



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

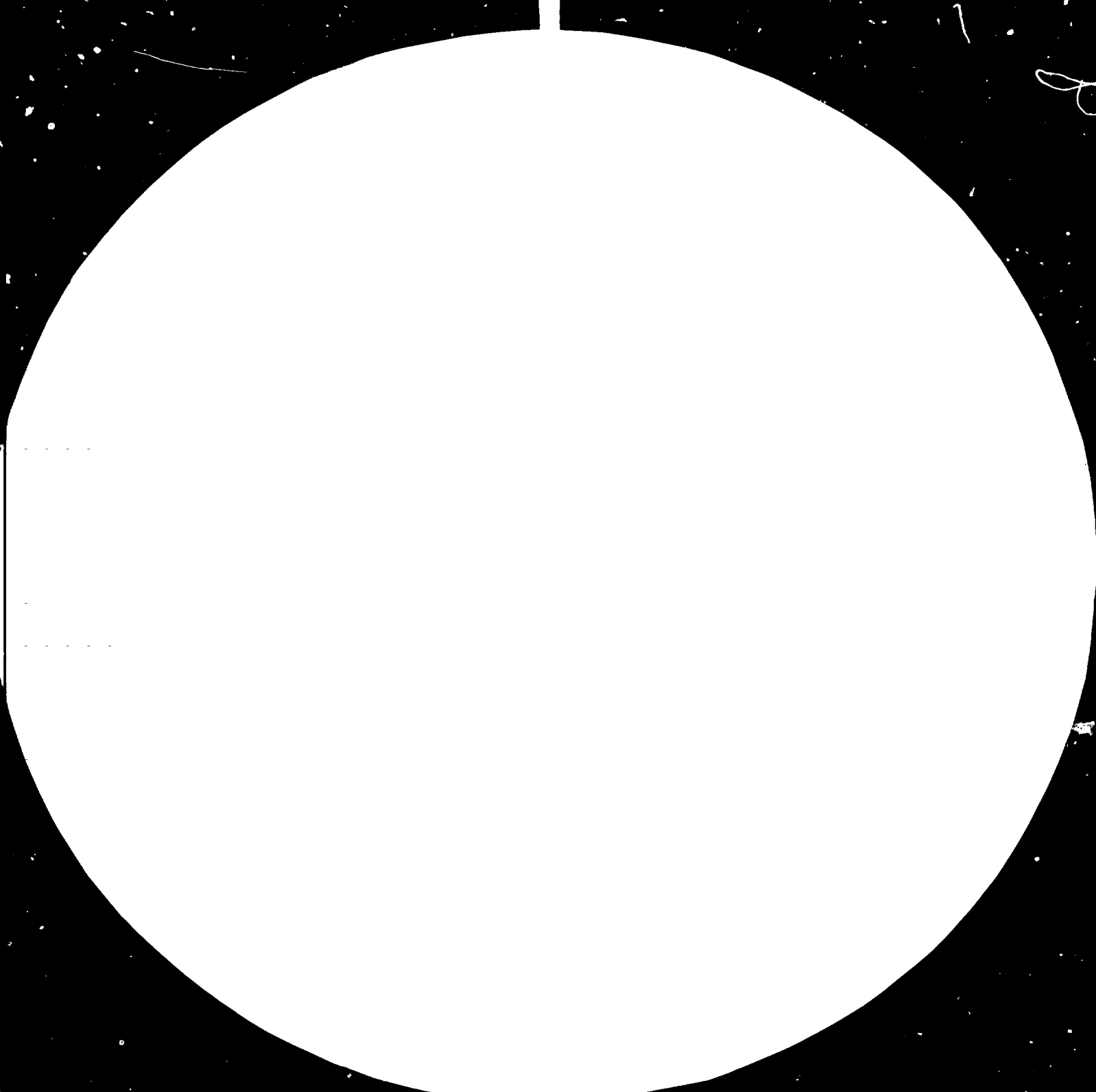
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

09805

Distr.
LIMITEE

UNIDO/ICIS.168
28 Juillet 1980

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

FRANCAIS

ETUDE DES POLLUANTS MARINS D'ORIGINE INDUSTRIELLE
DANS LA REGION DE L'AFRIQUE DE L'OUEST*

EP/INT/79/009

Rapport de mission au Bénin

Etabli par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement
Industriel en coopération avec le
Programme des Nations Unies pour l'Environnement

000127

Préparé par Michel R. Mounier, Ingénieur

* Cette étude n'a pas fait l'objet d'une révision formelle.

Notes explicatives

L'unité monétaire du Bénin est le franc CFA (F CFA). Durant la période sur laquelle porte le présent rapport, la valeur du dollar U.S. (\$) était

₣ 1 = F CFA 202,00

Les sigles suivants ont été utilisés dans le présent document:

GMB : Grand Moulins du Bénin
MABECY : Manufacture Béninoise du Cycle
SCB : Société des Ciments du Bénin
SOBETEX: Société Béninoise de Textiles
SONICOG: Société Nationale de l'Industrie des Corps Gras.

En plus des sigles ci-dessus, on trouvera dans le présent rapport les abréviations de caractère technique suivantes:

DBO₅ Demande biologique en oxygène pendant cinq jours
DCC Demande chimique en oxygène

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention dans le texte de la raison sociale ou des produits d'une société n'implique aucune prise de position en leur faveur de la part de l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI).

RESUME

La mission de l'ONUDI, réalisée du 20 Juin au 10 Juillet 1980 au Bénin dans le cadre du projet EP/INT/79/009, intitulé "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest" avait pour objectif d'étudier le type et la quantité des polluants industriels déversés en milieu marin ainsi que les méthodes utilisées pour l'évacuation des déchets. L'expert, après une brève enquête sur la législation relative à la pollution de l'environnement prévue ou en vigueur ainsi que sur les moyens de son application, s'est attaché à l'étude de la situation industrielle du Bénin du point de vue de la pollution côtière. Un questionnaire standard a été rempli lors de visites effectuées dans les principales entreprises du littoral, qui sont toutes situées dans les agglomérations urbaines de Cotonou ou de Porto Novo. Les ordres de grandeur des principaux polluants liquides rejetés par les industries Béninoises ont été estimés à partir de travaux statistiques couvrant les secteurs respectifs dans d'autres pays.

La pollution côtière provient surtout du rejet d'hydrocarbures par les pétroliers circulant au large de côtes du Bénin ou dans les eaux territoriales des pays limitrophes. L'industrie, bien que pratiquement libre de toute restriction, contribue fort peu à la pollution côtière due à son très faible développement. Une approche cas par cas sur une base commune à tous les pays de la région est recommandée pour la délivrance de permis de décharge.

TABLE DES MATIERES

<u>Chapitres</u>	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	5
I. SITUATION DE L'INDUSTRIE	
A. Caractères Généraux	6
B. Législation Relative à la Pollution de l'Environnement	7
C. Expertise Disponible au Bénin	8
D. Principales Industries Côtières	8
II. OBSERVATIONS GENERALES	
A. Alimentation en Eau	15
B. Disposition des Eaux Usées	15
C. Pollution Côtière	16
III. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS PRELIMINAIRES	
A. Conclusions	17
B. Recommandations Préliminaires	17
Références Bibliographiques	19

Annexes

I. Liste des Personnes Rencontrées	20
II. Exemple du Questionnaire Utilisé	21

INTRODUCTION

Dans le cadre du projet EP/INT/79/009, intitulé "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest" entrepris par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI) pour le compte du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'ONUDI a réalisé une étude sur le type et la quantité de polluants industriels d'origine tellurique déversés dans le milieu marin et sur l'état actuel des méthodes d'évacuation et de gestion des déchets.

Le but de ce projet est d'établir les données techniques de base nécessaires pour aider les gouvernements respectifs à définir un plan d'action qui pourrait être mis en oeuvre dans la région.

Etant donné les problèmes écologiques que pourraient susciter les entreprises industrielles en activité et les nouveaux projets industriels, l'ONUDI a décidé d'envoyer, dans chaque pays, un expert spécialiste de la lutte contre la pollution industrielle, pour obtenir les informations disponibles à ce sujet.

La tâche de l'expert consistait à :

- Entrer en contact avec les cadres gouvernementaux compétents pour établir l'état actuel de la législation contre la pollution industrielle et les prévisions dans ce domaine.
- Visiter, dans la mesure du possible, les plus importants établissements industriels du pays, pour observer les méthodes d'évacuation des déchets.
- Remplir, pour chaque installation visitée, un questionnaire portant, entre autre, sur la qualité et la quantité de polluants déchargés.
- Faire état de toutes les informations disponibles qui peuvent aider à l'évaluation de la quantité globale des divers polluants d'origine industrielle déversés dans la mer.

La visite au Bénin a eu lieu du 30 Juin jusqu'au 10 Juillet 1980; la liste des personnalités rencontrées pendant la mission figure en annexe I.

Un rapport général sera soumis lors d'une réunion intergouvernementale des Etats de l'Afrique Occidentale vers la fin de l'année 1980 en vue de l'élaboration d'un Plan d'Action Régional.

I. SITUATION DE L'INDUSTRIE

A. Caractères généraux

Au recensement de Mars 1979 (Réf. [17]), la République Populaire du Bénin comptait 3.377.000 résidents. Le taux de croissance démographique était estimé à 2,8% en moyenne, c'est-à-dire 2,3% en zone rurale contre 6% en zone urbaine. 37% de la population vivait en zone rurale contre 13% en zone urbaine.

Le Bénin possède 125 km de côtes Atlantiques. Les 3 provinces côtières (Mono, Atlantique et Ouémé) représentent 54% de la population totale du Bénin pour 10% de sa superficie. La zone littorale est soumise à un climat tropical ou guinéen caractérisé par l'alternance de deux saisons des pluies et de deux saisons sèches. La pluviosité augmente le long de la côte d'Ouest en Est (900 mm à la frontière togolaise et 1450 mm à la frontière nigériane). La zone littorale est caractérisée par de nombreux lacs et lagunes situés au niveau de l'Océan et par les embouchures de plusieurs cours d'eau. Les villes principales situées sur le littoral sont Cotonou (199,000 ha), Porto Novo (115,000 ha), Cuidah (36,000 ha) et Grand-Popo.

La République Populaire du Bénin est un des pays les moins industrialisés de l'Afrique de l'Ouest. La contribution totale de l'industrie et de l'artisanat au PIB au coût des facteurs est de 10,100 millions de Francs CFA ou environ \$50 million. Ceci représente environ 10% du PIB. Le secteur industriel est dominé par les industries de produits agricoles. L'Etat contrôle les branches importantes du secteur industriel avec 25 entreprises spécialisées dans les domaines suivants:

- Agro-Industries
- Matériaux de construction
- Textiles
- Brasserie
- Imprimeries.

Il existe aussi un grand nombre de petites et moyennes entreprises privées qui se spécialisent surtout dans les domaines suivants:

- Travail des métaux
- Travail du cuir
- Production d'aliments destinés au bétail
- Minoterie.

En 1976, on estimait le nombre des salariés dans l'industrie Béninoise (Réf. [2]) à environ 5,000 personnes. 3 entreprises seulement employaient plus de 500 personnes. Bien que nous n'ayons pas obtenu de données plus récentes, il y a tout lieu de croire que ces chiffres représentent assez bien la situation aujourd'hui.

Les grandes lignes (Réf. [2]) de la politique industrielle du pays sont les suivantes:

- valorisation des produits agricoles;
- mise en valeur des ressources minérales (qui sont pour l'instant pratiquement inexploitées), y compris traitement et transformation des matières premières sur place;
- incitation des initiatives privées pour la formation de petites et moyennes entreprises;
- élargissement de la base économique de l'Etat par la création d'entreprises d'Etat et d'économie mixte, ainsi que par des projets communs avec les Etats membres de la CEDA0 (par exemple, projets cimentiers et sucriers avec le Nigéria).

B. Législation relative à la Pollution de l'Environnement

- Une Commission Nationale de Lutte contre la Pollution de la Nature et pour l'Amélioration de l'Environnement avait été créée par le Décret No. 74 du 8 Mars 1974. Pour diverses raisons, ladite commission n'a fait aucune proposition concrète jusqu'à présent.

- Il existe aussi maintenant un Service de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement qui dépend de la Direction de la Planification d'Etat sous Tutelle du Ministère du Plan, de la Statistique et de l'Analyse Economique. Faute de temps et de personnel, ce service n'a pas encore eu d'impact sur l'environnement (4 personnes).

Dans l'état actuel des choses, il n'y a pas au Bénin de législation portant sur la nature et les quantités permises de matières polluantes ou toxiques susceptibles d'être rejetées par les installations industrielles. A fortiori, il n'y a pas de surveillance ni de contrôle.

C. Expertise Disponible

Il y a au Bénin un certain nombre d'ingénieurs tant nationaux qu'expatriés dont la formation de base pourrait leur permettre d'acquérir assez rapidement une compétence opérationnelle dans le domaine de la lutte contre la pollution industrielle.

Il existe également au moins deux laboratoires qui pourraient participer à des travaux de prélèvement et d'analyse: le Laboratoire d'Agropéologie (projet FAO) et le Laboratoire National de Santé Publique.

Ces ressources humaines et institutionnelles très limitées sont cependant déjà pleinement affectées à d'autres tâches. Il n'existe au Bénin aucun encadrement scientifique et technique opérationnel affecté à la lutte contre la dégradation de l'environnement.

D. Principales Industries Côtières

Une recherche bibliographique a été effectuée avant le voyage au Bénin (voir référence en fin de chapitre). Les données générales les plus récentes et les plus complètes se rapportent le plus souvent à 1975-76. Une fois sur place, un programme de visite fut établi en coopération avec le Ministère de l'Industrie, des Mines et de l'Energie ainsi que le Ministère du Plan, de la Statistique et de l'Analyse économique. On trouvera ci-dessous une description des entreprises visitées. La table 1 récapitule ce que nous savons des principales industries côtières (les entreprises non visitées sont marquées d'une astérisque).

1. Huilerie SONICOG

Située en bordure de Cotonou, l'usine produit 10 à 15.000 tonnes d'huile de palme pour une capacité de 25.000 tonnes par an. L'usine est également équipée pour produire 6.000 tonnes par an d'huile d'arachide ou de beurre de karité indifféremment; durant les 3 dernières années, la production a été de 500 à 1000 tonnes par an d'huile d'arachide et 1000 à 2000 tonnes par an de beurre de karité. L'usine travaille 24 h sur 24 et emploie 252 personnes entièrement recrutées sur place.

Table 1. Tableau Récapitulatif des principales activités industrielles au Bénin

Site Industriel	Société	Nombre d'employés	Produits	Capacité de Production	Production	DBO ₅	SS	Huiles et Corps gras	DCO	PhénoI	Total Chroma
COTONOU	SONICOD	252	Huile de Palme Huile d'Arachide Beurre de Karité	25.000 tonnes/an	10-15.000 tonnes/an	334,500	292,500	210,000	817,000		
				6.000 tonnes/an	500-1.000 tonnes/an 1.000-2.000 tonnes/an	22,300 44,600	19,500 39,000	14,000 28,000	55,800 111,600		
PORTO NOVO	SONICOD	132	Barres de Savon	0.500 tonnes/an	5.200 tonnes/an	11,804	20,104	1,404	29,484		
COTONOU	SOBETEX	env. 300	Impression sur Tissus écorus	21 million m/an	16 million m/an	54,480	139,200		676,800	960	960
COTONOU	LE BÉNINOISE	458	Bière Boissons gazeuses Glace	450.000 hl/an	225.000 hl/an	229,500	106,425		252,000		
				150.000 hl/an	91.000 hl/an	28,665	39,403		71,890		
				30 tonnes/jour	30 tonnes/jour	-	-		-		
COTONOU	SCB *	48 (1975)	Ciment Hydraulique (Klinker importé)	240.000 tonnes/an (1975)	125.000 tonnes/an (1975)	447,225	-		1,112,250		
COTONOU	GMB *		Farine de Blé	43.800 tonnes/an (1975)	7.000 tonnes/an (1975)	938	938		2,345		
COTONOU	MARECY *	50 (1975)	Bicyclettes Cyclomoteurs Chambres à air	11.000 unités/an 6.000 unités/an 100.000 unités/an	16.000 7,100 } (1975) ?						
COTONOU	BATA Bénoise *	205 (1975)	Chaussures	1,2 million paires paires/an	240.000 paires/an (1975)						
TOTAL						1,174,012	657,070	253,404	3,159,169	960	960

Notes 1. Les entreprises marquées d'un astérisque n'ont pas été visitées. L'année pour laquelle les valeurs correspondantes sont valables est indiquée entre parenthèses.

2. Les polluants déchargés sont calculés à partir de données statistiques sur la base de la production actuelle.

La consommation d'eau de refroidissement est d'environ 150 m³/h. L'eau vient de la lagune et retourne 5 à 10°C plus chaude sans recyclage aucun. De plus, un puits creusé sur la propriété fournit 12,5 m³ d'eau par heure surtout pour l'alimentation des chaudières et accessoirement pour les usages sanitaires. Une fosse septique régulièrement vidangée par la voirie recueille les eaux usées sanitaires. Les déchets solides de karité sont brûlés dans les chaudières tandis que ceux des arachides et palmistes sont vendus comme aliments pour bétail.

Aucune analyse d'eaux usées n'est disponible.

2. Savonnerie SONICOG

Située à Porto Novo, l'usine a une capacité de 6500 tonnes par an de barres de savon et tourne à 80% de sa capacité 24 heures sur 24. Elle emploie 132 personnes entièrement recrutées sur place. Elle utilise de l'huile de palmiste comme matière première avec un rendement en poids de 135%.

La consommation d'eau de refroidissement est d'environ 60 m³/h. L'eau vient de la lagune et y retourne 5 à 10°C plus chaude sans recyclage aucun. De plus, un puits creusé sur la propriété fournit environ 6 m³ d'eau par heure pour l'alimentation de la chaudière, la mise en solution et accessoirement les usages sanitaires. L'eau de traitement ou "eau de lessive" représente 1/5 du volume de saponification et contient 11 à 14% de sel dissous ainsi que 7 à 10% de glycérine, un peu de savon et un peu de soude. Cette eau rejoint la lagune sans aucun traitement, encore qu'un projet de récupération du sel et de la glycérine soit à l'étude.

3. Brasserie "La Béninoise"

Située à Cotonou, l'usine produisait récemment 225.000 hl de bière par an pour une capacité de 350.000 hl. La capacité vient juste d'être portée à 450.000 hl par an, ce qui laisse espérer une production de 290.000 hl par an si le taux d'utilisation ne change pas. L'usine est également équipée pour produire 50.000 hl de boissons gazeuses de la gamme Coca-Cola et 100.000 hl de boissons gazeuses de la gamme Béninoise. La production réelle en 1979 était de 91.000 hl. L'usine produit aussi 30 tonnes de glace par jour, ce qui représente 100% de sa capacité.

L'usine emploie 458 personnes en tout, y compris les cadres et fonctions administratives ou auxiliaires. Les horaires de travail sont de 7 heures à 14 heures 5 jours par semaine.

Si l'on admet que le mois de Mai 1980 était un mois typique, l'usine consomme environ 35.000 m³ d'eau de ville (SBEE) par mois pour le brassage de la bière et la fabrication des boissons gazeuses plus 2.800 m³ d'eau de forage pour le lavage des bouteilles, le nettoyage général, l'entretien et les usages sanitaires. Les eaux usées sont déchargées dans la lagune. Aucune analyse des eaux usées n'est disponible.

4. SOBETEX

Située à Cotonou, la société imprime et teint des tissus écrus. Bien que la capacité soit de 21 million m/an, la production actuelle était d'environ 16 million m en 1979. Le questionnaire n'ayant pas été retourné à temps pour la préparation de ce rapport, nous ne pouvons que relater les données orales suivantes recueillies sur place: la société emploierait environ 300 à 315 personnes et serait équipée pour un traitement partiel des eaux usées, comportant au minimum un stage de décantation.

5. Port Autonome de Cotonou

L'activité du Port de Cotonou est résumée pour l'année 1979 dans la table 2a. Le Port lui-même emploie entre 350 et 400 personnes, mais l'ensemble du personnel employé par le Port et les services annexes (manutention, transports, douanes) dépasse 5000 personnes. Bien qu'un port ne soit pas toujours classé comme "entreprise industrielle", son impact présent et potentiel sur l'environnement du littoral mérite quelques explications.

- Les tankers pétroliers utilisent le port de Cotonou dans les proportions indiquées dans la table 2b. Le déversement d'hydrocarbures au large des côtes du Bénin résulte du lavage classique des soutes des bateaux vides venant s'approvisionner en produits différents. Les opérations de transbordement sont un bon indicateur de l'incidence du démazoutage au large de Cotonou. Ces opérations sont nécessitées par la faible profondeur du port de Lagos qui lui interdit l'accès de pétroliers chargés à plein.

Les courants marins et les vents dispersent ces hydrocarbures dont une partie vient se déposer sur les plages du Golfe de Guinée.

Table 2a: Port Autonome de Cotonou:
Mouvement des Navires: Répartition par Catégories (1979)

Catégorie	Nombre	Jauge (tonneaux)	
		Nette	Brute
Pétroliers	182	1,935,567	3,143,332
Cargos	430	1,866,980	3,133,716
Chalutiers	172	33,805	65,467
Autres Navires	11	6,733	9,670

Table 2b: Port Autonome de Cotonou:
Importation d'Hydrocarbures: 1979

Catégorie	Tonnes
- Fuel Oil	9,699
- Gas Oil	54,032
- Essence Ordinaire	42,830
- Avgas	2,472
- Super	8,728
- Keroavtur	44,328
- Hydrocarbures en transbordement	627,747
TOTAL	789,836

Source: RFB, Ministère des Transports et des Communications, Port Autonome de Cotonou, Statistiques Annuelles: 1979.

La faible largeur de la bande d'eau territoriale, le manque de moyens de surveillance (vedettes de police) et l'absence de moyens d'analyse concurrent à assurer pratiquement l'impunité des bateaux qui opèrent leur vidange au large du Bénin.

Le Port Autonome de Cotonou, quant-à-lui, ne possède pas de station de dénazoutage.

- Les activités de transbordement donnent également lieu à l'écoulement de faibles quantités d'hydrocarbures dans le Port de Cotonou, principalement au moment du branchement et débranchement des tuyaux de transfert.

- Certaines matières pulvérulentes sont déchargées dans le Port de Cotonou (Table 2c). Parmi celles-ci, on note:

- 58.000 tonnes de soufre à destination du Niger. Le soufre transite dans l'enceinte des installations portuaires sous forme d'une pile de quelques milliers de tonnes à ciel ouvert, c'est-à-dire exposée à l'érosion par le vent et par la pluie, d'où un entraînement partiel dans le bassin du port.
- 250.000 tonnes de clinker déversées dans des trémis situées sur le quai et de là dans des canions, d'où un certain entraînement par le vent durant les opérations de transfert.

L'entraînement de ces matières pulvérulentes est un problème purement local qui n'affecte que les abords immédiats du port.

- Signalons finalement pour mémoire l'érosion de la côte à l'Ouest du Port et l'ensablement à l'Est par suite des aménagements du Port de Cotonou et de son extension. Une société néerlandaise a été chargée d'étudier la situation et de proposer un remède.

Table 2c: Port Autonome de Cotonou:

Importation de Matériaux Solides ou Pulvérulents en vrac: 1979

Catégorie	Tonnes
Soufre	57,998
Clinker	248,102
Gypse	8,284
TOTAL	314,384

Source: RPB, Ministère des Transports et des Communications, Port Autonome de Cotonou, Statistiques Annuelles: 1979.

6. Autres industries et projets

Il existe au Bénin une quantité de petites industries à caractère artisanal. Pour mémoire, nous citerons une petite usine de peinture (la CAMEC, 800 tonnes de peinture produites en 1975) et la SOGEBE qui produit de la mousse polyuréthane. Il y a aussi des abattoirs à Cotonou, sur lesquels nous n'avons pas pu recueillir de données dans le cadre de ce projet.

Parmi les projets d'industrialisation les plus fermes, on compte une raffinerie de pétrole de 600.000 tonnes par an à Seme ainsi qu'une usine de mélange et conditionnement d'engrais à un site encore indéterminé. Aucun de ces projets n'a encore un caractère définitif.

II. OBSERVATIONS GENERALES ET RECOMMANDATIONS PRELIMINAIRES

A. Alimentation en Eau

La Société Béninoise d'Eau et d'Electricité (SBEE) a pour mission d'assurer la distribution d'eau et d'électricité. Il ne s'agit cependant pas strictement d'un monopole, puisque de nombreuses personnes physiques et morales s'alimentent directement par des puits creusés sur leur propriété.

La consommation d'eau au Bénin est faible. La ville de Cotonou, qui dépasse 200.000 habitants, ne consomme que 12.000 m³ d'eau par jour. Cette eau est pompée sur une distance de 11 km en provenance du plateau de Godomey. Il semble que la capacité maximum d'approvisionnement en eau de cette source, qui est maintenant de 20.000 m³ par jour, soit limitée par le risque d'invasion d'eau salée en cas de pompage trop intense.

En se basant sur la consommation d'eau, un consultant (Réf. [9]) a estimé que la zone côtière représentait 90% de l'activité non agricole du Bénin, dont 75% pour la seule ville de Cotonou.

B. Disposition des eaux usées

S'il existe à Cotonou un réseau de drainage pluvial jugé satisfaisant par les responsables de la SBEE, il n'existe nulle part au Bénin d'égouts ni de réseau d'évacuation des eaux usées. Une des raisons avancées pour cet état de fait est une impossibilité technique: le débit des eaux dans un système d'évacuation serait inférieur au débit minimum nécessaire à l'auto-curage des conduits dans les conditions présentes.

Le service de la voirie est responsable des affluents domestiques, des ordures ménagères, des effluents industriels solides et liquides au niveau de la collecte, du dépôt et du traitement (Réf. [9]). Lorsqu'elles existent, les fosses septiques sont vidangées à l'aide de camions-citerne à pompes. Les déchets étaient autrefois rejetés dans la lagune, et sont maintenant entreposés à quelques kilomètres de Cotonou.

Les établissements industriels que nous avons visités rejettent leurs eaux usées dans la lagune. A notre connaissance, seule la SOBETEX effectue un traitement quelconque de ses effluents.

La SBEE n'opère pas de turbines à vapeur, et ne crée donc pas de pollution thermique. Le très petit nombre d'entreprises qui utilisent des chaudières recycle l'eau (par exemple la Béninoise) ou rejette la vapeur condensée dans la lagune avec une élévation de température inférieure à 10°C (SONICOG à Cotonou et Porto Novo par exemple).

C. Pollution Côtière

1. La pollution la plus importante et la plus visible le long du littoral Béninois est due au dépôt d'hydrocarbures le long des plages. L'étude la plus récente sur ce sujet date de 1973 (Réf. [6]). Les auteurs ont effectué des prélèvements le long des plages du Bénin avec les résultats suivants:

Site	Quantité d'Hydrocarbures
Cotonou et Abords immédiats du Port	3,750 kg/m ²
Quidah	0,546 kg/m ²
Grand Popo	0,278 kg/m ²
Séné	0,051 kg/m ²

Au total, on estimait à environ 1500 tonnes la masse de "goudron" qui s'étend sur le littoral du Bénin et sur une largeur d'environ 10 m.

2. Les entreprises Béninoises ne traitent pas en général leurs eaux usées, mais les rejettent simplement dans la lagune. Cette lagune communique avec l'Océan par l'intermédiaire d'un canal naturel de 100 ou 200 m de large qui traverse Cotonou. L'entraînement des déchets industriels est seulement partiel et probablement assez lent.

La situation n'est donc pas sérieuse à présent, due à la très faible industrialisation de Bénin. Elle risque de devenir très grave dans le futur, dans la mesure où la législation comme la pratique industrielle sont entièrement inadéquates.

3. Aucune des villes du littoral ne possède d'égouts: les déchets humains et les ordures ménagères sont souvent abandonnées sur les plages ou à leur proximité, ce qui représente une troisième forme de pollution côtière.

III. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS PRELIMINAIRES

A. Conclusions

1. La législation du Bénin en matière de lutte contre la pollution des eaux résiduaires industrielles est encore à un stade préliminaire. La structure administrative qui vient juste d'être mise en place manque de personnel, de moyens matériels, d'expertise professionnelle et de moyens de contrôle.
2. Bien que les visites réalisées dans les usines ne couvrent pas la totalité des entreprises industrielles situées le long de la côte, et bien que les données disponibles ne présentent pas un caractère exhaustif, on a pu obtenir des données représentatives sur les principales unités de production existantes et on a acquis des éléments d'information à l'égard de l'attitude relative au contrôle des polluants dans les eaux résiduaires.
3. En ce qui concerne les établissements existants, la sensibilisation au problème de l'environnement s'avère faible, surtout au niveau de la gestion. Les déchets liquides sont, en général, rejetés à l'extérieur des usines sans limitation et sans traitement préalable.
4. Au niveau global, la pollution industrielle côtière est encore négligeable au Bénin, en raison de la faible industrialisation du pays. La source majeure de pollution côtière semble bien être le dépôt d'hydrocarbures le long des plages par suite du lavage des soutes des pétroliers au large du Bénin et des pays limitrophes. Une troisième source de pollution côtière provient des déchets d'origine humaine et ménagère rejetés par les populations urbaines qui vivent en bordure du littoral.

B. Recommandations Préliminaires

Les ressources professionnelles et financières du Bénin sont encore très limitées. L'industrie elle-même est limitée à un petit nombre de secteurs dont sont exclus les grands pollueurs classiques pour l'instant. Plutôt que de surcharger le Gouvernement et l'industrie de procédures exhaustives et complexes, requérant des moyens importants, il vaut peut-être mieux à ce stade prévoir un mécanisme pour régler les problèmes cas par cas.

Quoi qu'il en soit, le Gouvernement du Bénin semble vivement intéressé par le problème. Il serait donc bon d'inclure ce sujet lors des consultations sectorielles de la fin 1980, et d'inclure les recommandations adéquates dans tout projet d'assistance technique.

On devrait également garder à l'esprit les besoins propres du développement touristique et faire un effort particulier pour restaurer certains sites (notamment des plages) à leur propriété originelle.

Références Bibliographiques

- [1] Anonyme, "Aperçu sur l'Economie du Bénin", communiqué par le Service de documentation du Plan, 1979.
- [2] Anonyme, "L'industrie Béninoise", No. 1, Ministère de l'Industrie et de l'Artisanat, Direction de l'Industrie, Mai 1977.
- [3] Anonyme, "Informations et Données Générales Actuelles sur la République Populaire du Bénin", Bureau Central des Projets, Octobre 1978.
- [4] Anonyme, "Port Autonome de Cotonou - Statistiques Annuelles: 1979" RPB - Ministère des Transports et des Communications.
- [5] Anonyme, "Etude d'Aménagement de la lagune de Porto Novo", Bureau d'Etudes Consass.
- [6] Sacramento, O. L. et Elegbe, A. A. "Rapport de Synthèse sur le Mécanisme National pour la Protection et l'Amélioration de l'Environnement: Cas de la pollution des plages, du littoral et des eaux maritimes", République du Dahomey, Présidence de la République, Direction Générale du Plan, 1973.
- [7] Anonyme, "L'Industrie Africaine en 1976", Numéro Spécial du Bulletin de l'Afrique Noire, 6^{ème} Edition, Tome 1, pp. 1-32.
- [8] Anonyme, "Plan Quinquennal (1977-1981)", Avant-Projet, Projet PNUD/OTC/ONUUDI/BEN/69/009, 1976.
- [9] Dumas, G. "Planification de l'Utilisation des ressources hydrauliques", Projet PNUD BEN/77/006. Juin Septembre 1979. Nota: la version finale de ce rapport n'a pas encore été approuvée officiellement.

ANNEXE I

Liste des Personnes Rencontrées

- Ministère de l'Industrie, des Mines et de l'Energie
Monsieur André Ioro, Directeur Général du Ministère
Monsieur Gafari Adebo, Ingénieur des Industries Alimentaires
Monsieur Christophe Godonou, Economiste à la DEP.

- Ministère du Plan, de la Statistique et de l'Analyse
Monsieur Albert Acakpovi, Chef du Service de l'Aménagement du Territoire
et de l'Environnement
Monsieur Walter Oettinger, Chef de Projet au Bureau Central des Projets
Monsieur Jacque André Humair, Documentaliste au Bureau Central des Projets.

- PYUD
Monsieur Nikolaï Solomatine, DDR
Monsieur Rolf Meier, JPO.

- Industrie Béninoise
SBEE: Monsieur Hessoou, Ingénieur Hydraulicien
La Bénincise: Monsieur Nagnonhou, Directeur de la Production
SOBETEXI: Monsieur Bankole, Directeur Général Adjoint
SONICOG: Monsieur Egbako, Directeur de la Production
Monsieur Oka-Adjinda, Responsable de la Savonnerie
Monsieur Sagbo, Responsable de l'Emballerie
Port Autonome de Cotonou: Monsieur S. Es. Elegbe, Directeur Général Adjoint
Monsieur Badarcu, Pilote à la Capitainerie.

ANNEXE II

Exemplaire du Questionnaire Utilisé

QUESTIONNAIRE RELATIF AUX DECHETS INDUSTRIELS
REJETES DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT* DANS LES EAUX COTIERES

Projet de l'ONUDI exécuté conjointement
avec le
Programme du FEUE pour les mers régionales

ENQUETE SUR LA POLLUTION DU MILIEU MARIN
PAR L'INDUSTRIE DANS LA REGION DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

* L'expression "rejet indirect" désigne tout rejet effectué dans
un cours d'eau à moins de 20 km de la côte.

1. Renseignements généraux sur l'entreprise

- 1.1 Pays :
- 1.2 Province ou district :
- 1.3 Lieu où sont rejetés les déchets industriels :
.....
- 1.4 Description du site de l'entreprise :
.....
- 1.5 Raison sociale et adresse :
.....
.....

2. Secteur d'activité de l'entreprise (cocher dans la case correspondante ou préciser ci-après) :

- 1110 Agriculture et élevage ()
- 1110 Aliments pour animaux ()
- 2110 Extraction et préparation du charbon ()
- 2200 Extraction du pétrole ()
- 2302 Extraction des minéraux ()
- 2901 Extraction de la pierre à bâtir, de l'argile et du sable ()
- 3111 Conserves de viande ()
- 3112 Conserves, autres que de viande ()
- 3114 Poisson (préparation et mise en conserves) ()
- 3117 Boulangerie ()
- 3118 Sucre de betterave ()
- 3119 Sucre de canne ()
- 3121 Café ()
- 3121 Préparations diverses (saumure, etc.) ()
- 3121 Riz

3131-	Brasserie, distillation, vins et produits pharmaceutiques	()
3133		
3134	Boissons sans alcool	()
3211	Textiles	()
3231	Tannerie	()
3311	Contre-plaqués	()
3320	Meubles en bois	()
3411	Pâte à papier et papier	()
3412	Papier utilisé dans le bâtiment	()
3420	Imprimerie	()
3511	Acides	()
3511	Explosifs	()
3511	Formaldéhyde	()
3511	Térébenthine, colophane	()
3511	Chimie minérale (produits divers)	()
3511	Phosphates	()
3511	Laboratoires nucléaires; fabrication de substances chimiques pour l'industrie nucléaire et des produits de la fission et de la fusion nucléaires	()
3511	Produits de préservation du bois	()
3512	Engrais	()
3512	Pesticides	()
3513	Matières plastiques et résines	()
3521	Peintures	()
3523	Colles d'origine animale	()
3523	Savons et détergents	()
3529	Bougies	()
3529	Amidons	()

3529	Substances et produits utilisés en photographie	()
3530	Raffineries de pétrole	()
3540	Coke	()
3540	Fuel-oils	()
3540	Pétrochimie	()
3551	Caoutchouc	()
3620	Verre	()
3692	Ciment	()
3699	Amiante	()
3710	Acier	()
3720	Fonderie de fer	()
3720	Métaux non ferreux	()
3819	Placage de métaux	()
3821	Construction de moteurs	()
4103	Production et distribution de vapeur	()
4200	Traitement de l'eau	()
9520	Blanchissage	()

3. Organisation de la production, matières premières, effectifs

3.1 Types de produits

Pour chaque type de produit, indiquer le nombre d'unités produites annuellement^{1/}

Produits	Max.	Min.	Moyenne	Année
.....
.....
.....
.....
.....

^{1/} Tonnes/an, boîtes/an, m²/an, etc.

3.2 Matières premières

Indiquer la consommation annuelle pour chaque matière première

Désignation des matières premières	Max.	Min.	Moyenne	Année
.....
.....
.....
.....

3.3 Effectifs

Description	Max.	Min.	Moyenne	Année
Ouvriers
Employés et cadres
.....
.....
.....
.....
.....

3.4 Préciser le nombre de postes de travail de 8 heures

1 () 2 () 3 ()

3.5 Personnel recruté sur place (en pourcentage de l'effectif de la communauté locale)

- Exutoire No 1
.....
.....
.....
.....
.....
..... m³/jour

- Exutoire No 2
.....
.....
.....
.....
.....
..... m³/jour

- Exutoire No 3
.....
.....
.....
.....
.....
..... m³/jour

- Exutoire No 4
.....
.....
.....
.....
.....
..... m³/jour

- Exutoire No 5
.....
.....
.....
.....
.....
..... m³/jour

6. Traitement des eaux résiduaires industrielles

	Eaux traitées		Eaux non traitées		Année
	m ³ /an	%	m ³ /an	%	
6.1. Volume total des eaux résiduaires industrielles					
6.1.1 Volume déversé dans un réseau d'égouts communaux (estimation)					
6.1.2 Volume déversé directement dans les eaux réceptrices (estimation)					
6.1.3 Eaux réutilisées ou recyclées (estimation)					

6.2 Types d'eaux résiduaires et types de traitement

Types d'eaux résiduaires	Volume total des eaux résiduaires rejetées (m ³ /an)	Eaux rejetées dans un réseau d'égouts communaux (moins de 10 000 habitants)				Eaux résiduaires rejetées directement dans les eaux réceptrices				Types de traitement ^{2/}	
		traitées		non traitées		traitées		non traitées		Eaux traitées rejetées dans les égouts municipaux	Eaux résiduaires traitées rejetées directement dans les eaux réceptrices
		m ³ /an	%	m ³ /an	%	m ³ /an	%	m ³ /an	%		
Eaux de traitement											
Eaux de refroidissement											
Eaux d'alimentation des chaudières											
Eaux domestiques											
..... (autres)											
Total											

^{2/} Abréviations à utiliser pour les divers traitements :

- P : Mesures prises au cours des processus de fabrication (réutilisation, recyclage, séparation, évaporation, etc.)
- O : Traitement préliminaire (tamisage, dessablage, flottation)
- H : Epuration primaire (décantation)
- C : Traitement chimique (oxydation ou réduction, neutralisation, précipitation, coagulation et sédimentation, etc.)
- B : Epuration secondaire (filtres à sable, lits bactériens, boues activées, bassins d'oxydation, etc.)
- T : Epuration tertiaire (absorption, électrodialyse, échanges d'ions, etc.)
- A : Autres traitements (préciser)

Utiliser des combinaisons de lettres lorsque plusieurs types de traitement sont appliqués.

6.3. Description sommaire du traitement appliqué avant le rejet

Mesures prises au cours des processus de fabrication (réutilisation, recyclage, séparation, etc.)

.....

Traitement préliminaire

.....

.....

..... Efficacité

Epuration primaire

.....

..... Efficacité

.....

.....

Epuration secondaire

.....

.....

..... Efficacité

Epuration tertiaire

.....

.....

..... Efficacité

Traitement chimique

.....

.....

..... Efficacité

Autres traitements

.....

.....

..... Efficacité

6.4. Montant estimatif des dépenses d'exploitation et d'entretien
(y compris le coût des produits chimiques, de l'électricité, des pièces
de rechange et de la main-d'oeuvre) dollars/m³
..... MONTANT TOTAL des dépenses d'exploitation dollars/m³

6.5 Investissements nécessaires

7. Eaux résiduaires

7.1 A-t-on des données sur les caractéristiques des eaux résiduaires
ou peut-on établir des estimations ?

On possède des données ()

On peut établir des estimations qui seront sans doute relativement
précises ()

Il est impossible ou difficile d'établir des estimations assez précises
()

7.2 Si l'on possède des données ou si l'on peut établir des estimations,
indiquer les caractéristiques de l'effluent final rejeté par chaque exutoire
(année de l'enquête)

EXTRAIT NO.	1			2			3			4			5		
	MOYENNE	MAXIMUM	ESTIMATION	MOYENNE	MAXIMUM	ESTIMATION	MOYENNE	MAXIMUM	ESTIMATION	MOYENNE	MAXIMUM	ESTIMATION	MOYENNE	MAXIMUM	ESTIMATION
7.2.1	Volume (m ³ /jour)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.2.2	POLLUANTS	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.2.2.1	Nuisances g�n�rales	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- Temp�rature (� C)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- Couleur	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- Odeur	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- pH	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.2.2.2	Mat�res solides	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- Mat�res d�coublables (ml/l)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- Mat�res totales en suspension (mg/l)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- Mat�res solides volatiles en suspension (mg/l)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.2.2.3	Mat�res organiques	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- BOD ₅ (mg/l)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- DCO (mg/l)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- COT (mg/l)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	- Autres mat�res organiques (n�cessaire)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

EXTRAIT NO.

7.2.1 Volume (m³/jour)

7.2.2 POLLUANTS

7.2.2.1 Nuisances g n rales

- Temp rature (  C)

- Couleur

- Odeur

- pH

7.2.2.2 Mat res solides

- Mat res d coublables (ml/l)

- Mat res totales en suspension (mg/l)

- Mat res solides volatiles en suspension (mg/l)

7.2.2.3 Mat res organiques

- BOD₅ (mg/l)

- DCO (mg/l)

- COT (mg/l)

- Autres mat res organiques (n cessaire)

EXTRAIT No.

7.2.2.5 Polluants organiques spécifiques

- Huiles minérales (hexane soluble) (mg/l)
- Substances réagissant avec bleu de méthylène
- Phénols (mg/l)
- Composés organochlorés (préciser) (en mg/l)
- Biphényles polychlorés (mg/l)
- Autres polluants (préciser)

7.2.2.6 Substances nutritives

- Phosphore total (mg/l)
- Azote Kjeldahl total (mg/l)
- Nitrates NO_3 , mg/l
- Nitrites (NO_2 , mg/l)
- Ammonium (NH_4 , mg/l)
- Autres substances nutritives (préciser)

	1				2				3				4				5			
	maximum	minimum	moymene	analyse ou estimation	maximum	minimum	moymene	analyse ou estimation	maximum	minimum	moyme de	analyse ou estimation	maximum	minimum	moymene	analyse ou estimation	maximum	minimum	moymene	analyse ou estimation

EXUPOIRE No.	1			2			3			4			5		
	Minimum	Maximum	ANALYSE OR ESTIMATION MOYENNE	Minimum	Maximum	ANALYSE OR ESTIMATION MOYENNE	Minimum	Maximum	ANALYSE OR ESTIMATION MOYENNE	Minimum	Maximum	ANALYSE OR ESTIMATION MOYENNE	Minimum	Maximum	ANALYSE OR ESTIMATION MOYENNE

7.2.2.7 Bactéries

- Bactéries coliformes totales (nombre le plus probable/100 ml)
- Autres bactéries (préciser)

7.2.3 Fréquence de l'échantillonnage

7.2.4 Méthode d'analyse

- Méthodes standard ()
- Autres méthodes (préciser) ()

7.3. A l'aide des données ci-dessus, évaluer la charge polluante totale pour chacun des principaux agents de pollution (année de l'enquête ...)

Polluant	Concentration moyenne	Volume m ³ /jour	Charge polluante (kg/jour)	CHARGE POLLUANTE TOTALE ^{3/} (Tonnes/an)
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

^{3/} Cette évaluation peut être considérée comme :

- Précise ()
- Assez précise ()
- Générale et indicative seulement ()

8. Le rejet s'effectue-t-il

- dans un réseau communal ()
- en mer ()
- dans un cours d'eau ()
- dans un lac ()
- à terre ()
- Autres cas (préciser) ()
- Année considérée :

9. Utilisation(s) des eaux réceptrices

- Boisson ()
- Irrigation ()
- Pêche ()
- Natation ()
- Autres utilisations (préciser) ()

9.1 Observations générales sur la qualité des eaux réceptrices

.....
.....
.....
.....

10. Office de surveillance de la pollution des eaux dont dépend le point de
de rejet (ne concerne que le rejet qui n'est pas effectué dans un réseau
communal)

11. Réseau communal le plus proche (ne concerne que le rejet qui n'est pas effectué
dans un réseau communal d'égouts)

Distance en mètres :

11.1 Type de traitement employé à la station d'épuration la plus proche
(ne concerne que le rejet qui n'est pas effectué dans un réseau
communal d'égouts)

.....
.....
.....

12. Déchets solides

Tonnes

12.1 Quantité annuelle totale de déchets
industries solides (année)

12.1.1 Quantité annuelle de déchets rejetés
dans un réseau communal ou centralisé
(estimation)
(année)

12.1.2 Quantité annuelle de déchets rejetés
directement par l'entreprise
(estimation)
(année)

12.2 Point de rejet % de la quantité
totale de déchets

réseau communal ou centralisé	( )	.....
mer	( )	.....
lac	( )	.....
cours d'eau	( )	.....
terre	( )	.....
autres (préciser)	( )	.....

- 12.3 S'agit-il de déchets solides :
- Organiques ()
 - Minéraux ()
- 12.4 Traitement des déchets solides par l'entreprise
- Stockage ()
 - Compression ()
 - Récupération ()
 - Incinération ()
 - Autres (préciser) ()

13. Effluents gazeux

- 13.1 Enumérer les principaux polluants atmosphériques rejetés
-
-
-

- 13.2 Traitements appliqués
- Filtrage ()
 - Précipitation électrostatique ()
 - Lavage ()
 - Autres (préciser) ()

13.3

Polluants rejetés	Unité/unité de temps	Année
.....
.....
.....
.....

- 13.4 Hauteur des cheminées



