



MERS REGIONALES

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT



Etudes de polluants marins provenant de sources industrielles dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre

PNUE : rapports et études des mers régionales n° 2

Préparé avec la collaboration de



L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

PNUE 1982

Note:

Ce document a été préparé conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (UNIDO) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUÉ) dans le cadre du projet FP/G503-79-18. Il représente une contribution au développement du Plan d'action pour la protection et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la Région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'UNIDO et du PNUÉ 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.

Ce document peut être cité comme:

UNIDO/PNUÉ: Etudes de polluants marins provenant de sources industrielles dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. PNUÉ: rapports et études des mers régionales no. 2, PNUÉ 1982.



MERS REGIONALES

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT

Etudes de polluants marins provenant de sources industrielles dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre

PNUE : rapports et études des mers régionales n° 2

Préparé avec la collaboration de



L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

PREFACE

Le Programme pour les mers régionales a été lancé par le PNUE en 1974. A ses réunions ultérieures, le Conseil d'administration du PNUE a entériné, à plusieurs reprises, l'approche régionale de la lutte contre la pollution des mers et de la gestion des ressources marines et côtières, et a demandé que soient mis au point des plans d'action régionaux.

Le Programme pour les mers régionales porte actuellement sur dix régions et plus de 120 Etats côtiers y participent. Il a été conçu comme un programme d'action fondé sur une approche générale et transsectorielle, des zones marines et côtières et des problèmes d'environnement, qui concerne non seulement les conséquences de la dégradation de l'environnement mais aussi ses causes. Chaque programme régional est adapté aux besoins locaux et doit, à partir d'une évaluation de la qualité du milieu marin et des causes de sa dégradation, définir des activités de gestion et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières dans la région intéressée. Ces programmes encouragent la mise au point simultanée d'instruments juridiques régionaux et de programmes d'activités concrètes conformes aux plans d'action.

Par sa Décision 88 (V). C du 25 mai 1977, le Conseil d'administration du PNUE a demandé au Directeur exécutif de prendre les dispositions nécessaires pour élaborer un plan d'action pour la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

Après une phase préparatoire pendant laquelle des réunions d'experts furent organisées, des missions d'enquête et des études approfondies sur les ressources et les problèmes environnementaux de la région ont été effectuées, la Conférence de plénipotentiaires sur la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Abidjan, 16-23 mars 1981) a adopté:

- le Plan d'action pour la protection et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la Région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre;
- le Convention relative à la coopération en matière de protection et de mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la Région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre; et
- le Protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution en cas de situation critique.

Les Gouvernements de la région ont également créé un fonds d'affectation spéciale pour financer les activités prévues par le Plan d'action. Le PNUE a été désigné comme secrétariat du Plan d'action et de la Convention.

Ce document représente une contribution au développement du Plan d'action pour la Région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Son but principal est de fournir aux gouvernements de la région des renseignements sur les types et les quantités de polluants provenant des grandes sources terrestres, qui entrent dans le milieu marin directement par déversement depuis les côtes ou indirectement par les fleuves, ainsi que sur l'état actuel des méthodes de gestion des déchets industriels (traitement et élimination).

L'étude est fondée en grande partie sur les renseignements recueillis à l'occasion de missions de six consultants de l'ONUDI qui se sont rendus dans dix huit Etats de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre pendant la période janvier-août 1980. Les centres industriels furent visités et des renseignements obtenus auprès de divers ministères concernés par le développement industriel et la protection de l'environnement. Les évaluations des rejets polluants à la mer ont été basées sur les taux de production en conjonction avec des relevés effectués par les industries dans les pays visités, sur les études existantes et, sur des extrapolations à partir des normes pour les rejets établies par l'Agence pour la protection de l'environnement des Etats Unies pour divers secteurs industriels.

E.J. Middlebrooks, ingénieur en matière d'environnement, était le consultant principal pour la préparation de cette étude. Il a été assisté par M. Armenante, ingénieur en chimie et C. A. Sanders, économiste. Leur travail est basé sur des rapports par pays préparés par:

A. Margola, ingénieur en chimie (Angola, Congo, Guinée équatoriale, Côte d'Ivoire, Sao Tomé-et-Principe, République du Cameroun, Togo et Zaïre);

E.J. Middlebrooks, ingénieur en matière d'environnement (Liberia et Sierra Leone);

M. R. Mounieur, ingénieur en chimie (Bénin et Nigéria);

A. G. Rozanov, océanographe (Gambie et Ghana);

J. P. Schiffini, ingénieur sanitaire (Guinée, Guinée-Bissau et Sénégal).

Consultants

M. E. Joe Middlebrooks, ingénieur spécialiste de l'environnement, a fait fonction de consultant principal pour ce projet; M. Piero M. Armenante, ingénieur chimiste, et M. C.A. Sanders, économiste, ont participé à l'élaboration du présent rapport.

Les différents rapports par pays ont été établis par les personnes suivantes :

Alfredo Margola, ingénieur chimiste : Angola, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée équatoriale, République-Unie du Cameroun, Sao Tomé-et-Principe, Togo et Zaïre.

E. Joe Middlebrooks, ingénieur spécialiste de l'environnement : Libéria et Sierra Leone.

M. R. Mounier, ingénieur chimiste : Bénin et Nigéria.

A.G. Rozanov, océanographe : Gambie et Ghana.

J.P. Schifini, ingénieur sanitaire : Guinée, Guinée-Bissau et Sénégal.

RESUME

Le but de ce projet était de fournir aux pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre des renseignements sur les types et les quantités de polluants industriels provenant des principales sources terrestres, qui pénètrent dans le milieu marin soit directement à partir de la côte, soit indirectement par les cours d'eau et sur les pratiques suivies actuellement en matière de gestion des déchets industriels (traitement et évacuation).

La plupart des données utilisées dans le présent rapport ont été recueillies par six experts de l'ONUDI qui se sont rendus dans les 18 pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre au cours de la période janvier-août 1980. Ils ont visité un certain nombre d'installations industrielles et ont recueilli des informations auprès des différents ministères concernés par le développement industriel et la protection de l'environnement. Pour évaluer les quantités de polluants rejetés dans l'océan, on s'est fondé à la fois sur des niveaux de production et sur des mesures effectuées par les entreprises situées dans les pays visités, des études existantes et des extrapolations des normes relatives aux effluents établies par l'Environmental Protection Agency (EPA) des Etats-Unis pour différents secteurs industriels.

La région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre a été divisée en cinq zones correspondant à peu de chose près aux principaux courants de l'océan Atlantique. La pollution d'origine industrielle a été évaluée dans chaque zone par addition des contributions des différents pays appartenant à la zone considérée.

Dans la Zone I (du Cap Blanc au Cap Verga), la demande biochimique d'oxygène (DBO_5) rejetée dans l'océan est due surtout aux industries des huiles comestibles (41 %) et du cuir (44 %). Les matières solides en suspension (MSS), les huiles et graisses et la demande chimique d'oxygène (DCO) rejetées dans l'océan proviennent également en grande partie des industries des huiles comestibles et du cuir.

Dans la Zone II (du Cap Verga au Cap Palmas), plus de la moitié de la DBO_5 rejetée dans l'océan provient des brasseries. Le volume estimatif des MSS rejetées par les brasseries représente seulement 30,5 % du total, mais cette contribution est plus d'une fois et demie supérieure à celle de l'industrie du traitement du

poisson et des crevettes (19 %) qui vient au deuxième rang. Les huiles et graisses rejetées dans l'océan en Zone II proviennent essentiellement des industries des huiles comestibles (47 %), du raffinage du pétrole (33 %) et du traitement du poisson et des crevettes (18 %).

Dans la Zone III (du Cap Palmas à Cotonou), la majeure partie de la DBO₅ rejetée dans l'océan provient des industries des huiles comestibles (19 %), de la brasserie (21 %), du ciment (14 %) et du café (20 %). Les industries textiles entrent pour 7 % dans le total. L'extraction du phosphate est à l'origine de plus de 74 % des MSS rejetées dans l'océan. Vient ensuite l'industrie textile avec 6 % des MSS, chiffre relativement faible. Les huiles et graisses rejetées proviennent surtout des industries des huiles comestibles (72 %). En outre, de grandes quantités de fluorures et de phosphore sont également rejetées par les mines de phosphate.

Dans la Zone IV (de Cotonou au Cap Lopez), le raffinage et la manutention du pétrole sont à l'origine de 7 % de la DBO₅ et de 99 % des huiles et graisses rejetées dans l'océan. Les activités de production et de raffinage du pétrole brut implantées sur la côte de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre sont concentrées dans la Zone IV. La répartition des rejets polluants des autres secteurs industriels est semblable à celle observée dans les quatre autres zones, mais les activités industrielles sont, en général, beaucoup plus développées dans cette zone.

La Zone V (du Cap Lopez au Cap Frio) est la moins polluée de toutes. La DBO₅ rejetée dans l'océan est due pour 45 % à la production de bière et pour plus de 17 % au raffinage et à la manutention du pétrole. Cette dernière industrie est également à l'origine d'environ 98 % des huiles et graisses rejetées. Les rejets de MSS proviennent surtout de l'industrie pétrolière (18 %), de la brasserie (31 %) et de l'industrie textile (27 %).

Par comparaison, la Zone IV rejette beaucoup plus de polluants qu'aucune des quatre autres. Sur le total pour les 18 pays de la région, on estime que la Zone IV est à l'origine de 43 % de la DBO₅, 36 % des MSS, 83 % des huiles et graisses et 60 % de la DCO. Les zones I et III se partagent pratiquement à parts égales le reste de la charge polluante, sauf dans le cas des MSS où la Zone III entre pour 38 % dans le total. Ce pourcentage important est attribuable principalement aux mines de phosphate. Les Zones II et V ne contribuent que très peu à la pollution de l'océan.

Le développement industriel de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre est limité et, à quelques exceptions près, les rejets de polluants des industries n'affectent que très peu l'environnement. Les effluents ne sont pratiquement jamais traités dans les pays de la région. Les consultants n'ont vu que quelques bassins de sédimentation, trappes à huile ou filtres à sable durant leurs visites aux entreprises des 18 pays de la région. Cet état de fait risque de changer par suite de l'effort généralisé de développement industriel dans la région (voir le tableau 10 relatif aux établissements industriels prévus); on envisage de créer de nombreuses entreprises de grande taille dans la région côtière. Etant donné la richesse des pays de la région en ressources naturelles, on peut s'attendre à un développement rapide de la plupart d'entre eux. L'absence de problèmes de pollution graves dans la majorité de ces pays donne la possibilité aux pouvoirs publics et à l'industrie d'engager un processus de planification qui permettra d'éviter de créer des problèmes de cet ordre. Les problèmes de pollution localisés qui se posent risquent de s'aggraver avec le développement si un plan de protection de l'environnement n'est pas mis en oeuvre simultanément.

On devrait encourager les établissements universitaires et techniques locaux à lancer un plan à long terme en vue de former les spécialistes et techniciens nécessaires pour la protection de l'environnement dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Il est essentiel que les intéressés acquièrent les connaissances requises et commencent à se préoccuper de la protection de l'environnement dans son ensemble lorsque des projets d'expansion sont envisagés. A ce stade, une planification appropriée permettra d'éviter toute dégradation irréversible de l'environnement.

TABLE DES MATIERES

<u>Chapitre</u>	<u>Page</u>
INTRODUCTION	9
I. CONCLUSIONS	11
II. RECOMMANDATIONS	12
III. ETUDE SUR LES POLLUANTS MARINS D'ORIGINE INDUSTRIELLE	14
A. Méthodologie	14
B. Analyse des données	17
C. Charges polluantes	18
D. Estimation des rejets de polluants	23
E. Comparaison des pollutions d'origine municipale et industrielle	39
F. Problème de pollution	42
G. Pratiques suivies en matière de traitement et d'évacuation des déchets industriels	43
H. Education requise	44
I. Développement industriel prévu	44
<u>Annexes</u>	
I. Rôle du traitement des eaux résiduaires dans la lutte contre la pollution	50
II. Questionnaires	54
III. Données concernant les 18 pays visités dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	76
IV. Définitions	109
V. Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés indiqués par les entreprises visitées dans différents pays.	111

Tableaux

	<u>Page</u>
1. Zones et pays inclus dans l'étude des polluants rejetés dans l'océan Atlantique dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	16
2. Charges polluantes brutes calculées à partir des niveaux de production retenus pour évaluer les rejets polluants dans les pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	19
3. Comparaison des méthodes utilisées pour évaluer la quantité de polluants rejetés dans l'océan dans sept pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	26
4. Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone I de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	31
5. Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone II de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	32
6. Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone III de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	33
7. Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone IV de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	36
8. Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone V de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	38
9. Comparaison entre les quantités estimatives de polluants rejetés dans l'océan par la population des principales villes du littoral et par les industries côtières dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	40
10. Etablissements industriels dont la création est prévue dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	46

Tableaux de l'annexe III

	<u>Page</u>
1. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Sénégal	76
2. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Gambie	81
3. Principaux établissements industriels et quantité estimative de de polluants rejetés dans la zone littorale de la Guinée-Bissau	82
4. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Guinée	83
5. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Sierra Leone	85
6. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Libéria	86
7. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Côte d'Ivoire	87
8. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Ghana	90
9. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Togo	92
10. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Bénin	94
11. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Nigéria	95
12. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la République-Unie du Cameroun	96
13. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Guinée équatoriale	99
14. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de Sao Tomé-et-Principe	100
15. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Gabon	101

	<u>Page</u>
16. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Congo	103
17. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Zaïre	105
18. Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de l'Angola	106

Tableaux de l'annexe V

1. Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés, Angola	111
2. Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés, République-Unie du Cameroun	112
3. Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés, Congo	113
4. Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés, Gabon	114
5. Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés, Côte d'Ivoire	115
6. Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés, Sao Tomé-et-Principe	116
7. Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés, Togo	117

Figure : Carte des principaux polluants dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre	29
---	----

Références	118
------------	-----

INTRODUCTION

La région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre a été reconnue par le Conseil d'administration du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) comme une "région de concentration" (Décision 88.C(V) du 25 mai 1977), pour laquelle le PNUE, en collaboration étroite avec les organismes intéressés des Nations Unies, s'efforcera de jouer le rôle de catalyseur et d'aider les pays en développement de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre à élaborer et à mettre en oeuvre, de façon systématique, un Plan d'action établi d'un commun accord.

Conscient de la complexité du problème et informé des activités en cours dans ce domaine, le PNUE a entrepris de nombreux travaux préparatoires en vue de jeter des bases solides pour l'adoption du Plan d'action pour la protection et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

A l'Atelier international COI/FAO/OMS/PNUE sur la pollution marine dans le golfe de Guinée et les zones adjacentes (Abidjan, 2-9 mai 1978), on a considéré les déchets industriels comme une source de pollution majeure dans la région. Aux termes du rapport de la réunion :

"Le développement industriel rapide de la région, particulièrement dans la zone côtière et le long des grands fleuves, risque de mener à un accroissement du volume et de la diversité des déchets industriels rejetés sans traitement approprié dans le milieu marin. Les effets nuisibles de ces rejets ont pu être observés dans de nombreux endroits; cependant, il n'existe pratiquement pas de statistiques sur les quantités et les concentrations de ces polluants dans le milieu marin, non plus que sur leurs conséquences pour la faune et la flore marines et pour la santé humaine... Etant donné que les ressources biologiques marines, qui sont facilement détruites par ces polluants, constituent une source de revenu et de nourriture importante pour la population de la région, on recommande l'établissement d'un projet pilote pour évaluer l'ampleur du problème causé par le rejet de déchets industriels et agricoles dans le milieu marin".

Lors de cette réunion, il a été recommandé d'effectuer une étude détaillée des sources terrestres de pollution industrielle et agricole, qui constituerait un premier pas vers l'établissement de normes applicables dans toute la région pour la gestion et le contrôle des polluants industriels et agricoles.

Sur la base des recommandations de l'Atelier d'Abidjan, le projet de Plan d'action pour la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, adopté par la Réunion d'experts chargés de l'examiner, préconise l'établissement d'"une étude détaillée sur les polluants industriels et agricoles rejetés directement ou indirectement dans la mer" (PNUE/WG.27/3, paragraphe 13.5).

La présente étude porte sur la pollution d'origine industrielle. Elle a pour objet de fournir aux pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre des renseignements sur les types et les quantités de polluants provenant des principales sources terrestres qui pénètrent dans le milieu marin soit directement depuis les côtes, soit indirectement par les fleuves ainsi que sur les pratiques suivies actuellement en matière de gestion des déchets industriels (traitement et évacuation). Elle devrait notamment aider les gouvernements à définir les activités prioritaires à inclure éventuellement dans le Plan d'action régional et jeter les bases d'activités connexes qui seraient entreprises dans le domaine de la gestion des effluents (voir annexe I).

La présente étude est fondée sur les renseignements recueillis lors des missions accomplies dans les pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

Les objectifs de ces missions étaient d'étudier la pollution industrielle dans la région et d'établir :

- i) Un inventaire des sources de pollution industrielle affectant le milieu marin dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre;
- ii) Une évaluation de la nature et de la quantité de polluants déversés dans la mer par les sources industrielles, y compris les rejets indirects^{1/};
- iii) Une analyse des pratiques suivies actuellement en matière de traitement et d'évacuation des déchets industriels.

^{1/} Un rejet "indirect" est un rejet effectué dans un cours d'eau à moins de 20 km de la côte.

I. CONCLUSIONS

Les données indiquant la contribution de l'industrie à la pollution du milieu marin dans 18 pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (tous les pays côtiers du Sénégal à l'Angola) ont été recueillies sur place par six experts de l'ONUDI. On a utilisé des rapports sur des études antérieures ainsi que des informations publiées dans la littérature technique afin de compléter ces données. Les données recueillies conduisent aux conclusions ci-après.

1. Les données disponibles au sujet des déchets industriels polluants rejetés dans l'océan dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre sont rares.
2. Les rejets polluants de chaque pays, des différentes zones et de l'ensemble de la région ont été évalués avec prudence, de sorte que les rejets réels sont probablement plus élevés. Cependant, il est difficile de dire de combien les rejets ont pu être sous-estimés.
3. On projette une croissance industrielle considérable dans la région, mais les données disponibles au sujet des capacités, dates d'achèvement et types d'industries prévus sont rares.
4. Les rejets de polluants dans l'océan Atlantique vont, selon toute probabilité, augmenter sensiblement dans les dix prochaines années, de sorte que la pollution industrielle risque de poser un problème grave dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre et en maints endroits où l'industrie est concentrée.
5. Les rejets de polluants industriels dans les estuaires, les cours d'eau et l'océan ne posent pas de gros problèmes à l'heure actuelle dans de nombreux pays. Si l'industrie se développe comme prévu, de graves problèmes de pollution de l'eau risquent de se poser à court terme.
6. Les sources principales de pollution dans la plupart des pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre ne sont pas d'origine industrielle, mais d'origine humaine. On estime ainsi qu'environ 80 % de la pollution marine actuelle est due à la population.
7. Le développement de l'industrie touristique sur les côtes de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre dépend directement de la protection de l'environnement. Si les municipalités et les industries continuent à rejeter leurs déchets en quantités croissantes et sans contrôle, les belles plages dont vit l'industrie touristique seront détruites.

II. RECOMMANDATIONS

L'ONUDI recommande aux gouvernements des pays de la région d'entreprendre les activités ci-après pour favoriser la compréhension et la solution des problèmes écologiques qui se posent et se poseront dans la région.

1. A l'échelon national, chaque gouvernement devrait :
 - a) Créer une commission de planification mixte (municipalités, industrie et gouvernement) chargée d'évaluer les tendances et les besoins dans le domaine de la lutte contre la pollution. Cette commission devrait, entre autres, étudier systématiquement les plans nationaux de développement industriel et évaluer leurs répercussions sur l'environnement. Des mesures appropriées devraient être prises pour supprimer ou réduire les effets néfastes sur l'environnement;
 - b) Elaborer et mettre en oeuvre un plan d'action à long terme prévoyant des programmes de contrôle des eaux résiduaires, des polluants atmosphériques et des déchets solides rejetés par les municipalités et les industries;
 - c) Elaborer une réglementation relative aux rejets polluants à l'intention de l'industrie de façon que les besoins futurs puissent être prévus et pris en considération dans les plans de lutte contre la pollution.
2. En vue d'aider les gouvernements à mener à bien ces tâches, il faudrait, en application du Plan d'action pour la protection et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, instaurer une coopération régionale pour ce qui suit :
 - a) Dans le cadre du programme régional de recherche et de contrôle dans le domaine de la pollution marine, qui doit être établi au titre de l'élément évaluation de l'environnement du Plan d'action, il faudrait mettre sur pied un projet visant à déterminer l'importance des déchets industriels et leurs répercussions sur le milieu marin et le littoral (UNEP/IG.22/7, paragraphe 13.5 du Plan d'action);
 - b) Grâce à une série de séminaires, il faudrait définir des principes et formuler des directives pour la gestion des déchets industriels. Le premier séminaire pourrait porter sur les problèmes généraux que posent les déchets industriels dans la région et proposer des méthodes

appropriées de gestion de l'environnement, et les suivants être consacrés à des domaines précis comme la surveillance et le contrôle de la pollution atmosphérique d'origine industrielle, l'évaluation et le contrôle de la pollution des eaux par l'industrie et la gestion des déchets solides d'origine industrielle (UNEP/IG.22/7, paragraphe 19.4 du Plan d'action);

- c) Un séminaire devrait être organisé afin d'examiner les diverses méthodes à suivre pour évaluer l'incidence du développement industriel sur l'environnement et proposer des politiques de gestion pour éliminer ou réduire les effets néfastes sur l'environnement (UNEP/IG.22/7, paragraphe 18.4 du Plan d'action);
- d) Il faudrait tenir à jour un recueil des lois nationales des pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre relatives à la lutte contre la pollution industrielle et fournir, sur demande, une assistance technique et des conseils pour l'élaboration d'une législation nationale appropriée (UNEP/IG.22/7, paragraphe 21 du Plan d'action).

III. ETUDE SUR LES POLLUANTS MARINS D'ORIGINE INDUSTRIELLE

A. Méthodologie

Collecte des données

La plupart des données utilisées dans le présent rapport ont été recueillies par six experts de l'ONUDI qui se sont rendus dans les 18 pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre au cours de la période janvier-août 1980.

Les experts ont établi des rapports par pays. On a envoyé à chaque gouvernement un exemplaire du rapport sur son pays, en le priant de faire connaître ses observations éventuelles. Certains gouvernements ont indiqué les changements à apporter au rapport, dont on a tenu compte lors de l'élaboration de la présente étude. Lorsque les gouvernements ne se sont pas manifestés, on en a déduit que le rapport était acceptable.

Des données ont été recueillies auprès du plus grand nombre de sources possible avant et pendant les visites. Les rapports concernant des études antérieures ont été consultés, des entreprises industrielles ont été visitées et des informations ont été recueillies dans les divers ministères concernés par le développement industriel et la protection de l'environnement. Chacune des entreprises visitées a dû remplir l'un des questionnaires reproduits à l'annexe II. Le questionnaire simplifié a été élaboré vers la fin du projet à l'intention des petites entreprises qui venaient juste de commencer à rassembler des données concernant le contrôle de la pollution. La plupart des entreprises visitées par les experts ont été priées de remplir le questionnaire original.

Les données concernant l'activité industrielle du Nigéria ont été obtenues d'une façon différente de celle employée pour les autres pays de la région. On a employé les données présentées dans Africa:South of the Sahara (1), Mitteilungen der Bundesstelle für Aussenhandelsinformation (2) et Mounier (3). Les données concernant la production de pétrole brut, de produits pétroliers raffinés et de pâtes et papiers (annexe III, tableau 11) ont été recueillies par Mounier (3) lors d'une visite au Nigéria en juillet 1980. Les données relatives à la production des autres secteurs industriels (annexe III, tableau 11) ont été tirées de (1) et mises à jour à l'aide des indices présentés dans (2). On a estimé que 75 % de l'industrie du Nigéria était située le long du littoral. D'après les estimations de Mounier (4), environ 50 % des industries du Nigéria sont concentrées dans la région de Lagos et près de la moitié de celles qui restent sont situées le long de la côte.

Des indices de production (base 100 en 1972) étaient disponibles pour 1979 (voir (2)). Dans le cas du Nigéria, on a, à partir des données dont on disposait pour 1972 (voir (1)), calculé la production industrielle en 1979 à l'aide de l'indice pour ce pays. Etant donné que le degré de concentration industrielle sur la côte était inconnu et qu'on a dû l'estimer approximativement, on n'a pas cherché à corriger les projections pour 1979 compte tenu de la situation en 1980, car on a supposé qu'elles y correspondaient suffisamment.

On ne disposait pas d'indices (2) pour certains secteurs industriels. On a alors appliqué un indice industriel moyen de 163,8 aux niveaux de production de 1972. Lorsque le chiffre obtenu pour 1979 était inférieur à la production réelle en 1977, une estimation plus réaliste pour 1979 a été substituée.

Zones

On a divisé la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre en zones correspondant approximativement aux principaux courants de l'océan Atlantique au large des côtes de la région (tableau 1). Ces zones sont analogues à celles qu'avait définies Williams (5), si ce n'est qu'on en a déplacé les limites pour qu'elles coïncident avec les frontières nationales les plus proches. Il en est résulté des modifications assez minimes par rapport au découpage proposé par Williams (5), qui avait divisé la région de l'Afrique de l'Ouest et du centre en cinq grandes zones hydrographiques :

Zone Nord de transition (ZNT), depuis le Cap Blanc en Mauritanie
jusqu'au Cap Verga en Guinée

Zone tropicale Ouest (ZTO), depuis le Cap Verga jusqu'au Cap Palmas
au Libéria

Zone de remontée centrale (ZRC), depuis le Cap Palmas jusqu'à Cotonou
au Bénin

Zone tropicale Est (ZTE), depuis Cotonou jusqu'au Cap Lopez au Gabon

Zone Sud de transition (ZST), depuis le Cap Lopez jusqu'au Cap Frio
en Angola

Tableau 1

Zones et pays inclus dans l'étude des polluants rejetés
dans l'océan Atlantique dans la région de
l'Afrique de l'Ouest et du Centre

Zone	Pays
I	Sénégal Gambie Guinée-Bissau
II	Guinée Sierra Leone Libéria
III	Côte d'Ivoire Ghana Togo Bénin
IV	Nigéria République-Unie du Cameroun Guinée équatoriale Sao Tomé-et-Principe Gabon
V	Congo Zaïre Angola

Les eaux tropicales de surface du golfe de Guinée sont chaudes (températures supérieures à 24°C) et leur salinité est inférieure à 35°/oo. Les eaux de surface sont remplacées de façon saisonnière par des eaux froides et hautement salines dans la ZNT, la ZRC et la ZST. Ce remplacement dans la ZNT est dû au mouvement vers le sud du front océanographique. Les remplacements dans la ZNT et la ZST ont lieu à six mois d'intervalle. Les eaux froides et hautement salines remontent dans la ZRC entre la fin de juin et octobre. Une remontée secondaire plus faible a également lieu au large de la Côte d'Ivoire en janvier-mars, mais l'autre partie de la ZRC est plus stable. La température et la salinité de la ZTO et de la ZTE varient avec les précipitations atmosphériques et les apports d'eau douce du continent. La productivité de la pêche est généralement bien meilleure dans les zones de remontée et relativement médiocre dans les eaux de surface tropicales.

Bien que la structure fondamentale des courants dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre et les régions voisines soit assez bien établie, Portmann (6) estime qu'on ne possède probablement pas assez de détails à ce sujet pour pouvoir dire où vont et ce que deviennent les eaux usées rejetées dans la plupart des zones côtières de la région. Les tourbillons et les changements saisonniers ne sont pas assez bien compris pour que l'on puisse prévoir les effets des rejets dans telle ou telle zone de l'océan. Il sera nécessaire d'effectuer des études pour déterminer le mouvement des rejets dans la plupart des sites retenus pour leur déversement.

Les rejets de polluants ont été évalués pour chaque zone en additionnant les rejets estimatifs des différents pays appartenant à la zone.

B. Analyse des données

On a recueilli les diverses données nécessaires et établi un rapport individuel pour chacun des 18 pays de la région, puis on les a envoyés aux gouvernements intéressés pour qu'ils fassent connaître leurs observations. (Margola (7-15); Middlebrooks (16, 17); Mounier (3, 18); Rozanov (19, 20); Schifini (21-23)).

Les projections relatives aux rejets de polluants pour chacun des pays étudiés diffèrent dans certains cas des valeurs indiquées dans les rapports individuels, du fait que les divers auteurs ont retenu des indices de pollution différents pour chaque type d'industrie. Pour des raisons d'homogénéité, on a choisi une série d'indices de pollution identique pour chaque type d'industrie et on les a appliqués à tous les pays étudiés. Les valeurs utilisées dans le présent rapport ne sont pas considérées comme supérieures à celles employées par les auteurs des rapports par pays. Les indices de pollution par unité de production publiés dans la littérature technique varient beaucoup, de sorte que les estimations des rejets peuvent, pour un même pays, être très différentes suivant ceux que l'on retient.

Chaque rapport par pays contient des estimations de la masse totale de polluants industriels rejetés dans l'océan Atlantique. Ces estimations sont basées à la fois sur le volume de la production et le nombre d'employés et sur des informations provenant de trois sources. La première source est constituée par les mesures effectuées par les entreprises situées dans les pays visités, la deuxième par les diverses études publiées et la troisième par des extrapolations des normes relatives

aux effluents publiées par l'Environmental Protection Agency des Etats-Unis pour différents secteurs industriels. On a dû recourir à ces trois sources d'information et aux données de production recueillies dans chaque pays pour évaluer les rejets de polluants par suite de l'insuffisance des données disponibles dans les pays ou dans la littérature pour certains types d'industries. Une description détaillée des méthodes utilisées pour établir des projections des charges polluantes est présentée dans la section suivante.

C. Charges polluantes

A cause des différences entre les divers pays et industries, on a dû mettre au point une technique appropriée pour établir des projections uniformes des charges polluantes dans les pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. La meilleure méthode consisterait à recueillir des données sur le volume et les caractéristiques des eaux résiduaires déterminés par un laboratoire compétent, mais ce genre d'information est rarement disponible. La seconde méthode est fondée sur la production journalière ou annuelle, ou sur la consommation d'eau et le nombre d'employés travaillant dans chaque entreprise. Faute de données suffisantes dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, on a dû utiliser soit la production, soit le nombre d'employés, soit la consommation d'eau pour évaluer la quantité d'eaux résiduaires rejetées. Il est très difficile de corrélérer le nombre d'employés et la quantité d'eaux résiduaires du fait que dans beaucoup de pays de la région on cherche à tirer parti de l'abondance de la main-d'oeuvre en rendant les industries à forte intensité de travail. Il en va ainsi dans la majorité des industries, de sorte que des entreprises analogues peuvent avoir des effectifs très différents.

La fiabilité des résultats varie d'un pays et d'une industrie à l'autre, mais en se fondant sur le type d'information susmentionné on aboutit à une estimation aussi exacte que celle que l'on aurait obtenue par toute autre technique. Bien que de nombreuses données relatives aux charges polluantes soient disponibles pour diverses industries, on a décidé de recourir à la méthode employée par l'ONUDI pour l'étude sur la mer Méditerranée (Carmichael et Nemerow (24)). Les auteurs s'étaient fondés sur les directives de l'Environmental Protection Agency (EPA) des Etats-Unis (25) qui donnent des renseignements permettant de déterminer les charges polluantes à partir des données relatives à la production (voir le tableau 2 ainsi que l'annexe IV pour les définitions).

Tableau 2

Charges polluantes brutes calculées à partir des niveaux de production retenus pour évaluer les rejets polluants dans les pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre
(kilogrammes par tonne)

Type d'industrie	DBO5	MSS	Huiles et graisses	DCO	Azote ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total	Référence
Conserves de fruits et légumes	5,13	6,33		12,8							(25)
Crevettes tropicales (non panées)		253,3	80,0								(25)
Traitement des poissons de fond de l'Alaska		11,3	0,60								(25)
Mouture du maïs (procédé humide)	9,02	8,93		22,6							(25)
Mouture du maïs (procédé à sec)	0,71	0,63		1,78							(25)
Mouture du blé (bulgur)	0,10	0,10		0,25							(25)
Riz étuvé	0,93	0,53		2,33							(25)
Céréales (préparées)	2,67	2,67		6,68							(25)
Gluten de blé	13,3	13,3		33,3							(25)
Abattoir (kg/tonne de carcasses)	0,80	1,33	0,4	2,0							(25)
Produits laitiers	0,90	1,35		2,3							(25)
Sucre de canne cristallisé	5,73	1,20		14,3							(25)
Huiles comestibles	22,3	19,5	14,0	55,8							(26)
Brasserie	10,2	4,73		11,2							(26)
Boissons sans alcool	3,15	4,33		7,9							(26)
Extraits aromatiques (chocolat, etc.)											(26)
Café	625	50		1 562							(27)
Raffinage du pétrole (distillation primaire)	0,094	0,080	0,029	0,47	0,010	0,0006	0,0016				(25)

Tableau 2 (suite)

Type d'industrie	IBO5	MSS	Huiles et graisses	DOC	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total	Référence
Raffinage du pétrole (craquage)	0,126	0,080	0,048	0,35	0,026	0,0006	0,0016				(28)
Stockage et lavage du pétrole			0,5								(24)
Produits pétrochimiques	0,144	0,116	0,047	0,85	0,084	0,0009	0,0024				(25)
Savon en paillettes et en poudre	0,067	0,067	0,067	0,33							(25)
Savon en barre	2,27	3,87	0,27	5,67							(25)
Pneus et chambres à air		0,43	0,11								(25)
Cautchouc fabriqué à partir de déchets (émulsion)	2,67	4,33		53,3							(25)
Cautchouc fabriqué à partir de déchets (solution)	2,67	4,33	1,07	24,3							(25)
Cautchouc naturel (latex)	2,27	3,67	0,93	45,7							(25)
Tannage et finissage du cuir (peaux en poil tannées au chrome)	26,67	33,3	5,0	66,7			0,67				(25)
Pâtes à papier, papiers et cartons (carton kraft écru)	18,67	40,0		46,7							(25)
Fabrication de ciment (lixiviation)	2,67			6,7							(25)
Explosifs	1,46	29,3		3,87							(29)
Impression et teinture de textiles (poids supposé des tissus : 0,15 kg/m ²)	22,7	58,0		282,0		0,40	0,40				(25)
Peintures et laques	0,13	0,20		0,33							(9)
Contre-plaqué (kg/m ³ de contre-plaqué)	0,62			1,56		0,70					(30) (27)
Bois de placage (feuillus, kg/m ³)	3,64			9,1							(25)
Sidérurgie		0,24	0,073		0,61	0,01			0,15		(25)
Fusion primaire de l'aluminium (procédé Hall-Héroult)		10,0						6,67			(25)

Tableau 2 (suite)

Type d'industrie	IBO5	MSS	Huiles et graisses	DOC	Azote ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total	Référence
Fabrication de phosphate		3,33						0,33		1,00	(25)
Acide sulfurique		0,30	0,045								(30)
Sulfate d'ammonium					2,5						(25)
Placage et galvanisation		1,26				0,018		0,031		0,063	(25)
Engrais		3,33						0,33		1,00	(27)
Produits pharmaceutiques	21,3	47,3		53,3							(30)
Batteries ^{1/}	6,24	1 560		15,6							(30)

^{1/} Du plomb et du cadmium sont également rejetés (62,4 kg/t).

Dans tous les cas où ces directives ont été utilisées, on a retenu des valeurs moyennes pour 30 jours afin de mieux rendre compte de la situation au niveau mondial. Les directives indiquent les paramètres de pollution dans le cas seulement d'effluents traités. Lorsque les directives ne donnaient pas de valeurs pour une industrie particulière, les données relatives aux caractéristiques de ses eaux résiduaires brutes sont tirées d'ouvrages de Nemerow (26) et de Middlebrooks (27), de rapports de l'EPA (28), d'une publication de Carmichael et Nemerow (24) et des "Normes générales concernant la consommation d'eau et les effluents dans différentes branches d'industrie" (30). Ces données sont récapitulées dans le tableau 2.

Il a fallu calculer les chiffres relatifs aux eaux résiduaires brutes par extrapolation à partir des données concernant la charge polluante des effluents, en prenant en considération le meilleur procédé de traitement sur lequel on s'était fondé pour établir les directives en question. Toute évaluation des rejets bruts d'une installation industrielle à l'aide de normes relatives aux effluents présente bien entendu des insuffisances. Quoi qu'il en soit, les normes considérées sont basées sur l'hypothèse que 85 % de la DBO₅ et des MSS sont éliminés. Les estimations de la DBO₅ et des MSS sont plus fiables que celles qui concernent d'autres paramètres tels que les huiles et graisses, la DCO et les métaux lourds. On a cependant estimé qu'il valait mieux donner des chiffres très approximatifs et indiquer le type de matériaux rejetés dans l'océan plutôt que de ne pas tenir compte de ceux-ci et d'induire ainsi en erreur les pays intéressés. Les données de production ont le plus souvent été fournies par les industries étudiées; le paragraphe suivant illustre, à l'aide d'un exemple, la méthode employée pour établir des projections à partir des Directives de l'EPA.

D'après les Directives de l'EPA, les effluents d'une raffinerie de pétrole (craquage) contiennent après traitement 5,5 livres de DBO₅ pour 1 000 barils de brut, chiffre moyen pour 30 jours. Pour calculer la quantité de DBO₅ contenue dans les eaux résiduaires brutes, on a supposé que l'installation de traitement éliminait 85 %. Les eaux résiduaires non traitées contiennent donc 5,5 : 0,15 soit 36,7 livres (16,68 kg) de DBO₅ pour 1 000 barils de brut. On a également supposé que 7,3 barils de brut pèsent une tonne (poids spécifique = 0,86) et converti les livres par 1 000 barils en kilogrammes par tonne de brut, ce qui donne 0,126 kg/tonne. Pour une raffinerie traitant 4,5 millions de barils - soit 616 440 tonnes - de brut par an, la quantité de DBO₅ contenue dans les eaux résiduaires brutes serait (4.500.000 : 7,3 barils/tonne) x 0,126 kg de DBO₅ par tonne, soit 77 670 kg de DBO₅ par an. On a suivi la même méthode pour calculer les quantités des autres types de polluants rejetés par la raffinerie.

Un séparateur API (American Petroleum Institute) était en service dans toutes les raffineries visitées, et ce séparateur est considéré comme faisant partie intégrante d'une raffinerie. Les Directives présentées dans le tableau 2 sont basées sur la production d'eaux résiduaires traitées à partir de la sortie du séparateur API. Si l'on compare la médiane des concentrations en DBO₅ mesurées dans 135 raffineries (17,25 kg/1 000 barils de brut) avec les rejets calculés sur la base d'une réduction de 85 % (16,68 kg/1 000 barils de brut), on constate une concordance excellente entre les deux valeurs.

Lorsque les quantités de polluants produits par une industrie sont exprimées en livres pour 1 000 livres de produit, les calculs sont plus aisés. En effet, une livre de DBO₅ pour 1 000 livres de produit est égale à 1 kg de DBO₅ par tonne de produit, de sorte que les unités britanniques peuvent être converties sans difficulté en unités du système métrique. Lorsque la production est exprimée en unités différentes, par exemple en barils, on doit d'abord convertir ces unités en unités de masse.

Si l'on ne dispose pas de valeurs de la DCO, on peut calculer approximativement celle-ci au moyen de facteurs de conversion à partir des valeurs de la DBO₅. Les valeurs acceptables de ces facteurs de conversion font l'objet de certaines controverses. Pour des raisons pratiques on a supposé, pour tous les calculs présentés ici, que le rapport DCO/DBO₅ était de 2,5 lorsque les valeurs réelles n'étaient pas disponibles.

D. Estimation des rejets de polluants

Méthode basée sur la production

Les données de production et les quantités estimatives de polluants rejetés dans l'océan par chacun des pays de la région d'Afrique de l'Ouest et du Centre sont présentées dans les tableaux 1 à 18 de l'annexe III. Pour certains pays, on ne dispose pas d'une liste complète des industries côtières et lorsqu'une telle liste est disponible, ce sont parfois les données de production qui font défaut. Les niveaux de production indiqués se rapportant souvent à des années antérieures à 1979, et il est rare que des estimations pour 1980 soient disponibles. On a estimé les niveaux de production pour 1980 en consultation avec les ministères locaux concernés par le développement industriel, et utilisé ces chiffres pour estimer les quantités de polluants rejetés dans l'océan Atlantique.

Lorsque la production d'une industrie déterminée n'avait pas été communiquée, on a signalé le fait dans le tableau relatif au pays concerné sans donner de chiffres pour les rejets de polluants. Seules les entreprises dont la production était connue ont été prises en considération pour évaluer les quantités de polluants rejetés. Il en est résulté une estimation par défaut des quantités globales, mais sauf dans le cas du Libéria, du Nigéria et de la Sierra Leone, le nombre d'industries côtières dont la production était inconnue est négligeable au vu de l'incertitude affectant les techniques employées pour l'établissement des projections.

On n'a pas tenu compte non plus des industries dont on sait qu'elles rejettent très peu ou pas du tout de polluants dans l'océan, même si l'on disposait de données sur leur production. Il y a donc deux types d'industries pour lesquelles on n'a pas donné d'estimations concernant les rejets de polluants à l'annexe III : celles dont on connaît le niveau de production mais qui contribuent très peu à la pollution, et celles dont la production est inconnue.

On ne dispose pas de données concernant la production de la plupart des industries du Libéria et de la Sierra Leone. Il a donc été nécessaire d'estimer les rejets de polluants dans l'océan en multipliant les valeurs estimées pour les entreprises visitées par le rapport des employés travaillant dans la région côtière au nombre des employés travaillant dans les entreprises visitées.

Méthode basée sur les données industrielles

Dans 7 des 18 pays visités, certaines industries ont fourni des données décrivant les caractéristiques de leurs eaux résiduaires, le nombre de leurs employés et leur niveau de production. Ces données diffèrent de celles qui sont présentées à l'annexe III du fait qu'il s'agit de mesures faites par des laboratoires ou d'estimations fondées sur le jugement de l'expert et du représentant de l'entreprise.

La méthode employée dans ce cas pour évaluer la quantité totale de polluants rejetés a consisté à multiplier les rejets totaux des entreprises visitées par le rapport du nombre total d'employés dans l'industrie côtière au nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées. Lorsqu'une entreprise était extrêmement grande et très spécialisée par rapport aux autres (cas par exemple de Blohorn en Côte d'Ivoire), leurs rejets ne sont pas compris dans les totaux pour les entreprises visitées, qui ont servi à déterminer le volume global des polluants rejetés sur la côte, mais on a ajouté au total estimatif les quantités particulièrement importantes de polluants qu'elles rejetaient.

Une comparaison des estimations obtenues par la méthode décrite ci-dessus avec celles qui sont fondées sur les Directives (tableau 2) est présentée dans le tableau 3. Il y a très peu de concordance entre les résultats fournis par les deux méthodes. Cela n'a rien de surprenant si on considère à quel point celles-ci sont différentes. En général, la méthode fondée sur les rejets des entreprises visitées devrait fournir des valeurs plus élevées, du fait que ces entreprises étaient connues pour être les principaux consommateurs d'eau et donc les plus susceptibles de rejeter des eaux polluées. Lorsque les rejets de polluants totaux sont multipliés par un rapport pour lequel on a tenu compte des employés de toutes les catégories d'industries, on doit s'attendre à une estimation élevée. Ceci est particulièrement vrai lorsque seules quelques entreprises grandes consommatrices d'eau font partie de celles qui ont été visitées.

La méthode la plus logique d'évaluation des rejets polluants consiste à se fonder sur des données réelles recueillies par un laboratoire indépendant compétent. Ceci n'était pas possible dans le cadre de cette étude, et a peu de chances de l'être dans un avenir proche à cause des dépenses qui en résulteraient et du manque d'équipement et de personnel qualifié.

Les valeurs présentées dans les tableaux 1 à 7 de l'annexe V ne sont pas fondées uniquement sur des études de laboratoire. Il s'agit pour une bonne part d'estimations basées sur le jugement du personnel de l'entreprise et du consultant. Les données de production sont considérées comme les plus précises de toutes les données recueillies, de sorte que les estimations des rejets de polluants basées sur ces données et sur les Directives (tableau 2) sont probablement les plus exactes.

Rejets de polluants par zone

Comme il a été indiqué plus haut, la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre a été divisée en cinq zones correspondant approximativement aux principaux courants de l'océan Atlantique. Le volume estimatif des rejets polluants de l'industrie a été calculé pour chaque zone par addition des contributions des différents pays de la zone. Les résultats correspondant aux cinq zones sont présentés dans les tableaux 4 à 8. Bien que ces résultats soient indiqués avec un chiffre après la virgule, leur précision est probablement moindre. Les valeurs présentées dans les tableaux 4 à 8 ne sont précises qu'à deux ou trois chiffres significatifs. Sur la carte (voir la figure) sont indiqués les limites des cinq zones, les types d'industrie situés sur la côte et les quantités de polluants industriels rejetés dans l'océan dans chaque zone.

Tableau 3

Comparaison des méthodes utilisées pour évaluer la quantité de polluants rejetés dans l'océan dans sept pays de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (tonnes/an)

Pays et méthode de projection	IBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
COTE D'IVOIRE										
Directives	5 216	3 507	815	14 173,7	75,3	5,9	8,8	21,9		65,2
Entreprises visitées	14 880	4 650	536	39 450						
TOGO										
Directives	1 708	23 898	250	3 885	62,6	1,2	1,6	2 310	9,0	7 000
Entreprises visitées	710	2 450 425	36	2 040						
SAO TOME-ET-PRINCIPE										
Directives	38	18	27	43						
Entreprises visitées	47	390								
REPUBLIQUE-UNIE DU CAMEROUN										
Directives	2 187	4 800	259	5 139		2,2	2,1	334		
Entreprises visitées	10 400	9 000	196	32 000						
GABON										
Directives	897	381	5 601	1 840	54,8	54,0	3,8			
Entreprises visitées	1 400	5 200	42	37 200		5,6				
CONGO										
Directives	1 085	606	1 265	2 656	10,0	3,5	2,4			
Entreprises visitées	402	330	48	800		0,2				
ANGOLA										
Directives	449	497	3 766	2 076	41,8	2,7	4,2		0,5	
Entreprises visitées	720	402	115	2 584			1,5			

Nota : Pour le Togo, dans la colonne "MSS", la différence de deux ordres de grandeur entre les chiffres indiqués aux rubriques "Directives" et "Entreprises visitées" est due au fait qu'aux Etats-Unis, dans l'industrie du phosphate, les eaux usées sont d'abord déversées dans un bassin de retenue ou soumise à une autre forme de traitement préliminaire avant rejet sous forme d'"effluents bruts". En outre, au Togo, la quasi-totalité des matières solides en suspension dans les eaux résiduaires industrielles provient de l'extraction du phosphate. Ces deux facteurs expliquent l'important écart susmentionné.

Dans les tableaux 4 à 8, trois points (...) indiquent que l'industrie considérée est représentée dans la zone côtière, mais qu'aucune donnée concernant sa production n'est disponible. Dans ce cas, on n'a pas essayé d'évaluer la quantité de polluants rejetés, ainsi qu'il a été expliqué plus haut.

Dans la Zone I, les quantités de DBO_5 rejetées dans l'océan par les industries des huiles comestibles et du cuir ont été estimées à 41 % et 44 % respectivement (tableau 4). Les matières en suspension, les huiles et graisses et la DCO rejetées dans l'océan proviennent également en grande partie des industries des huiles comestibles et du cuir. Le traitement du poisson et des crevettes est aussi à l'origine de rejets de MSS et d'huiles et graisses, mais il entre pour moins de 15 % dans le total.

Le tableau 5 présente une estimation des quantités des polluants rejetés dans l'océan en Zone II. Plus de 50 % de la DBO_5 proviennent des brasseries. Le volume estimatif des MSS rejetées par les brasseries représentent seulement 30,5 % du total, mais cette contribution est plus d'une fois et demie supérieure à celle, seconde en importance, de l'industrie du traitement du poisson et des crevettes (19 %). Les huiles et graisses rejetées dans l'océan en Zone II proviennent essentiellement des industries des huiles comestibles (47 %), du raffinage du pétrole (33 %) et du traitement du poisson et des crevettes (18 %).

Le tableau 6 présente une estimation des quantités de polluants rejetés dans l'océan en Zone III. La majeure partie de la DBO_5 rejetée dans l'océan provient des industries des huiles comestibles (19 %), de la brasserie (21 %), du ciment (14 %) et du café (20 %). Les industries textiles entrent pour 7 % dans le total. L'extraction du phosphate est à l'origine de plus de 74 % des MSS rejetées dans l'océan. Vient ensuite l'industrie textile avec 5,5 % des MSS, chiffre relativement faible. Les huiles et graisses rejetées proviennent surtout des industries des huiles comestibles (72,4 %). De grandes quantités de fluorures et de phosphore sont également rejetées par les mines de phosphate.

Tableau 4

Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone I de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (tonnes/an)

Type d'industrie	DE05	MSS	Huiles et graisses	DOC	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Raffinage et manutention du pétrole	116,1	74,2	44,1	331,1	25,0	0,6	1,5			
Huiles comestibles	4 984,1	4 356,3	3 129,0	12 471,5						
Bière	418,2	193,9		459,2						
Boissons sans alcool	154,4	212,2		387,1						
Savons et détergents	63,7	108,5	7,7	159,3						
Poissons et crevettes		2 338,4	557,0							
Sucre	779,8	962,2		1 945,6						
Textiles	230,0	587,8		2 857,8		4,1	4,1			
Peintures	0,5	0,8		1,3						
Riz	2,8	1,6		7,0						
Produits laitiers	20,0	30,0		51,2						
Fruits et légumes	27,5	33,9		68,6						
Viande	0,6	1,0	0,3	1,5						
Cuir	5 334,0	6 660,0	1 000,0	13 000,0			134,0			
Engrais		381,6						38,2		114,6
Asphalte	0,7	0,6	0,2	4,1	0,4	< 0,1	< 0,1			
Travail et revêtement des métaux	0,3	1,7	< 0,1	0,8	0,1	< 0,1		0,7		
TOTAL	12 132,7	15 944,7	4 738,3	31 746,1	25,5	4,7	139,6	38,9		114,6

Tableau 5

Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone II de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (tonnes/an)

Type d'industrie	DBO5	MSS	Huiles et graisses	DOO	Azote ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Raffinage du pétrole	598,3	379,9	227,9	1 662,0	123,5	2,8	7,6			
Huiles comestibles	515,9	451,1	323,9	1 290,4						
Bière	1 704,5	792,3		1 876,0						
Boissons sans alcool	192,2	264,3		480,6						
Alcool et spiritueux	0,4			1,0						
Savon et détergents	84,1	143,5	10,1	211,1						
Poissons et crevettes		490,8	125,3							
Sucre	68,8	14,4		171,6						
Textiles	10,2	26,1		126,9						
Explosifs	1,0	20,5		2,7		0,2	0,2			
Peintures	0,3	0,5		0,8						
Farine	3,7	3,3		9,3						
Fruits et légumes	7,4	9,1		18,4						
TOTAL	3 186,8	2 595,8	687,2	5 850,8	123,5	3,0	7,8			

Tableau 6

Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone III de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (tonnes/an)

Type d'industrie	DE05	MSS	Huiles et graisses	DOC	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Raffinage et manutention du pétrole	537,0	341,2	204,5	1 496,3	111,4	2,6	6,8			
Huiles comestibles	1 828,6	1 599,0	1 148,0	4 575,6						
Bière	2 007,4	930,9		2 204,2						
Boissons sans alcool	241,6	332,1		605,9						
Alcool et vin en bouteille	187,2	257,4		469,6						
Savon et détergents	93,6	159,5	11,2	234,0						
Textiles	684,5	1 752,2		8 519,2		12,1	12,1			
Peintures	0,5	0,9		1,5						
Farine	57,7	51,3		144,7						
Produits laitiers	189,0	283,5		483,0						
Fruits et légumes	82,1	101,3		204,8						
Viande	1,4	2,2	0,7	3,4						
Engrais		23 525,9	0,9		6,3			2 330,8		7 063,0
Asphalte	27,8	22,4	9,1	164,1	16,2	0,2	0,5			
Acier		14,4	4,4		36,6	0,6				9,0
Aluminium		1 874,4						1250,2		

Tableau 6 (suite)

Type d'industrie	IBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DOO	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Placage et revêtement des métaux	44,6						0,6	1,1		2,2
Ciment	1 355,0			3 400,3						
Café	1 875,0	150,0		4 686,0						
Produits à base de cacao	329,7	288,3	207,0	824,9						
Bois (contre-plaqué, placages, sciages)	13,2			33,2		2,6				
TOTAL	9 511,3	31 731,5	1 585,8	28 050,7	170,5	18,1	20,0	3 582,1	9,0	7 065,2

Le tableau 7 présente une estimation des quantités des polluants rejetés dans l'océan en Zone IV. Le raffinage et la manutention du pétrole sont à l'origine de 6,8 % de la DBO₅ et de 99 % des huiles et graisses rejetées dans l'océan. Les activités d'extraction et de raffinage du pétrole brut implantées sur la côte de l'Afrique de l'Ouest sont concentrées dans la Zone IV. La répartition des rejets polluants des autres secteurs industriels est semblable à celle observée dans les quatre autres zones, mais les activités industrielles sont, en général, beaucoup plus développées dans cette zone. Ainsi il existe une industrie de la pâte à papier et du papier dans les autres zones, mais sa capacité est si modeste que les polluants qu'elle rejette représentent une fraction négligeable du total; en Zone IV au contraire, le volume estimatif des polluants (MSS) rejetés par l'industrie de la pâte à papier et du papier est supérieur au volume total des rejets de MSS en Zone V.

Le tableau 8 présente une estimation des quantités des polluants rejetés dans l'océan en Zone V. Cette zone est la moins polluée des cinq. La DBO₅ rejetée dans l'océan est due pour 45 % à la production de bière et pour plus de 17 % au raffinage et à la manutention du pétrole; Les autres industries qui entrent pour une part importante dans la DBO₅ totale rejetée sont celles du bois (10 %), des huiles comestibles (8 %) et du textile (7 %). Près de 98 % des huiles et graisses rejetées dans cette zone proviennent du raffinage et de la manutention du pétrole. Les rejets de MSS sont dus surtout aux industries pétrolières (18 %), à la brasserie (31 %) et à l'industrie textile (27 %).

Par comparaison, la Zone IV rejette beaucoup plus de polluants qu'aucune des quatre autres. Sur le total pour les 18 pays de la région, on estime que la Zone IV est à l'origine de 43 % de la DBO₅, 36 % des MSS, 83 % des huiles et graisses et 60 % de la DCO. Les Zones I et III se partagent pratiquement à parts égales le reste de la charge polluante, sauf dans le cas des MSS où la Zone III entre pour 38 % dans le total. Ce pourcentage important est attribuable principalement aux mines de phosphate. Les Zones II et V ne contribuent que très peu à la pollution de l'océan.

Tableau 7

Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone IV de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (tonnes/an)

Type d'industrie	IBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Raffinage et manutention du pétrole	1 386,0	712,0	59 528,4	3 850,0	286,2	6,6	17,6			
Huiles comestibles	698,0	610,4	438,2	1 745,6						
Bière	5 371,3	2 490,8		5 897,9						
Boissons sans alcool	726,8	998,9		1 822,0						
Savon et détergents	276,8	471,9	33,0	691,9						
Textiles	6 428,6	16 426,1		79 864,7	0,1	113,2	113,2			
Peintures	236,4	355,6		592,0						
Produits laitiers	0,2	0,3		0,6						
Bois (contre-plaqué, placages, sciages)	96,5	20,4		242,0		108,3				
Pâte à papier et papier	1 179,0	2 526,0		2 949,0						
Alcool et spiritueux	0,1	0,1		0,2						
Chambres à air et pneus		1,7	0,4							
Acier et produits sidérurgiques		2,3					0,1	0,1		0,1
Allumettes	...	...						
Verre	...	...						
Fruits et légumes	25,7	31,7		64,1						
Aluminium		500,0								333,5
Couvertures et linge de maison	...	...						
Caoutchouc	4,5	7,3	1,9	91,3						

Tableau 7 (suite)

Type d'industrie	IBO5	MSS	Huiles et graisses	DOO	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Chaussures	...	...						
Batteries ^{1/}	9,4	2 340,0		23,4						
Pêche		1 921,0	102,0							
Farine	60,0	60,0		150,0						
Sucre	158,1	33,1		394,7						
Conserves de viande	0,8	1,3	0,4	2,0						
Ciment	3 791,4			9 514,0						
TOTAL	20 449,6	29 510,9	60 104,3	107 895,4	286,3	228,1	130,8	333,6		0,1

^{1/} Du plomb et du cadmium sont également rejetés (93,6 t/an).

Tableau 8

Quantité estimative de polluants rejetés dans l'océan par différentes industries dans la Zone V de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (tonnes/an)

Type d'industrie	IB05	MSS	Huiles et graisses	DOC	Azote ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Raffinage et manutention du pétrole	342,1	238,0	4 948,6	1 165,3	61,1	1,8	4,8			
Huiles comestibles	164,1	143,5	103,0	410,6						
Bière	900,7	417,7		989,0						
Boissons sans alcool	56,7	77,9		141,8						
Savon et détergents	5,9	10,1	0,7	14,7						
Poissons et crevettes	...	...						
Sucre	77,4	16,2		193,4						
Textiles	144,7	369,8		1 797,8		2,6	2,6			
Explosifs	...	...						
Peintures	<0,1	<0,1		<0,1						
Farine	96,6	85,7		242,1						
Produits laitiers	...	...						
Bois (contre-plaqué, placages, sciages)	198,4			496,1		2,1				
Pâte à papier et papier	...	...						
Ciment	...	...						
Chambres à air et pneus		0,1	0,1							
Acier		1,0	0,3		2,4	0,1			0,5	
TOTAL	1 986,6	1 359,9	5 052,6	5 450,8	63,5	6,5	7,4		0,5	

E. Comparaison des pollutions d'origine municipale et industrielle

La quantité potentielle de DBO_5 et de MSS rejetées dans l'océan par la population des principales villes côtières est comparée à celle due à l'industrie du littoral dans le tableau 9. La DBO_5 a été calculée sur la base de 64 grammes par jour et par habitant. Les rejets de MSS ont été calculés sur la base de 91 grammes par jour et par habitant. La pollution d'origine industrielle dans chaque pays provient des tableaux 1 à 18.

La DBO_5 rejetée par l'industrie n'excède 12 % des rejets municipaux que dans les Zones I et IV, qui sont beaucoup plus industrialisées que les autres. Le pourcentage de MSS rejetées par l'industrie était à peu près le même que celui de DBO_5 sauf dans la Zone III où sont situées de grandes installations de lavage de phosphate. Ces installations donnent lieu à des rejets de MSS exceptionnellement importants.

Dans les pays industrialisés, les rejets de DBO_5 et de MSS représentent d'habitude plus de 50 % des rejets contenus dans les eaux usées municipales et peuvent même être supérieurs à ceux-ci en maints endroits. Seules les Zones I et IV approchent un niveau élevé d'industrialisation, l'activité industrielle y étant concentrée au Sénégal et au Nigéria. Dans la Zone IV, des programmes de lutte contre la pollution devraient être élaborés et mis en oeuvre immédiatement, car, s'il convient de se préoccuper aussi sans délai d'autres régions à forte concentration industrielle, c'est dans cette zone que des problèmes graves risquent le plus de se poser.

Tableau 9

Comparaison entre les quantités estimatives de polluants rejetés dans l'océan par la population des principales villes du littoral et par les industries côtières dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre

Zone	Pays et principales villes du littoral	Population estimative en 1980 a/ (milliers d'habitants)	Quantité estimative de polluants rejetés			
			par la population		par les industries	
			DBO ₅	MSS	DBO ₅	MSS
			(t/an)			
I	Sénégal	5 585			11 201	14 950
	Saint-Louis	97	2 266	3 222		
	Dakar	879	20 533	29 200		
	Ziguinchor	80	1 869	2 658		
	Thiès	129	3 013	4 285		
	Gambie	591			310	438
	Banjul	45	1 051	1 495		
	Guinée-Bissau	1 006			622	557
	Bissau	100	2 336	3 322		
	Total pour la zone		31 068	44 182	12 133	15 945
	Part de l'industrie				39	36
II	Guinée	4 983			427	370
	Boffa	134	3 130	4 451		
	Conakry	530	12 381	17 607		
	Forécariah	146	3 411	4 850		
	Sierra Leone	3 421			1 677	1 179
	Freetown	316	7 382	10 498		
	Libéria	1 766			1 083	1 048
	Monrovia	221	5 163	7 342		
	Total pour la zone		31 467	44 748	3 187	2 597
	Part de l'industrie				10	6
III	Côte d'Ivoire	7 548			5 216	3 507
	Abidjan	1 573	36 745	52 255		
	Ghana	11 473			1 414	3 669
	Région d'Accra-Tema	965	22 542	32 057		
	Takoradi-Sekondi	210	4 906	6 976		
	Cape Coast	68	1 588	2 259		
	Togo	2 548			1 708	23 899
	Lomé	249	5 817	8 272		
	Bénin	3 558			1 174	657
	Porto-Novo	119	2 780	3 953		
	Cotonou	203	4 742	6 744		
	Total pour la zone		79 120	112 516	9 512	31 732
	Part de l'industrie				12	28

Tableau 9 (suite)

Zone	Pays et principales villes du littoral	Population estimative en 1980 a/ (milliers d'habitants)	Quantité estimative de polluants rejetés			
			par la population		par les industries	
			DBO ₅	MSS	DBO ₅	MSS
IV	Nigéria	82 800			17 328	24 311
	Lagos	4 100	95 776	136 202		
	Port Harcourt	276	6 447	9 169		
	République-Unie du Cameroun	8 355			2 187	4 800
	Douala	532	12 427	17 673		
	Victoria	34	794	1 129		
	Guinée équatoriale	298				
	Malabo	37	864	1 229		
	Bata	27	630	897		
	Sao Tomé-et-Principe	80	1 869	2 657	38	18
	Gabon	1 300			897	381
	Libreville	251	5 863	8 338		
	Port-Gentil	78	1 822	2 591		
	Total pour la zone		126 492	179 885	20 450	29 511
	Part de l'industrie				16	16
V	Congo	1 548			1 085	606
	Pointe-Noire	164	3 831	5 448		
	Zaïre	28 188			452	257
	Néant					
	Angola	7 067			449	497
	Luanda	602	14 063	19 998		
	Lobito	74	1 729	2 458		
	Benguela	51	1 191	1 694		
	Total pour la zone		20 814	29 598	1 986	1 360
	Part de l'industrie				10	5
	Total pour la région		288 961	410 929	47 269	81 145
	Part de l'industrie dans ce total				16	20

a/ Voir (1).

F. Problèmes de pollution

Lors des visites faites dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, l'industrie était relativement peu développée et ses rejets de polluants n'affectaient l'environnement que très peu, sauf en quelques endroits isolés. Cet état de choses risque de changer considérablement à l'avenir par suite de l'effort généralisé de développement industriel. L'absence de problèmes de pollution graves dans la plupart des pays de la région donne la possibilité aux pouvoirs publics et à l'industrie d'engager un processus de planification qui permettra d'éviter de créer des problèmes de cet ordre. Prévenir coûte beaucoup moins cher que guérir.

Les dépôts d'hydrocarbures sur les plages représentent le principal problème cité par les habitants locaux et constaté par les experts. Les propriétaires de bateaux se plaignent également du dépôt d'une couche d'huile sur les flancs de leurs bateaux. Les personnes interrogées ont identifié deux sources pour ces hydrocarbures, qui ont été confirmées visuellement. La première est constituée par les activités de prospection et par les pétroliers qui dégagent leurs soutes à proximité de la côte après avoir livré du pétrole aux raffineries; les pétroliers en provenance du Moyen-Orient seraient également en cause. La deuxième source d'hydrocarbures est constituée par les vidanges d'huile des carters d'automobiles directement dans les caniveaux et les égouts des villes côtières. De nombreuses stations-service sont apparemment dépourvues de collecteurs d'huile qui permettraient de récupérer celle-ci. Les cours d'eau, les estuaires et l'océan en seraient fortement affectés au voisinage des villes. Ce problème pourrait être résolu à peu de frais si l'on obligeait les garages à s'équiper de collecteurs d'huile.

Des troncs flottants en provenance d'exploitations forestières présentent un danger pour la navigation et s'entassent sur certaines plages. En certains endroits de la région, de grandes quantités de polluants sont rejetées par des raffineries de pétrole, des brasseries, des tanneries, des usines de boissons non gazeuses et des industries textiles et alimentaires. Ces rejets ont pollué les eaux réceptrices, mais leur concentration n'atteint pas un niveau tel qu'ils soient source de mauvaises odeurs, ou donnent lieu à des accumulations inesthétiques de matières solides. L'effet de ces contaminants sur la santé publique reste à déterminer, mais dans de nombreux endroits de la région l'eau potable est puisée dans les cours d'eau qui reçoivent les eaux usées industrielles et municipales. Ces mêmes cours d'eau servent pour la lessive ménagère.

Dans la plupart des pays de la région, on peut constater de visu que les matériaux rejetés dans les cours d'eau, les estuaires et l'océan proviennent des activités humaines ordinaires et non de l'industrie. Il y a cependant quelques exceptions, et l'on devra s'efforcer également de résoudre les problèmes locaux d'origine industrielle.

Dans la plupart des régions, il faut résoudre sans tarder les problèmes dus à la pollution d'origine humaine. Il est vivement recommandé d'instituer une planification et de mettre en oeuvre un plan à long terme afin de prévenir la création de problèmes de pollution industrielle. Une application immédiate de cette planification à l'échelon de la région toute entière est indispensable si l'on veut éviter un réajustement coûteux dans l'avenir.

G. Pratiques suivies en matière de traitement et d'évacuation des déchets industriels

Les déchets ne sont pratiquement jamais traités dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Les experts n'ont vu que quelques bassins de sédimentation, trappes à huile ou filtres à sable durant leurs visites aux entreprises des 18 pays de la région. Le rôle du traitement des eaux usées dans la lutte contre la pollution est étudié à l'annexe I.

La plupart des installations de raffinage et de manutention du pétrole sont équipées de séparateurs API, qui sont considérés comme faisant partie intégrante de l'usine et non, en général, comme des installations de traitement des eaux résiduaires proprement dites. L'installation d'un séparateur API réduit considérablement la quantité d'huile rejetée dans l'environnement et présente un avantage économique considérable du fait que l'huile récupérée est recyclée.

Les eaux résiduaires de la plupart des industries de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre se prêteraient à un traitement biologique. La planification des installations pour le traitement des eaux usées industrielles devrait être coordonnée avec les efforts de construction des divers systèmes de traitement des eaux usées municipales. Il est probable que des installations communes seraient beaucoup plus économiques pour tout le monde. Au cas où de nouvelles industries produisant des eaux résiduaires qui ne se prêtent pas à un traitement biologique viendraient s'installer dans la région, on pourrait exiger un pré-traitement approprié avant de permettre le rejet de ces eaux résiduaires dans le système municipal.

H. Education requise

Il n'est pas certain que les fonctionnaires responsables des pays visités aient conscience des menaces que la pollution fait peser sur l'environnement. En outre, très peu de gens reçoivent une formation dans le domaine de la lutte contre la pollution et de la protection de l'environnement. Pour protéger l'environnement dans la majeure partie de la région, il est indispensable d'assurer une formation aux techniques et aux sciences de l'environnement, en vue de l'élaboration de programmes qui permettent de développer l'industrie tout en préservant le milieu.

Les gouvernements de nombreux pays de la région accordent un rang de priorité élevé à l'essor du tourisme; pour pouvoir exploiter au maximum les possibilités offertes dans ce domaine, il est indispensable de coordonner l'industrialisation et la protection de l'environnement, protection dont dépend directement la survie du tourisme.

On devrait encourager les établissements universitaires et techniques locaux à lancer un plan à long terme en vue de former les spécialistes et les techniciens voulus pour protéger l'environnement dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. A ce stade, une planification appropriée permettra de ne pas dégrader irrémédiablement l'environnement. Dans les ministères de la plupart des pays visités, il n'y avait pas de fonctionnaires compétents dans le domaine du contrôle des rejets polluants et de la protection de l'environnement. Il est indispensable que les intéressés acquièrent les connaissances voulues et commencent à se préoccuper de la protection de l'environnement lorsque des projets d'expansion sont envisagés.

I. Développement industriel prévu

Le tableau 10 récapitule les projets industriels prévus dans 13 des 18 pays visités. Souvent les niveaux de production étaient inconnus ou n'ont pas été communiqués, et cinq des pays n'ont fourni aucune information quant à leur développement futur. Les 18 pays prévoient un développement généralisé de leur industrie dans les 10 prochaines années, mais on ne disposait d'aucun renseignement sur leurs plans précis.

Il ressort du tableau 10 que de nombreuses entreprises de grande taille sont prévues sur le littoral de la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Etant donné la richesse de la région en ressources naturelles, on peut s'attendre à un développement rapide dans la plupart de ces pays. Malheureusement, on manque de données pour estimer l'accroissement futur de la pollution marine d'origine industrielle; toutefois, les renseignements fournis montrent que, selon toute probabilité, cette pollution augmentera sensiblement au cours des 5 à 10 années à venir. Là où des problèmes de pollution existent déjà, on assistera à une aggravation de la situation avec l'expansion de l'industrie locale à moins de mettre en oeuvre simultanément un plan de protection de l'environnement. Le développement industriel entraînera également un accroissement accéléré de la population et aggravera donc la pollution d'origine domestique qui, d'après l'étude, est déjà la principale source de rejets dans le milieu marin.

Tableau 10

Etablissements industriels dont la création est prévue dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre

Pays ^{a/}	Emplacement	Société	Produits ou activité	Production prévue	Nombre d'employés prévu	Date d'achèvement prévue
Sénégal	Dakar	SIES	Acide phosphorique Engrais	300 t/j 300 t/j	...	...
Sénégal	Casamance		Extraction de pétrole	...	...	...
Sénégal		SAR	Raffinerie de pétrole	...	...	...
Sénégal	Kadac	SOTEXKA	Tissus de coton	2 000 t/an		
Sénégal			Amidon et glucose de manioc	...	...	...
Sénégal			Sucre et alcool	...	...	...
Sénégal	Cap-Vert	ICOTAF	Textiles	...	127	avant fin 1982
Sénégal	Cap-Vert	SIPL	Produits laitiers	...	55	avant fin 1982
Sénégal	Cap-Vert	SONACOS	Huiles comestibles	...	30	avant fin 1982
Sénégal	Casamance		Jus de fruits	...	34	avant fin 1982
Sénégal	Casamance	AMERGER	Poisson	...	126	avant fin 1982
Sénégal	Cap-Vert	AGROCAP	Produits alimentaires	...	76	avant fin 1982
Sénégal	Casamance		Produits laitiers	...	...	avant fin 1982
Sénégal	Cap-Vert	SOSACHIM	Produits chimiques	...	21	avant fin 1982
Sénégal	Cap-Vert	PINSER	Peintures	...	10	avant fin 1982
Gambie		FMC	Poisson	...	...	...
Gambie			Sucre ^{b/}	...	...	...
Gambie			Raffinerie de pétrole ^{b/}	...	...	...
Guinée-Bissau	Bissau	SEMEPESCA	Poisson	Le double de la production actuelle	...	...
Guinée-Bissau			Poudre de poisson			
Guinée-Bissau	Zone Nord		Raffinerie de sucre	10 000 t/an	...	...
Guinée-Bissau			Textiles ^{b/}	...	...	...
Guinée-Bissau			Cuir ^{b/}	...	...	...
Guinée-Bissau	Zone Sud-Est		Extraction de bauxite ^{b/} et production d'alumine	...	...	...

Tableau 10 (suite)

Pays ^{a/}	Emplacement	Société	Produits ou activité	Production prévue	Nombre d'employés prévu	Date d'achèvement prévue
Guinée-Bissau			Pâte à papier ^{b/}	...	...	...
Guinée-Bissau			Extraction et raffinage du pétrole ^{b/}	...	...	...
Guinée-Bissau			Phosphates ^{b/} et engrais	...	...	...
Guinée	Conakry	SAPROCEMENT	Ciment	250 000 t/an	...	...
Guinée	Conakry	Centre pilote	Atelier d'électro-mécanique	...	...	...
Guinée	Conakry		Chaussures ^{b/}	440 000 chaussures/an	...	...
Guinée	Conakry		Engrais ^{b/}	100 000 t/an	...	...
Guinée			Batteries ^{b/}	...	...	...
Guinée			Pâte à papier ^{b/}	...	...	...
Guinée			Conserves de poisson ^{b/}	...	...	...
Guinée			Acier ^{b/}	18 000 t/an	...	...
			Profilés ^{b/}	3 000 t/an	...	...
Guinée			Lait ^{b/}	140 000 t/an	...	...
Guinée			Soude caustique ^{b/}	55 000 t/an	...	...
			Sel de table ^{b/}	40 000 t/an	...	...
			Gros sel ^{b/}	25 000 t/an	...	...
Guinée			Farine de blé ^{b/}	57 300 t/an	...	...
Guinée			Savon ^{b/}	15 t/j	...	...
Guinée			Raffinerie de pétrole	20 000 barils/j	...	1985-1990
Guinée			Lubrifiants ^{b/}	12 000 t/an	...	...
Sierra Leone	Freetown		Abattoir	...	...	...
Sierra Leone	Makeni		Abattoir	...	...	...
Sierra Leone		Integrated Fish Meal Ind. Ltd.	Farine de poisson	...	...	...
Sierra Leone		SLPMB	Huiles comestibles raffinées	...	...	...
Côte d'Ivoire		SIR	Raffinerie de pétrole	4 millions de t/an	...	...
Togo	Kpémé		Acide phosphorique	1 million de t/an de minerai de phosphate	...	...

Tableau 10 (suite)

Pays ^{a/}	Emplacement	Société	Produits ou activité	Production prévue	Nombre d'employés prévu	Date d'achèvement prévue
Togo	Lama-Kara	TOGOTEX	Textiles	...	...	...
Togo	Lama-Kara	Brasserie du Bénin	Bière	...	...	...
Bénin	Seme		Raffinerie de pétrole	600 000 t/an	...	...
Bénin			Mélange et emballage d'engrais	...	...	...
République- Unie du Cameroun	Cap Limboh	SONARA	Raffinerie de pétrole	2 millions de t/an	...	1981
République- Unie du Cameroun	Edea	CELLUCAM	Pâte à papier	130 000 t/an	...	fin 1980
Gabon	Kango	SOGACEL	Pâte à papier	700 t/j	...	1982
Congo	Pointe-Noire		Pâte à papier	...	...	1985
Zaïre			Phosphate ^{b/}	...	...	...
Zaïre			Aluminium ^{b/}	...	...	...
Zaïre			Engrais ^{b/}	...	...	...
Zaïre			Carbure de calcium ^{b/}	...	...	...
Zaïre			Aciers spéciaux ^{b/}	...	...	...
Angola	Région du Zaïre		Engrais ^{b/}	...	...	...
Angola	Luanda et Soyo		Amoniac ^{b/} Urée Méthanol	...	...	...

^{a/} Classés selon leur situation géographique, du nord vers le sud.

^{b/} Etude de faisabilité.

Annexe I

ROLE DU TRAITEMENT DES EAUX RESIDUAIRES DANS LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION*

Dégradation des cours d'eau

Lorsqu'un grand nombre de substances sont déchargées dans un cours d'eau, la qualité de l'eau s'en trouve dégradée au point que celle-ci devient impropre à ses usages habituels. Aucune industrie ne décharge tous les polluants possibles, mais le rejet d'une seule substance en quantité suffisante peut causer un dommage irréparable.

Polluants potentiels

Les eaux résiduaires industrielles contiennent des matières flottantes, en suspension, décantables ou dissoutes, des matières organiques, des éléments nutritifs, des substances toxiques, des acides et des bases. Souvent, les eaux rejetées sont tellement chaudes qu'elles modifient la température du cours d'eau récepteur.

Les matières flottantes (graisses et mousse) sont inesthétiques et peuvent changer les caractéristiques aquatiques naturelles telles que le transfert d'oxygène et la pénétration lumineuse.

Les solides décantables peuvent former des couches de boue qui se décomposent en produisant des gaz malodorants et des masses flottantes à la surface de l'eau. Ces couches de boue sont en outre nocives pour les organismes qui vivent au fond de l'eau. Ces matières entravent en outre la reproduction des poissons. Les solides en suspension modifient l'aspect de l'eau et s'opposent à la pénétration de la lumière, retardant probablement la croissance de la végétation aquatique nécessaire à la survie des autres organismes vivant dans le cours d'eau ou le lac. Les eaux contenant de grandes quantités de solides en suspension doivent être épurées si elles sont destinées à être utilisées comme eau de boisson ou comme eau de traitement industriel.

* Extrait du livre de E.J. Middlebrooks intitulé "Industrial Pollution Control, Volume I, Agro-Industries" (New York, Wiley-Interscience, 1979) reproduit avec l'autorisation de l'éditeur.

Les matières organiques rejetées dans les cours d'eau y réduisent la concentration d'oxygène dissous. Il en résulte un changement dans la population des organismes qui y vivent. Lorsque la concentration d'oxygène dissous tombe en dessous d'environ 5 mg/l, les espèces de poissons les plus prisées telles que les truites et les perches disparaissent pour céder la place à des espèces inférieures. En dessous de 2 mg/l environ, les poissons disparaissent entièrement et laissent la place aux espèces anaérobies. Seule l'élimination des rejets de matières organiques ou une aération mécanique peuvent aider le cours d'eau à retrouver une concentration d'oxygène adéquate.

Le rejet de substances nutritives telles que le phosphore, l'azote et les oligo-éléments peut provoquer une croissance excessive des algues; lorsque celles-ci meurent, la demande d'oxygène qui en résulte peut entraîner la mort des poissons et provoquer une odeur ou un goût déplaisants. Une croissance excessive des algues interfère également avec les usages domestiques et récréatifs de l'eau.

Les changements de température peuvent nuire à tous les organismes aquatiques, et la vitesse de réoxygénation diminue lorsque la température augmente. Les poissons et autres organismes exigent que la température soit maintenue entre certaines limites, faute de quoi ils migrent ou meurent. Les brusques changements de température sont extrêmement dangereux pour la vie aquatique.

Certains processus industriels produisent souvent des composés toxiques qui se retrouvent fréquemment dans les cours d'eau où ils risquent d'affecter la faune et la flore et de rendre l'eau impropre à la consommation humaine ou aux usages récréatifs.

L'acidité ou la basicité des eaux résiduaires peut être un facteur déterminant pour la qualité du cours d'eau récepteur. Bien qu'il ne soit pas une mesure exacte de l'acidité ou de l'alcalinité, le pH est souvent utilisé pour mesurer l'effet potentiel d'un rejet. Les effluents des installations de traitement ont généralement un pH voisin de la neutralité, c'est-à-dire de 7. Des variations de grande amplitude ou prolongées du pH d'un cours d'eau peuvent avoir un effet dévastateur sur le milieu aquatique.

Principes de gestion

On a avantage à considérer les déchets comme des ressources supplémentaires à utiliser telles quelles ou après traitement. Cette approche du traitement des déchets est importante sur les plans économique et écologique. Si un gouvernement ou un ministère considère la protection de l'environnement et l'utilisation maximale des matières premières comme des domaines importants, il est probable que les cadres et les employés de l'industrie adopteront une attitude complètement différente en la matière et s'attacheront davantage à produire des effluents de bonne qualité et à recycler le plus possible de matières. On ne saurait trop insister sur l'importance que revêt la préservation de la qualité de l'environnement et sur l'effet que peut avoir le traitement incorrect des déchets sur la qualité de la vie des intéressés et de la nation toute entière.

Un problème se présente lorsque les entreprises imposent à leurs dirigeants un certain niveau de production. Dans ce cas, les dirigeants s'efforcent de produire au rythme voulu sans se soucier de l'importance accordée à la protection de l'environnement par le gouvernement et le ministère compétent, à moins qu'on ne la leur rappelle constamment. La qualité de l'environnement doit être considérée comme une ressource naturelle précieuse au même titre que la main-d'oeuvre, les matières et le capital requis pour produire des biens et services.

La protection de l'environnement a un prix qui doit être payé soit maintenant, soit dans le futur. La meilleure méthode à suivre pour le traitement des matières en excès consiste à s'équiper de façon à protéger l'environnement et à transformer ces matières en biens utiles. Il est beaucoup moins coûteux d'installer l'équipement nécessaire d'emblée plutôt que de reconvertir les procédés plus tard. De plus, l'inflation ne fait qu'augmenter le montant des dépenses qui ne sont pas réalisées immédiatement. Cependant, il est encore moins coûteux de doter les installations existantes des dispositifs nécessaires pour traiter les matières en excès plutôt que de laisser perdre celles-ci sous forme de polluants dont l'élimination ultérieure coûte cher et est difficile. De fait, les dommages provoqués avant l'installation de l'équipement approprié peuvent être irrémédiables. Il est difficile d'évaluer les pertes économiques subies par la population et par l'industrie du fait des retards apportés dans la lutte contre la pollution, mais il faut en tenir compte et en souligner l'importance. Les pertes subies dans les domaines de la santé, de la qualité de la vie et de la productivité du travail à cause de la pollution de l'environnement sont les plus graves.

Il ne faut pas négliger les effets économiques à long terme de la pollution industrielle. Si l'on permet à une industrie de se développer dans une certaine région sans contrôle de la pollution, cette région finit par se dégrader à un point tel que de nombreux résidents la quittent. Il en résulte une diminution des ressources fiscales qui alimentent les services publics et, partant, une nouvelle détérioration des conditions de vie locales. Par suite de l'accroissement de la charge fiscale, la communauté est forcée d'exiger plus de l'industrie, ce qui augmente les coûts de production. La pollution influe également sur les frais d'entretien des habitations, des bâtiments publics et des voies de communication, ainsi que des bâtiments et des équipements industriels eux-mêmes.

La lutte contre la pollution est une pratique économiquement saine qu'un pays ne peut pas se permettre de négliger. La préservation de l'environnement est un peu comme l'entretien d'une machine ou d'une automobile : si un pays ne se soucie pas de son environnement de façon régulière, il finit par se dégrader. Dans ce cas, un niveau intolérable pour la faune et la flore risque d'être atteint et de coûter plus cher à la population et au gouvernement que la valeur des produits de l'industrie. Un pays ne doit pas sacrifier son mode de vie et son environnement à un avantage économique à court terme.

Annexe II

QUESTIONNAIRES^{a/}

A. Questionnaire relatif aux déchets industriels
rejetés directement ou indirectement b/ dans les eaux côtières

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

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

a/ Ces questionnaires ont été envoyés sans avoir fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle et sont reproduits tels qu'ils ont été distribués.

b) 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 Engraissement ()
- 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 ()
- 3117 Boulangerie ()
- 3118 Sucre de betterave ()
- 3119 Sucre de canne ()
- 3121 Café ()
- 3121 Préparations diverses (saumure, etc.) ()
- 3121 Riz ()

3131- 3133	Brasserie, distillation, vins et produits pharmaceutiques	()
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	Déchets radioactifs de produits et de laboratoires de fission et de 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	Amidon de blé	()

3529	Substances et produits utilisés en photographie	()
3530	Raffineries de pétrole	()
3540	Cokerie	()
3540	Fuel-oils	()
3540	Pétrochimie	()
3551	Caoutchouc	()
3620	Verre	()
3692	Ciment	()
3699	Amiante	()
3710	Acier	()
3720	Fonderie de fonte	()
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				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											- 62 -
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.)
- G : Traitement préliminaire (tamisage, dessablage, flottation)
- H : Epuration primaire (décantation)
- C : Traitement chimique (oxydation ou réduction, neutralisation, précipitation, coagulation et sédimentation, etc.)
- S : 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/an

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)

EXAUTOIRE No.

	1				2				3				4				5			
	maximum	minimum	moienne	analyse ou estimation	maximum	minimum	moienne	analyse ou estimation	maximum	minimum	moienne	analyse ou estimation	maximum	minimum	moienne	analyse ou estimation	maximum	minimum	moienne	analyse ou estimation
7.2.1																				
7.2.2																				
7.2.2.1																				
-																				
-																				
-																				
-																				
7.2.2.2																				
-																				
-																				
-																				
7.2.2.3																				
-																				
-																				
-																				
-																				

EXUTOIRE No.	1				2				3				4				5			
	maximum	minimum	moeyenne	analyse ou estimation	maximum	minimum	moeyenne	analyse ou estimation	maximum	minimum	moeyenne	analyse ou estimation	maximum	minimum	moeyenne	analyse ou estimation	maximum	minimum	moeyenne	analyse ou estimation
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)
- Ammoniac (NH ₄ , mg/l)
- Autres substances nutritives (préciser)

EXUTOIRE 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 NO₃, mg/l)
- Nitrites (NO₂, mg/l)
- Ammoniac (NH₄, mg/l)
- Autres substances nutritives (préciser)

EXUTOIRE No.

7.2.2.7 Bactéries

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

- Autres bactéries
(préciser)

1	maximum	minimum	moYenne	analyse ou estimation

2	maximum	minimum	moYenne	analyse ou estimation

3	maximum	minimum	moYenne	analyse ou estimation

4	maximum	minimum	moYenne	analyse ou estimation

5	maximum	minimum	moYenne	analyse ou estimation

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
industriels 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

B. Questionnaire relatif aux déchets industriels

1. Identification de l'entreprise

1.1 Nom et adresse

1.2 Lieu d'évacuation des déchets industriels

2. Branche à laquelle appartient l'entreprise

3. Produits finis:

Type

Quantité

Année

4. Nombre d'employés (moyenne)

5. Origine de l'eau

6. Utilisations industrielles de l'eau (valeurs moyennes, m³/j)

Procédé _____

Refroidissement _____

Chaudières _____

Usages sanitaires _____

Total _____

7. Collecte des eaux résiduaires industrielles

Combinées ()

Séparées (procédés, égouts, eau de pluie) ()

Nombre d'exutoires _____

8. Eaux résiduaires totales, m³/an _____

Quantité traitée _____

9. Description des procédés de traitement avant évacuation finale

10. Existe-t-il des renseignements concernant les caractéristiques des eaux résiduaires? Si oui, les résumer ci-dessous.

Polluant	Conc. moy.	Vol. (m ³ /j)	Pollution totale tonnes/an
DBO ₅			
DCO			
Température			
pH			
Matières solides en suspension			
Métaux (spécifier)			
Polluants organiques (spécifier)			

11. Dans quelles eaux ou système d'égouts sont rejetées les eaux résiduaires?

12. Usages normaux des eaux réceptrices

13. Distance en mètres au système d'égouts

14. Déchets solides, tonnes/an

15. Méthodes d'évacuation des déchets solides

% du total

Système municipal

Cours d'eau, lac, mer, etc.

Remblayage

Incinération

Annexe III

DONNÉES CONCERNANT LES 18 PAYS VISITES DANS LA REGION DE L'AFRIQUE DE L'OUEST ET DU CENTRE*

Tableau 1

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Sénégal

Etablissement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MS5	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)								
							DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure total	Phosphore total		
Dakar	CDS	Conserves de thon	8 534 t	...	96 434	5 120									
Dakar	ADRIPECHE	Poissons et crevettes	11 993 t	...	425 769	102 424									
Dakar	SAPAL	Conserves de thon	6 994 t	...	79 030	4 196									
Dakar	SURGEL	Poissons et crevettes	3 162 t	...	112 251	27 003									
Ziguinchor	AMERGER	Crevettes	1 190 t	...	301 427	95 200									
Dakar	PROGOS	Poissons et crevettes	2 618 t	...	92 939	22 357									
Dakar	SPAC	Poissons et crevettes	2 125 t	...	75 437	18 147									
Ziguinchor	CRUSTAVIP	Crevettes	408 t	...	103 366	32 640									
Dakar	SOSECHAL	Crevettes	1 020 t	...	258 366	81 600									
Dakar	SOPESEA	Poissons et crevettes	8 330 t	...	293 715	71 138									
Dakar	SENEFESCA	Poissons et crevettes	2 040 t	...	72 420	17 421									
Dakar	SAPCOP	Poissons	2 040 t	...	23 052	1 224									
Dakar	SAPOA	Poissons et crevettes	1 181 t	...	41 943	10 090									
Dakar	SARDINAFRIC	Poissons	1 836 t	...	20 747	1 102									
Ziguinchor	PROPESEN	Crevettes	170 t	...	43 061	13 600									
Dakar	AFRICALZOTE	Farine de poisson	3 400 t	...	38 420	2 040									
Dakar	COMAPECHE	Poissons et farine de poisson	...	...									
Dakar	CDS	Farine de poisson	5 100 t	...	57 630	3 060									
Dakar	LESIEUR	Huile comestible brute	100 000 t	2 230 000	1 950 000	1 400 000	5 580 000								
		Tourteaux	125 000 t												
		Huile comestible raffinée	20 000 t												

* Ces données sont fournies par pays, les pays considérés étant classés selon leur situation géographique du nord vers le sud.

Tableau 1 (suite)

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DEO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)						
							DOC	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Dakar	PETERSEN	Huile comestible brute fourreaux	50 000 t 65 000 t	1 115 000	973 000	700 000	2 790 000						
Ziguinchor	SEIC	Huile comestible brute Palmistes	36 000 t 1 920 t	802 800	702 000	504 000	2 008 800						
Dakar	SAPROLAIT	Yaourt, lait, fromage, crème	...	...	...	...	...	
Dakar	SIPL	Lait condensé (sucré et non sucré)	16 000 t	14 400	21 600		36 800						
Dakar	CODIPRAL	Lait condensé	...	...	...	...	...	
Dakar	SOBOA	Bière Boissons gazeuses	30 000 t 30 000 t	306 000 94 500	141 900 129 900		336 000 237 000						
Dakar	SIBRAS	Bière Boissons gazeuses	3 500 t 16 500 t	35 700 51 975	16 555 71 445		39 200 130 350						
Dakar	SEVEN UP	Boissons sans alcool	...	...	...	...	...	
Dakar	SOCAS	Concentré de tomates Conserves de légumes secs	5 040 t 320 t	25 855 1 642	31 903 2 026		64 512 4 096						
Dakar	SIDCA	Haricots verts	...	...	...	...	...	
Dakar	BATA	Cuir	200 000 m ²	5 334 000	6 660 000	1 000 000	13 000 000				134 000		
Dakar	SERAS	Cuir et fourrures	...	...	...	...	...				...
Richartou	CSS	Canne à sucre Sucre raffiné	40 000 t 112 000 t	205 200 574 560	253 200 708 960		512 000 1 433 600						
Dakar	CCV	Fil de coton	1 072 t	24 334	62 176		302 304		428		428		
Dakar	SOSEFIL	Fil à coudre	352 t	7 990	20 416		99 264		140		140		
Dakar	ICOTAP	Textiles Couvertures	14 millions de m ² 100 000 pièces	48 351 2 270	123 540 5 800		600 660 28 200		852 40		852 40		

Tableau 1 (suite)

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)									
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Dakar	SOTIBA-SIMPAPRIC	Textiles Fil	40 millions de m ² 480 t	136 200 10 896	348 000 27 840		1 692 000 135 360	2 400 192		2 400 192			
Dakar	SAR	Raffinerie de pétrole	900 000 t	113 400	72 000	43 200	315 000	23 400	540	1 440			
Dakar	CSL	Lubrifiants	18 900 t	2 722	2 192	888	16 065	1 587	17	45		38 162	114 600
Dakar	SIES	Engrais Sulfate d'aluminium	114 600 t 2 000 t		381 618								
Dakar	SSEFC	Aliments pour bétail Pesticides Aérosols	5 000 t 1 690 t 84 650 t	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dakar	NSOA	Savon de toilette	27 000 t	61 290	104 490	7 290	153 090						
Dakar	SAF	Savon Bougies	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dakar	SAD	Savon en poudre Détergents liquides	1 373 t 343 t	92 23	92 23	92 23	453 113						
Dakar	SPS	Savon	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dakar	VALDAFRIQUE	Comprimés Liniments, pommades Alcool Pesticides	5 541 000 boîtes 477 000 tubes 268 000 bouteilles 800 000 bombes										
Dakar	SIPOA	Comprimés Flacons	130 millions										
Dakar	SAEC	Laques Solvants Mastic Enduits Peintures à l'eau Autres types de peinture	56 t 164 t 61 t 103 t 1 048 t 959 t	7 21 8 13 136 125	11 33 12 21 210 191	11 33 12 21 210 191	18 54 20 34 345 316						
Dakar	La Seigneurie Africaine	Laques, peintures et solvants	1 593 t	207	319		526						

Tableau 1 (suite)

Empla- cement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)									
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DGO	Asote ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure Cyanure	Phosphore total	
Dakar	FUMCA	Barres métalliques Fûts Boîtes	96 000 pièces 152 000 pièces 1 360 000 pièces										
Dakar	ELMAF	Boîtes de conserve, emballages métalliques	...										
Dakar	SACOME	Profilés	1 056 t										
Dakar	SODACOM	Constructions métalliques	...										
Dakar	VIRMAUD	Constructions métalliques	...										
Dakar	SAPONIGRO	Polissage et galvanisation de métaux	...										
Dakar	LEHAVERE	Fenêtres métalliques	283 t										
Dakar	Autres industries												
TOTAL				11 200 731	14 949 722	4 164 095	29 520 480	25 510	4 615	139 545	38 909	31	114 600

Tableau 2

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Gambie

Etablissement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MS5	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)						
							DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Banjul	Gambia Produce Marketing Board	Huile d'arachide Tourteaux	13 000 t 15 000 t	289 900	253 500	182 000	725 400						
Banjul	Seagull Coldstores	Poisson surgelé	4 800 t	...	170 400	40 992	...						
Banjul	Gambia Port Authority Dockyard	Constructions navales Réparation des navires	...										
Banjul	Gambia Port Authority Sea Port	Chargement et déchargement des navires	...										
Banjul	Jul Brew	Bière Boissons sans alcool	1,5 million de l 1,5 million de l	15 300 4 725	7 095 6 495		16 800 11 850						
TOTAL				309 925	437 490	222 992	754 050						

Tableau 3

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Guinée-Bissau

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	D90 ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)					
							ICO	Asote ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure Cyanure	Phosphore total
Bissau	CICER, Companhia Industrial de Cervejas e Refrigerantes	Boissons sans alcool	6 millions de l	61 200	28 380			67 200				
				3 150	4 330			7 900				
Port de Bissau	SEMAPESCA	Poissons	810 t	...	9 153		486	...				
		Crevettes	90 t	...	22 797		7 200	...				
Cunéré	BLUFO	Produits laitiers	24 000 l/j	5 616	8 424			14 352				
		Huile d'arachide	24 500 t	546 350	477 750		343 000	1 367 100				
		Cacahuètes grillées	45 500 t									
		Riz	3 000 t	2 790	1 590			6 990				
Abattoirs	Abattoirs	Savon	1 000 t	2 270	3 870		270	5 670				
		Viande	2 t	582	968		291	1 456				
TOTAL				621 958	557 262	351 247	1 470 668					

Tableau 4

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Guinée

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)									
							DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total			
Conakry	ENFA, Entreprise nationale de tabacs et allumettes	Cigarettes Allumettes	72 000 cartouches 120 000 cartouches													
Boffa	SUCRENERIE KORA	Sucre Alcool	12 000 t 82 500 l	68 760 400	14 400		171 600 1 000									
Conakry	SOBRAGUI Société de brasserie de Guinée	Bière Boissons sans alcool	60 000 l 20 000 l	612 63	2 129 87		5 040 158									
	FRUITAGUINEE	Jus de fruits Sirop	396 m ³ 500 l/heure	2 031 5 335	2 507 6 583		5 069 13 312									
	SIPA, Société industrielle de pâtes alimentaires	Farine	20 t/j	3 692	3 276		9 256									
Ile de Kassa	Huilerie de Kassa	Huile comestible	15 000 t	334 500	292 500	210 000	837 000									
Conakry	IGAF, Industrie guinéenne d'articles de toilette	Produits de toilette	16 000 l	...												
	SIPECO, Société industrielle de peintures de Conakry	Peinture	100 t/mois	312	480		792									

Tableau 4 (suite)

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)											
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure Cyanure total	Phosphore total			
	SOFAB, Société de fabrication de bougies	Bougies Cirage Cire	200 boîtes/j 2 000 boîtes/j 30 t	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	SOGUIPLAST Fabrication de plastiques	Articles en plastique	30 000 articles	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Conakry	SOGUIREP, Rechapage de pneus	Rechapage de pneus	20 000 unités (200 t)	...	86	22	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Conakry	Complexe textile de Sanoyah	Blanchiment et impression de textiles	3 millions de m (450 t)	10 215	26 100	...	126 900	...	...	...	...	...	...	...	...
Conakry	Briqueterie de Kebaya	Briques	50 000 briques/j	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Conakry	Céramique de Matoto			...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Conakry	Meubles Sonfonia	Meubles	45 000 unités	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Conakry	C Métallique	Produits métalliques	4 800 t	...	1 150	350	...	...	50	...	...	...	...	...	...
Conakry	SOGUIFAB, Société guinéenne de fabrications	Feuilles d'aluminium	10 000 t	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Conakry	SOMOVA	Assemblage de véhicules		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Conakry	SOJEX	Explosifs	700 t	1 022	20 510	...	2 709	...	180	...	...	...	...	...	...
TOTAL				426 942	369 808	210 372	1 172 836	...	230	...	...	...	...	...	...

Tableau 5

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Sierra Leone

Établissement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	IBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)				
							DOO	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Freetown	Sierra Leone Petroleum Refining Co.Ltd.	Raffinage du pétrole	237 270 t	29 900	18 980	11 390	83 050	6 170	140	380	
Freetown	Palm Kernel Oil Mill	Huile de palme	880 t	19 620	17 160	12 320	49 050				
Freetown	Sierra Leone Brewery Ltd.	Bière	10 millions de l	102 000	47 300		112 000				
Freetown	Sierra Leone Enterprises	Boissons sans alcool	3,6 millions de l	11 340	15 590		28 350				
Freetown	Freetown Cold Storage	Boissons sans alcool	3,0 millions de l	9 450	12 990		23 625				
Freetown	Wellington Distilleries Ltd.	Spiritueux	137 600 l								
Freetown	Soap Factory	Savon	4 000 t	9 070	15 500	1 070	22 700				
Freetown	Sierra Fishing Co. Ltd.	Poissons et crevettes	...	...	...	...	...
Freetown	Red Lion Bakery	Pain	...	...	...			
Freetown	National Confectionery Ltd.	Biscuits et confiseries	...	...	...			
Freetown	Seabread Flour Mill	Farine	...	...	...			
Freetown	Foam Manufng Co	Oreillers et matelas	...	...	...			
Total				181 380	127 520	24 780	318 775	6 170	140	380	
Estimation du volume total des rejets dans l'océan ^{a/}				1 676 655	1 178 780	229 063	2 946 719	57 035	1 294	3 513	

a/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre total d'employés travaillant dans l'industrie et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées sur la côte de la Sierra Leone : (11 333/1 226) (IBO₅) = 9 244 (181 380) = 1 676 655.

Tableau 6

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Libéria

Empla- cement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	IBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)				Phosphore total
							DOO	Ammoniacal	Phénols	Chrome total	
Monrovia	Liberia Petroleum Refining Co.	Raffinage du pétrole	616 438 t	77 671	49 315	29 589	215 753	16 027	370	986	
Monrovia	Monrovia Breweries Inc.	Bière	18 millions de l	183 600	85 140		201 600				
Monrovia	Mesurado Fish Company	Poissons Crevettes	2 400 t 360 t	... ...	27 200 91 200	1 440 28 800	... ...			
Monrovia	Mesurado Detergent Ind. Inc.	Détergents	900 t	60	60	60	300				
Monrovia	Liberia Bleach and Chemicals	Hypochlorite de sodium Bougies Insecticides	117 000 l 35 000 kg 800 kg	... ... ...	... ... ...	... ... ...	... ... ...
Monrovia	Liberia Distilling Corporation	Spiritueux	301 000 l	... 261 331	... 252 915	... 59 889	... 417 653	... 16 027	... 370	... 986	
Description du volume total des rejets dans l'océan ^{a/}				1 083 110	1 049 230	248 215	1 731 000	66 425	1 533	4 086	

a/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre d'employés travaillant dans l'industrie et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées sur la côte libérienne : (4 099/389) (IBO₅) = (4 145) (77 671) = 1 083 110.

Tableau 7

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Côte d'Ivoire

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	IBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)					
							DOC	Azote ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Abidjan	Société ivoirienne de raffinage(SIR)	Raffinage du pétrole	2 millions de t	252 000	160 000	96 000	700 000	52 000	1 200	3 200		
Abidjan	Lubtex	Lubrifiants	12 000 m ³	1 486	1 197	485	8 772	867	9	25		
Abidjan	Société multi-nationale de bitumes (SMB)	Asphalte	193 000 t	27 790	22 390	9 070	164 050	16 212	174	463		
Abidjan	SOTEXI	Tissus imprimés	24 millions de m ²	81 720	208 800		1 015 200		1 440	1 440		
Abidjan	ICODI	Tissus imprimés	27 millions de m ²	91 935	234 900		1 142 100		1 620	1 620		
Abidjan	UNIWAX	Tissus imprimés	20 millions de m ²	68 100	174 000		846 000		1 200	1 200		
Abidjan	SOFTTEX	Tissus imprimés	4 millions de m ²	13 620	34 800		169 200		240	240		
Abidjan	BLOHORN	Raffinerie d'huile de palme	50 000 t	1 115 000	975 000	700 000	2 790 000					
		Savon	33 000 t	74 910	127 710	8 910	187 110					
Abidjan	Palmindustrie	Huile de palme										
Abidjan	BATA	Chaussures en plastique	1,2 million de paires	...	...		...	
		Chaussures en cuir	1,4 million de paires	...	...		...	
Abidjan	SOLIBRA	Bière	60 millions de l	612 000	283 800		672 000					
		Boissons sans alcool	12 millions de l	37 800	51 960		94 800					
Abidjan	BRACODI	Bière	50 millions de l	510 000	236 500		560 000					
		Boissons sans alcool	27 millions de l	85 050	116 910		213 300					
		Glaces	380 000 t									
Abidjan	SOBOCI	Boissons sans alcool	6,8 millions de l	21 420	29 444		53 720					
Abidjan	IRAN	Boissons sans alcool	6,8 millions de l	21 420	29 444		53 720					
		Glaces	10 000 t									
Abidjan	SYCODIS	Vin en bouteille	33 millions de l	103 950	142 890		260 700					

Tableau 7 (suite)

Emplacement	Société	Produits ou activités	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)					Phosphore total				
				DBO ₅	NSS	Huiles et graisses	DCO	Azote ammoniacal		Chrome total	Fluorure	Cyanure	
Abidjan	SOVINCI	Vin en bouteille	25 millions de l	78 750	108 250	...	197 500	...	...	...	...	...
Abidjan	AGR	Vin en bouteille Alcool en bouteille	1 million de l 220 000 l	3 150 693	4 330 953	...	7 900 1 738	...	...	...	...	...
Abidjan	CANAMET	Vin en bouteille	220 000 l	693	953	...	1 738	...	...	...	...	...
Abidjan	SACO	Fèves de cacao	35 000 t	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Abidjan	API	Fèves de cacao	18 000 t	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Abidjan	PHOCAI	Fèves de cacao	18 000 t	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Abidjan	CHOCODI	Fèves de cacao	7 000 t	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Abidjan	Grands moulins d'Abidjan (GMA)	Minoterie	80 000 t	56 800	50 400	...	142 400	...	...	...	...	...
Abidjan	CAPRAL	Café et café soluble	3 000 t	1 875 000	150 000	...	4 686 000	...	...	...	...	...
Abidjan	PFUI	Conserves de légumes	8 000 t	41 040	50 640	...	102 400	...	...	...	...	...
Abidjan	SOODI	Conserves de légumes	8 000 t	41 040	50 640	...	102 400	...	...	...	...	...
Abidjan	SIVENG	Acide sulfurique Engrais (superphosphates) Engrais (super- phosphates granulés) Engrais (sulfate (d'ammonium))	20 000 t 8 000 t 55 000 t 2 500 t	6 000 26 640 183 150 ...	900 ...	...	...	...	...	2 640 18 150 6 250	8 000 55 000	...
Abidjan	Shell-Chimie	Formulation d'insecticides organochlorés et organophosphorés Pyréthrine Désherbants	1 500 m ³ 700 m ³ 100 m ³

Tableau 7 (suite)

Empla- cement	Société	Produits ou activités	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)										
				DE05	MSS	Huiles et graisses	DCO	Azote ammoniacal	Phénols total	Fluorure Cyanure	Chrome total	Phosphore total		
Abidjan	IPL	Peintures et laques	3 000 t	390	600		990							
Abidjan	Tôles Ivoire	Galvanisation des métaux	33 000 t		41 580			594	1 023					2 079
Abidjan	Zintec Ivoire	Zingage	2 400 t		3 024			43	74					151
Abidjan	IMCI	Ronds à béton	25 000 t		...									
TOTAL				5 215 757	3 506 905	815 365	14 173 738	75 329	5 883	8 825	21 887			65 230

Tableau 8

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Ghana

Empla- cement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DEO ₅	MSS	Quantité de polluants rejetés (kg/an.)				Phosphore total
						Huiles et graisses	Azote ammoniacal	Chrome total	Fluorure Cyanure	
Tema	Food Specialities	Lait condensé	14 millions de caisses	189 000	283 500	483 000				
		Milo (boisson chocolatée)	300 000 caisses							
		Céréfloc (aliment pour bébés)	100 000 caisses	...	...	...	
		Nescafé	180 000 caisses	...	...	...	
		Ketchup	17 000 caisses	...	...	...	
Accra	Accra Brewery	Bière	19 300 t	196 860	91 289	216 610				
		Boissons sans alcool								
Accra	Tata Brewery	Bière	15 000 t	153 000	70 950	168 000				
Tokoradi	Pioneer Tobacco	Cigarettes et tabac	200 t							
Fokoradi	Cocoa Products	Beurre de cacao	5 208 t	116 138	101 556	72 912	290 606			
		Liquor de cacao	4 200 t	93 660	81 900	58 800	234 360			
		Tourteaux de cacao	5 376 t	119 885	104 832	75 264	299 980			
		Poudre de cacao								
Accra	Ghana Pharmaceutical	Antibiotiques et produits pharma- ceutiques	...	...	...	...
Accra	Freedom Textiles	Fil de coton écriu	1 600 t	36 320	92 800	451 200	640			
		Tissus imprimés	6 millions de m ²	23 608	60 320	293 280	416			
Tema	Tema Textiles	Tissus imprimés	22 millions de m ²	89 892	229 680	1 116 720	1 584	1 584		
Tema	Ghana Textiles Manufacturing	Textiles	36 millions de m ²	147 096	375 840	1 827 360	2 592	2 592		
Tema	Ghana Textiles Printing	Tissus imprimés	18 millions de m ²	72 252	187 920	913 680	1 296	1 296		
Tema	West Coast Dyeing	Coton et fil de rayonne teints	240 t	5 448	13 920	67 680	96	96		

Tableau 8 (suite)

Épila- cement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)									
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure Cyanure	Phosphore total	
Tema	Volta Aluminium	Aluminium	187 440 t		1 874 400							1 250 225	
Tema	GHAIP	Raffinerie de pétrole	1 250 000 t	157 500	100 000	60 000	437 500	32 500	750	2 000			
Tema	Lever Brothers	Savon et détergents		...	...		...		
Takoradi	The Takoradi Veneer and Lumber	Contreplaqué Sciages Portes	3 750 m ³ 3 000 m ³ 50 000 portes	2 325 10 920			5 850 27 300		2 625				
Takoradi	L'Air liquide	Oxygène Acétylène	70 000 m ³ 26 000 m ³										
Tema	Tema Development Co.	Bâtiment											
TOTAL				1 413 904	3 668 907	266 976	6 832 676	32 500	9 999	8 624	1 250 225		

Tableau 9

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Togo

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)											
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total		
Kpémé	Office togolais des phosphates (OPT)	Lavage du phosphate brut	7 millions de t	23 310 000								2 310 000			7 000 000
Lomé	Société togolaise d'hydrocarbures (STH)	Raffinage du pétrole	1 million de t	126 000	80 000	48 000	350 000	26 000	600	1 600					
Lomé	Brasserie du Bénin (BB)	Bière	30 millions de l	306 000	141 900		336 000								
Lomé		Boissons gazeuses	7 millions de l	22 050	30 310		55 300								
Lomé	Société togolaise de boisson (STB)	Boissons sans alcool	8 millions de l	25 200	34 640		63 200								
Lomé	Société de détergents du Togo (SODETO)	Détergents	1 200 t	80	80		396								
Lomé	Société nationale de sidérurgie (SNS)	Acier laminé	20 000 t		4 800	1 460		12 200	200						3 000
Lomé		Acier	40 000 t		9 600	2 920		24 400	400						6 000
Lomé	CIMTOGO	Ciment	340 000 t	907 800	...		2 278 000								
Lomé	SOTOMA	Travail du marbre													
Lomé	Office national des abattoirs et frigorifiques (ONAF)	Abattage de bovins	1 200 t	960	1 595	480	2 400								
Lomé		Abattage de porcins	140 t	112	186	56	280								
Lomé		Abattage de ruminants	350 t	280	465	140	750								
Lomé	Luxolin	Peintures	1 500 t	195	300		495								
Lomé	Huilerie du Bénin	Huile d'arachide	14 000 t	312 200	273 000	196 000	781 200								

Tableau 9 (suite)

Empla- cement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)										
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Asote ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure Cyanure	Phosphore total		
Lomé	SAVONNERIE	Savon	3 000 t	6 810	11 610	810	17 010							
Lomé	Société générale des moulins du Togo (SOMT)	Farine	...	...	...	...	...		
TOTAL				1 707 687	23 898 486	249 946	3 885 031	62 600	1 200	1 600	2 310 000	9 000	7 000 000	

Tableau 10

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Bénin

Etablissement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DRO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)						
							IOG	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Cotonou	SONICOG	Huile de palme	15 000 t	334 500	292 500	210 000	837 000						
		Huile d'arachide	1 000 t	22 300	19 500	14 000	55 800						
		Beurre végétal	2 000 t	44 600	39 000	28 000	111 600						
Porto Novo	SONICOG	Savon en barre	5 200 t	11 804	20 104	1 404	29 484						
Cotonou	SOBETEX	Tissus imprimés	16 millions de m ²	54 480	139 200		676 800	960					960
Cotonou	LA BENINOISE	Bière	22,5 millions de l	229 500	106 425		252 000						
		Boissons gazeuses	9,1 millions de l	28 665	39 403		71 890						
		Glaces	10 950 t										
Cotonou	SCB	Ciment	167 500 t	447 225			1 122 250						
Cotonou	GMB	Farine de blé	9 380 t	938	938		2 345						
Cotonou	MABECY	Bicyclettes	13 400	...	...						
		Cyclomoteurs	9 500	...	...						
		Chambres à air pour bicyclettes	...	...	...					
Cotonou	BATA BENINOISE	Chaussures	321 600 paires	...	...						
				1 174 012	657 070	253 404	3 159 169	960	960				
TOTAL													

Tableau 11

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Nigeria

Emple- cement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)							
							DCO	Ammoniacal	Phénols	Chrome total	Fluorure Cyanure	Phosphore total		
Eastern Part of Atlantic Coast	NWOC	Pétrole brut	107 millions de t	...	...	53 500 000								
		Pêche	170 000 t (poids vif)	...	1 921 000	102 000								
		Conserves de viande	986 t	790	1 310	394	1 972							
		Margarine	6 000 t	133 800	117 000	84 000	334 800							
		Huile d'arachide	7 300 t	162 790	142 350	102 200	407 340							
		Farine de blé	600 000 t	60 000	60 000		150 000							
		Sucre brut	27 600 t	158 148	33 120		394 680							
		Bière	357 millions de l	3 641 400	1 688 610		3 998 400							
		Boissons sans alcool	181 millions de l	570 150	783 730		1 429 900							
		Textiles	276 608 t	6 279 000	16 043 264		78 003 456	110 643	110 643					
		Contre-plaqué	80 000 m ³	49 600			124 800							
		Peintures	26 500 t	3 445	5 300		8 745							
		Savon et détergents	103 800 t	235 626	401 706	28 026	588 546							
		Raffinage du pétrole	8,9 millions de t	1 121 400	712 000	427 200	3 115 000	231 400	5 340	14 240				
		Pneus pour bicyclettes et motocyclettes	1 914 t		823	210								
		Autres types de pneus	2 050 t		881	226								
		Ciment	1 420 000 t	3 791 400	...		9 514 000							
		Pâte à papier et papier	60 000 t	1 120 200	2 400 000		2 802 000							
		TOTAL		17 327 749	24 311 094	54 244 256	100 873 639	231 400	171 983	124 883				

Tableau 12

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la République-Unie du Cameroun

Etablissement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MSS	Quantité de polluants rejetés (kg/an)				Phosphore total
						Huiles et graisses	Asote ammoniacal	Chrome total	Fluorure Cyanure	
Douala	Complexe chimique camerounais (CCC)	Savon Détergents	18 000 t 2 000 t	40 860 134	69 660 134	4 860 134	102 060 660			
Douala	Cotonnière industrielle du Cameroun (CICAM)	Blanchiment et impression de tissus	35 millions de m ²	119 018	304 500	1 480 500	2 100	2 100		
Douala	Société Guinees-Cameroun	Bière	50 millions de l	510 000	236 500		560 000			
Douala	Emallerie Nouvelle Afrique	Fabrication de conteneurs en acier et émaillage	1 800 t		2 268			32	56	113
Douala	Brasseries du Cameroun (SA)	Bière Boissons gazeuses	65 millions de l 25 millions de l	663 000 78 750	307 450 108 250		728 000 197 500			
Douala	ALUBASSA	Produits en aluminium	...		...		
Douala	CFMC	Ronds à béton	...		...		
Douala	CEP	Peintures	...		...		...
Douala	UNALOR	Allumettes	...		...		
Douala	CHOCOCCAM	Raffinage du chocolat Confiseries	7 000 t 4 500 t	...	...		...
Douala	SOPARCA	Parfums et crèmes	2 000 t	...	...		...
Douala	SAPCAM	Peintures, vernis et eau de javel	1 750 000 t	232 750	350 000		582 750			

Tableau 12 (suite)

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)								
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Asote ammoniacal	Phénols total	Fluorure	Cyanure	Chrome total
Douala	UCB	Boissons gazeuses	12 millions de l	37 800	51 960	...	94 500	...	...	...	...	...
Douala	PILCAM	Batteries	1,5 million	9 360	2 340 000	...	23 400	...	...	...	...	...
Douala	SOCADÉM	Fabrication de conteneurs en métal	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	PLASTICAM	Articles divers en plastique	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	Milliat Frères	Pâtes alimentaires	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	BATA	Chaussures	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	Société camerounaise de produits laitiers	Produits laitiers	250 000 l	225	338	...	563	...	...	...	...	...
Douala	SOLADO	Ronds à béton	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	SYNTHECAM	Tissus synthétiques	1,5 million de m ²	5 100	13 050	...	63 450	90	90	...	...	...
Douala	SOCAVER	Verre	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	CIAC	Pneus	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	SYNCADEX	Couvertures et couvre-lits	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	CICAF	Couvertures	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Douala	MCD	Couvertures	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tableau 12 (suite)

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)										
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Ammoniacal	Phénols total	Fluorure	Cyanure	Chrome total	Phosphore total	
Douala	REBIC	Papier hygiénique	300 000 rouleaux (poids d'un rouleau : 0,5 kg)	2 790	6 000		6 975							
Douala	SOCAPFRUITS	Conserves de légumes et de fruits	5 000 t	25 650	31 650		64 125							
Bonaberi	SOCAME (actuellement fermée)	Engrais	...		...						
Bonaberi	CAMCA	Oxygène et acétylène	...											
Bonaberi	DRADEX	Linge de maison	...											
Bonaberi	ALPICAM	Menuiserie métallique	...											
Victoria	Victoria Paper Mills	Pâte à papier	3 000 t	56 010	120 000		140 025							
Victoria	Plantation Pomol	Huile de palme	13 000 t	289 900	253 500	182 000	724 750							
		Huile de palmist	5 000 t	111 500	97 500	70 000	278 750							
		Gaoutchouc brut	2 000 t	4 540	7 340	1 866	91 340							
Edea	ALUCAM	Aluminium	50 000 t		500 000						333 500			
TOTAL				2 187 387	4 800 100	258 860	5 139 348	90	2 190 ^{a/}	2 132 ^{a/}	333 556		113	

a/ Du plomb et du cadmium sont également rejetés (93,6 t/an).

Tableau 13

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de la Guinée équatoriale

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)								
							DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total		
Rio Muni		Cacao	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rio Muni		Café	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rio Muni		Produits forestiers	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rio Muni		Huile de palme	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rio Muni		Savon	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rio Muni		Bière	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tableau 14

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de Sao Tomé-et-Principe

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₂	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)						
							DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total
Neves	CETO	Bière	3,6 millions de l	36 720	17 028		40	320					
Neves	FLEBE	Boissons gazeuses	200 000 l	630	866		1	580					
Neves	Stockage Shell	Stockage de produits pétroliers	...										
Neves		Bateaux	...										
Neves	SIPLANE	Boissons alcooliques	30 000 l	95	130			237					
Sao Tomé		Savon	100 t	227	387		27	567					
TOTAL				37 672	18 411	27	42	704					

Tableau 15

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Gabon

Emplacement	Société	Produits ou activités	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)						
				DBO ₅	NSS	Huiles et graisses	Azote ammoniacal	Phénols total	Fluorure Cyanure	Phosphore total
Libreville	Société des brasseries du Gabon (SOBRAGA)	Bière Boissons gazeuses	36 millions de l 10 millions de l	376 200 31 500	170 280 43 300	403 200 78 750				
Libreville	Société industrielle des textiles du Gabon (SOTEGA)	Tissus imprimés	7,5 millions de m ²	25 500	65 250	317 250	450	450		
Libreville	Gabonaise de peintures et laques (GPL)	Peintures et laques	1 500 t	200	300	500				
Libreville	SOGAPIL	Piles électriques	...	...	...	...
Libreville	GABOA	Oxygène, acétylène et azote	...	...	...	...
Libreville	AEA	Peintures et colle	...	...	...	...
Port-Gentil	Terminal pétrolier d'Elf-Gabon	Lavage et stockage du pétrole brut	8 millions de t		4 000 000					
Port-Gentil	Société gabonaise de raffinage (SOGARA)	Raffinage de pétrole	900 000 t	113 400	43 380	315 000	23 490	540	1 440	
Port-Gentil	COGER	Raffinage de pétrole	1,2 million de t	151 200	57 840	420 000	31 320	720	1 920	
Port-Gentil	Société des brasseries de l'Ogoué maritime (SBOM)	Bière Boissons gazeuses	15 millions de l 2,5 millions de l	153 000 7 875	70 950 10 825	168 000 19 750				

Tableau 15 (suite)

Empla- cement	Société	Produits ou activités	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)						
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Asote ammoniacal	Phénole total	Fluorure Cyanure	Phosphore total
Port- Gentil	Compagnie forestière du Gabon (CFG)	Contre-plaqué Sciages Sciages	75 000 m ³ 9 000 m ³ 4 000 m ³	46 892	20 440	...	117 230	52 280		
Port- Gentil	SAGA	Savons et produits en plastique	...	...	...	...	...
Port- Gentil	GABOA	Oxygène, acétylène et azote	...	...	...	...
Port- Gentil	Placages gabonais	Placages	...	...	...	...
Port- Gentil	SADER	Placages	...	...	...	...
Port- Gentil	Terminal Shell-Gabon	Lavage (dessaillage) et stockage du pétrole brut	3 millions de t		1 500 000					
TOTAL				896 767	381 345	5 601 220	1 839 680	54 810	53 990	3 810

Tableau 16

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Congo

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MSS	Quantité de polluants rejetés (kg/an)				Phosphore total	
						Huiles et graisses	DCO	Ammoniacal	Phénols total		Chrome	Fluorure	Cyanure
Brazzaville	Brasseries africaines de Brazzaville (BAB)	Boissons gazeuses	6 millions de l	18 900	25 980	47 250					
Brazzaville	Brasseries de Brazzaville (PRIMIS)	Bière	25 millions de l	255 000	118 250	280 000					
Brazzaville	SCBK-Brazzaville	Bière	6 millions de l	61 200	28 380	67 200					
Brazzaville	Yaourt Biso	Boissons gazeuses	6 millions de l	18 900	25 980	47 250					
Brazzaville	Yaourt Yogo Santé	Yaourts	...	...	...	...	
Brazzaville	SIAT	Yaourts	...	...	...	...	
Brazzaville	SIAP-CONGO	Cigarettes	...	...	...	...	
Brazzaville	SOTEXCO	Papier	...	...	...	...	
Brazzaville	IMPREDO	Tissus imprimés	14 millions de m ²	47 670	121 800	592 200	840	840	840		
Pointe-Noire	Société congolaise de brasseries Kronembourg (SCBK)	Tissus imprimés	...	...	...	...	
Pointe-Noire	Société congolaise de brasseries Kronembourg (SCBK)	Bière	22,5 millions de l	229 500	106 425	252 000					
Pointe-Noire	Société industrielle de déroulage et tranchage	Boissons gazeuses	6 millions de l	18 900	25 980	47 250					
Pointe-Noire	SIDETRA	Sciages	10 800 m ³								
Pointe-Noire	Société industrielle de déroulage et tranchage	Placages	24 000 m ³	87 360		218 400					
Pointe-Noire	Société industrielle de déroulage et tranchage	Contre-plaqué	3 000 m ³	1 872		4 680					2 100

Tableau 16 (suite)

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)				
							DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total	
								Fluorure	Cyanure	Phosphore total	
Pointe-Noire	PLACONCO	Placages	30 000 m ³	109 200				273 000			
Pointe-Noire	Terminal Elf de Djeno (ELF)	Lavage et stockage du pétrole brut	2,4 millions de t		1 200 000						
Pointe-Noire	Raffinerie nationale de pétrole (fermée)	Raffinage du pétrole	1,0 million de t	94 000	80 000	29 000	471 000	10 000	600	1 600	
Pointe-Noire	BABA	Chaussures	790 000 paires								
Pointe-Noire	SOVERGO	Verre	...		...			
Pointe-Noire	EUROCO	bouteilles en plastique	...		...			
Pointe-Noire	MCCO	Munitions	...		...			
Pointe-Noire	SA	Transport et vente de bois	...								
N-Kavi	SICO	Sucre	13 500 t	77 355	16 200			193 388			
N-Kavi	HUILKA	Huile de palme	2 600 t	57 980	50 700	36 400	144 950				
N-Kavi	MES	Farine	10 000 t	7 100	6 300		17 800				
TOTAL				1 084 937	605 995	1 265 400	2 656 368	10 000	3 540	2 440	

Tableau 17

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale du Zaïre

Emplacement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)							
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	DCO	Ammoniacal	Phénols total	Fluorure	Cyanure	Chrome total
Moanda/ Banana	Société zaïro-italienne de raffinage (SOZIR)	Raffinerie de pétrole	450 000 t ^{a/}	56 700	36 000	21 600	157 500	11 700	270	720	
Moanda/ Banana	Zaire-Gulf	Extraction de pétrole brut en mer	b/								
Moanda/ Banana	Zairep (FINA)	Extraction de pétrole brut en mer									
Matadi	Minoterie de Matadi (MIDEMA)	Farine	126 000 t	89 460	79 380		224 280				
Matadi	Service entreprises pétrolières (SEP ZAIRE) Matadi, Ango-Ango	Stockage de produits pétroliers	...								
Matadi	PEWARZA	Poissons	...				...
Boma	BRALIMA	Bière	30 millions de l	306 000	141 900		336 000				
Boma	ONATRA	Cale sèche	...								
TOTAL				452 160	257 280	21 600	717 780	11 700	270	720	

a/ Capacité : 750 000 t/an.
 b/ La production a démarré en 1980.

Tableau 18

Principaux établissements industriels et quantité estimative de polluants rejetés dans la zone littorale de l'Angola

Empla- cement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MSS	Quantité de polluants rejetés (kg/an)				Phosphore total
						Huiles et graisses	Azote ammoniacal	DCO	Phénols total		Fluorure Cyanure
Luanda (région de Cacuaco, Viana, Cazenga)	PETRANGOL	Raffinerie de pétrole	1,5 million de t	189 000	120 000	72 300	525 000	39 150	900	2 400
Luanda	SONANGOL	Stockage et chargement du pétrole brut	250 000 t			125 000				
Luanda	Companhia Uniac de Cerreja Angola (CUCA)	Bière	1,8 million de l ^a /	18 360	8 514		20 160			
Luanda	NOCAL	Bière	3 millions de l ^b /	30 600	14 190		33 600			
Luanda	TEXTANG	Tissus imprimés	5,5 millions de m ²	18 727	47 850		232 650		330	330
Luanda	Ex Fabrica Imperial de Borracha (FIB)	Tissus imprimés	2 millions de m ²	6 810	17 400		84 600		120	120
Luanda	CUREBOL	Chambres à air pour bicyclettes Pneus	10 000 20 000		3 43	1 11				
Luanda	Tintas Dyrup	Peintures	100 t	13	20		33			
Luanda	Siderurgia Nacional	Acier	4 000 t ^a /		960	292	2 440	40		500

Tableau 18 (suite)

Etablissement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Quantité de polluants rejetés (kg/an)										
							DCO	Ammoniacal	Phénols total	Chrome total							
Luanda (région de National Cacuso, Viana, Cazenga)	Cesenteria	Ciment	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Luanda	Industria Angolana de Oleas Vegetales (INDUVE)	Huile végétale Savon Bouteilles en plastique	2 200 m ³ 2 600 t 6 millions d'unités	39 248 5 902	34 320 10 062	24 640 702	98 208 14 742										
Luanda	FABIMOR	Bicyclettes Motocyclettes	24 000 2 500														
Cabinda	Gulf-Oil Terminal Cabinda	Lavage et stockage de pétrole brut	5 millions de t			2 500 000											
Cabinda	Gulf-Oil Refinery Cabinda	Raffinage du pétrole (distillation primaire seulement)	25 000 t	2 350	2 000	725	11 775	250	15	40							
Soyo	Oil Terminal Soyo (PETRANGOL/TEKACO)	Lavage et stockage du pétrole brut	2 millions de t			1 000 000											
Benguela	Africa Textil	Tissus imprimés	11 millions de m ²	37 455	95 700		465 300		660		660						
Huambo	Unidade Textil do Huambo	Tissus imprimés	...														
Huambo	UNITEK (fermée)	Tissus imprimés	...														

Tableau 18 (suite)

Expla- cement	Société	Produits ou activité	Production annuelle	Quantité de polluants rejetés (kg/an)									
				DBO ₅	MSS	Huiles et graisses	Azote ammoniacal	DCO	Phénols total	Fluorure	Cyanure	Phosphore total	
Huambo	Fabrics Ulisses	Montage de moteocyclottes	5 000 unités	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Lubango	MOOLA	Bière	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Alto Catumbela	Companhia de cellulose et Papel de Angola	Pâte à papier	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Alto Catumbela	Algodoura agricola do Alto Catumbela (AAA)	Huiles végétales	3 000 t	66 900	58 500	42 000	167 400	...	...	...	...	...	...
Dongo	EKA	Bière	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dongo	SATTEC	Tissus imprimés	10 millions de m ²	34 050	87 000	423 000	600	600	600	...	...	...	...
TOTAL				449 415	496 562	3 765 671	2 076 468	41 840	2 665	4 150	500	...	...

a/ Capacité maximum : 2 millions de l/an.

b/ Capacité maximum : 31,5 millions de l/an.

c/ Capacité maximum : 30 000 t/an.

Annexe IV

DEFINITIONS

Demande biochimique d'oxygène (DBO₅)

La demande biochimique d'oxygène pendant cinq jours à 20°C est une mesure utilisée couramment pour déterminer le pouvoir polluant d'un effluent en termes d'oxygène nécessaire pour oxyder ou convertir les matières organiques de façon qu'elles deviennent imputrescibles. La mesure de la DBO₅ est une titration biologique indiquant la quantité d'oxygène consommée par des organismes vivants qui utilisent les matières organiques présentes dans l'eau usée dans des conditions aussi proches que possible de celles rencontrées dans la nature. Pour permettre de comparer les résultats, cette mesure a été normalisée. La mesure de la DBO₅ est une des plus importantes qui soient pour le contrôle de la pollution des cours d'eau.

Matières solides en suspension (MSS)

Les solides en suspension sont constitués par les matières qui peuvent être éliminées des eaux usées par filtration en laboratoire, à l'exclusion des matières plus grossières ou flottantes susceptibles d'être éliminées facilement par criblage ou décantation. La mesure des solides en suspension est vitale et facile, et indique la quantité de matières qui peuvent se déposer au fond des cours d'eau à courant lent. Le test des solides en suspension permet de mesurer la quantité de matières solides tant organiques qu'inorganiques présentes dans l'eau.

Huiles et graisses

Les huiles et graisses sont dosées par extractions multiples à l'aide de solvants à partir de la fraction filtrable d'un échantillon d'eau usée. Par conséquent, les huiles et graisses flottantes ne sont pas incluses dans l'analyse. Il existe plusieurs solvants usuels qui donnent tous des résultats différents pour un même échantillon. Des tests normalisés ont été recommandés, mais on constate un désaccord général quant à la meilleure méthode à employer. On peut utiliser par exemple l'hexane, l'éther, le fréon et le tétrachlorure de carbone, et il est important de spécifier lequel on a choisi. Les huiles et graisses requièrent de l'oxygène, sont inesthétiques et peuvent avoir des effets négatifs sur les traitements biologiques anaérobies.

pH

Acidité, alcalinité et pH sont des termes employés pour indiquer que des eaux usées ont des propriétés corrosives ou caustiques. Ces tests, dont aucun ne permet de doser un constituant particulier des eaux usées, renseignent sur la toxicité relative de l'eau pour les organismes aquatiques (voir annexe I).

Demande chimique d'oxygène (DCO)

La DCO peut être substituée à la DBO₅. Elle est souvent utilisée et permet de mesurer la quantité d'oxygène nécessaire à l'oxydation des matériaux contenus dans les eaux usées dans des conditions chimiques et physiques rigoureuses. L'avantage principal du test de DCO est qu'il peut être effectué rapidement (trois heures suffisent). Son principal inconvénient est qu'il n'indique pas la vitesse à laquelle des matériaux biologiquement actifs se stabiliseraient dans des conditions naturelles.

Annexe V

CARACTERISTIQUES DES EAUX RESIDUAIRES ET NOMBRE D'EMPLOYES INDIQUES PAR LES ENTREPRISES VISITEES DANS DIFFERENTS PAYS

Tableau 1

Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés - Angola

Nom de l'entreprise et produits ou activité	Nombre d'employés	Matières décantables (m ³ /an)	Phénols	Urée et formaldéhyde	MSS	DBO ₅	DCO	Huiles		Soudes caustiques	Chrome (3+)	Fer
								minérales	Solvants			
PEPRANGOL Raffinerie de pétrole	550	...	...	...	30,20	54,75	22,3					
SOMANGOL Stockage d'hydrocarbures	32	...	...	...	0,25	0,50	0,1					
TEXAVANG Tissus imprimés	1 290	500	50	125	500	0,5	60			0,25		
CUREOL Cuivre et pneus	347	50	4	5			0,25					
INDUVE Huiles végétales, savon, bouteilles en plastique	620	...	80	40	160							
SIDERURGICA NACIONAL Acier	400	25	...	...	1					0,25		
CABINDA GULP-INST Lavage et stockage du pétrole	20	...	...	73	146	14,6						
TOTAL	3 259	575	134	273,45	861,25	38,5	110			0,50		0,25
Estimation du volume total des rejets dans l'océan ^{a/}	10 000	1 725	402	720	2 584	115	330			1,5		0,75

a/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre total d'employés travaillant dans l'industrie et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées sur la côte angolaise : (10 000/3 259) (matières solides décantables) = (3) (575) = 1 725.

Tableau 2

Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés - République-Unie du Cameroun

Nom de l'entreprise et produits ou activité d'employés	Nombre d'employés	Matières décaatables (m ³ /an)	Phénols	Urée et formaldéhyde	MSS	DBO ₅ (t/an)	DCO	Huiles		Soudes caustiques	Carbonate de sodium
								minérales	Solvants		
CICAM	550	...	...	...	282	1 128	1,2	500	120		
CCC	520	...	...	...	12,5	50		375			
Nouvelle émaillerie Afrique	375	...	...	...	1,5	0,6	0,1				
Guiness	1 200	2 000	...	...	500	250	500				
ALUCAM	1 100	...	...	...	...	...	10				
CELLUCAM	1 100	4 896	...	...	571	652	1 958				
SONARA	230	...	...	...	...	75	302	12,6			
TOTAL	5 075	6 896	...	...	1 085	1 271,5	3 138,6	23,9	875	120	
Estimation du volume total des rejets dans l'océan ^{a/}	41 252	51 200			9 000	10 400	32 000	196	7 200	980	

a/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre total d'employés travaillant dans l'industrie et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées sur la côte camerounaise : $(41\ 252/5\ 075)$ (matières solides décaatables) = $(8,2)$ $(6\ 896)$ = 51 200.

Tableau 3

Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés - Congo

Nom de l'entreprise et produits ou activité	Nombre d'employés	Matières décaatables (m ³ /an)			Urée et formaldéhyde			Huiles minérales			Solvants caustique	Soudes	Volume des eaux résiduaires Graisses rejetées (m ³ /an)
		Phénols	MSS	DBC	DOC	(t/an)	minérales	minérales					
SCEK													
Bière et boissons gazeuses	343		700						165	83	165		60
Terminal Elf-Djeno Lavage et stockage du pétrole brut	33	...	...						...	110	220	21,9	
SIDETRA													
Sciages, placages et contre-plaqué	772	...	...	0,1	0,4	...	...	...	...	...	...
Raffinerie nationale Raffinerie de pétrole	350	...	...						...	8	15	2	
TOTAL	1 498	700	...	0,1	0,4	165	400	201	400	23,9	60		60
Estimation du volume total des rejets dans l'océan	3 000	1 400	1 400	0,2	0,8	330	800	402	800	48	120		120

a/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre total d'employés travaillant dans l'industrie et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées de la côte congolaise : (3 000/1 498) (matières solides décaatables) = (2,0) (700) = 1 400.

Tableau 4

Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés - Gabon

Nom de l'entreprise et produits ou activité	Nombre d'employés	Matières décaatables (m ³ /an)	Phénols	Urée et formaldéhyde	MSS	IBO ⁵ (t/an)	DOO	Huiles minérales	Solvants caustique	Soude	Volume des eaux résiduaires Craisses rejetées (m ³ /an)
SOBRAGA											
Bière et boissons gazeuses	280	43			9	36	90				
SOTEGA											
Tissus imprimés	120	350			35	87,5	350		1,75		
CEPL											
Peintures et laques	43	3,5			0,3	0,2	0,5		0,1		
SEBOM											
Bière et boissons gazeuses	146	70			17,5	21	56			3,6	
CFC											
Contre-plaqué et sciages	1 764	...	2,5	2,5	2 260	420	1 050				
Terminal Elf-Gabon											
Stockage de pétrole brut	100	...			...	50	100	12,5			
SOGARA et SOGER											
Raffinage du pétrole	330	...			...	10,5	20	6			
TOTAL	<u>2 783</u>	<u>466,5</u>	<u>2,5</u>	<u>2,5</u>	<u>2 315,8</u>	<u>625,2</u>	<u>1 656,5</u>	<u>18,5</u>	<u>1,85</u>	<u>3,6</u>	
Estimation du volume total des rejets dans l'océan	6 320	1 050	5,6	5,6	5 200	1 400	37 200	42	4,2	8	

a/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre total d'employés travaillant dans l'industrie et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées au Gabon : $(6\ 320/2\ 783)$ (matières solides décaatables) = $(2,25)$ $(466,5)$ = 1 050.

Tableau 5

Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés - Côte d'Ivoire

Nom de l'entreprise et produits ou activité	Nombre d'employés	Matières décantables (m ³ /an)			Urée et formaldéhyde (t/an)		MSS	DBO ₅ (t/an)		DOC	Huiles minérales		Solvants caustique	Soude caustique	Graisses rejetées (m ³ /an)	Volume des eaux résiduaires rejetées (m ³ /an)
		Phénols	Urée et formaldéhyde	DBO ₅	DOC	minérales		Solvants caustique								
ICODI	450	90		45	180	450										900 000
SOTEXI	460	77		38,5	154	385										770 000
SIR	800	27,5		8,2	27,5	66					15,5					275 000
SOLIBRA	800	2 400		180	300	900							150			600 000
BRACODI	800	2 000		150	250	750							125			500 000
SOBOCI	250	75		15	24	60							80			150 000
PFCI	250	11,2		3,4	112	280									2,2	112 000
API	173	6		6	12	30										60 000
IBL	75	...		24												10 000
TOLES IVOIRE	150	0,15		0,9												30 000
TOTAL	4 209	4 686,85		471,0	1 059,5	2 921					15,5		355		2,2	3 407 000
BLOHORN	831	...		...	4 380	10 950							1 500		365	730 000
Estimation du volume total des rejets dans l'océan ^{a/}	41 169	46 000		4 650	14 880	39 450					150					

a/ Il n'a pas été tenu compte des chiffres relatifs à cette entreprise dans les totaux utilisés pour les calculs en raison du caractère particulier de ses eaux résiduaires. Les rejets de polluants de BLOHORN ont été ajoutés à l'estimation obtenue.

b/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre total d'employés travaillant dans l'industrie et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées sur le littoral de la Côte d'Ivoire : (41 169/4 209) (matières solides décantables) = (9,8) (4 686,85) = 46 000.

Tableau 6

Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés - Sao Tomé-et-Principe

Nom de l'entreprise et produits ou activité	Nombre d'employés	Matières décolorables (m ³ /an)		Urée et formaldéhyde	MSS	DBO ₅ (t/an)	DOC	Huiles minérales	Solvants caustique	Soude	Graisses rejetées (m ³ /an)	Volume des eaux résiduaires (m ³ /an)
		Phénols	Phénols									
CETO												
Bière	80	...	...		150	18	54				18	36 000
FLERBE												
Boissons sans alcool	15	...	...		0,2	0,3	0,8				1	2 000
TOTAL	95				150,2	18,3	54,8				19	38 000
Estimation du volume total des rejets dans l'océan	250				390	47	140				50	100 000

a/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre total d'employés travaillant dans l'industrie et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées sur la côte de Sao Tomé-et-Principe : $(250/95)$ (MSS) = $(2,63)$ $(150,2)$ = 390.

Tableau 7

Caractéristiques des eaux résiduaires et nombre d'employés - Togo

Nom de l'entreprise et produits ou activités	Nombre d'employés	Matières déposables (m ³ /an)		Phénols	Urée et formaldéhyde	MSS	DBO ₅ (t/an)		DCO	Huiles minérales		Soudes caustiques	Volume des eaux résiduaires rejetées (m ³ /an)
							Solvants						
STH Raffinerie de pétrole	230	...				6	20	48			10	-	
STB Boissons sans alcool	130					7	11,2	28				55	
BB Bière et boissons gazeuses	420					105	175	525				100	
	780					118	206,2	601		10		155	
TOTAL													
OTPA/ Lavage du phosphate brut	1 150	...				2 450 000							
Estimation du volume total des rejets dans l'océan ^{b/}	4 000					2 450 425	710	2 040		36		560	

a/ En raison du caractère particulier de ses rejets de polluant, on n'a pas tenu compte de cette entreprise pour l'établissement de l'estimation relative au pays.

b/ Pour faire cette estimation, on s'est fondé sur le rapport entre le nombre total d'employés travaillant dans les entreprises côtières (non compris l'OTP) et le nombre d'employés travaillant dans les entreprises visitées (non compris l'OTP) et l'on a ajouté les chiffres concernant l'OTP au résultat obtenu : $(4\ 000 - 1\ 150) / 780 / (MSS) = (3,6) (118) + 2\ 450\ 000 = 2\ 450\ 425$.

Références

1. Africa : South of the Sahara (Londres, Europa Publications, 1978).
2. Mitteilungen der Bundesstelle für Aussenhandelsinformation, 30. Jg., Nr. BM 80, Beilage zu den NFA (mars 1980).
3. M.R. Mounier, "Survey of marine pollutants from industrial sources in the West African region - Nigeria" (UNIDO/ICIS.179).
4. M.R. Mounier, communication personnelle, 1980.
5. F. Williams, Review of the Principal Results of the Guinean Trawling Survey (West Africa), Leaflet No. 150 (Washington, D.C., Ministère de l'intérieur des Etats-Unis, Service des pêches et de la faune sauvage, pêcheries étrangères, 1968).
6. J.E. Portmann, "International marine pollution controls", Marine Pollution Bulletin, vol. 8, No. 6 (1977), pages 126 à 132.
7. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Angola" (UNIDO/ICIS.157).
8. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Congo" (UNIDO/ICIS.158).
9. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Côte d'Ivoire" (UNIDO/ICIS.172).
10. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Gabon" (UNIDO/ICIS.155).
11. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Guinée équatoriale" (UNIDO/ICIS.154).
12. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - République-Unie du Cameroun" (UNIDO/ICIS.156).
13. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Sao Tomé-et-Principe" (UNIDO/ICIS.174).
14. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Togo" (UNIDO/ICIS.173).
15. A. Margola, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Zaïre" (UNIDO/ICIS.153).

16. E.J. Middlebrooks, "Survey of marine pollutants from industrial sources in the West African region - Liberia".
17. E.J. Middlebrooks, "Survey of marine pollutants from industrial sources in the West African region - Sierra Leone".
18. M.R. Mounier, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Bénin" (UNIDO/ICIS.168).
19. A.G. Rozanov, "Marine pollutants from industrial sources in the Gambia" (UNIDO/IS.188).
20. A.G. Rozanov, "Marine pollutants from industrial sources in Ghana" (UNIDO/IS.189).
21. J.P. Schifini, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - République populaire révolutionnaire de Guinée" (UNIDO/ICIS.171).
22. J.P. Schifini, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Guinée-Bissau" (UNIDO/ICIS.169).
23. J.P. Schifini, "Etude des polluants marins d'origine industrielle dans la région de l'Afrique de l'Ouest - Sénégal" (UNIDO/ICIS.170).
24. J.B. Carmichael et N.L. Nemerow, "Pollutants from land-based sources in the Mediterranean. Industrial waste discharges from the countries of Morocco, Algeria, Tunisia, Libya, Egypt, Israel, and Syria".
25. EPA Code of Regulations (Washington, D.C., Environmental Protection Agency des Etats-Unis, 1977).
26. N.L. Nemerow, Industrial Water Pollution : Origins, Characteristics and Treatment (Reading, Massachusetts, Addison-Wesley, 1978).
27. E.J. Middlebrooks, Industrial Pollution Control, vol. I (New York, Wiley Interscience, 1979).
28. Interim Final Supplement for Pretreatment to the Development Document for the Petroleum Refining Industry, Existing Point Source Category (Washington, D.C., Environmental Protection Agency des Etats-Unis, 1977). (EPA 440/1-76/083A).
29. Development Document for Interim Final Effluent Limitations Guidelines and Proposed New Source Performance Standards for the Explosives Manufacturing (Washington, D.C., Environmental Protection Agency des Etats-Unis, 1976). (EPA 440/1-76/060j).
30. Bulk Standards for Water Consumption and Water Discharge in Various Branches of Industry (russe) (Moscou, Strojizdat, 1978).