole brut réservé jusqu'alors à la consommation interne des États-Unis. Cent sites de forage sont répartis sur un territoire glacé de plusieurs milliers de km². Les turbines à gaz qui alimentent en énergie le complexe de Prudhoe Bay sont autorisées à rejeter chaque année 75.000 tonnes de NOX (oxydes d'azote). En Sibérie occidentale les raffineries de pétrole qui ne sont pas équipées pour traiter le gaz naturel en brûlent des quantités énormes. Selon Daniel Jaffe, de l'université de Fairbanks en Alaska (où soit dit en passant l'atmosphère est aussi pollué qu'à Los Angeles) "les plus grandes torchères du monde sont en Sibérie, elles sont visibles depuis l'espace." Il précisait dès 1991, que d'autres unités envoyaiennt du gaz à l'atmosphère, sans le brûler, contribuant aussi lourdement à l'accroissement de l'effet de serre. On connaît peu de choses, pour ne pas dire rien sur l'impact du smog arctique sur l'environnement marin, sur la trajectoire des brouillards, leurs fréquences, les pourcentages et les localisations des dépôts des poussières. Aucune recherche internationale n'a été lancée sur le brouillard arctique, alors que selon d'éminents climatologues il pourrait avoir des conséquences graves et imprévues sur l'Arctique et les régions sub-arctiques.

Arctic Haze

The Arctic is the natural reservoir for atmospheric pollution of the northern hemisphere. Arctic haze is a concentration of microscopic particles, suspended in the air, which fogs the transparency of the atmosphere. In winter the haze thickens and its composition reveals its anthropogenic sources: sulphates, organic compounds, lead, vanadium, mercury, carbon dioxide and methane. This "fog" can blanket a distance from Alaska to the Spitzberg Islands and forms 25 distinct layers at altitudes of up to 8 km. The north-easterly winter air currents bring around 7 million tons of carbon dioxide from Asia along with heavy metals, chlorinated pesticides and organophosphates. Around 550.000 tons of sulphur dioxide are produced each year in the Arctic regions of the Russia, principally due to coal combustion (appendix 10). American universities have proven that industrial dust from the highly industrial Volga-Ural region of Russia can travel 10.000 km in 10 days and end up hovering over Alaska. Poland and Germany also substantially contribute to Arctic haze. Added to the transfrontier pollutions are the local sources of atmospheric pollution. Prudhoe Bay, situated at the north of Alaska on the Beaufort Sea, produces 25% of the total amount of crude oil destined each year for the United States of America. One hundred drilling sites are allocated on the iced ground which covers an area of several thousand km². The gas turbines which provide the Prudhoe Bay complex are authorised to release 75.000 tons of NOX (nitrogen oxides) each year. In Western Siberia the oil refineries are not equipped to treat natural gas, and enormous quantities of it are burned. According to Daniel Jaffe of the University of Fairbanks in Alaska (which is as polluted a city as Los Angeles) "the biggest flares in the world are in Siberia - they are even visible from space." He adds that since 1991 other units emanating into the atmosphere from gas, without flaring it, also contribute to the greenhouse effect. Much remains to be learned about the impact of Arctic haze on the marine environment: its pathways, its rhythms, its percentages and the exact locations of the dust deposits. No research on the impact of international energy on Arctic haze has ever been undertaken, even though eminent climatologists agree that it could have serious and unexpected consequences on Arctic and sub-Arctic regions.

Les harpons des chasseurs et des pollutions

Le texte fondateur de la CBI s'engage à préserver les baleines "au profit des générations futures". Elle est peut-être la première Convention Internationale à utiliser des mots et un concept repris à leur compte par les écologistes en 1990. Dans la logique de sa modernité, la CBI aurait pris en considération les menaces environnementales (au même titre que la chasse) si en 1946 elles avaient été d'actualité. L'Arctique est aujourd'hui la seule région du monde où la baleine est à la fois chassée par les hommes et pourchassée par les pollutions et les nuisances. La synergie de ces deux pressions risque d'être fatale aux baleines et notamment aux baleines franches du Groenland.

- L'effondrement des stocks de poissons et de crustacés arctiques pose des problèmes dramatiques aux pêcheurs des états riverains et aux flottes hauturières. Mais pour les baleines, le problème n'est pas de survivre économiquement, il est de survivre tout court. Le poisson manque, et pour les baleines c'est la famine. L'effort de pêche que doit accomplir une baleine de l'hémisphère nord lors de sa migration jusqu'en Arctique induit des signes d'épuisement, des adaptations de comportement, et des retards de croissance qui, malgré la faiblesse des investigations scientifiques mises en oeuvres, ont été repérés par des biologistes canadiens et américains.

- La production planctonique est freinée par la turbidité des eaux arctiques consécutive aux activités de dragages des deltas et des ports artificiels, aux extractions sous marines de sable et de gravier, à la dispersion des rejets miniers. Le brouillard arctique est susceptible lui aussi en réduisant la photosynthèse, d'avoir un effet négatif sur la genèse du plancton.

- Trois ans après l'ouverture de la mine Nanisivik dans l'Arctique canadien, les concentrations en plomb, en zinc, en cadmium, en mercure des algues, des mollusques et des oursins avaient triplé et dépassaient les limites admises dans les aliments, limites fixées par les autorités canadiennes. A côté de ces pics de pollutions, il est observé une imprégnation uniforme de tout l'océan Arctique par les toxiques rémanents: métaux lourds, hydrocarbures polyaromatiques, PCB. Selon l'Arctic Bulletin du WWF, l'omble chevalier, un poisson anadrome et circumpolaire, consommé par les Inuits et les mammifères marins, concentre la radioactivité, les pesticides et les organochlorés. On retrouve dans les tissus et les graisses des rorquals communs, des cachalots, des baleines échouées, des taux décelables de PCB que les femelles transfèrent au moment de la gestation et de la lactation au foetus et au baleineau. Les rorquals communs arctiques recèlent 10 fois plus de mercure que leurs congénères antarctiques. La bioaccumulation par les baleines des toxiques persistants provoque une dégradation de leur état sanitaire, un abaissement des défenses immunitaires et des capacités de reproduction, une vulnérabilité aux autres agressions. La variété des lésions externes et internes, les états morbides les plus divers observés sur les baleines échouées en témoignent. Si rien n'est fait, d'ici quelques années, la chasse aborigène sera interdite car il sera dangereux de consommer de la viande de baleine, surtout pour certains Inuits dont 40% des aliments consommés proviennent des mammifères marins.

Whaling Harpoons, Pollution Harpoons

The founding text of the IWC declares a commitment to preserve whales "to the benefit of future generations". It is perhaps the first international convention where this concept was used and which has in turn been employed by environmentalists since 1990 to crystallize their own ideas. In terms of its modernity, the IWC would have taken environmental threats into consideration (in the same way as hunting) if indeed these threats existed in 1946. Today the Arctic is the only region in the world where whales are pursued at the same time by hunters and by pollution. The build-up of these two pressures holds a fatal risk for the whales, especially bowheads.

-The plummet in the stocks of fish and arctic prawns poses dramatic problems for the fishermen and fleets of the surrounding countries. But from a whale's point of view, the problem is not to survive economically, but to survive full stop: a lack of fish is, to the whales, a famine. Despite the weakness of any scientific investigations undertaken, Canadian and American biologists have nevertheless noticed symptoms of fatigue, adaptations in behaviour and a slow growth rate among whales as a result of the increased effort involved in feeding.

-Plankton production is slowed down by the turbidity of Arctic water as well as by dredging activities on deltas and artificial ports, by deep sea bed gravel mining and by the dispersion of mining wastes. Arctic haze is also susceptible to reducing photosynthesis, therefore having a negative effect on plankton development.

-Three years after the opening of the Nanisivik mine in the Canadian Arctic, the concentrations of lead, zinc, cadmium, mercury infested seaweed, molluscs and sea urchins had tripled and surpassed the allowable limits in food set by the Canadian authorities. As well as these pollution "hot spots", there is a uniform distribution of residual toxins such as heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons and PCBs in the entire Arctic Ocean. According to WWF's Arctic Bulletin, the Arctic char, an anadromous and circumpolar fish consumed by both Inuits and marine mammals, accumulates radioactivity, pesticides and organochlorines. It is thus logical that detectable levels of PCB are found in the tissues and blubber of fin whales or sperm whales which have been washed up. Females transmit PCBs to their foetuses and calves during gestation and lactation. Arctic fin whales contain 10 times more mercury than their Antarctic counterparts. The bioaccumulation of persistent toxics in whales provokes a deterioration in their health, a lowering of their immune and reproductive systems, and imposes a vulnerability to other aggressions. A wide variety of internal and external injuries and degraded states have been observed in washed up whales. If nothing is done within the next few years, aboriginal whaling will be forbidden because it will be too dangerous to consume whale meat, especially for certain Inuits where 40% of their diet consists of marine mammals.

Baleines en Arctique

Whales in the Arctic

En Arctique, la CBI a de grosses responsabilités. Neuf espèces énumérées par ses textes fondateurs y sont encore présentes. Les estimations montrent que la densité des baleines est beaucoup plus faible en Arctique (14 millions de km²) qu'en Antarctique (35 millions de km²) et les informations que nous avons à notre disposition confirment bien entendu que la pression de la chasse est plus forte en Arctique qu'en Antarctique.

The IWC has big responsibilities in the Arctic: nine species listed in the founding text are still present there. Estimates show that the density of whales is much weaker in the Arctic (14 million km²) as opposed to the Antarctic (35 million km²), and academic documents confirm that the pressure of whaling is stronger in the Arctic than in the Antarctic.

Baleine Franche du Groenland / Bowhead whale

(*Balaena mysticetus*)

Protégée depuis 1935 / protected since 1935.

Alimentation: microplancton, zooplancton, copépodes, krill / Nutrition: microplankton, zooplankton, copepods, krill.

Répartition: régions polaires arctiques; 5 groupes distincts / Range: polar arctic regions; 5 distinct stocks.

Population Arctique / Arctic: Okhotsk Sea (100 ou moins / 100 or less)

Baffin Bay / David Strait (plusieurs centaines / several hundred)

Hudson Bay / Foxe Basin (100 ou moins / 100 or less)

Greenland / Barents Sea (presque éteint / near extinction)

Western Arctic, Bering, Chukchi, Beaufort seas: 7500 (6400-9200).

Chasse aborigène / Aboriginal whaling: Quotas 1995-96-97-98 USA (stock Bering-Beaufort-Chukchi) : 204 en tout / altogether.

Baleine Franche Noire / Great right whale / Black right whale

(*Eubalaena glacialis*)

Protégée depuis 1933 / protected since 1933.

Alimentation: plancton (copépodes, krill, larves de crustacés) / Nutrition: plankton, (copepods, krill, crustacean larvae).

Répartition: hémisphère nord et sud. Eaux tempérées en période de nutrition et eaux froides pendant la reproduction / Range: northern and southern hemispheres. Temperate waters during feeding season and cold waters during breeding season.

Population Antarctique / Antarctic: aucune donnée sur l'état des stocks / no data on the state of the stocks.

Arctique / Arctic: Bering Sea, Baffin Bay, northern Atlantic. Aucune donnée sur l'état des stocks / no data on the state of the stocks.

Rorqual bleu / Blue whale

(*Balaenoptera musculus*)

Protégé depuis 1966 / protected since 1966.

Alimentation: krill, petits poissons et crustacés / Nutrition: krill, small fish and crustaceans.

Répartition: les populations de l'hémisphère nord se déplacent vers l'Arctique au printemps; Deux groupes isolés: Nord Atlantique- Nord Pacifique / Range: northern hemisphere population move towards the Arctic in spring. Two isolated groups: North Pacific / North Atlantic.

Population Antarctique / Antarctic: 460 (210-1.000).

Arctique / Arctic: aucune donnée sur les stocks de l'hémisphère nord / no data for the northern hemisphere stocks.

Rorqual commun / Fin whale

(*Balaenoptera physalus*)

Alimentation: crustacés planctoniques, calmars, harengs, morues, maquereaux, sardines, capelans / Nutrition: plankton crustaceans, squid, herring, cod, mackerel, capelin.

Répartition: eaux arctiques et antarctiques / Range: Arctic and Antarctic waters.

Population Antarctique / Antarctic: 20.000

Arctique / Arctic: Nova Scotia / Newfoundland / Labrador: 10.800 (5.390-21.700)

Western Greenland: 1.100 (560-2.130)

Eastern Greenland: 15.600 (10.100-24.000)

Northern Norway: 1.480 (850-2.580)

Norway: 340 (80-1.350)

Faroës, Hebrides, Ireland: 680 (340-1.330)

Chasse aborigène / Aboriginal whaling: Western Greenland stock: 57 pour les années 1995-96-97 / 57 for the years 1995-96-97.

.../...

Petit rorqual / Minke whale *(Balaenoptera acutorostrata)*

Alimentation: krill, morues, harengs, capelans, copépodes / **Nutrition:** krill, cod, herring, capelin, copepods.
Répartition: passe l'été dans les eaux froides arctiques et antarctiques / **Range:** spend summer in cold arctic and antarctic waters.

Population Antarctique / Antarctic: 761.000 (514.000-851.000)

Arctique / Arctic: North East Atlantic: 87.000 (61.000-182.000)

Central Atlantic: 28.000 (21.60-31.400)

West Greenland: 3.270 (1.790-5.950)

Pas d'estimation pour le stock est-canadien / no estimate for the East Canadian stock.

North west pacific: 5.800 (2.800-12.000)

Okhotsk: Sea 19.200 (10.000-36.000)

Chasse aborigène: 36 sur le stock Est Groenland pour les années 1995-96-97. 465 pour les années 1995-96-97 (pas plus de 165 par an) sur le stock ouest Groenland / **Aboriginal whaling:** East Greenland stock 36 for the years 1995-96-97. West Greenland stock 465 for the years 1995-96-97 (no more than 165 per year). **Chasse commerciale:** la Norvège en 1995 s'est fixée un quota de 232 petits rorquals. **Commercial whaling:** Norway decided on a quota of 232 minke whales for 1995.

Baleine à bosse / Humpback whale

(Megaptera novaengliae)

Protégée depuis 1966 / protected since 1966.

Alimentation: krill, plancton, sardines, maquereaux, capelans / **Nutrition:** krill, plankton, mackerel, capelin, sardines.

Répartition: reste dans les régions polaires la moitié de l'année (été) / **Range:** Stay in the polar region for half of the year (summer).

Population Antarctique / Antactique: 12.000

Arctique / Arctic: North west Atlantic: 2.000-4.000

Aucune donnée sur le stock Groenland occidental / no estimate for the West Greenland stock.

Rorqual boréal / Sei whale

(Balaenoptera borealis)

Chasse réglementée par la CBI.

Alimentation: crevettes, morues, anchois, crustacés pélagiques, harengs / **Nutrition:** prawns, cod, anchovies, herring, krill, pelagic crustaceans.

Répartition: migration en fonction de la nourriture dans les deux hémisphères / **Range:** migration according to feeding.

Population Antarctique / Antarctic: 40.000

Population Arctique / Arctic: Central Northern Atlantic: 10.300 (6.100-17.700)

Aucune donnée sur autre stock / no data on the other stocks.

Baleine grise / Grey whale

(Eschrichtius robustus)

Protégée depuis 1946 / protected since 1946.

Alimentation: crustacés, poissons, plancton / **Nutrition:** crustaceans, fish, microorganisms.

Répartition: uniquement hémisphère Nord. Stock à l'ouest dans la mer de Bering et mers voisines. De novembre à février elles quittent les eaux polaires pour la basse Californie. Elles ne restent dans les eaux chaudes que deux-trois mois / **Range:** unique to the northern hemisphere. Western stock in the Bering Sea. From November to February they leave the polar waters for southern California.

Population Arctique / Arctic: North Eastern Pacific: 21.000 (19.800-22.500)

Aucune donnée sur le stock de l'ouest Pacifique / no data on the Western Pacific stock.

Chasse aborigène: 420 sur le stock nord-est pacifique pour les années 1995-96-97 / **Aboriginal whaling:** 420 from the North East Pacific stock for the years 1995-96-97.

Cachalot / Sperm whale

(Physeter macrocephalus)

Alimentation: céphalopodes / **Nutrition:** cephalopoda.

Répartition: dans l'hémisphère nord, migration vers les eaux polaires au printemps / **Range:** in the northern hemisphere, migration towards polar waters in spring.

Population Antarctique / Antarctic: 14.000 (9.700-20.300)

Arctique / Arctic: aucune donnée sur le stock Arctique / no data on the Arctic stock.

Sources: Commission Baleinière Internationale / Center for Marine Conservation.

Sources: International Whaling Commission / Center for Marine Conservation.

RESOLUTION
ON THE PRESERVATION OF THE MARINE ENVIRONMENT

Proposed by Norway

The International Whaling Commission,

Having regard to the 1946 International Convention for the Regulation of Whaling,

Noting the results of the United Nations Conference on Environment and Development, in particular Agenda 21 adopted by the Conference,

Recalling the commitment of States set out in Agenda 21 to the conservation and sustainable use of marine living resources on the high seas and under national jurisdiction,

Noting, however, the increasing evidence of degradation of the marine environment which threatens marine living resources and makes more difficult the attainment of the objectives of the International Convention for the Regulation of Whaling,

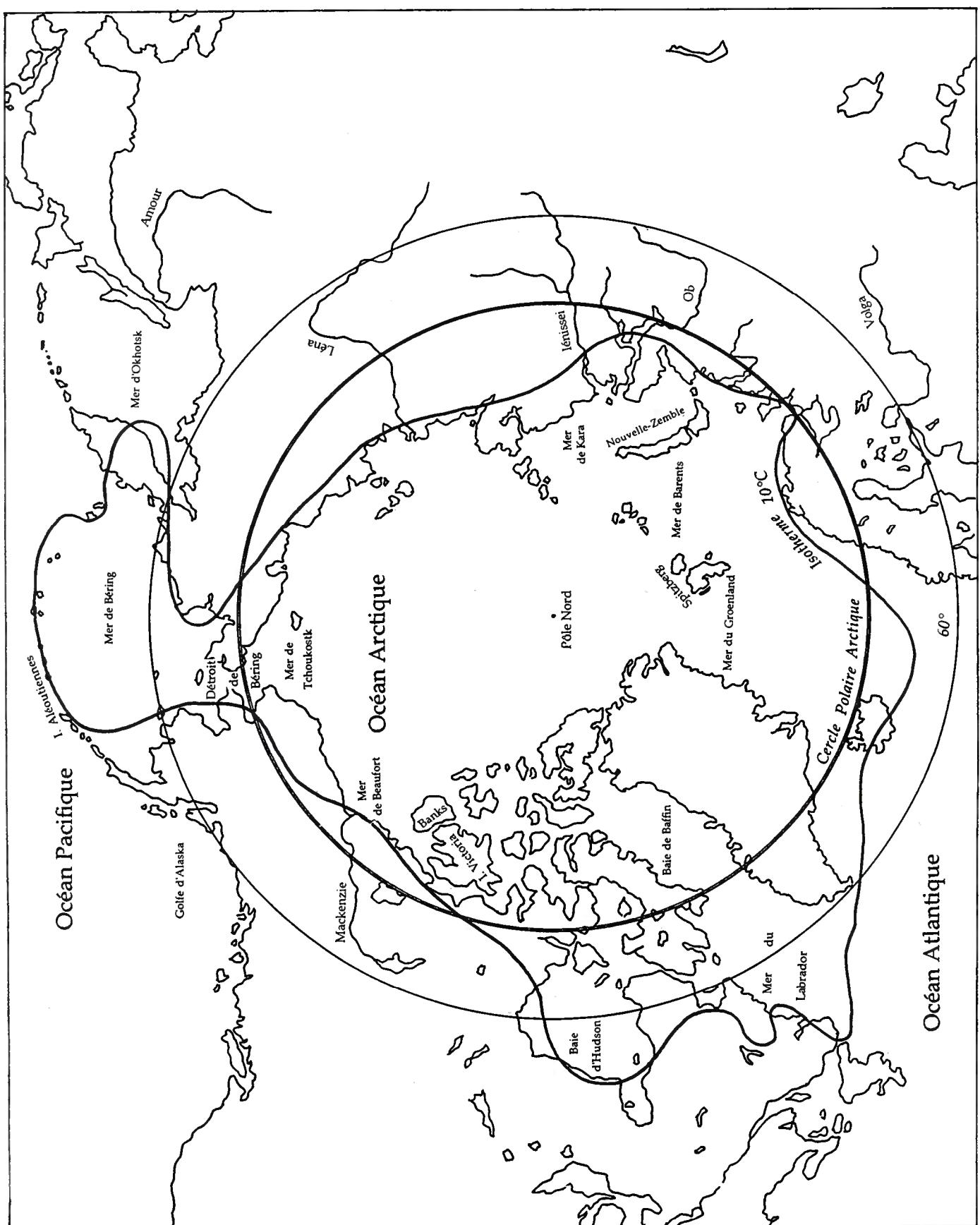
Noting, in particular, that many of the polluting substances from land-based sources are of particular concern to the marine environment since they exhibit at the same time toxicity, persistence and bioaccumulation in the food chain,

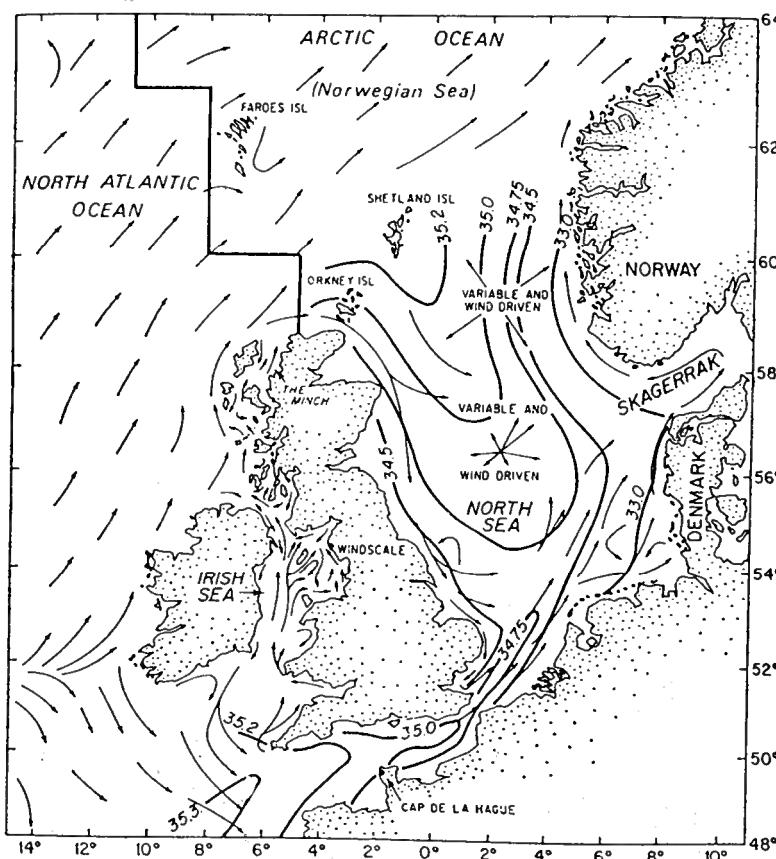
Recalling the commitment of States, set out in Agenda 21, to prevent, reduce and control degradation of the marine environment in accordance with their policies, priorities and resources, so as to maintain and improve its life-support and productive capacities,

Calls on Contracting Governments to take all practicable measures to remove existing threats to the marine environment and adopt policies for the prevention, reduction and control of degradation of the marine environment, including, in particular, means to eliminate the emission or discharge of organohalogen compounds that threaten to accumulate to dangerous levels in the marine environment.

ANNEXE I APPENDIX I

ANNEXE 2 APPENDIX 2





Mean salinities and residual surface circulation patterns in oceanic areas receiving European nuclear fuel reprocessing wastes, Atlantic Ocean boundaries from Kupferman *et al.* (1979), following Worthington and Wright (1970) and Vowinkel and Orvig (1962).

ANNEXE 5 APPENDIX 5

Arctic Nonfuel Mineral Facilities

Name	Location	Commodity	Company	Operation	Latitude	Status
Arctic Camp	Alaska	Cu,Pb,Zn,Ag	Bear Creek Mining Co.	SUR/MILL	N67	Exp. Prospect
Bornite	Alaska	Cu	Bear Creek Mining Co.	UG/MILL	N67	Exp. Prospect
Red Dog	Alaska	Zn,Pb,Ag	Nana Regional Corp. & COMINCO Alaska	SUR/MILL	N68	Devel. Deposit
Lik	Alaska	Zn,Pb,Ag	General Cande, Houston Div.	SUR/MILL	N68	Exp. Prospect
Lupin	Canada	Au,Ag	Echo Bay Mines Ltd.	UG/MILL	N66	Producer
Terra Operations	Canada	Ag	Terra Mines Ltd.	UG/MILL	N66	Temp. Shutdown
Coppermine River	Canada	Cu,Ag	Coppermine River Ltd.	SUR/MILL	N67	Exp. Prospect
Izok Lake	Canada	Zn,Cu,Ag,Pb	Texasgulf Inc.	SUR/MILL	N67	Devel. Deposit
Hackett River	Canada	Zn,Ag,Pb	Bathurst Norse Mines Ltd. & COMINCO Ltd.	UG/MILL	N66	Exp. Prospect
High Lake	Canada	Cu,Zn	Kennco Explorations (Canada) Ltd.	UG/MILL	N67	Exp. Prospect
Raglan Nickel Deposit	Canada	Ni	New Quebec Raglan Mines Ltd. & Others	UG/MINE	N74	Exp. Prospect
Nanisivik	Canada	Zn,Pb,Ag	Nanisivik Mines Ltd.	UG/MILL	N73	Producer
Polaris	Canada	Zn,Pb	COMINCO Ltd./Bankeno Mines Ltd.	UG/MILL	N75	Producer
Kemi	Finland	Cr	Outokumpu Oy	SUR/MILL	N66	Producer
Sokoli	Finland	Phosphate	Kemira Oy	SUR/MILL	N68	Devel. Deposit
Black Angel	Greenland	Pb,Zn,Ag	Boliden Mineral Ab & Others	UG/MILL	N71	Producer
Kirkenes	Norway	Fe	Sydvaranger A/S	PELLET PLT	N70	Producer
Mo I Rana	Norway	Fe	Norsk Jenverks A/S	PELLET PLT	N66	Producer
Bleikvassli	Norway	S	Bidjovagge Gruber A/S	MINE/MILL	N66	Temp. Shutdown
Mosjoen	Norway	Al	Mosal Aluminum	SMELTER	N66	Producer
Sulitjelma	Norway	S	Norwegian Federal Gov.	UG/MILL	N67	Producer
Skaland	Norway	Graphite	A/S Skaland Grafitverks for Atlan.Rich.	UG/MILL	N69	Temp. Shutdown
Bjornevatn	Norway	Fe	Sydvaranger A/S	SUR/MILL	N70	Producer
Svappavarra	Sweden	Fe	Luossavaara Kirunavarra (LKAB)	PELLET PLT	N68	Producer
Svappaavaara	Sweden	Fe	Luossavaara Kirunavarra (LKAB)	SUR/MILL	N68	PAST Producer
Kirunavaara	Sweden	Fe	Luossavaara Kirunavarra (LKAB)	UG/MILL	N68	Producer
Viscaria	Sweden	Cu	Outokumpu Oy	UG/MILL	N68	Producer
Kiruna	Sweden	Fe	Luossavaara Kirunavarra (LKAB)	PELLET PLT	N68	Producer
Malmberget	Sweden	Fe	Luossavaara Kirunavarra (LKAB)	UG/MILL	N67	Producer
Malmberget	Sweden	Fe	Luossavaara Kirunavarra (LKAB)	PELLET PLT	N67	Producer
Atik	Sweden	Cu,Ag	Boliden Mineral AB	SUR/MILL	N67	Producer
Laisvall	Sweden	Pb,Zn,Ag	Boliden Mineral AB	UG/MILL	N66	Producer

SOURCE: U.S. Bureau of Mines, PC-ADIT data system.

ANNEXE 6 APPENDIX 6

Faunal community structure of a chemoautotrophic assemblage on whale bones in the deep northeast Pacific Ocean

Bruce A. Bennett*, Craig R. Smith**, Bryce Glaser, Hilary L. Maybaum

Department of Oceanography, University of Hawaii at Manoa, 1000 Pope Rd, Honolulu, Hawaii 96822, USA

ABSTRACT: Modern and fossil chemoautotrophic communities supported by organic-rich whale skeletons have been reported from the bathyal-abyssal seafloor in the eastern and western North Pacific. Based on studies with the research submersible ALVIN, we describe here general habitat characteristics, and macro- and megafaunal community structure of one such community, estimated to be >4 yr old, associated with an 18 m baleanopterid skeleton at 1240 m in the Santa Catalina Basin (SCB) off California, USA. The visible remains of the whale in 1988–91 consisted of partially buried skeletal material (primarily vertebrae and the head complex) with a plan area of approximately 7.9 m². White and yellow mats of sulfur-oxidizing bacteria covered many of the bone surfaces, yielding an estimated mat area of at least 4.0 m². Bone collections indicated a total attached macrofaunal community of at least 12 490 individuals distributed among ≥43 species, with 6 species with population sizes of >1000 individuals. Megafauna associated with the skeleton consisted primarily of the vesicomyid clam *Vesicomya cf. gigas*, with an estimated population size of 400 to 800 individuals. The whale-skeleton faunal community was taxonomically distinct from that of the surrounding SCB, with >97% of its individuals belonging to species very rare or absent in background sediments. The whale-skeleton assemblage exhibited strong taxonomic and functional affinities to other deep-sea reducing habitats (e.g. hydrothermal vents and cold seeps), marked by a prominence of vesicomyid clams and mytilid mussels with sulfide-oxidizing, chemoautotrophic bacterial endosymbionts. In addition, 5 of the whale-fall species (*Pyropelta corymba*, *P. musaica*, *Bathykuriula guaymasensis*, *Idasola washingtonia* and *Coccilina craigsmithi*) also appear to occur at Juan de Fuca and/or Guaymas Basin hydrothermal vents, despite geographic separation of ~1800 km. We conclude that whale falls may nurture substantial, sulfide-dependent communities at the deep-sea floor, and that some species may be dispersing to hydrothermal vents from whale-fall habitat islands.

KEY WORDS: Chemoautotrophy · Whale bones · Benthos · Deep sea · Community structure

ANNEXE 3 APPENDIX 3

ECOLOGIE MARINE/ETATS-UNIS

AFP SCIENCES - LE 21 SEPTEMBRE 1989 - NUMERO 683

QUAND LA VIE NAIT DE VIEUX OS DE BALEINE

PARIS - Un étrange écosystème, découvert dans le bassin de Santa Catalina et tout à fait inconnu dans cette région de l'océan Pacifique, s'est développé sur un squelette de baleine bleue, à 1.240 mètres de profondeur, au large de Los Angeles.

Deux expéditions, en 1987 et 1988, ont permis de découvrir sur ce squelette intact de baleine (*Balaenoptera musculus* ou *B. physalus*), de quelque 20 mètres de long, un ensemble de plantes et d'animaux étranger à l'écosystème ambiant, précise le dernier numéro de l'hebdomadaire scientifique britannique "Nature". Ces organismes rappellent ceux que l'on trouve dans les failles, près de sources hydrothermales à grande profondeur, et près des gisements de pétrole, ajoute la revue.

Les chercheurs des universités d'Hawaï, à Honolulu, et de Seattle (Etat de Washington) ont observé que la plupart des os du céétacé et des sédiments proches étaient incrustés d'une épaisse couche de bactéries, recouverte de six espèces de mollusques atypiques du bassin de Santa Catalina, l'une d'elle - une sorte de patelle (mollusque) - étant même totalement inconnue des scientifiques.

A ces profondeurs, la lumière du soleil ne peut servir de source d'énergie et, selon les chercheurs, les bactéries auraient métabolisé des composés sulfurés contenus dans le squelette pour "donner vie" à cet écosystème. De tels exemples sont connus près de geysers sous-marins d'eau chaude sulfureuse, expliquent les scientifiques américains.

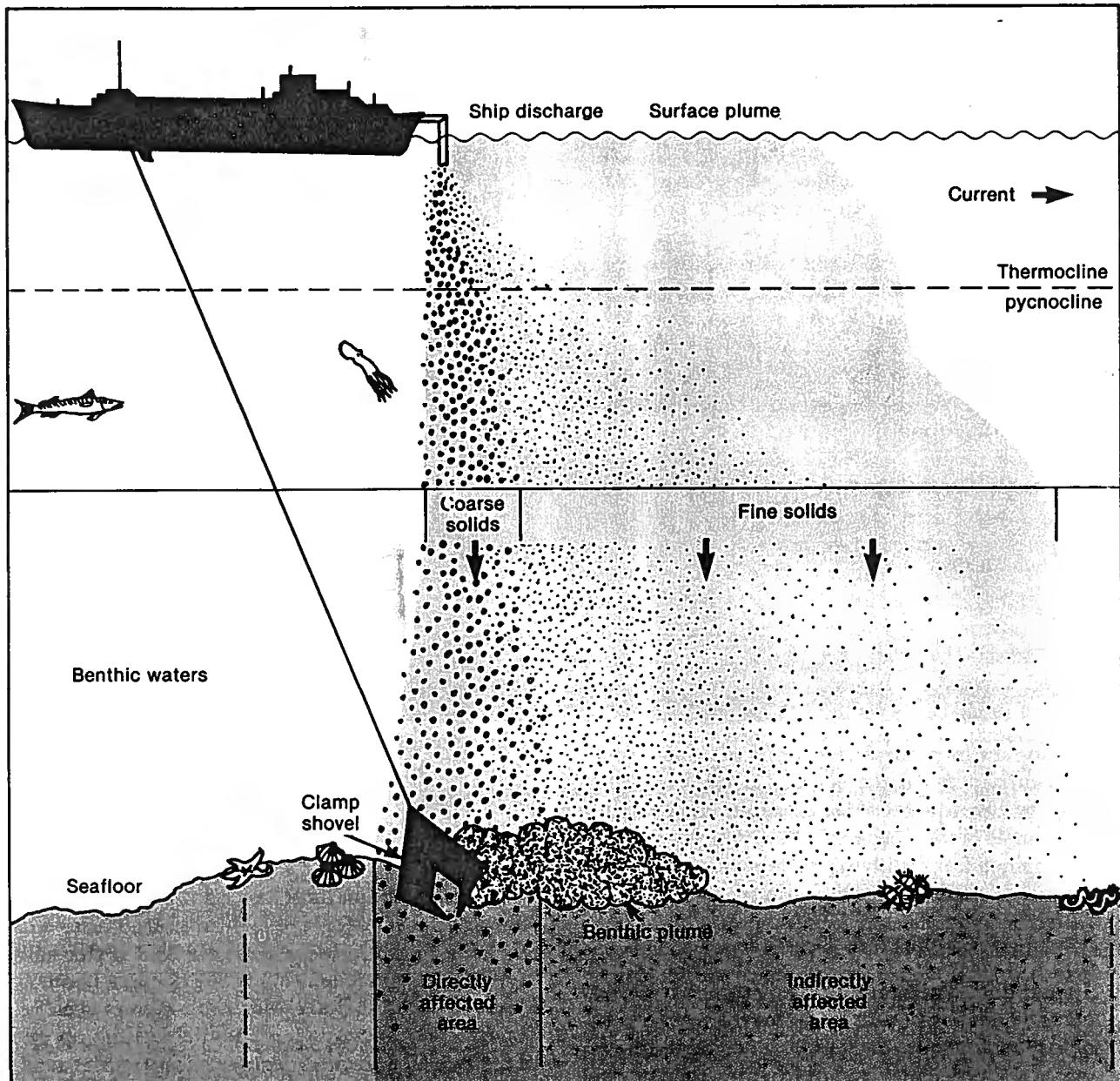
Selon leurs observations, les squelettes de baleines pourraient servir à la prolifération des animaux de grande profondeur. Les chercheurs ont calculé qu'il devait y avoir en moyenne, dans le nord-est du Pacifique, un squelette de baleine grise (*Eschrichtius robustus*) - l'espèce courante au large de la Californie - tous les 300 km², la densité la plus importante se trouvant entre l'Alaska et le sud de la Californie.

Le phénomène observé dans le bassin de Santa Catalina donne également des informations sur les déplacements et l'évolution des animaux des grandes profondeurs. Certains pensent en effet que les migrations suivent les failles géologiques.

ANNEXE 4 APPENDIX 4

Robin des Bois CBI/IWC 95
Sanctuaire en Arctique - Sanctuary in the Arctic

Impacts of Offshore Mining on the Marine Environment

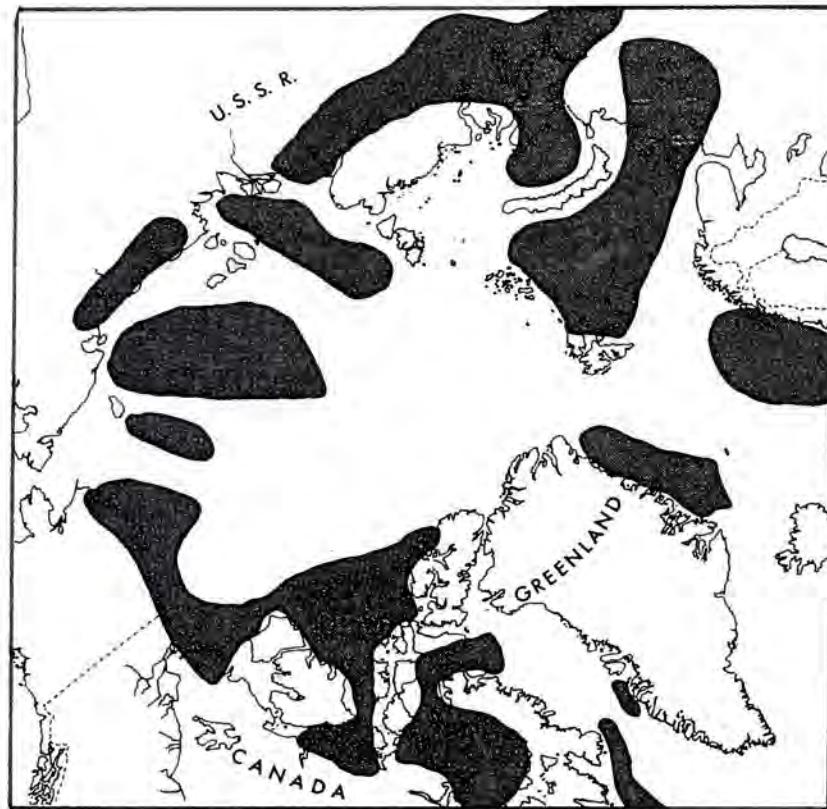


SOURCE: Office of Technology Assessment, 1987.

Une extraction sous-marine d'or se pratique dans l'Alaska Arctique. Des milliers de m³ de gravier et de sable sont nécessaires à la construction des îles artificielles, des ports, des routes. Le dessin représente les perturbations physiques infligées au milieu marin par une opération d'extraction.

Deep seabed gold extraction occurs in the Alaskan Arctic. Thousands of m³ of sand and gravel are needed for the construction of artificial islands, ports and roads. The figure shows the physical perturbances on the marine environment by this operation.

ANNEXE 9 APPENDIX 9



Location of existing and potential hydrocarbon exploration and production in the Arctic (Source: Percy & Wells, in *Mar. Technol. Soc. J.*, 18(3), 1984; adapted from Clarke & Finley (1982) in: *The Arctic Ocean*, ed. L. Rey, Macmillan Press, London; reproduced by courtesy of the Marine Technology Society, Washington, DC.)

ANNEXE 7 APPENDIX 7

Frequency composition and level of sound from certain equipment and activities associated with offshore petroleum operations.

Type of Equipment or Activity	Main Sound Frequency Range (Hz)	Estimated Received Level at 100 Yards (dB re 1uPa)
Bell 212 Helicopter (500 ft altitude)	0-500	100
Drillship (Canmar 'Explorer II')	0-350	133
Suction Dredge ('Beaver Mackenzie')	0-2000	120
Seismic Profiling (sleeve exploder)	0-200	180
Seismic Profiling (airgun)	0-500	180
Artificial Island ('Tarsuit', not drilling)	0-1000	—
Hopper Dredge (underway 'Geopotes X', not dredging)	0-300	146
Supply Ship ('Canmar Supplier VIII')	0-500	125

Source: Fraker, 1984.

Les sources de bruits industriels sont de plus en plus nombreuses sur la bande côtière et offshore. Il faut y ajouter les vols d'entraînements à basse altitude des avions militaires.

Industrial noise pollution in the Arctic is becoming more and more apparent on coastal zones and offshore. Added to this are low-level military training flights.

ANNEXE 8 APPENDIX 8

Soviet Arctic trace metal and SO₂ emission data.

<i>Region and source</i>	<i>As</i>	<i>Cd</i>	<i>Cu</i>	<i>Cr</i>	<i>Mn</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>	<i>SO₂</i>	<i>Sb</i>	<i>Se</i>	<i>V</i>	<i>Zn</i>
<i>The Kola Peninsula</i>												
Copper-nickel production	154	15	173	2	2	535	412	26	14·0	16·0	—	61
Fossil fuel combustion	2	1	10	34	30	40	54	190	2·0	4·0	—	10
Steel and iron	3	1	29	47	37	44	13	30	2·3	1·5	—	19
Phosphate fertilizer	—	10	21	—	—	21	3	—	—	2·4	—	80
Wood processing	6	2	2	39	37	5	26	10	4·8	1·7	—	10
Gasoline combustion	—	—	—	—	—	—	237	—	—	—	—	—
Total	165	29	235	122	106	645	745	256	23·1	25·6	122	180
<i>The Pechora Basin</i>												
Coal mining and combustion	8·5	2·1	34	60	55	62	27	70	7	17·5	49	40
Wood processing	3	1	15	21	19	11	13	30	4·8	4·7	17	16
Gasoline combustion	—	—	—	—	—	—	158	—	—	—	—	—
Total	11·5	3·5	49	81	74	73	198	100	11·8	22·2	66	56
<i>The Norilsk area</i>												
Copper-nickel production	242	24	312	3	2·5	900	649	75	22	24·9	—	235
Fossil fuel combustion	1	0·5	7	8	7·0	11	27	100	1	3	113	8
Wood processing	3	1·0	83	20	18·5	24	13	5	2·4	4·7	17	19
Gasoline combustion	—	—	—	—	—	—	53	—	—	—	—	—
Total	246	25·5	402	31	28	935	742	180	25·4	32·6	130	262
Total for all regions above (arctic and sub-arctic)	422·5	58	686	234	208	1653	1685	536	60·3	80·4	318	498
Percentage of total USSR emissions which are arctic or sub-arctic	15·2	6·7	13·0	7·0	6·8	35·5	5·5	3·8	17·2	13·2	4·7	2·4

Source: Pollution of the Arctic Atmosphere
Edited by W.T. Sturges 1991

Emissions of air pollutants in the Arctic and sub-Arctic USSR
(in metric tons per year except SO₂ in 10³ metric tons per year)

ANNEXE 10 APPENDIX 10

