

# IMMERSION DES DÉCHETS

Publié le 30 septembre 2012 par N.L. Taram

Dossier présenté au Conseil Économique Social et Culturel en avril, mai et juin 1993 sous l'intitulé "LE SCHÉMA DE COLLECTE ET D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS EN POLYNÉSIE FRANÇAISE". Adopté le 7 juin 1993 par la Commission Recherche Scientifique et Énergies Nouvelles et adoptées en Assemblées Plénière du 24 juin 1993.

*... et rangé soigneusement au fond d'un placard comme tant d'autres dossiers.*

-----O-----

## ***Pourquoi la solution océanique profonde ?***

Les petites îles polynésiennes n'ont pas d'arrière pays, pas de plaine désertique où le dépôt, le recyclage, ou la combustion des ordures puisse se faire sans inconvénients pour l'environnement, pour l'air, pour les réserves d'eaux potables. En pratique les dépôts sauvages ou autorisés sont faits dans les vallées ce qui entraîne de graves nuisances à l'environnement : pollution des rivières, des nappes phréatiques, des lagons. Cette pollution est visuelle, olfactive, chimique et microbienne (germes, parasitoses) et tend à s'aggraver avec le temps, surtout pour les nappes phréatiques, de plus en plus sollicitées pour alimenter le réseau d'eau potable. Cependant, l'« arrière pays » polynésien existe, démesurément grand à l'échelle des îles : il s'agit de l'océan et particulièrement de sa partie profonde (2 à 5 km) ou abysses. Utiliser une infime partie du plancher océanique abyssal pour y déposer ordures, déchets urbains est donc à priori une solution de bon sens. La question est donc de savoir si ce bon « sens » ne présente pas des inconvénients écologiques de nature à faire rejeter cette solution.

## ***Y a-t-il un risque pour l'océan ?***

Rappelons tout d'abord (Cf. Tahiti Pacifique, n° 25, Mai 1993 et le dossier "Rejet dans l'océan des effluents liquides et des ordures ménagères des petites îles du Pacifique", 1987) que la solution proposée consiste à :

- compacter sous haute pression les ordures sous forme de balles (forte réduction du volume) ;
- lester les balles avec les ferrailles et "monstres" électroménagers ;
- envoyer les balles dans l'océan sur des fonds d'au moins 2 à 3 km ;
- vérifier de façon appropriée, par un suivi scientifique et technique, que les balles arrivent sur le fond, ce qui est inévitable dès qu'elles atteindront une profondeur de 300 à 500 mètres, à cause des effets conjugués de l'augmentation

de pression (300 bars à 3 km, 400 bars à 4 km etc...) et de la baisse de température (autour de 0° C à partir de 2 km).

Dans ces conditions opératoires, les fractions particulières et liquides relâchées par les balles pendant leur descente aux abysses seront dérisoires (et transformables en plancton océanique). Quand aux balles elles-mêmes, elles tendront à s'enfouir dans le fin sédiment argileux qui couvre les 3/4 de la surface abyssale de la ZEE polynésienne.

On aboutit "in fine" à **un enfouissement dit géologique**, i.e., que cette charge ne rentrera plus jamais dans un cycle alimentant la biosphère. Une dissolution (d'ailleurs très lente) de certains éléments est cependant inévitable et conduira à rejeter dans le milieu océanique des éléments (CO<sub>2</sub>, phosphates, nitrates, fer etc...) que l'océan possède en énorme quantité. Quant aux métaux lourds dits toxiques (mais c'est seulement une question de concentration) l'océan possède sous forme dissoute, (gamme de concentrations de l'ordre du microgramme/tonne au gramme/tonne).

**Cuivre** : 4 milliards de tonnes

**Plomb et mercure** : 40 millions de tonnes

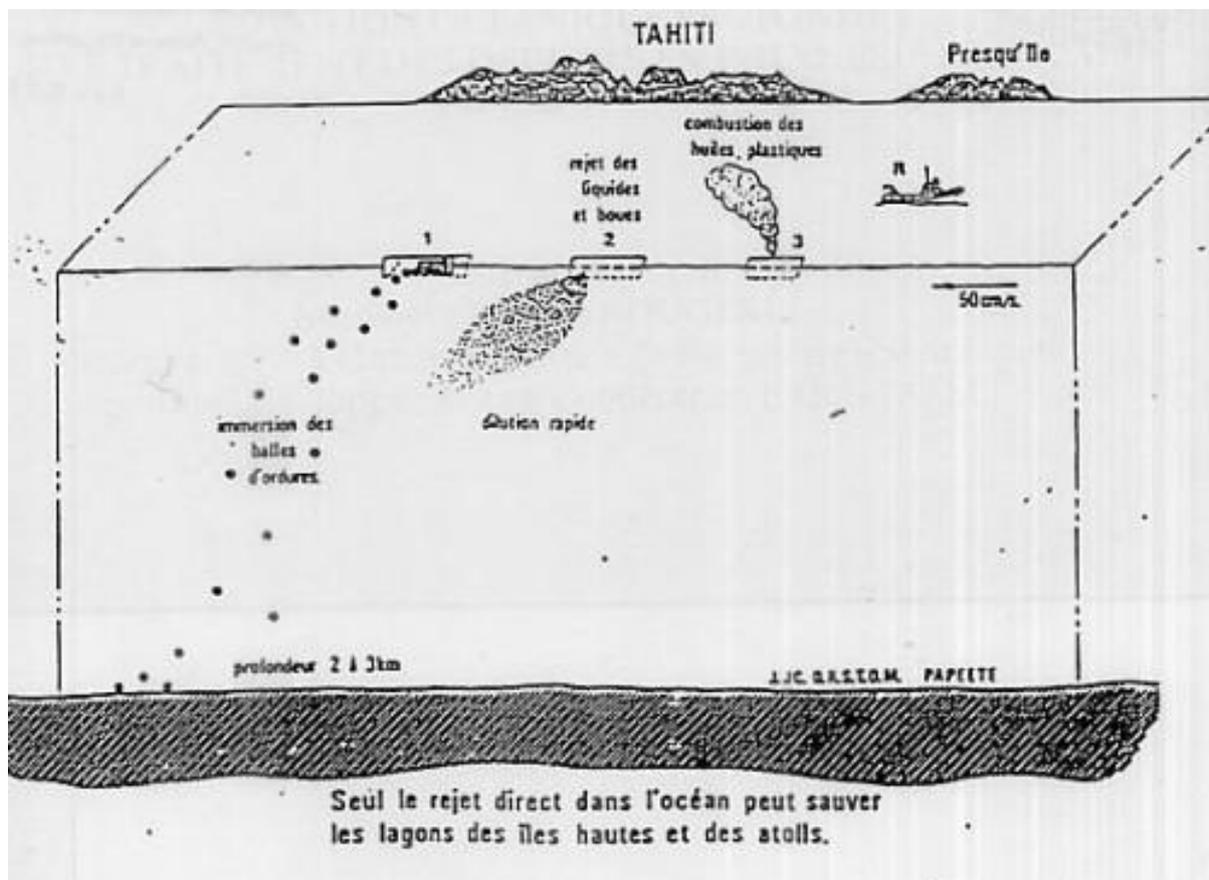
**Or** : 28 millions de tonnes (comparer aux 200.000 tonnes péniblement stockés par l'humanité depuis le néolithique) !

Un calcul simple montre que la dissolution instantanée de métaux contenus dans 1 milliard de tonnes d'ordures ne modifierait pas la composition chimique de l'océan. En revanche, libérés dans les rivières, nappes phréatiques et lagons, ces métaux peuvent facilement dépasser les seuils dangereux car leur "dilution" y est faible. Ainsi l'ensemble des îles Tahiti/Moorea possède un contenu eau douce, (précipitations alimentant rivière et nappe) de l'ordre de 1 km<sup>3</sup> (et un volume d'eau lagonaire également de l'ordre du km<sup>3</sup>). Ces volumes sont à comparer au volume de l'océan mondial, soit 1 milliard 400 millions de km<sup>3</sup>.

A ce stade du débat, certains ne pourront cependant s'empêcher de penser qu'envoyer au fond de l'océan de la ferraille, des batteries usagées et autres déchets est contraire à leur éthique. Un exemple, hélas simple, peut être cité pour les convaincre que l'angélisme n'est plus de mise en notre siècle, c'est celui des "antifouling" des bateaux. Les coques des bateaux (plaisance, commerce, pêche, militaire) sont protégées de la prolifération d'algues par l'utilisation de peintures antifouling riches en cuivre, zinc et étain (le tributyl étain étant particulièrement toxique et donc efficace) ! Ces métaux sont donc relâchés en permanence dans le milieu liquide et, dans les baies et lagons, peuvent conduire à un empoisonnement significatif du plancton, des invertébrés, des coraux etc... Sachant que la Polynésie importe plusieurs tonnes d'antifouling/an on imagine sans mal le bonus écologique qu'il y aurait à interdire ces poisons chimiques en milieu lagonaire ; mais évidemment les bateaux y perdraient en vitesse, symbole

s'il en est de notre société de consommation ! L'interdiction, en baie d'Arcachon, du tributyl étain a d'ailleurs permis de voir réapparaître des naissains d'huîtres, totalement éliminés auparavant. De même le nettoyage du lagon de l'atoll fermé de Takapoto a eu les effets salutaires prévus : après avoir retiré du lagon des dizaines de tonnes de tubes métalliques (fer, zinc, cadmium), les vieilles batteries (plomb) etc... les naissains ont réapparu aux abords du village, tandis que s'estompait la "maladie" des nacres adultes.

Sur ce point des métaux lourds et molécules toxiques on peut donc estimer, avec une bonne marge d'erreur, que ce qui est contenu dans les ordures ménagères de Tahiti est inférieur à ce qui est relâché annuellement sous forme d'antifouling dont l'usage devrait être sévèrement limité en zones lagonaires. Le risque est grand pour nos petits lagons, quasi inexistant pour l'océan profond (énorme facteur de dilution, absence de chaîne alimentaire primaire, celle-ci ne fonctionnant que dans la couche océanique éclairée, sur 150-200 m d'épaisseur).

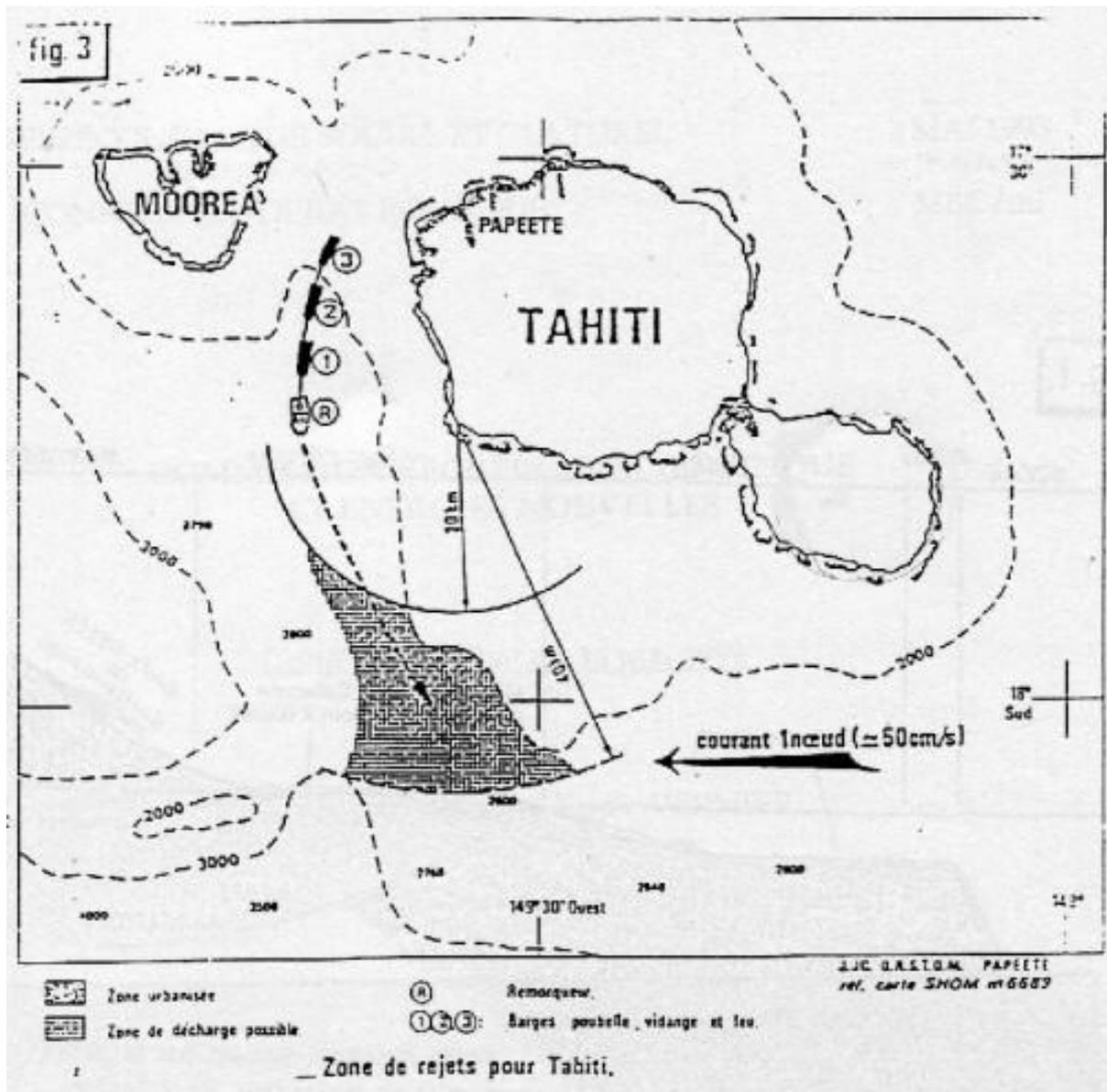


### *Y a-t-il un risque pour le fond de l'océan ?*

Comme on l'a précisé les balles d'ordures tendront à s'enfoncer dans le sédiment abyssal qui constitue au plan biologique un véritable désert. Aucune ressource en poisson ou crustacé n'existe à ces profondeurs, ce qui exclut toute interférence avec une pêche. A très long terme (millions d'années) du fait de la dérive des planchers océaniques (10 à 20 cm/an) tout sera englouti dans des

zones de subduction. La plaine abyssale peut par ailleurs être tapissée par des nodules polymétalliques très riches en métaux (manganèse, fer, cobalt, cuivre, nickel etc...). On estime à plusieurs centaines de milliards de tonnes la quantité de nodules présents dans le Pacifique entre 3 et 5 km de profondeur sur une surface dépassant les 50 millions de km<sup>2</sup>. Ce chiffre est à rapprocher de celui des quelques km<sup>2</sup> de fond océanique, qui seront "utilisés" pour recevoir les balles d'ordures. Lorsque la plaine abyssale est remplacée par des montagnes sous-marines le fait remarquable est l'existence du volcanisme sous-marin. Celui-ci, analogue au volcanisme terrestre peut conduire à l'émission d'énormes quantités de laves, plus ou moins enrichies par tous les éléments constitutifs de notre planète. Des émissions de fluides très chauds, des précipitations métalliques et des sources hydrothermales complètent ce tableau de la vie mouvementée de certaines zones abyssales. Et de tout ça on ne voit rien en surface, rien ne remonte jamais dès que la profondeur des sites actifs ou volcaniques dépasse 300-500 mètres. C'est le cas actuellement au sud de la presqu'île de Tahiti, où plusieurs sites volcaniques émettent de façon semi-permanente des laves brûlantes, sans que rien ne soit visible en surface à 1,5 km au-dessus. Cette vie agitée des abysses est d'ailleurs responsable de l'émergence des îles de la Société il y a quelques millions d'années : ces îles hautes se transformeront ensuite en presqu'atoll (comme Bora-Bora) et en atoll (comme Rangiroa) qui finiront par être engloutis dans les zones de subduction. L'océan aura alors repris le cadeau qu'il fit aux hommes...

Ces données de la géophysique moderne doivent donc nous aider à relativiser l'importance du "cadeau" que les hommes font et feront, par nécessité, à l'océan profond. Un délestage annuel de quelques dizaines ou centaines de milliers de tonnes sur un site océanique donné représentera une perturbation océanique et un apport solide et ionique négligeables. Du moindre site volcanique ou hydrothermal sont émis des matériaux solides, liquides ou gazeux dont le volume est démesurément grand par rapport à ce qui peut être relâché par les activités humaines classiques. L'océan profond et les abysses constituent une seconde planète, plus vaste que les continents, le royaume des hautes pressions, du froid et de l'obscurité éternelle. Sa capacité d'absorption, d'enfouissement et de subduction en font un véritable "trou noir" à quelques encablures de nos côtes surpeuplées...



*Y a-t-il d'autres exemples où l'océan est utilisé pour recevoir des rejets et déchets ?*

La réponse est oui, les exemples sont multiples et les rejets souvent massifs.

**1°) Rejets liquides :** Essentiellement par tuyaux émissaires de subsurface (60 mètres de profondeur et plus). La conception et la mise en œuvre de ces tuyaux-émissaires il y a une trentaine d'années ont fait l'objet de multiples polémiques mais le résultat est là, garanti par des suivis scientifiques et techniques : de nombreuses zones côtières peuplées ont littéralement été sauvées par ces rejets dans l'océan de subsurface aussi bien à Hawaii, en Californie que sur la Riviera française (Méditerranée). On rejette par ces émissaires tout ce que l'activité humaine peut générer d'effluents liquides, boues, égouts, eaux usées, eaux industrielles etc... et ce avec ou sans traitement primaire préalable. On postule (et on vérifie) que l'activité autotrophe océanique transforme l'essentiel de cette

charge en plancton, les germes microbiens étant tués par le milieu salé (35 g de sels/kg d'eau de mer). A court terme, un émissaire est prévu pour assainir le grand Papeete, avec rejet des effluents au-delà du récif barrière à 70 m de profondeur.

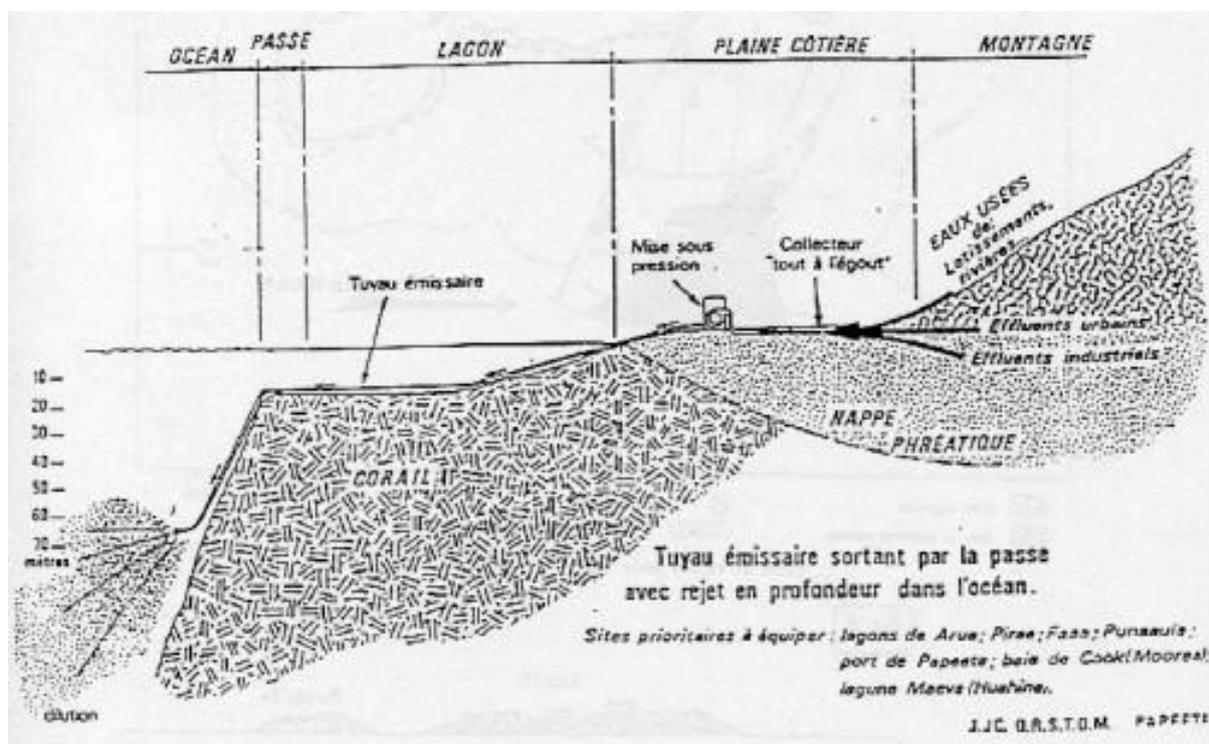
**2°) Rejets de déchets en surface :** Ils sont le fait des bateaux marchands et militaires, plateformes, activités industrielles, anciens égouts à ciel ouvert etc... Ces rejets présentent un maximum d'inconvénients (faible dilution, persistance de la notabilité, accumulation dans les baies, les plages etc...) et sont théoriquement interdits par les conventions internationales. Ils représentent cependant 5 à 10 millions de tonnes/an pour l'océan mondial. Des textes récents imposent aux gros navires le compactage des ordures avant leur rejet par-dessus bord (pour favoriser leur immersion).

**3°) Rejets d'ordures "triturerées" (sludges et boues) :** Cette solution est massivement utilisée par des villes de la côte est américaine comme New York. Les ordures sont "triturerées" au bulldozer et à la lance à eau et transformées en boues plus ou moins liquides (sludges). Ces sludges sont transportées par barge au large (200 km actuellement) et rejetées en surface sur des fonds de 2 km, pour éviter les interférences avec les flottilles de pêche. Des dizaines de millions de tonnes/an sont ainsi rejetées, bien que le Congrès Américain ait décidé en 1991 d'interdire les rejets en surface : cependant en l'absence de solution réaliste à terre c'est "business as usual". En Europe les ordures de Londres suivent un traitement similaire, mais ce type de rejet vient heureusement d'être interdit en mer du Nord par la CEE. (La mer du Nord est peu profonde et reçoit par ailleurs des quantités énormes de rejets industriels et pétroliers qui perturbent le fonctionnement des chaînes biologiques marines et donc les pêcheries).

**4°) Rejets d'ordures compactées :** L'exemple le plus notable est celui de Tokyo dont les ordures (20 millions de tonnes/an) sont depuis 1/2 siècle compactées et utilisées pour remblayer la baie de Tokyo. Ce "motu" artificiel ainsi créé va devenir un aéroport international avec annexes commerciales etc... L'inconvénient majeur réside dans les dégagements de méthane et les risques d'incendie qui en découlent. Une fois la baie suffisamment remblayée le rejet sera inévitablement poursuivi dans les eaux profondes du proche large par immersion des balles d'ordures compressées. Ce qui est proposé pour Tahiti et les îles de Polynésie a donc été massivement utilisé par les Japonais, par petits fonds. Ceux-ci sont également très actifs dans le domaine des récifs artificiels, dont l'influence positive sur le développement des poissons et crustacés est bien connue : ces récifs sont constitués de matériaux de toute sorte, ferrailles, blocs de ciments, ordures compactées, vieux pneus etc...

**5°) Rejets gazeux :** L'océan est le plus gros réservoir planétaire de certains gaz dissous comme le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) ou l'oxygène. L'homme rejette chaque année dans l'atmosphère 8 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> (combustion du pétrole, du charbon et des forêts), gaz qui contribue notablement à l'effet de serre.

Heureusement l'océan absorbe une part importante de ce CO<sub>2</sub> excédentaire, limitant ainsi la vitesse avec laquelle notre planète se réchauffe. De tous les milieux naturels malmenés par les activités de l'homme, l'atmosphère est déjà le plus touché : chaque habitant des pays développés brûle 4 tonnes d'équivalent pétrole/an, détruit donc l'équivalent en oxygène et rejette l'équivalent en CO<sub>2</sub>. Sans la formidable capacité d'échange de l'océan mondial, qui tend à rétablir l'équilibre physico-chimique séculaire (en absorbant le CO<sub>2</sub> et en fournissant de l'oxygène), notre atmosphère serait déjà sévèrement viciée. Tous les gaz sont plus ou moins solubles dans l'océan, y compris le "célèbre" fréon qui dans la haute atmosphère détruit le bouclier d'ozone nous protégeant du dangereux rayonnement ultra violet. L'importante quantité de fréon dissous par l'océan allège d'autant la fraction qui atteint le bouclier d'ozone. De nombreux autres exemples du rôle salvateur de l'océan mondial en tant que réceptacle de gaz et aérosols pourraient être cités... (pluies acides, plomb issu des essences classiques etc...).



### *Au plan juridique*

S'agissant de l'océan considéré comme patrimoine commun de l'humanité (mais quel est le milieu naturel qui ne mérite pas ce label ?) de nombreux textes régionaux ou internationaux ont tenté de mettre de l'ordre dans une situation de plus en plus anarchique et tendue. N'étant pas spécialiste, je constate qu'on peut à peu près tout lire et son contraire dans ce domaine, en particulier en ce qui concerne l'exploitation des ressources minières et les droits et devoirs afférents aux Zones Economiques Exclusives. Dans le domaine de la protection globale

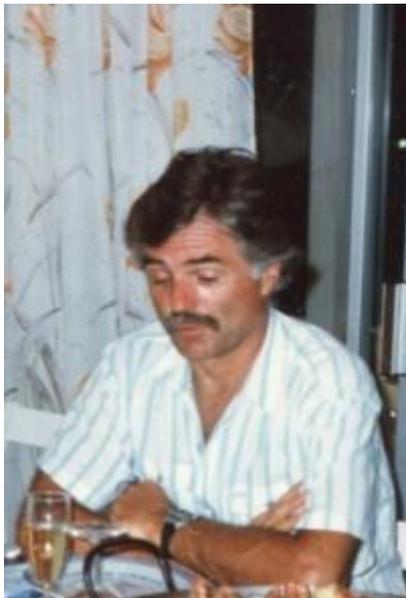
de l'océan et des rejets on peut se référer au traité de Londres ou Océan Dumping Convention (traité sur les rejets dans l'océan). Ce traité classe les rejets éventuels en 3 catégories (Cf. Océanus., 1990) : liste noire, rejets interdits ; liste grise, rejets autorisés, après dérogation. Les balles d'ordures ménagères appartiennent à l'évidence à la 3ème catégorie (Cf. également en Annexe, Reports and studios n° 16, où sont précisées les conditions de ce rejet). Pour l'anecdote, notons que lorsqu'un amiral veut se débarrasser d'un vieux bateau il l'envoie par le fond, sans autre forme de procès. Etant donné l'importance de la flotte mondiale (marchande et militaire) ce sont plusieurs gros et petits bateaux qui coulent tous les jours. L'estimation (prudente) aboutit à un équivalent Titanic (soit 40.000 tonnes de ferraille et matières divers) envoyé par le fond par jour.

### *L'océan profond : dernier rivage et dernière ressource*

Ce n'est probablement pas sans un certain malaise que le lecteur aura découvert (ou redécouvert) que l'océan est effectivement souvent utilisé par l'homme comme une vaste poubelle, susceptible de recevoir tout et n'importe quoi. Cet état de choses ne risque pas, au plan quantitatif de changer, avec une humanité qui accroît ses effectifs de 1 milliard tous les 10 ans avec ce que cela implique d'occupations supplémentaires des zones côtières, de surpêche, de pollutions diverses. Ce constat est dur, déplaisant, mais il faut le faire pour éviter tout angélisme irréaliste et donc irresponsable du style "ne touchez pas à l'océan", alors même que celui-ci contribue de façon significative à la richesse et au développement des sociétés humaines. Dans le cas des déchets, ce qu'il faut souhaiter et essayer de réaliser est une optimisation des rejets de telle façon que leur impact négatif soit minime ou nul. De même que les rejets d'effluents liquides par émissaires de subsurface ont sauvé les zones côtières, lagunes et lagons, de même les rejets d'ordures compactées dans les abysses allégeront d'autant la charge polluante qui encrasse nos cités. Ce procédé constitue à l'évidence un moindre mal puisque c'est en définitive un **enfouissement géologique** dont le coût financier restera modéré du fait de sa simplicité. Rappelons, sans insister, les inconvénients et limites des procédés classiques de traitements des ordures à terre : pollution (quasi irréversible) des nappes phréatiques, des cours d'eau, dégagements de vapeurs toxiques par les incinérateurs etc... Comme le note **Albert GORE**, (Vice-Président des U.S.A.) dans "Earth in the Balance" "A l'évidence, la technologie pour se débarrasser des déchets n'est pas à la hauteur des technologies mises en œuvre pour les produire".

En attendant le jour (l'utopie entretient l'espoir et génère le progrès) où diminueront les quantités de déchets et rejets humains et où des procédés de recyclage et de retraitement efficaces éviteront les multiples pollutions de l'air et des eaux potables, force est bien de solliciter le grand réceptacle océanique

profond. Celui-ci constitue au sens - écologique et économique du terme, une ressource dont l'usage astucieux peut permettre de résoudre les problèmes actuels de déchets urbains en Polynésie et dans bien d'autres archipels océaniques (Fidji, Indonésie, Philippines, Japon, etc...). Les abysses sont bien le dernier rivage que l'homme peut mettre à contribution pour tenter d'assainir ses cités et lieux de vie et éviter que ne s'aggravent la pollution de l'air qu'il respire et de l'eau qu'il boit. Prétendre le contraire, refuser l'évidence que l'océan étant le point bas de la planète est le réceptacle potentiel ultime de toute la matière continentale (et insulaire) reviendrait à prétendre que les rivières peuvent remonter vers leur source... En attendant, celles-ci fournissent à l'océan une charge naturelle terrigène et organique de l'ordre de 15 à 20 milliards de tonnes/an qui salissent et enrichissent plus ou moins fortement les zones côtières. Que l'homme puisse ajouter à cet énorme flux une modeste charge supplémentaire ne paraît pas scandaleux, en particulier dans le cas d'un rejet abyssal direct, comme nous le préconisons pour le cas de Tahiti et des îles et zones côtières entourées d'un océan profond.



ROUGERIE Francis

Océanographe

Tahiti, Mai 1993

Document écrit à la demande du Conseil Economique Social et Culturel de Polynésie Française et distribué lors de la séance publique du 14 Mai 1993.