



Programme
des Nations Unies
pour l'environnement



Distr.
RESTRIENTE
UNEP/WG.18/INF.4
14 mai 1979

FRANCAIS
Original: ANGLAIS

Réunion d'experts techniques chargés
d'examiner le projet de protocole relatif
à la protection de la mer Méditerranée
contre la pollution d'origine tellurique

Genève, 25 - 29 juin 1979

POLLUANTS D'ORIGINE TELLURIQUE DANS LA MEDITERRANEE

ETABLISSEMENT DU DOCUMENT

Le document ci-après a été établi dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée en vue de déterminer les principales sources de pollution d'origine tellurique dans la région de la Méditerranée et de mesurer, autant que possible, leur part de la charge polluante globale pénétrant dans la mer Méditerranée. L'un des objectifs essentiels du document est d'aider les Etats de la région méditerranéenne et la Communauté économique européenne à négocier et à appliquer le protocole relatif à la protection contre la pollution d'origine tellurique.

Le document a été établi conjointement par six organismes des Nations Unies ^{1/} en étroite coopération avec le PNUÉ et avec le soutien actif des autorités responsables des Etats concernés. Les premiers résultats de ce travail en commun ont été examinés par un groupe d'experts ^{2/} désignés par les Gouvernements des Etats méditerranéens, qui a étudié les aspects techniques et scientifiques du projet de protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique. Les experts ont examiné les chiffres présentés et les ont jugés, d'après une première estimation, avoir une précision de l'ordre de 10.

^{1/} CEE, ONUDI, FAO, UNESCO, OMS, AIEA.

^{2/} Rapport de la Réunion d'experts sur les polluants d'origine tellurique, Genève, 19-24 septembre 1977, UNEP/WG.13/5, 26 octobre 1977.

PREFACE

Conformément à la résolution 2997 (XXVII) de l'Assemblée générale, le PNUE a été conçu comme un organe "qui centralisera l'action en matière d'environnement et réalisera la coordination dans ce domaine entre les organismes des Nations Unies". Le Conseil d'Administration du PNUE a défini cette action dans le domaine de l'environnement comme impliquant une approche globale et intersectorielle, des problèmes d'environnement qui devrait porter non seulement sur les ses conséquences, mais aussi sur les causes de la dégradation de l'environnement.

Dans le domaine des "Océans", que le Conseil d'Administration a placé au rang des secteurs prioritaires du PNUE, le PNUE essaie de remplir son rôle de catalyseur et de traiter ce problème complexe d'une manière intégrée, comme en témoigne son Programme pour les mers régionales.

Bien que les problèmes d'environnement des océans se posent au niveau mondial, il est apparu réaliste de les aborder au niveau régional, puisque ainsi le PNUE pourrait se concentrer sur des problèmes spécifiques du plus haut intérêt pour les Etats d'une région donnée et, par conséquent, répondre plus facilement aux besoins des gouvernements et les aider à mobiliser leurs propres ressources. Parce qu'elle prévoit des activités d'un intérêt commun pour la plupart des Etats riverains, cette approche régionale devrait déboucher, le moment venu, sur un mécanisme qui apporte une solution efficace aux problèmes d'environnement intéressant tous océans.

Le Programme pour les mers régionales a deux objectifs essentiels:

- a) Coopération avec les gouvernements des pays des régions. Comme tout programme régional spécifique est conçu dans l'intérêt des pays de la région, le PNUE essaie de faire participer les gouvernements au programme dès le début aux stades de la formulation et de l'approbation. La mise en oeuvre elle-même d'un programme adopté est confiée à des institutions nationales désignées par les gouvernements. Le concours financier du PNUE est toujours fondé sur l'hypothèse que les gouvernements des pays de la région prendront progressivement à leur charge les frais de fonctionnement du programme une fois que le PNUE se sera acquitté de sa mission initial de catalyseur.
- b) Coordination des travaux techniques assurée par le système des Nations Unies. Bien que les programmes régionaux soient mis en oeuvre essentiellement par les institutions nationales désignées par les gouvernements des pays de la région et coordonnés globalement par le PNUE (dont le rôle se limite, dans quelques cas, à la phase initiale des activités), un grand nombre d'organismes spécialisés du système des Nations Unies apportent une aide aux institutions nationales et font ainsi bénéficier le programme de l'appui et de l'expérience de l'ensemble du système des Nations Unies.

Le contenu fondamental de tout programme régional est présenté dans un "plan d'action" qui doit être officiellement adopté par les gouvernements avant que le programme entre dans sa phase opérationnelle. Tous les plans d'action sont organisés de la même façon, mais le programme spécifique à chaque région est fonction des besoins et des priorités de cette région. Tous les plans d'action comprennent les éléments suivants:

- a) élément juridique. Le plus souvent, c'est une convention régionale ayant force juridique obligatoire, complétée par des protocoles techniques spécifiques, qui constitue le cadre juridique de l'action de coopération. L'engagement juridique des gouvernements traduit clairement leur volonté politique de résoudre, séparément et solidairement, leurs problèmes communs d'environnement;
- b) élément d'évaluation. Tous les programmes comprennent un grand nombre d'activités destinées à évaluer les causes, l'ampleur et les conséquences des problèmes d'environnement. L'évaluation n'est pas limitée à la seule pollution marine; elle porte aussi sur les activités côtières et maritimes et les facteurs socio-économiques qui sont de nature à influencer sur la dégradation de l'environnement ou à être influencés par elle;
- c) élément de gestion. L'évaluation de la situation de l'environnement n'a d'autre but que d'aider les responsables nationaux de la politique à gérer leurs ressources de façon plus efficace et rationnelle. C'est pourquoi tout programme régional porte sur un large éventail d'activités dans le domaine de la gestion de l'environnement, qui peuvent comprendre des projets régionaux de coopération concernant l'exploitation rationnelle des ressources biologiques marines, l'utilisation des sources renouvelables d'énergie, la gestion des ressources en eau douce, la protection des sols contre l'érosion et contre la désertification le développement du tourisme sans effets néfastes sur l'écologie, l'atténuation des dommages causés à l'environnement par les établissements humains, etc;
- d) élément institutionnel. Le programme est mis en oeuvre essentiellement par des institutions nationales désignées. Il est fourni, au besoin, une aide et une formation pour leur permettre de participer pleinement au programme. Il est normalement fait appel, aux mécanismes mondiaux ou régionaux existants pour assurer la coordination efficace du Programme. Toutefois, si les gouvernements le jugent nécessaire, des mécanismes régionaux spécifiques peuvent être créés;
- e) élément financier. A mesure des progrès dans la réalisation d'un programme, les gouvernements des pays de la région assument une responsabilité financière de plus en plus importante. La contribution financière des gouvernements peut être versée à un fonds régional d'affectation spéciale, ou fournie directement aux institutions nationales participant au programme.

Il existe à l'heure actuelle, huit régions où des plans régionaux d'action sont en voie d'élaboration ou de réalisation.

La région méditerranéenne a été la première où le PNUE a essayé de remplir son rôle de catalyseur en aidant les Etats riverains à adopter et à appliquer des mesures de protection et de gestion du milieu marin et côtier.

En collaboration avec des organismes des Nations Unies et des institutions spécialisées, le PNUE a convoqué la Réunion intergouvernementale sur la protection de la Méditerranée, à Barcelone, du 28 janvier au 4 février 1975. A cette réunion, à laquelle ont participé 16 des 18 Etats riverains, un Plan d'action contenant tous les éléments exposés ci-dessus en termes généraux a été approuvé.

Un an plus tard, à la Conférence de plénipotentiaires des Etats côtiers de la région méditerranéenne sur la protection de la mer Méditerranée ^{1/} réunie par le PNUE à Barcelone, du 2 au 16 février 1976, les gouvernements de la région méditerranéenne et la Communauté économique européenne ont approuvé le texte de trois instruments juridiques, à savoir:

- Convention pour la Protection de la mer Méditerranée contre la pollution;
- Protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les opérations d'immersion effectuées par les navires et les aéronefs; et
- Protocole relatif à la coopération en matière de lutte contre la pollution de la mer Méditerranée par les hydrocarbures et autres substances nuisibles en cas de situation critique.

La Convention et les deux protocoles sont entrés en vigueur le 12 février 1978. Ils avaient été ratifiés, à la fin d'avril 1979, par 13 Etats méditerranéens ^{2/} et par la Communauté économique européenne.

On s'emploie actuellement à élaborer des protocoles additionnels, concernant des sources spécifiques de pollution. Les négociations ont jusqu'à présent porté surtout sur un projet de protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique.

^{1/} Plan d'action pour la Méditerranée et Acte final de la Conférence de plénipotentiaires des Etats côtiers de la région méditerranéenne sur la protection de la mer Méditerranée. PNUE 1978.

^{2/} Egypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Jamahiriya arabe libyenne, Liban, Malte, Monaco, Syrie, Tunisie et Yougoslavie.

POLLUANTS D'ORIGINE TELLURIQUE EN MEDITERRANEE

Table des matières

	<u>Pages</u>
I. INTRODUCTION	5
II. HISTORIQUE	5
III. PORTEE ET OBJET DU PROJET	6
IV. MISE EN OEUVRE DU PROJET	7
V. METHODES DE BASE	7
VI. METHODES D'ETUDES SECTORIELLES	12
1. Eaux usées domestiques	12
2. Eaux usées industrielles	12
3. Ruissellement en provenance des terres agricoles	14
4. Apports des cours d'eau	16
5. Rejets radioactifs	17
VII. RESULTATS DE L'INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION	18
1. Eaux usées domestiques	18
2. Eaux usées industrielles	19
3. Ruissellement en provenance des terres agricoles	19
4. Apports des cours d'eau	20
5. Rejets radioactifs	20
VIII. RESULTATS DES EVALUATIONS DE LA CHARGE POLLUANTE	21
A. Charge polluante totale provenant de différentes sources	21
1. Volumes totaux	21
2. Matières organiques	21
3. Substances nutritives	23
4. Substances organiques	23
5. Métaux	23
6. Matières en suspension	23
7. Pesticides	23
8. Rejets radioactifs	24
9. Pollution microbienne	24
B. Apports régionaux aux charges polluantes	24

Pages

IX.	USAGES EN MATIERE D'ELIMINATION ET DE GESTION DES DECHETS	26
1.	Introduction	26
2.	Dispositions légales et responsabilités	26
3.	Organisation	27
4.	Mise en vigueur des lois et règlements	27
5.	Financement	28
6.	Rapport sur les conséquences pour l'environnement	28
7.	Groupes particuliers de polluants	29
X.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	30
A.	Conclusions	30
B.	Recommandations	31
1.	Inventaire des sources de pollution	31
2.	Surveillance	31
3.	Recherche	32
4.	Mesures de lutte	32
5.	Arrangements administratifs	33
C.	Coopération internationale	33
	BIBLIOGRAPHIE	35
1.	Eaux usées domestiques	35
2.	Eaux usées industrielles	36
3.	Ruissellement en provenance des terres agricoles	38
4.	Apports des cours d'eau	40
5.	Rejets radioactifs	42
	<u>ANNEXE I : Inventaire des sources de pollution le long de la côte méditerranéenne</u>	
	Annexe I/1 : Liste des villes de 10 000 habitants et plus	
	Annexe I/2 : Distribution des populations résidant sur la côte méditerranéenne	
	Annexe I/3 : Localisation des principales zones industrielles le long de la côte méditerranéenne	
	Annexe I/4 : Distribution des potentiels d'érosion dans le bassin hydrographique de la Méditerranée	
	Annexe I/5 : Consommation agricole de pesticides dans le bassin hydrographique de la Méditerranée	
	Annexe I/6 : Liste des principaux cours d'eau inclus dans l'inventaire des sources de pollution	
	Annexe I/7 : Situation des principaux cours d'eau inclus dans l'inventaire des sources de pollution	
	Annexe I/8 : Liste des centrales nucléaires par pays et par année d'entrée en service	
	Annexe I/9 : Implantation des centrales nucléaires dans le bassin méditerranéen	

ANNEXE II : Charges polluantes annuelles estimatives des régions de la mer Méditerranée

- Annexe II/1 : Charge estimative de la région I
- Annexe II/2 : Charge estimative de la région II
- Annexe II/3 : Charge estimative de la région III
- Annexe II/4 : Charge estimative de la région IV
- Annexe II/5 : Charge estimative de la région V
- Annexe II/6 : Charge estimative de la région VI
- Annexe II/7 : Charge estimative de la région VII
- Annexe II/8 : Charge estimative de la région VIII
- Annexe II/9 : Charge estimative de la région IX
- Annexe II/10 : Charge estimative de la région X

ANNEXE III : Apports régionaux estimatifs en polluants importants

- Annexe III/1 : Apports régionaux aux volumes de rejets
- Annexe III/2 : Apports régionaux aux charges en DBO
- Annexe III/3 : Apports régionaux aux charges en DCO
- Annexe III/4 : Apports régionaux aux charges en phosphore
- Annexe III/5 : Apports régionaux aux charges en azote
- Annexe III/6 : Apports régionaux aux charges en détergents
- Annexe III/7 : Apports régionaux aux charges en phénols
- Annexe III/8 : Apports régionaux aux charges en huiles minérales
- Annexe III/9 : Apports régionaux aux charges en mercure
- Annexe III/10 : Apports régionaux aux charges en plomb
- Annexe III/11 : Apports régionaux aux charges en chrome
- Annexe III/12 : Apports régionaux aux charges en zinc
- Annexe III/13 : Apports régionaux aux charges en pesticides organochlorés
- Annexe III/14 : Apports régionaux à la radioactivité par le tritium
- Annexe III/15 : Apports régionaux à la radioactivité par d'autres radionucléides

ANNEXE IV : Usages en matière d'élimination et de gestion des déchets : situation dans chaque pays

- | | | |
|------------|------------|-----------------|
| 1. Albanie | 7. Israël | 13. Maroc |
| 2. Algérie | 8. Italie | 14. Espagne |
| 3. Chypre | 9. Liban | 15. Syrie |
| 4. Egypte | 10. Libye | 16. Tunisie |
| 5. France | 11. Malte | 17. Turquie |
| 6. Grèce | 12. Monaco | 18. Yougoslavie |

I. INTRODUCTION

1. La prise de conscience de l'aggravation rapide de la pollution dans la mer Méditerranée s'est accentuée au cours des dix dernières années. Les autorités nationales, les établissements de recherche et les organismes internationaux ont fait connaître leurs inquiétudes et entrepris diverses activités afin de sauvegarder les ressources marines et humaines dans leurs régions.
2. Dès 1969, le Conseil général des Pêches pour la Méditerranée de la FAO a constitué un groupe de travail sur la pollution marine en Méditerranée qui, en liaison avec la Commission internationale pour l'Exploration scientifique de la Méditerranée, a établi en 1972 la première revue complète de l'état de la pollution marine en Méditerranée.¹
3. Ce premier rapport, ainsi que diverses activités de surveillance et de recherche entreprises dans l'intervalle soulignaient le rôle important que les pollutions d'origine tellurique jouent dans l'aggravation des problèmes de pollution actuels, en ce qui concerne notamment les eaux côtières de la Méditerranée. Les eaux usées domestiques et les effluents industriels sont des facteurs de pollution bien connus, mais la quantité de polluants transportés par les cours d'eau ou introduite dans la mer par les retombées atmosphériques reste une composante indéterminée de la masse totale de déchets que la Méditerranée doit absorber.
4. L'évaluation du volume total de pollution d'origine tellurique pénétrant dans la mer Méditerranée est devenue l'objectif principal du projet MED X qui a été lancé par le PNUE en complément du Plan d'action pour la Méditerranée. Grâce à la collaboration de plusieurs organismes des Nations Unies, différents types de sources de pollution ont pu être explorés et un bilan de la charge polluante totale a pu être établi.
5. Le présent rapport résume les résultats obtenus et fournit sous une forme condensée les données recueillies et les évaluations faites. La description des buts et des méthodes du projet est suivie d'une présentation de l'inventaire des sources de pollution qui rend possible une évaluation des charges polluantes individuelles et totales. Les résultats détaillés sont joints en annexes sous forme de tableaux et de cartes. On a par ailleurs entrepris une revue des pratiques en matière de gestion des déchets dans les pays méditerranéens dont les conclusions sont présentées ici. Les conclusions et recommandations du groupe mixte d'organismes internationaux complètent ce rapport.

II. HISTORIQUE

6. Comme le projet MED X décrit ici fait partie intégrante du Plan d'action en Méditerranée du PNUE, il semble normal d'en décrire rapidement la structure générale. Les Etats méditerranéens ont adopté ce plan d'action à Barcelone en 1975;² il se compose de trois parties :
 - i) aspect juridique (cadre de la convention et protocoles correspondants);
 - ii) aspect scientifique (recherche et surveillance);
 - iii) planification intégrée.
 Les parties du plan sont indépendantes et constituent un cadre d'action complète visant à promouvoir la protection et la continuation du développement de la région méditerranéenne.
7. Le projet MED X sur les polluants d'origine tellurique fournit un exemple concret d'interrelation entre les différentes composantes du Plan d'action pour la Méditerranée. Son but est de réunir des données qui aideront les gouvernements à formuler des programmes nationaux de lutte contre la pollution ainsi qu'à négocier des accords internationaux dans ce domaine.

¹ Etat de la Pollution marine en Méditerranée et Réglementation. Etudes et Revues du CGPM N° 51; FAO, 1972.

² Réunion intergouvernementale sur la protection de la Méditerranée (Barcelone, 28 janvier-4 février 1975). Document UNEP/WG.2/5, annexe; UNEP, 1975.

8. L'actuelle série d'instruments juridiques comporte une convention-cadre et deux protocoles. Un projet de protocole supplémentaire pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique est actuellement discuté par les pays concernés. L'inventaire des sources de pollution et l'évaluation de la charge polluante entrepris dans le cadre du projet MED X aideront les gouvernements dans leur examen des aspects juridiques et techniques du problème, en ce qui concerne notamment la nécessité de mesures de lutte contre la pollution.

9. Le Programme coordonné de surveillance continue (monitoring) et de recherche en matière de pollution de la Méditerranée est accompagné d'un certain nombre de projets connexes qui fournissent les informations complémentaires aidant à évaluer l'état actuel de la pollution de la mer Méditerranée.¹ C'est le cas du projet MED X. Par ailleurs, le projet MED IX sur le rôle de la sédimentation dans la pollution de la mer Méditerranée fournit des données sur la pollution transportée par les sédiments des cours d'eau.

10. Le projet MED X fournit en outre des informations sur les effets de la pollution provenant de centres municipaux, touristiques et industriels qui seront d'un intérêt immédiat pour l'effort de planification intégrée entrepris dans le cadre de l'élément gestion de l'environnement du Plan d'action pour la Méditerranée.

III. PORTEE ET OBJET

11. L'objectif du projet MED X était de fournir aux gouvernements des Etats riverains de la mer Méditerranée des informations satisfaisantes sur le type et la quantité des charges polluantes provenant des principales sources d'origine tellurique et transportées par les rivières, ainsi que sur l'état actuel des pratiques en matière d'élimination et de gestion des déchets.

12. Pour parvenir à dresser un tableau complet de toutes les pollutions d'origine tellurique pénétrant dans la mer Méditerranée, il a fallu entreprendre les tâches suivantes :

- i) préparation d'un inventaire des principales sources de pollution dans la région côtière,
- ii) évaluation de la nature et de la quantité de polluants provenant de ces sources et pénétrant dans la Méditerranée;
- iii) évaluation de la nature et de la quantité des polluants transportés dans la Méditerranée par les principaux cours d'eau;
- iv) revue des pratiques actuelles en matière d'élimination et de gestion des déchets.

13. Pour mener à bien ces tâches, on a considéré la zone côtière de tous les Etats riverains de la Méditerranée. Le terme "zone côtière" désigne les zones qui influent directement sur la qualité de la mer Méditerranée. D'ordinaire, elles couvrent une bande de terre d'une profondeur maximale de 20 km. Il a été tenu compte des autres sources de pollution à l'intérieur du bassin de drainage de la Méditerranée par l'inclusion dans l'étude des principaux cours d'eau se déversant dans la mer.

14. On devait établir un inventaire des principales sources pour toutes les activités entraînant le déversement de polluants ou de substances chimiques et microbiologiques qui peuvent créer des dangers physiques dans l'environnement marin. Une approche sectorielle a été employée, elle couvre les catégories suivantes de sources de pollution : i) eaux usées domestiques; ii) eaux usées industrielles; iii) ruissellement sur les terres agricoles; iv) apports des cours d'eau; v) rejets radioactifs. On n'a pas pris en considération les pollutions transmises par l'air qui peuvent atteindre la mer après transport atmosphérique sur de courtes ou de longues distances; elles feront l'objet d'une étude distincte.

15. Sur la base de cet inventaire, on devait faire une évaluation des charges de déchets pour chaque catégorie de source qui permettrait une évaluation de sa contribution à la charge polluante totale de la mer Méditerranée. Il serait ainsi possible de dresser un bilan complet de la pollution du point de vue de la qualité, du point de vue de la quantité et du point de vue de la distribution géographique.

16. De plus, les pratiques relatives à l'élimination et à la gestion des déchets dans les pays méditerranéens devaient être revues, des approches communes et des mécanismes de régulation identifiés. Cette étude comparative avait pour but de fournir une orientation aux futurs programmes sur l'amélioration de la gestion des déchets et la réduction des charges de déchets totales provenant de différentes sources au moyen des mesures appropriées.

17. Le calendrier du projet MED X était étroitement lié à la préparation et à la négociation du projet de protocole sur les sources de pollution d'origine tellurique qui entrent dans leur phase critique en automne 1977. On ne disposait donc que d'un an et demi, ce qui permettait seulement de faire une évaluation d'ensemble des sources de pollution. Des inventaires plus détaillés devaient être établis pour faire suite à ce projet et pour permettre l'application du Protocole.

IV. MISE EN OEUVRE DU PROJET

18. Au cours de la phase préparatoire, les secrétariats des six organismes des Nations Unies participant au projet MED X ont établi un mécanisme d'action concertée couvrant toutes les catégories de sources de pollution. Les responsabilités étaient partagées de la manière suivante :

i) inventaire et évaluation des sources municipales	OMS
ii) inventaire et évaluation des sources industrielles	CEE/ONU DI
iii) inventaire et évaluation des écoulements agricoles	FAO
iv) inventaire et évaluation des apports des cours d'eau	UNESCO
v) inventaire et évaluation des rejets radioactifs	AIEA
vi) étude de l'élimination et de la gestion des déchets municipaux	OMS
vii) étude de l'élimination et de la gestion des déchets industriels	CEE/ONU DI
viii) coordination des projets	OMS

19. Au cours des premières étapes du projet, des directives techniques et un certain nombre de questionnaires ont été préparés par tous les organismes participants. Le but était d'harmoniser les méthodes utilisées pour établir les inventaires des sources et de permettre une évaluation comparée des polluants provenant de différentes catégories de sources de déchets.

20. Le PNUE a obtenu l'accord des pays à la participation, et la majorité des gouvernements méditerranéens (11 sur 18) ont désigné un point de contact spécifique pour le projet en 1976. Dans les sept autres pays, on s'est mis en relations avec le point focal du PNUE et les contacts habituels des organismes. Les données ont été pour la plupart collectées par les autorités nationales elles-mêmes, aidées dans certains cas par des consultants internationaux. On a recouru aux statistiques nationales et internationales et à d'autres rapports pour compléter l'information. Le présent rapport succinct a alors été établi sur la base des rapports sectoriels concernant chaque catégorie de sources de déchets.

V. METHODES DE BASE

21. La tâche sans précédent qui consiste à établir un inventaire des sources de déchets sur un vaste territoire en faisant appel à la collaboration de 18 pays exigeait qu'on mette au point des approches nouvelles. De plus, la nature différente des sources de pollution considérées rendait indispensable une harmonisation des méthodes avant qu'on n'entreprenne la collecte des données au niveau des pays.

22. Etant donné la complexité du problème, on a décidé de procéder en deux temps, afin de ménager une possibilité de modifier les méthodes. Dans une première phase, on a établi des

inventaires sectoriels sur lesquels on devait enregistrer toutes les activités exercées dans la région côtière de la Méditerranée pouvant impliquer la décharge d'eaux usées. Dans un second temps, on a utilisé cet inventaire, ainsi que d'autres informations, pour évaluer et quantifier la pollution provenant des différentes sources. Les méthodes appliquées sont exposées de manière plus détaillée ci-après.

23. L'harmonisation des méthodes employées pour les différentes catégories de sources de déchets a été réalisée essentiellement par l'établissement d'une liste commune de polluants. Sur la base de cette liste, les organisations responsables ont établi une série de questionnaires qui ont permis de disposer d'un modèle de collecte de données comparables. Les questionnaires, sous une forme provisoire, ont été envoyés aux pays intéressés pour qu'ils fassent connaître leurs observations. Le questionnaire a ensuite été distribué sous sa forme définitive.

24. Les autorités nationales, souvent en collaboration avec des consultants, ont rempli les questionnaires en indiquant l'emplacement et l'importance des sources de pollution ou de groupes de sources. Dans tous les cas où les informations obtenues étaient incomplètes, on utilisait des données supplémentaires provenant de statistiques et d'autres rapports. Les résultats sont exposés au chapitre VII du présent rapport.

TABLEAU 1. QUESTIONNAIRES PREPARES POUR LA COLLECTE DES DONNEES SUR LES SOURCES DE POLLUTION D'ORIGINE TELLURIQUE

1. Evacuation des déchets municipaux des zones côtières métropolitaines ou urbaines d'au moins 10 000 habitants (OMS)
2. Evacuation des déchets des aménagements touristiques côtiers situés dans des zones rurales (OMS)
3. Gestion de l'évacuation des déchets à l'échelon du pays (OMS)
4. Déchets industriels, élimination et gestion des déchets (CEE/ONUDI/OMS)
5. Mesures des substances nutritives retirées des terres agricoles et calcul de l'appauvrissement du sol (FAO)
6. Utilisation des terres, animaux de ferme et utilisation d'engrais (FAO)
7. Utilisation de pesticides en agriculture
8. Inventaire des principaux cours d'eau (UNESCO)
9. Formulaire d'échantillonnage et d'analyse des polluants particuliers (UNESCO)
10. Rejets radioactifs dans la mer Méditerranée à partir de sources telluriques (AIEA)

25. La charge polluante a été évaluée pour chaque polluant individuellement. Il a fallu pour cela identifier les principales sources de pollution par catégorie. Le tableau 2 énumère les polluants considérés à chaque catégorie de source et ceux pour lesquels un apport total a été calculé. Les contributions infimes ou difficiles à estimer ont réduit la gamme des sources considérées.

26. La distribution géographique des charges polluantes a été évaluée sur la base de dix entités géographiques entre lesquelles on a subdivisé la mer Méditerranée. Dans le projet actuel, seules ces dix entités ont été considérées; les trois zones adjacentes ont été exclues. Le tableau 3 fournit une liste des zones et des pays limitrophes. La carte à la figure 20 indique leur étendue et leurs limites.

27. L'évaluation des charges polluantes provenant des différentes sources a été basée dans une large mesure sur une estimation indirecte prenant en compte les données des enquêtes initiales dans les pays ainsi que des données de services statistiques ou autres. Les charges annuelles estimatives présentées au chapitre VIII du rapport peuvent être considérées exactes avec une marge d'erreur de l'ordre d'un facteur 10.

28. L'étude des pratiques en matière d'élimination et de gestion des déchets a été faite sur la base des questionnaires N° 3 et 4 (voir tableau 1) pour les eaux usées domestiques et les eaux usées industrielles. Des données supplémentaires se trouvaient dans des revues internationales,¹ des rapports de projets, des statistiques nationales et des informations réunies à l'occasion de visites de consultants. Un résumé des résultats est contenu au chapitre IX du présent rapport.

TABLEAU 2. POLLUANTS ET SOURCES DE DECHETS CONSIDERES POUR L'EVALUATION DES CHARGES POLLUANTES TOTALES D'ORIGINE TELLURIQUE DANS LA MEDITERRANEE

	<u>Eaux usées domestiques</u>	<u>Eaux usées industrielles</u>	<u>Ruissellement sur les terres agricoles</u>	<u>Rejets dans les cours d'eau</u>	<u>Charge totale</u>
1. <u>Volume</u>					
Débit total	+	+	+	+	+
2. <u>Matières organiques</u>					
DBO	+	+	-	+	+
DCO	+	+	-	+	+
COT	-	-	+	-	-
3. <u>Substances nutritives</u>					
Phosphore	+	+	+	+	+
Azote	+	+	+	+	+
4. <u>Substances organiques spécifiques</u>					
Détergents	+	-	-	+	+
Phénols	-	+	-	+	+
Huiles minérales	-	-	-	-	+
5. <u>Métaux lourds</u>					
Mercure	+	+	-	+	+
Plomb	+	-	-	+	+
Chrome	+	+	-	+	+
Zinc	+	+	-	+	+
6. <u>Matières en suspension</u>					
Matières solides totales en suspension	+	+	+	+	+
Matières solides vola- tiles en suspension	+	-	-	-	-
7. <u>Pesticides</u>					
Composés organochlorés	-	-	+	-	+
8. <u>Radioactivité</u>					
Tritium	-	+	-	-	+
Autres radionucléides	-	+	-	-	+

Légende : "+" Les apports en polluants provenant de cette catégorie de sources figurent dans l'évaluation de la charge polluante.

"-" Les apports en polluants provenant de cette source ne sont pas pris en compte en raison de leur infimité ou de l'incertitude de l'estimation.

¹ Protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique : aperçu des législations nationales; OMS et PNUE, Genève, 1976.

TABLEAU 3. ENTITES REGIONALES DE LA MER MEDITERRANEE ET PAYS LIMITROPHES

A. Méditerranée proprement dite

	<u>Mer régionale</u>	<u>Pays limitrophes</u>
I	Alboran	Espagne, Maroc, Algérie
II	Nord-ouest	Espagne, France, Monaco, Algérie
III	Sud-ouest	Espagne, Italie, Algérie, Tunisie
IV	Tyrrhénienne	Italie, France, Tunisie
V	Adriatique	Italie, Yougoslavie, Albanie
VI	Ionienne	Italie, Albanie, Grèce
VII	Centrale	Italie, Tunisie, Libye, Malte
VIII	Egéeenne	Grèce, Turquie
IX	Bassin nord-est	Turquie, Chypre, Syrie, Liban
X	Bassin sud-est	Liban, Israël, Egypte, Libye

B. Zones adjacentes

	<u>Mer régionale</u>	<u>Pays limitrophes</u>
XI	Atlantique	Espagne, Maroc
XII	Mer de Marmara	Turquie
XIII	Mer Noire	Turquie, URSS, Roumanie, Bulgarie

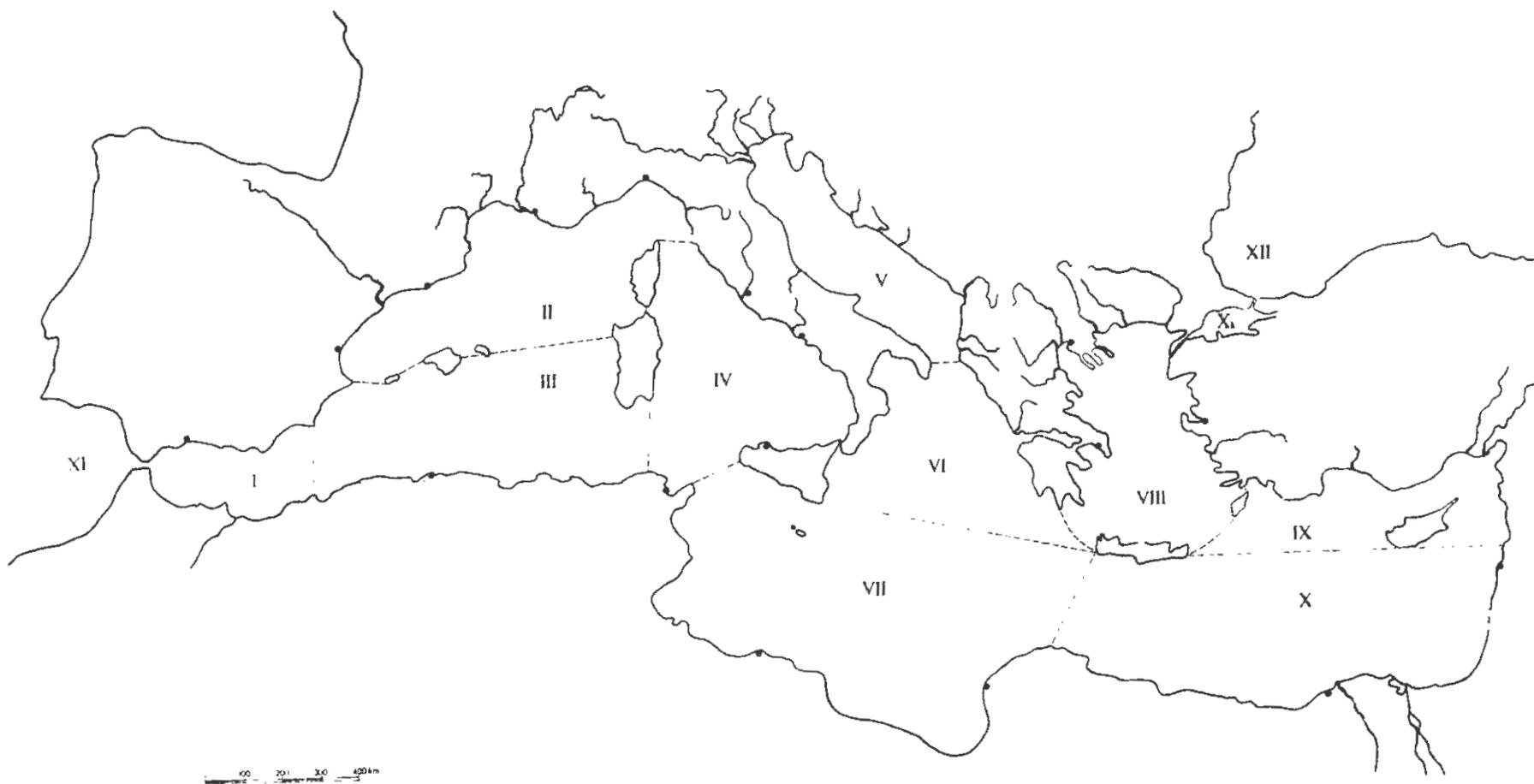


Fig. 1. Entités régionales (Mer Méditerranée proprement dite et zones adjacentes)

VI. METHODES D'ETUDE SECTORIELLES

1. Eaux usées domestiques

29. On a pu recueillir des informations sur les sources municipales de déchets au moyen des questionnaires 1, 2 et 4, avec des données sur la population sédentaire, les touristes et les établissements industriels qui déversent leurs déchets dans les égouts municipaux. Seuls les centres urbains de 10 000 habitants et plus ont été retenus aux fins de la présente étude. En effet, les communes de moindre importance ne sont généralement pas entièrement raccordées à l'égout, et leur contribution à la masse des eaux usées d'origine domestique reste par conséquent marginale. La plupart des pays ont communiqué la liste des communes avec leur population. On a consulté en outre des cartes et des annuaires démographiques, ainsi que des rapports d'organismes touristiques. Une fois rassemblées, ces informations allaient fournir une base suffisante pour dresser l'inventaire des sources de déchets d'origine domestique.

30. Dans quelques cas seulement, on a pu obtenir des données directes sur les décharges d'eaux usées d'origine domestique et les charges polluantes correspondantes. Il a donc fallu se procurer des renseignements supplémentaires sur la production unitaire de déchets d'origine humaine et autres sources d'origine domestique, en puisant dans les travaux de recherche, les rapports de projets par pays et autres données statistiques. On a pu ainsi estimer pour chaque pays des charges annuelles d'eaux usées par tête. La fourchette des valeurs correspondant à chaque polluant est indiquée au tableau 4.

31. Les déchets d'origine industrielle recueillis dans le système d'égouts municipal, d'abord englobés dans les enquêtes de pays, ont été transférés par la suite à la section consacrée à l'évaluation de la charge de déchets industriels. Les données qui figurent au tableau 4 ne concernent par conséquent que la seule composante "eaux usées domestiques". On a cependant tenu compte de l'augmentation saisonnière de la population due au tourisme pour le calcul de la production annuelle totale d'eaux usées domestiques.

32. La charge brute d'eaux usées domestiques a ensuite été soumise à trois abattements de façon à pouvoir estimer la quantité d'eaux usées effectivement rejetées à la mer. Dans un premier temps, on a calculé le pourcentage de la population raccordée à l'égout. Le chiffre varie de 10 à 100 %, pour s'établir dans l'ensemble des cas à 50 % et au-dessus. On a estimé par hypothèse que la population non raccordée à l'égout utilisait pour se débarrasser des eaux usées des méthodes individuelles ne se soldant pas par un rejet direct à la mer. Le second abattement a consisté à exclure les secteurs qui, bien que raccordés à l'égout, ne donnent pas lieu à un rejet à la mer, les eaux usées étant éliminées d'une autre façon. Dans la plupart des cas, les pourcentages atteignant la mer varient de 50 à 100 %. Avec la troisième étape, on a tenu compte de la diminution de la charge polluante due au traitement des eaux usées. Selon le type de traitement appliqué, on a utilisé des pourcentages se situant dans les fourchettes du tableau 4. Les volumes d'eaux usées d'origine domestique ainsi obtenus, et leurs constituants, ont alors été incorporés à l'ensemble du processus d'estimation.

2. Eaux usées industrielles

33. On a dressé l'inventaire des principaux centres industriels du littoral méditerranéen en précisant l'implantation générale des industries ainsi que la nature et l'importance des activités industrielles. Les pays moins industrialisés, ou moins étendus, se prêtaient, mieux que les autres, à un examen détaillé des différents établissements ou complexes industriels. Dans certains cas, il a même été possible d'envoyer des consultants sur place. En revanche, le grand nombre des entreprises implantées sur le littoral des pays fortement ou partiellement industrialisés n'a pas permis de procéder établissement par établissement.

TABLEAU 4. EAUX USEES D'ORIGINE DOMESTIQUE : CHARGES ANNUELLES PAR TETE ET DIMINUTION IMPUTABLE AU TRAITEMENT (ESTIMATIONS)

Variable	Charges d'eaux usées annuelles par tête		Pourcentage cumulatif de réduction due au traitement des eaux usées ^a		
	Unités par tête et par année	Minimum-maximum	Installation de dégrillage/dessablement	Décantation primaire	Traitement biologique
1. <u>Volume</u>					
Rejec total	m ³	30-200	0	0	0
2. <u>Matières organiques</u>					
DBO	kg	10-25	0-10	10-30	50-80
DCO	kg	20-55	0-10	10-20	30-60
3. <u>Substances nutritives</u>					
Phosphore	kg	0,5-1,1	0-10	10-20	10-30
Azote	kg	4	0-10	20-40	20-50
4. <u>Substances organiques spécifiques</u>					
Détergents	kg	0,4-1	0-10	0-10	30-70
5. <u>Métaux</u>					
Mercure	g	0,02-0,04	0-10	0-10	40-60
Plomb	g	10-20	0-10	20-40	60-90
Chrome	g	10-30	0-10	20-40	50-90
Zinc	g	50-100	0-10	20-50	50-80
6. <u>Matières en suspension</u>					
Matières solides totales en suspension	kg	20-30	0-10	50-70	70-95
Matières solides volatiles en suspension	kg	15-20	0-10	40-60	70-95

^a Tous les chiffres représentent des pourcentages calculés d'après les concentrations d'eaux usées brutes.

34. Les informations sur les sources d'eaux usées d'origine industrielle ont été recueillies au moyen du questionnaire N° 4 prévoyant des données concernant l'écoulement des eaux usées et leurs constituants, ainsi que sur les chiffres de la production industrielle, les matières premières mises en oeuvre et le nombre de personnes employées. Un certain nombre d'informations ont pu être obtenues directement. Mais comme les données recueillies n'étaient pas toujours complètes, ni, le plus souvent, comparables à l'échelle du bassin, il a fallu recourir à d'autres sources d'informations.

35. L'évaluation a exigé une démarche assez souple, faisant appel à la fois aux résultats d'analyses directes et à des travaux de bureau d'études. On a surtout utilisé une méthode indirecte qui faisait appel aux meilleures informations disponibles dans chaque pays, même si les données de base variaient d'un pays à l'autre. Ces données ont été soumises ensuite à un certain nombre de calculs faisant appel à différents coefficients de déchets déterminés expérimentalement. On a retenu comme données de base les informations suivantes : 1) données sur l'écoulement des eaux usées et résultats d'analyses correspondants, 2) chiffres quotidiens ou annuels de production, 3) chiffres de consommation d'eau et 4) nombre d'employés travaillant dans un établissement ou un secteur industriel donné.

36. Chaque fois qu'il a fallu procéder à une estimation indirecte des charges de déchets industriels, on s'est surtout servi des chiffres de la production ou du nombre d'employés. On a mis au point à cet effet un système assez complexe de coefficients spécifiques de production de déchets industriels que l'on a retenus pour base des calculs. Pour la détermination de ces coefficients, on s'est largement inspiré des publications scientifiques, des différentes directives des pays; des comptes rendus locaux, des rapports des projets par pays, ainsi que des constatations faites sur place par des consultants, aussi bien au titre du présent projet que d'autres travaux d'experts. On trouvera au tableau 5 la liste des polluants retenus pour les différents secteurs industriels envisagés. Malgré le caractère assez restreint des informations disponibles à l'heure actuelle, on a pu couvrir un nombre assez remarquable d'industries, prenant ainsi en compte la majeure partie des déchets industriels rejetés à la Méditerranée.

37. Cette méthode indirecte a posé un certain nombre de problèmes, notamment : 1) manque d'informations sur l'implantation des établissements industriels par rapport au littoral, 2) classification incohérente des industries, 3) différenciation insuffisante entre les chiffres de production et les chiffres des effectifs 4) rareté des données sur les contaminants présents à l'état de traces dans les eaux usées industrielles et 5) manque d'uniformité des systèmes de notification employés par les différents pays. Malgré ces limites, cette méthode indirecte d'évaluation a permis de recueillir des résultats très homogènes et complets. Dans les conditions actuelles, la méthode indirecte, jointe aux données de base disponibles, permet de couvrir dans des conditions satisfaisantes l'élément "déchets industriels" de l'estimation de la charge polluante totale.

3. Ruissellement sur les terres agricoles

38. L'estimation des quantités de polluants imputables au ruissellement dans la zone littorale a été entreprise en distinguant entre : 1) les sédiments, soit la totalité des solides en suspension, le phosphore et l'azote, ainsi que les matières organiques dosées en carbone organique total; et 2) les différents types de pesticides. Les questionnaires Nos 5, 6 et 7 ont fourni des renseignements pour cette étude, exécutée par un certain nombre de scientifiques appartenant aux instituts de recherche des pays méditerranéens.

39. En ce qui concerne l'estimation des substances nutritives entraînées par ruissellement, on ne disposait que de rares données d'analyse sur la composition chimique et la teneur en sédiments des eaux de ruissellement. Il a donc fallu élaborer une méthode d'évaluation scientifique indirecte, permettant de procéder à des estimations à un facteur 10 près. Plusieurs études corroborent l'hypothèse selon laquelle les substances nutritives présentes dans les eaux de ruissellement sont le plus souvent fixées à des sédiments qui en sont les véhicules. On a calculé dans un premier temps la teneur des sédiments en éléments nutritifs, les résultats obtenus servant ensuite à déterminer la quantité de ces derniers.

40. Quatre facteurs fondamentaux affectant le ruissellement et l'érosion ont été retenus : climat, sol, topographie et végétation. Ces facteurs ont été quantifiés au moyen d'une formule mise au point par Gavrilovic¹ pour la détermination de la teneur en sédiments. En comparant des bassins hydrographiques témoins avec les apports de cours d'eau surveillés, la formule a pu être étalonnée et ajustée en fonction des conditions caractéristiques des différentes parties du bassin méditerranéen.

41. Pour appliquer cette méthode au bassin méditerranéen, on a subdivisé ce dernier, au moyen des cartes d'utilisation des sols et des statistiques nationales, en 144 bassins hydrographiques. Après quoi on a calculé le ruissellement et la production de sédiments de chaque bassin, pour procéder ensuite, empiriquement, au classement des 144 ensembles en cinq degrés d'érosion différents (voir également l'annexe I/4).

¹ Gavrilovic, S. Proracun srednje kolicine nanosd prema potencijalu erozije; Glasnik Sum. Fakulte za Beograd, N° 26 (1962).

TABLEAU 5. SECTEURS INDUSTRIELS ET LEURS DIFFÉRENTS POLLUANTS RETENUS
POUR L'ESTIMATION DE LA CHARGE POLLUANTE

	Industrie alimentaire	Fabricants de boissons	Manufactures de tabac	Caoutchouc	Pâte à papier et papier	Industrie textile	Cimenteries	Tanneries	Fonderies et aciéries	Industrie automobile	Raffineries de pétrole	Terminaux pétroliers	Ensemble des industries chimiques	Produits chimiques organiques	Produits chimiques inorganiques
1. <u>Volume</u>															
Ensemble des rejets	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	(+)	(+)
2. <u>Matières organiques</u>															
DBO	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	(+)	-
DCO	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	(-)	-
3. <u>Substances nutritives</u>															
Phosphore	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Azote	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	(+)
4. <u>Substances organiques spécifiques</u>															
Phénols	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Huiles minérales	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
5. <u>Métaux</u>															
Mercure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(+)
Chrome	-	-	-	-	-	(+)	-	+	-	+	-	-	-	-	(+)
Zinc	-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	+	-	-	-	-	-
6. <u>Matières en suspension</u>															
Matières solides totales en suspension	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	(+)	(+)
7. <u>Autres polluants</u>															
Cyanures	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Sulfures	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Fluorures	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(+)
Fer	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	(+)
Cuivre	-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende : "+" la masse de déchets que représente ce polluant a été appréciée et comprise dans l'évaluation.

"(+)" la masse de déchets que représente ce polluant n'a été prise en compte que dans les cas où elle a été directement communiquée par la source.

"-" la masse de déchets que représente ce polluant n'a pas été prise en compte, soit que les estimations soient trop peu significatives, soit qu'elles fassent défaut.

42. Les quantités de phosphore, d'azote et de matières organiques ont été calculées ensuite sur la base de l'apport des sédiments, et en appliquant à chacune de ces substances un taux d'enrichissement. Il a été tenu compte de l'accroissement des quantités de substances nutritives (P et N) dû à l'application d'engrais. Parmi les autres facteurs retenus figuraient la fertilité naturelle des sols, leur utilisation, la topographie et le degré d'érosion.

43. En ce qui concerne l'estimation des charges de pesticides dues au ruissellement sur les terres agricoles, force est de constater que les mesures des taux de résidus de pesticides dans les sols sont restées insuffisantes dans le bassin hydrographique de la Méditerranée. Il a fallu par conséquent recourir à une technique d'évaluation scientifique faisant largement appel aux enseignements recueillis ailleurs. Ces travaux devaient conduire à une première hypothèse, à savoir que, en dehors des pratiques abusives et des déversements accidentels, l'enracinement par les eaux de ruissellement et les matières qu'elles contiennent en suspension représente vraisemblablement la principale voie d'acheminement des pesticides agricoles jusqu'au milieu aquatique. La quantité de pesticides polluants transportés dans les airs a été négligée, l'étude restant axée sur le ruissellement superficiel.

44. On a tenté de dresser l'inventaire de l'emploi des pesticides dans les pays riverains de la Méditerranée en se servant de directives et d'un questionnaire. Les réponses ayant été peu fournies, il a fallu recueillir des informations supplémentaires auprès de la FAO et de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OEPP). Les applications de pesticides utilisés comme insecticides, fongicides, herbicides, etc., ont été vérifiées cas par cas. Etant donné que l'étendue des secteurs traités était rarement précisée, il a fallu procéder par estimations.

45. Faute de mesures pratiquées sur le terrain, on a dû, pour évaluer les charges polluantes possibles, procéder par analogie avec des études consistant à suivre le plus rigoureusement possible la destinée de quantités connues de pesticides appliquées dans les conditions pratiques du terrain. A titre approximatif, on a choisi un taux d'écoulement de 1 % des pesticides appliqués, et calculé la charge polluante la plus vraisemblable pour les composés organochlorés. Les autres pesticides ont été jugés moins importants sous ce rapport.

4. Charges polluantes des cours d'eau

46. Les méthodes utilisées pour estimer les charges polluantes déversées par les cours d'eau dans la Méditerranée ont été mises au point lors de réunions d'experts qui se sont tenues à Paris¹ et à Rome.² Ces dernières ont assuré une étroite liaison avec le projet MED IX sur le rôle joué par la sédimentation dans la pollution de la Méditerranée. Des données sur les apports des cours d'eau, la qualité de l'eau, ainsi que les polluants particuliers ont été recueillies au moyen des questionnaires Nos 8 et 9 (voir tableau 1).

47. Les données de surveillance n'étaient suffisantes que pour une trentaine seulement des soixante-huit cours d'eau figurant à l'inventaire. La fréquence des prélèvements est très variable, allant de moins de un à douze par an. Trois pays ont entrepris des enquêtes intensives, en vue notamment du projet MED X. Dans les autres cas, on a utilisé les données plus ou moins récentes que l'on a pu se procurer.

¹ Pollutants entering the Mediterranean through rivers: Meeting of experts of Mediterranean countries, Maison de l'UNESCO, Paris, 17-21 mai 1976.

² Pollutants entering the Mediterranean through rivers: Meeting of experts of Mediterranean countries, Rome, 20-23 décembre 1976.

48. La collecte des données a posé plusieurs problèmes. Métaux, matières organiques spécifiques et composés organochlorés faisaient rarement l'objet d'une surveillance continue et, dans les cas où ils étaient recherchés, ils n'étaient pas décelés. En outre, le traitement préalable des échantillons et les méthodes d'analyse varient considérablement d'un pays à l'autre. La filtration des prélèvements a une influence considérable sur la détermination des métaux et des pesticides qui sont fortement liés aux particules en suspension. Du fait de ces différentes contraintes, il faut considérer les résultats comme une estimation approchée, un simple ordre de grandeur.

49. Pour l'évaluation de la pollution entraînée par les cours d'eau soumis à des observations régulières, les charges revenant à chacun ont été calculées d'après les concentrations moyennes de polluants et le débit d'eau moyen. Actuellement, on dispose des résultats concernant 30 cours d'eau, représentant un débit total de $5800 \text{ m}^3/\text{s}$, soit 43 % de l'ensemble des eaux douces se déversant dans la Méditerranée.

50. Pour certains cours d'eau, pour lesquels on ne disposait pas de données, et qui représentent $3500 \text{ m}^3/\text{s}$, soit 26 % de l'ensemble des écoulements d'eau douce, et pour d'autres cours d'eau non compris dans l'inventaire et représentant environ un tiers du déversement total, on a recouru à l'extrapolation en se servant des concentrations allant du cours d'eau non pollué typique au cours d'eau pollué typique arrosant une zone industrielle.

51. Les quantités annuelles de polluants ont été estimées pour chacune des dix mers régionales, comprenant tous les cours d'eau pour lesquels on dispose de données et tous ceux pour lesquels elles ont été calculées indirectement. On a également tenu compte des concentrations naturelles de substances, ce qui a permis d'estimer les quantités de polluants imputables aux activités humaines qui sont transportées par les cours d'eau.

5. Rejets radioactifs

52. On a dressé l'inventaire des établissements nucléaires en faisant remplir le questionnaire N° 10 et en consultant les publications nationales et internationales sur la production d'énergie nucléaire et sur les déchets radioactifs émanant des centrales nucléaires. Pour chaque pays, les différents établissements ont été classés par ordre chronologique, en distinguant les usines en exploitation et celles qui sont en construction.

53. L'inventaire distingue entre réacteurs de différents types (à refroidissement au gaz, régénérateur à neutrons rapides, réacteurs à eau légère), centres de recherche, usines de retraitement et une usine d'enrichissement actuellement à l'étude. On détermine la puissance nominale de chaque établissement, mesurée en mégawatts (MWe) pour les réacteurs et en tonnes d'uranium traitées chaque année (tU/a) pour les installations de retraitement. Les autres sources de radioactivité, telles par exemple les applications médicales, sont jugées négligeables aux fins de la présente enquête.

54. On a pu disposer d'abondantes informations sur la radioactivité émanant des installations nucléaires en exploitation. En retenant ces données pour base, on a pu mettre au point un ensemble d'indices normalisés de rejet qui permet de procéder par estimation pour les installations en construction. Le tableau 6 fournit ces valeurs pour le tritium et autres radionucléides, envisagées séparément selon le type de réacteur. On a tenu compte des arrêts d'exploitation et des variations du comportement des installations.

55. Il y a très peu d'installations nucléaires dans le littoral méditerranéen ou à proximité de celui-ci mais il s'en trouve beaucoup sur les rives des grands cours d'eau qui se déversent dans la Méditerranée. On a déterminé l'ampleur de chaque émanation de radioactivité, à la source et au point de rejet à la mer. Des coefficients de réduction, calculés d'après la longueur du trajet jusqu'à la mer, ont été appliqués aux radionucléides autres que le tritium. Pour ce dernier, on a pris en compte les valeurs totales. En se fondant sur l'inventaire des différentes sources, on a estimé la radioactivité totale actuellement rejetée à la Méditerranée.

TABLEAU 6. REJETS DANS LA MEDITERRANEE
EN PROVENANCE DES CENTRALES NUCLEAIRES : VALEURS ESTIMATIVES NORMALISEES^a

Type de réacteur	Tritium Ci/a	Autres radionucléides ^b Ci/a
Réacteur à eau bouillante	50	5
Réacteur à eau sous pression	250	3
Réacteur à refroidissement au gaz	500	20

^a Tous les chiffres sont en curies par année pour une installation de 1000 MWe fonctionnant 70 % du temps.

^b Les isotopes significatifs comprennent ⁵⁴Mn, ⁵⁸Co, ⁶⁰Co, ¹³¹I, ¹³⁴Cs et ¹³⁷Cs qui représentent de 60 à 80 % de la radioactivité (autre que le tritium) atteignant la Méditerranée.

VII. RESULTATS DE L'INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION

56. Le principal objet de l'inventaire fait dans le cadre du projet était d'identifier toutes les sources importantes de pollution soit individuellement, soit par groupes géographiques, et de déterminer pour chacune, dans la mesure du possible, leur nature et leur ampleur. Les modalités de l'identification et de la quantification varient selon le type de source. Les quantifications de base utilisées à cette fin vont des chiffres de population ou de production aux superficies de terre et autres mesures. Le présent chapitre définit chaque catégorie de sources de déchets par ses caractéristiques propres, et le chapitre VIII en donne une évaluation fondée sur des variables communes.

57. Cet inventaire des sources porte sur la zone côtière telle qu'elle est définie au paragraphe 13. Dans ce domaine, un certain chevauchement des catégories de sources de déchets est inévitable : par exemple les eaux usées industrielles se déversent dans la mer, soit directement, soit par l'intermédiaire des égouts municipaux, et il n'est pas toujours possible de faire la distinction. De même, certaines villes côtières déversent leurs égouts dans des cours d'eau proches du littoral, également considérés dans le cadre du projet. L'inventaire sectoriel tient compte de toutes ces sources, tandis que pour l'évaluation ultérieure de la charge polluante une délimitation précise a été faite dans chaque cas.

58. Dans les pages qui suivent, on trouvera - présentées dans des tableaux et des cartes - diverses sources de pollution qui constituent les catégories (annexe I/1-9).

1. Eaux usées domestiques

59. Il ressort de l'étude faite que la population de la zone côtière est d'environ 44 millions d'habitants au total. En outre, il y a eu, pendant la saison considérée, un nombre considérable de touristes qui entrent en ligne de compte pour la charge totale en déchets domestiques. Les activités industrielles relevées dans les agglomérations n'ont pas été incorporées plus avant dans l'inventaire de la pollution d'origine domestique, mais transférées et jointes aux résultats de l'enquête sur la pollution industrielle.

60. Cependant, lorsqu'on évalue la pollution due aux égouts municipaux, il faut tenir compte de la fraction de déchets industriels qui y sont déversés. Cette fraction est de plus en plus importante car le déversement des déchets industriels dans les égouts municipaux fournit généralement des solutions plus satisfaisantes et plus économiques.

61. Les villes de 10 000 habitants et plus ont été enregistrées individuellement et groupées par mer régionale et par zone littorale. Elles figurent, avec leurs chiffres de population, à l'annexe I/1. Leur distribution géographique, avec leur classification en trois catégories d'après la taille de la population, est représentée à l'annexe I/2, qui illustre très clairement la situation démographique dans la région méditerranéenne.

62. Les régions côtières qui bordent les zones maritimes I, V, VI, VII et IX ont des chiffres de population relativement peu importants, Tripoli étant la seule zone à forte concentration de population. La zone III avec Alger, la zone VIII avec Athènes et Izmir, et la zone X avec Alexandrie et Beyrouth représentent chacune environ 10 % de la population totale du littoral. Les deux côtes les plus peuplées sont celles des zones II et IV, qui comptent respectivement 8,9 et 8,1 millions d'habitants. Marseille, Gênes, Valence et Barcelone sont les principaux centres urbains du bassin nord-ouest, tandis que Rome, Naples, Palerme et Tunis sont les éléments dominants pour la mer Tyrrhénienne. Ces deux mers régionales représentent à elles seules près de 40 % de la population résidante totale du littoral de la Méditerranée.

2. Eaux usées industrielles

63. Un inventaire des activités industrielles qui contribuent de façon importante aux charges polluantes englobe inévitablement un grand nombre de secteurs de production. Etablir la liste des diverses usines ou complexes industriels des 18 pays considérés dans la présente étude dépasserait les limites assignées pour le présent rapport. On a donc tenté de les résumer en quelques grandes catégories d'activités industrielles et d'indiquer les zones de concentration industrielle d'après leur situation géographique. Ainsi, les renseignements concernant les différents établissements industriels n'ont pas été négligés, mais rattachés à des entités plus vastes.

64. La distribution géographique des industries les plus fortement polluantes le long du littoral méditerranéen est représentée à l'annexe I/3. Quatre grandes catégories ont été établies : i) industries de tannage et de finissage des peaux, ii) fonderies et aciéries, iii) raffineries de pétrole et terminaux pétroliers et iv) industries de produits chimiques (organiques et inorganiques).

65. Les industries de tannage et de finissage des peaux se trouvent surtout le long du littoral espagnol et du littoral italien et dans la région d'Athènes et la région d'Alexandrie; quelques petits centres sont répartis dans d'autres pays. Les fonderies et aciéries sont situées principalement dans les environs de Marseille, Gênes et Athènes et on trouve quelques usines moins importantes dans d'autres pays. L'industrie pétrolière - raffineries et terminaux de pipe-lines - est installée dans plusieurs grandes agglomérations le long du littoral méridional et du littoral oriental. D'autres raffineries sont situées dans le bassin nord-ouest et dans le nord de l'Adriatique. Les complexes d'industrie chimique sont groupés en un certain nombre de zones industrielles autour de la Méditerranée, notamment les installations produisant des substances chimiques, organiques ou inorganiques.

66. Parmi les autres industries importantes du point de vue de la pollution, il faut citer les industries textiles, les industries de produits et de conserves alimentaires et enfin les industries du papier. D'autres activités sont importantes de ce point de vue, mais dans la plupart des cas les usines sont trop petites pour justifier l'établissement de listes et de cartes.

3. Ruissellement sur les terres agricoles

67. Le taux d'érosion dans le bassin hydrographique méditerranéen et ses variations géographiques ont été estimés d'après une échelle à quatre degrés d'érosion : légère, faible, modérée ou forte. La quantité de sédiments qui atteint en fait la mer est toutefois beaucoup plus faible que ne l'indiquerait la classification. Elle est modifiée par les barrages et autres structures naturelles ou artificielles qui retiennent les sédiments et ainsi réduisent considérablement les quantités entraînées.

68. Le bassin méditerranéen a été subdivisé en 144 sous-bassins, indiqués sur la carte de l'annexe I/4, qui donne également leur classification du point de vue de l'érosion. Quelques grands fleuves par exemple l'Ebre, le Rhône et le Pô ne sont pas inclus, car leur charge en sédiments a déjà été étudiée dans la partie du projet consacrée aux cours d'eau. En raison de l'absence de mesures des sédiments en suspension dans les cours d'eau aux points de surveillance, on a également utilisé les chiffres du ruissellement sur les terres agricoles pour estimer la charge en sédiments.

69. Par la suite, on s'est appuyé sur le rôle des sédiments dans le transport des substances nutritives provenant des terres agricoles pour déterminer les rejets de phosphore, d'azote et de carbone organique venus de sources non ponctuelles. Les régions agricoles semblent libérer des quantités relativement élevées de substances nutritives, tandis que les terres de forêts bien protégées en libèrent moins. Aucun rejet de substances nutritives n'a été décelé à partir des zones arides qui bordent le littoral sud où ni le ruissellement, ni les pratiques agricoles ne jouent un rôle important.

70. L'inventaire sur les pesticides a été établi sous la forme d'un résumé de la consommation agricole de pesticides avec indication des types et quantités de composés employés et de l'action recherchée : insecticide, fongicide ou herbicide. Des postes de la liste I/5, il ressort que les quantités de pesticides utilisés dans les différents pays varient assez largement en raison des types d'agriculture pratiqués autour de la Méditerranée.

71. Le résumé donne des renseignements sur 11 pays mais l'information fait défaut en ce qui concerne les autres pays. Compte tenu des pratiques agricoles actuellement en vigueur dans les différents pays, les quantités indiquées à l'annexe I/5 représentent environ les deux tiers de la consommation dans le bassin méditerranéen. Par ailleurs, les restrictions ou interdictions frappant l'emploi des organochlorés dans plusieurs pays doivent également être prises en considération.¹

4. Apports des cours d'eau

72. Tous les cours d'eau importants de la région méditerranéenne qui ont été considérés pour l'étude de la charge polluante des cours d'eau figurent à l'annexe I/6. Pour chacun, on a indiqué le pays et la zone maritime dans laquelle il se déverse, ainsi que son débit moyen et son aire d'alimentation. La situation géographique exacte est représentée sur la carte de l'annexe I/7, avec un symbole correspondant à l'une des trois catégories de débit.

73. Comme on pouvait s'y attendre, la qualité de l'eau est très variable, allant du très propre au fortement pollué, certains cours d'eau pouvant même être considérés comme des égouts à ciel ouvert. Il importe toutefois de bien distinguer entre flux et concentrations. Les grands cours d'eau peuvent déverser un flux considérable de substances provenant de leur fond tandis que d'autres peuvent transporter des charges considérables dues à une pollution liée aux activités humaines. Par conséquent, il faut prendre en considération tant le volume des apports que le caractère du bassin d'alimentation. En raison de leur fort débit et de la vocation industrielle et agricole de leur bassin d'alimentation, le Rhône et le Po sont les principaux porteurs de pollution. D'autres cours d'eau qui contribuent de façon importante à la pollution sont l'Ebre, le Llobregat, le Nil, l'Adige et le Tibre.

74. En résumé, on peut dire que les principaux cours d'eau porteurs de polluants sont ceux du littoral nord et que la plus grande partie de la charge totale vient de la partie nord du bassin méditerranéen; 20 % seulement de la charge totale en polluants vient du littoral sud et du littoral est.

5. Rejets radioactifs

75. On a établi pour chaque pays un inventaire chronologique des centrales nucléaires. L'annexe I/8 en donne la liste complète, et leur situation géographique est représentée sur la carte de l'annexe I/9. Dans cet inventaire figurent toutes les centrales importantes situées sur des cours d'eau qui se jettent dans la Méditerranée. Des facteurs de réduction ont été appliqués pour tenir compte du temps de dégradation dans le cas des déversements venant d'installations éloignées de la mer.

¹ Publications OEPF, Série B N° 79, juin 1975 (pays qui limitent ou interdisent l'emploi de certains pesticides).

76. D'ici la fin de la présente décennie, des centrales nucléaires importantes ne seront installées que dans trois pays : la France, l'Italie et l'Espagne. D'après les projections que l'on peut faire actuellement, beaucoup d'autres centrales seront installées au cours des années 80 dans ces trois pays ainsi qu'en Egypte, en Grèce, en Israël, en Turquie, en Yougoslavie et peut-être dans d'autres pays. L'inventaire actuel ne tient compte que des installations déjà construites ou en construction.

77. En outre, des travaux de recherche nucléaire sont en cours dans de nombreux pays et l'emploi des radio-isotopes en médecine se généralise. L'accroissement de radioactivité qui en résulte pour la Méditerranée est limité, et on n'en a donc pas tenu compte pour l'évaluation et l'inventaire actuels.

VIII. RESULTATS DES EVALUATIONS DE LA CHARGE POLLUANTE

78. Sur la base de la sélection des principaux polluants et des catégories de sources de déchets faite pour le tableau 2, on a entrepris une évaluation de la charge totale en polluants de la Méditerranée. Les déversements des différents pays dans les zones maritimes définies à la figure ont été calculés séparément, puis additionnés pour chaque polluant par source et par zone.

79. Tous les résultats de l'évaluation des charges polluantes sont résumés dans les annexes au présent rapport. L'annexe II donne en 10 tableaux les charges polluantes estimatives annuelles des différentes zones de la Méditerranée par sources de déchets. L'annexe III représente par des diagrammes à secteurs la distribution, entre les zones maritimes, des charges annuelles provenant des différentes sources pour la plupart des polluants.

80. On trouvera dans les paragraphes qui suivent un résumé des résultats des évaluations des charges polluantes estimatives annuelles. Lorsque l'on examinera les chiffres ci-dessous, il faudra savoir qu'ils peuvent être considérés comme exacts dans une marge d'erreur de l'ordre d'environ 1.

A. Charges polluantes estimatives provenant de différentes sources

81. Les données correspondantes sont résumées au tableau 7, qui indique les charges totales en tonnes par année (ou leur équivalence) et en pourcentages pour chaque source de polluant. A cette fin, la charge totale annuelle a été divisée entre les charges polluantes provenant de la zone côtière et les charges transportées par les cours d'eau. Le premier groupe couvre toutes les sources de pollution situées dans la zone côtière telle qu'elle a été définie au paragraphe 13, soit les eaux usées domestiques, les eaux usées industrielles et les eaux de ruissellement sur les terres agricoles. Les apports des cours d'eau sont classés différemment selon qu'il s'agit d'une pollution due à l'homme ou d'apports naturels. On a préféré indiquer des ordres de grandeur, jugés plus fiables que des chiffres moyens, étant donné l'incertitude inhérente aux estimations concernant les cours d'eau.

1. Volumes totaux

82. Le volume total indiqué représente le débit annuel d'eau douce dans la Méditerranée. Comme on pouvait s'y attendre, les apports des zones côtières sont faibles par comparaison aux apports des cours d'eau. On n'a pas établi de distinction entre les petits cours d'eau qui transportent les eaux de ruissellement de surface à l'intérieur de la zone côtière et le débit total des cours d'eau couvrant tout le bassin hydrographique de la Méditerranée. De même, il s'est révélé impossible d'évaluer la part d'eaux usées entrant dans le débit des cours d'eau.

2. Matières organiques

83. Les charges polluantes annuelles pour la demande biochimique et la demande chimique d'oxygène montrent que 60 à 65 % environ de la charge totale provient de sources côtières, le reste étant transporté par les cours d'eau. Ceux-ci transportent en outre une certaine charge naturelle qui n'est pas affectée par les mesures antipollution.

TABLEAU 7. CHARGES POLLUANTES ESTIMATIVES ANNUELLES DE LA MEDITERRANEE PROVENANT DE SOURCES D'ORIGINE TELLIURIQUE
(Des explications détaillées figurent dans le rapport aux paragraphes 81 à 91)

	Charges polluantes provenant de la zone côtière				Charges transportées par les cours d'eau dans la Méditerranée			Charges totales dans Méditerranée	
	Industrielles t/a		Agricoles t/a		Pollution t/a	Apports naturels t/a	Total partiel (ordre de grandeur) t/a	Pollution	Total (apports naturels t/a (ordre de grandeur))
	Domestiques t/a			Total partiel t/a					
$\times 10^9$	2	6	-*	(8)	(-)	420	(400-500)	(-)	430
$\times 10^3$	500	900	100	1 500	1 000	1 800	(1200-2300)	2 500	3 300
$\times 10^3$	1 100	2 400	1 600	5 100	2 700	3 500	(2300-4700)	7 800	8 600
$\times 10^3$	22	5	30	57	260	300	(200-400)	320	360
$\times 10^3$	110	25	65	200	600	800	(600-1000)	800	1 000
Figures	18	-	-	18	42	42	(9-75)	60	60
$\times 10^3$	-	11	-	11	1	1	(0,5-1,8)	12	12
$\times 10^3$	-	120	-	120	(-)	(-)	(-)	(120)	(-)
$\times 10^6$	0,6	2,8	50	53	-	300	(100-500)	-	350
$\times 10^3$	0,8	(7)	-	(8)	90	120	(40-200)	100	130
$\times 10^3$	200	1 400	-	1 600	2 200	3 200	(2700-3800)	3 800	4 800
$\times 10^3$	250	950	-	1 200	1 200	1 600	(500-2700)	2 400	2 800
$\times 10^3$	1 900	5 000	-	6 900	14 000	18 000	(14000-22000)	21 000	25 000
$\times 10^6$	0,6	2,8	50	53	-	300	(100-500)	-	350
$\times 10^3$	-	-	-*	-	90	90	(50-200)	90	90
$\times 10^3$	-	400	-	400	2 100	2 100	(1600-3100)	2 500	(-)
$\times 10^3$	-	25	(-)	25	15	15	(10-25)	40	(-)

- Les contributions de cette source sont négligeables.
(*) données insuffisantes pour une estimation.
** compris dans l'évaluation de l'apport des cours d'eau.

84. Les déchets d'origine industrielle représentent la moitié environ de la charge en matières organiques provenant de la zone côtière, les eaux usées domestiques et les matières organiques d'origine agricole représentant environ un quart chacune. Ces proportions varient entre la DBO et la DCO, du fait des différences existant entre les substances organiques. Alors que les matières organiques d'origine domestique sont hautement dégradables, les matières organiques d'origine agricole sont généralement assez stables.

85. La distinction entre sources domestiques et sources industrielles de déchets reflète la méthode utilisée pour inventorier et calculer les charges polluantes respectives. Dans la pratique cependant, une proportion élevée des déchets industriels est rejetée en même temps que les eaux usées domestiques avec les effluents des municipalités. Les eaux usées mélangées des municipalités peuvent donc être considérées comme une source également importante de pollution.

3. Substances nutritives

86. Les charges en phosphore et en azote sont dues pour la plus grande part aux apports des cours d'eau (75 à 80 %), sans compter les charges que représentent les apports naturels. Les principales sources de pollution dans la zone côtière sont les eaux usées domestiques et les eaux de ruissellement sur les terres agricoles, la contribution des industries n'étant que marginale. Cette distribution extrêmement inégale fait que toute action sensible sur la charge en substances nutritives dépend étroitement des mesures prises dans l'aire d'alimentation des principaux cours d'eau.

4. Substances organiques spécifiques

87. Les rejets de détergents sont dans une large mesure le résultat de l'usage ménager. La charge totale est due pour un tiers aux agglomérations du littoral et pour les deux autres tiers à la population des aires d'alimentation des cours d'eau. Les rejets de phénol et d'huiles minérales sont dus en grande partie aux activités industrielles, les raffineries et les terminaux de l'industrie pétrolière jouant le rôle prédominant. Faute de données sûres, il n'a pas été possible d'évaluer la pollution des cours d'eau par les huiles minérales.

5. Métaux

88. Les rejets de mercure sont apportés surtout par les cours d'eau, les sources côtières ne représentant que 8 %. Les données actuellement disponibles pour l'évaluation des rejets de mercure d'origine industrielle étant limitées, le chiffre réel est peut-être plus élevé. Pour ce qui est des trois autres métaux, la moitié (chrome) et les deux tiers (zinc) environ de la charge polluante sont transportés par les cours d'eau. En outre, des quantités considérables de métaux sont apportées naturellement jusqu'à la Méditerranée. La plupart des charges en métaux provenant de la zone côtière sont dues à des activités industrielles et dans une moindre mesure à des activités domestiques. Il a malheureusement été impossible d'évaluer les charges en cadmium, en raison d'un manque presque complet de données pour tous les types de sources.

6. Matières en suspension

89. De grandes quantités de solides en suspension sont transportés naturellement à la mer par les cours d'eau du bassin méditerranéen. Environ 15 % proviennent des eaux de ruissellement dans la zone côtière, le reste étant apporté par les grands cours d'eau. La contribution des sources domestiques et industrielles est relativement mineure. L'origine et les caractéristiques différentes des solides en suspension provenant des activités domestiques et industrielles doivent cependant être prises en considération.

7. Pesticides

90. Seuls les composés organochlorés à effet rémanent ont été inclus dans cette estimation qui donne une charge totale d'environ 90 t/a transportée par ruissellement - soit directement, soit par l'intermédiaire des cours d'eau - jusque dans la Méditerranée. Si l'on répartit cette charge totale par groupes d'organochlorés, il apparaît qu'environ un tiers correspond aux

composés du groupe DDT, aux composés du groupe HCH, et aux autres composés organochlorés. Les cyclodiènes ne représentent que 5 % du total.

8. Rejets radioactifs

91. Les estimations des charges actuelles concernent le tritium et les autres radionucléides provenant des centrales nucléaires situées sur le littoral ainsi que le long des principaux cours d'eau qui se jettent dans la Méditerranée. Environ 85 % du tritium et 40 % des autres radionucléides proviennent des centrales nucléaires installées le long des cours d'eau et seul le reste provient de sources côtières. Les données relatives aux cours d'eau ne tiennent cependant pas compte des déversements dans le Rhône provenant de centrales nucléaires qui fonctionnaient avant 1977.

9. Pollution microbienne

92. Faute de données, il n'a pas été possible d'évaluer directement la pollution microbienne d'origine domestique, qui est de loin la principale source de ce type de pollution. On a estimé cependant qu'étant donné que les selles humaines contiennent environ 1×10^{12} coliformes par personne et par jour, le rejet total doit représenter environ $6,5 \times 10^{12}$ coliformes par mètre cube d'eau usée si l'on tient compte des diminutions provenant de l'activité des stations d'épuration. Ces micro-organismes sont le signe de la présence de micro-organismes pathogènes d'origine bactérienne et virale.

8. Distribution régionale des charges polluantes totales

93. Le tableau 8 donne les charges annuelles en différents polluants pour chacune des dix zones maritimes définies à la figure 1. Comme on pouvait s'y attendre, les chiffres accusent des différences très marquées d'une région à l'autre. Toutefois, la catégorie de sources de déchets qui est responsable des apports les plus considérables varie selon les régions.

94. Les charges polluantes les plus fortes sont rejetées dans le bassin nord-ouest (zone II) qui non seulement est bordé par trois pays industrialisés, mais aussi reçoit les plus fortes charges polluantes transportées par des cours d'eau. Cette zone doit absorber près du tiers de la charge polluante totale de la Méditerranée. La mer Adriatique (zone V) est également très affectée et reçoit environ 25 % de la charge totale, toujours du fait de la présence de grands cours d'eau et de sources importantes de pollution le long du littoral.

95. On constate des charges polluantes modérées le long de la mer Tyrrhénienne et de la mer Egée (zones IV et VIII). Ces zones reçoivent chacune environ 10 % de la charge polluante totale de la Méditerranée.

96. Les six autres zones maritimes (I, III, VI, VII, IX et X) représentent chacune pas plus de 5 % de la charge polluante totale. Cette observation générale, toutefois, ne s'applique pas à la situation concernant la pollution par les huiles minérales. Du fait de la présence d'importants terminaux pétroliers et de quelques raffineries, plus de la moitié de l'ensemble des rejets d'huiles minérales se font dans le bassin central et le bassin nord-est (zones VII et IX). Les trois autres régions reçoivent d'autres déversements d'huiles minérales.

97. Si l'on considère la distribution géographique des charges polluantes, les problèmes de pollution de la Méditerranée sont dus pour une large part à un nombre limité de sources ponctuelles le long du littoral. Les centres industriels, les agglomérations et plusieurs cours d'eau en sont essentiellement responsables. Dans le cas des cours d'eau, il importe de faire une distinction entre la pollution due à l'homme et les charges transportées naturellement jusqu'à la mer. Les charges polluantes d'origine agricole proviennent en outre pour une part du ruissellement direct dans la zone côtière.

TABLEAU 8. CHARGES POLLUANTES ESTIMATIVES ANNUELLES DES ZONES MARITIMES DE LA MEDITERRANEE
(tous les chiffres sont en tonnes par année ou en pourcentages)

Zone maritime Polluant	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		Total
	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
1. <u>Volume</u>																					
Rejet total x 10 ⁹	7	2	99	23	9	2	33	8	151	35	33	8	6	1	47	11	25	6	18	4	428
2. <u>Matières organiques</u>																					
DBO x 10 ³	90	3	950	29	120	4	370	11	800	25	230	7	70	2	330	10	140	4	150	5	3 250
DCO x 10 ³	300	3	2400	28	400	5	1100	13	1700	20	600	7	300	3	950	11	550	6	300	3	8 600
3. <u>Substances nutritives</u>																					
Phosphore x 10 ³	7	2	126	35	9	3	29	8	85	24	23	6	7	2	33	9	19	5	20	6	358
Azote x 10 ³	25	2	387	37	27	3	62	6	273	26	61	6	20	2	90	9	51	5	46	4	1 042
4. <u>Substances organiques spécifiques</u>																					
Détergents x 10 ³	1,5	3	14,8	25	1,8	3	8,2	14	16,2	27	3,8	6	1,2	2	6,0	10	2,7	5	3,5	6	59,7
Phénols x 10 ³	1,2	10	3,9	31	0,6	5	1,0	8	1,6	13	1,5	12	1,1	9	0,9	7	0,2	2	0,4	3	12,1
Huiles minérales x 10 ³	2	2	10	7	1	1	3	3	4	4	10	9	41	36	4	4	27	23	13	11	115
5. <u>Métaux</u>																					
Mercur	2	2	33	25	3	2	11	8	41	32	10	8	2	2	14	11	7	5	7	5	130
Plomb	90	2	1360	28	120	2	630	13	1440	30	230	5	100	2	440	9	180	4	230	5	4 820
Chrom	100	4	1000	36	120	4	360	14	200	7	210	8	50	2	290	11	150	5	260	9	1 760
Zinc	300	1	5200	21	700	3	3000	12	8600	35	1600	6	500	2	2500	10	1100	4	200	5	24 700
6. <u>Matières en suspension</u>																					
MSS x 10 ⁶	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
7. <u>Pesticides</u>																					
Organochlorés	6,4	7	14,9	17	10,4	12	12,1	13	14,0	16	6,1	7	2,9	3	7,4	8	6,7	7	9,1	10	50
8. <u>Radioactivité</u>																					
Tritium Ci/a	-	0	1100	44	-	0	120	5	1260	51	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0	2 480
Autres radio-nucléides Ci/a	-	0	16	42	-	0	14	37	7	18	1	3	-	0	-	0	-	0	-	0	38

Légende : (-) données insuffisantes pour une estimation.

IX. PRATIQUES EN MATIERE D'ELIMINATION ET DE GESTION DES DECHETS

98. Les pratiques en vigueur dans les pays méditerranéens pour l'élimination et la gestion des déchets ont été étudiées dans le cadre du présent projet. Si l'on a fait une large place aux dispositions législatives qui régissent ces pratiques, on s'est également efforcé de considérer la situation en fonction des polluants les plus dangereux. Les résultats de cette étude sont résumés ci-après, un exposé de la situation pays par pays étant reproduit à l'annexe IV du présent rapport.

1. Introduction

99. La lutte contre la pollution côtière dans les pays méditerranéens est régie par une très grande diversité de lois et de règlements. Cette diversité s'explique dans la mesure où elle reflète les différents niveaux de développement industriel, social et économique des pays ainsi que les situations et les besoins locaux qui en découlent.

100. Dans la plupart des pays, le contrôle des déversements dans la mer de polluants d'origine tellurique est motivé par la nécessité de protéger l'environnement local. Des mesures sont prises selon les besoins pour protéger la santé des baigneurs, les installations des plages et les pêcheries côtières locales. Ces dernières années cependant, il est apparu de plus en plus manifeste qu'il fallait protéger aussi la mer Méditerranée dans son ensemble. Cette protection sera assurée essentiellement par des mesures à long terme distinctes des mesures appliquées localement dont les résultats sont plus rapidement et facilement observables. Il est important que les dispositions législatives et les mesures pratiques appliquées au contrôle des polluants d'origine tellurique déversés dans la mer visent à combattre la pollution à la fois au large et sur les côtes.

101. Les usages de l'eau de mer sont plus limités que ceux de l'eau douce qui est indispensable pour la boisson et différentes utilisations domestiques, de même que pour l'agriculture et la plupart des industries. C'est pourquoi les mesures prises et les dépenses engagées ont été axées en priorité sur la protection des eaux douces utilisées à ces fins.

102. L'eau de mer n'occupe pas une place très importante dans la gestion et la planification des ressources hydrauliques nationales. Lorsque l'on dispose en outre de ressources limitées, on les utilise pour satisfaire les besoins les plus urgents et financer des opérations dont les résultats seront tangibles et immédiats. Ceci explique que la lutte contre la pollution des eaux de mer ait jusqu'ici occupé une place secondaire par rapport à la protection de la qualité des eaux douces à l'intérieur des terres.

2. Dispositions législatives et responsabilités

103. Les dispositions législatives qui régissent les différents aspects de la pollution des mers sont généralement réparties entre des lois et des règlements adoptés essentiellement à d'autres fins. Elles sont souvent incorporées à la législation relative aux pêches, à la navigation et aux autorités portuaires. Il arrive parfois que seules les lois concernant le plan prévoient des contrôles effectivement applicables.

104. Quand la législation relative aux ressources hydrauliques est complète, comme c'est le cas dans certains pays, elle contient généralement des dispositions destinées à assurer la protection des eaux côtières. Les méthodes de lutte contre la pollution varient sensiblement suivant le degré de décentralisation. Dans certains pays, le gouvernement central établit des normes relativement détaillées qui sont appliquées sur tout le territoire. Dans d'autres cas, une classification détaillée des eaux réceptrices accompagnée de normes relatives aux effluents donne une certaine liberté d'action aux autorités locales. Les pays qui ont une longue expérience de la gestion des ressources en eau tendent à renoncer à établir des normes au niveau national et à confier des pouvoirs plus étendus aux autorités locales. Les législations récemment adoptées dans ces pays habilite ces autorités à assurer l'exécution détaillée des mesures prévues.

105. On tend de plus en plus à combattre la pollution en délivrant des autorisations individuelles, ou permis, pour chaque déversement de polluants. Les limites à ne pas franchir du point de vue de la quantité et de la nature des polluants émis sont précisées sur l'autorisation, laquelle peut être révisée, généralement à intervalles rapprochés. Les normes concernant chaque déversement sont fixées par la collectivité locale en fonction des utilisations et de l'importance des eaux réceptrices ainsi que de leur capacité à absorber la charge polluante. Ce système autorise une grande souplesse dans l'espace et dans le temps et permet d'appliquer des mesures progressives. (Dans un pays non méditerranéen qui utilise ce système, le responsable du déversement bénéficie en outre d'une garantie : s'il estime que les conditions de l'autorisation sont indûment restrictives, il peut en appeler au gouvernement central qui, après examen de la situation, prend une décision liant les deux parties intéressées.)

106. Il est vraisemblable qu'un système général d'autorisations devra être adopté pour permettre aux pays participants d'appliquer les dispositions du Protocole.¹ Certains de ces pays n'auront guère ou pas de modifications à apporter à leurs systèmes existants mais dans d'autres, il s'agira d'une complète innovation qui devra peut-être être introduite par étapes. En dépit de variations locales et nationales, les principes fondamentaux du système seront analogues.

107. Il est certain que l'accord pourra être fait sur un schéma général mais il sera nécessaire de procéder à des échanges d'expériences sur le fonctionnement du système. Peut-être sera-t-il possible de préparer à cette fin une série de lois et de règlements modèles. Ces dispositions ne seraient en aucun cas obligatoires, mais serviraient d'indications pour l'établissement de législations nationales modifiées en fonction des conditions propres à chaque pays.

3. Organisation

108. A l'échelon central, on observe dans tous les pays une très grande diversité d'intérêts et différents ministères s'occupent de sujets qui portent tous sur l'un ou l'autre aspect de la lutte contre la pollution des eaux : santé, approvisionnement en eau, industrie, transports, navigation, agriculture, pêches, énergie, tourisme, loisirs, etc. Les intérêts de ces ministères sont souvent contradictoires mais dans certains pays un organisme de coordination permet des consultations et des échanges de vues. Dans plusieurs pays, ces fonctions de coordination sont confiées à un ministère de l'environnement qui peut porter différents noms; dans un autre, des commissions interministérielles dotées de leur propre secrétariat ont été créées. Ces organismes s'assurent que tout projet de loi concernant notamment les ressources hydrauliques a fait l'objet de consultations préalables et que toutes les parties intéressées sont informées des décisions importantes prises dans ce domaine. Il est manifestement nécessaire de prévoir dans tous les pays un organisme quelconque de coordination à l'échelon central.

109. A l'échelon local, on observe toute une gamme d'organismes d'exécution. Les plus développés sont les administrations qui sont responsables de la mise en valeur des bassins fluviaux et s'occupent de ce fait de la plupart des questions touchant à la gestion des ressources en eau et à la qualité de l'eau. Dans d'autres pays, les autorités locales sont chargées de faire appliquer la législation anti-pollution sous le contrôle plus ou moins poussé du gouvernement central. Dans les cas où les autorités locales ne sont pas suffisamment bien équipées, c'est le gouvernement central qui assume toutes les responsabilités en dépit des problèmes géographiques que cela pose.

110. Des difficultés surgissent dans certains pays où le gouvernement central s'efforce de déléguer certaines responsabilités aux districts qui manquent de personnel suffisamment compétent. Le système d'autorisations en vigueur dans certains pays ne peut fonctionner correctement en l'absence d'effectifs suffisants de personnel qualifié et d'installations adaptées au nombre aux dimensions et à la nature des déversements locaux. Faute de ressources humaines et techniques suffisantes, un système décentralisé est irréalisable.

4. Application des lois et règlements

111. Le zèle avec lequel sont appliquées les différentes dispositions anti-pollution varie non seulement d'un pays à l'autre, mais aussi à l'intérieur d'un même pays. Il y a plusieurs

¹ Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique.

raisons à cela. Très souvent, les textes législatifs sont rédigés en termes vagues et comportent des définitions ambiguës car la législation nationale est conçue pour couvrir une large gamme de situations et d'éventualités. Un système d'autorisations individuelles permet des règlements beaucoup plus précis qu'il est par conséquent plus difficile de tourner.

113. L'application des dispositions législatives peut en outre être rendue difficile par la pénurie de personnel qualifié ainsi que d'installations d'échantillonnage et d'analyse. Les peines prévues sont parfois mal adaptées et il peut être moins onéreux de payer une amende que d'installer un système de traitement. Il est incontestable que les "pouvoirs existants ne sont pas pleinement utilisés" et qu'ils risquent en outre d'aller à l'encontre d'autres intérêts locaux, que l'on désire par exemple encourager la création d'industries nouvelles dans une région donnée ou que l'on tiende à éviter une publicité exagérée susceptible de décourager les touristes.

5. Financement

114. Dans la plupart des pays méditerranéens, le coût des mesures de prévention de la pollution est couvert par des prêts ou des subventions de l'Etat. Dans un ou deux des pays les plus industrialisés existent des systèmes de redevances locales perçues auprès des particuliers et des industries qui produisent des eaux usées en échange des services d'égouts et d'épuration. Pour les particuliers, cette redevance peut se présenter sous la forme d'un taux uniforme compris dans l'impôt local, cependant que l'industriel paie en fonction de la quantité de polluants déversés. Un pays a perfectionné ce système dans la mesure où le montant de la "redevance" est fonction de la quantité d'eau polluante déversée qu'il y ait ou non des services d'égouts ou d'épuration.

114. L'établissement de systèmes financièrement autonomes présente des avantages évidents. Cela permet à l'organisme d'exécution de disposer de crédits propres indépendants de la subvention du gouvernement qui couvre généralement les dépenses en capital mais ignore souvent les dépenses courantes essentielles. Cela incite les industriels à réduire les quantités de polluants déversés en assurant la conservation et le recyclage et stimule l'intérêt des collectivités locales. C'est enfin conforme au principe généralement accepté selon lequel le coût du traitement des déchets industriels doit être considéré comme entrant dans les coûts de fabrication. Dans la pratique bien entendu, ce principe revient à faire payer le consommateur.

115. Il est évident que pour répondre aux obligations du Protocole, de nombreux pays méditerranéens devront réunir des crédits supplémentaires; il serait donc opportun de chercher à déterminer dans quelle mesure les systèmes de redevances locales des pays les plus industrialisés pourraient utilement être appliqués, sous une forme ou une autre, dans tous les pays.

6. Rapports sur les conséquences pour l'environnement

116. La pratique qui consiste à préparer des rapports sur les conséquences pour l'environnement a été introduite il y a quelques années et adoptée par certains des pays méditerranéens. Quand un projet important est prévu, on entreprend une étude complète de tous les effets directs ou indirects qu'il pourrait avoir sur l'environnement tout entier ainsi que de ses conséquences possibles sur les différentes phases du cycle de l'eau. Ces rapports sont extrêmement utiles pour les organismes ou personnes chargés de prendre des décisions au sujet des projets.

117. Il a été démontré dans le cadre de la présente étude que la plus grande partie de certaines des substances polluantes persistantes pénètre dans la Méditerranée par les cours d'eau et provient pour une large part de déversements d'effluents industriels dans des cours d'eau à l'intérieur des terres. Lorsque l'on envisage la construction d'une usine à l'intérieur des terres et que l'on établit l'autorisation relative aux effluents, il est très important de tenir compte des effets possibles de cette industrie sur la pollution de la Méditerranée. Or cette question risque d'être négligée si l'industrie envisagée doit être installée à l'intérieur des terres. Par contre, un rapport sur les conséquences de l'environnement tiendrait compte de cet aspect du projet et lui donnerait la place qui convient. Cet exemple montre les avantages que présentent de tels rapports; si les autres pays méditerranéens adoptaient cette pratique, ils contribueraient sensiblement à assurer la protection des eaux de mer au large et sur les côtes contre les conséquences de tout projet dans le bassin méditerranéen.

7. Groupes particuliers de polluants

Produits chimiques utilisés en agriculture

118. La plupart des pays ont adopté des textes législatifs en vue de prévenir la pollution de l'eau par les plus dangereux des biocides utilisés en agriculture. Il s'agit essentiellement de limitations imposées à l'utilisation ou aux modalités d'application de substances précises, parfois même d'une interdiction sur tout le territoire national, notamment lorsque des produits de remplacement moins nocifs peuvent être utilisés. Dans certains pays, tous les nouveaux produits chimiques utilisés en agriculture sont soumis à un processus de sélection et d'autorisation.

119. En règle générale, le danger potentiel que présente l'utilisation inconsidérée de ces substances et notamment de certains des hydrocarbures chlorés est largement reconnu, de même que la nécessité d'exercer un contrôle rigoureux.

Détergents

120. Les mesures de lutte anti-pollution consistent dans ce domaine à restreindre non seulement les déversements aqueux mais aussi la vente et l'utilisation des agents tensio-actifs qui ne se décomposent pas facilement. C'est là un moyen de lutte relativement facile car il existe dans le commerce des détergents "doux" qui contiennent de moins grandes quantités de substances persistantes et dont le coût n'est que légèrement supérieur à celui des détergents "durs".

121. Alors que les produits "durs" laissent normalement un résidu représentant environ 35 à 40 % du produit d'origine, les produits "doux" actuellement disponibles répondent aux normes dans la mesure où les matières résiduelles représentent environ la moitié de cette quantité soit 20 % par exemple; dans la pratique, la plupart des agents tensio-actifs maintenant utilisés laissent des résidus de moins de 10 % et parfois même de 5 %. Plusieurs pays méditerranéens exigent depuis quelques années un coefficient de biodégradabilité de 80 % et ce même coefficient est maintenant exigé par des directives récentes de la CEE.^{1,2} Il ne devrait pas être difficile d'obtenir que ce coefficient soit généralement accepté dans les pays méditerranéens.

Métaux lourds

122. Il semble que les métaux lourds rejetés dans la Méditerranée ne font guère, voire pas, l'objet de contrôles directs. On a constaté que les cours d'eau constituent la principale source des métaux lourds rejetés dans la Méditerranée et si certains d'entre eux comme le mercure peuvent provenir de sources naturelles comme de sources artificielles, la majorité sont d'origine industrielle. Une restriction des déversements de métaux lourds dans les eaux situées à l'intérieur des terres devrait par conséquent réduire la charge fluviale de ces substances pénétrant dans la mer.

123. La situation est compliquée par le fait qu'une proportion importante de la charge en métaux lourds peut être transportée par les sédiments fluviaux ce qui rend la surveillance et l'évaluation de la charge plus difficiles que pour les substances transportées essentiellement ou exclusivement en solution. Les renseignements actuellement disponibles sur les quantités et les caractéristiques des métaux lourds rejetés dans la Méditerranée sont très limités et il faudra de toute évidence recueillir un important supplément d'informations afin de s'acquitter des responsabilités acceptées en vertu du Protocole.

Hydrocarbures

124. Bien que la plus grande partie de la pollution marine par les hydrocarbures résulte des rejets des navires, elle peut provenir de sources situées sur le littoral, par exemple de

¹ Directive du Conseil N° 73/404/CEE du 22 novembre 1973 concernant le rapprochement des législations des Etats Membres relative aux détergents.

² Directive du Conseil N° 73/405/CEE du 22 novembre 1973 concernant le rapprochement des législations des Etats Membres relative aux méthodes de contrôle de la biodégradabilité des agents de surface anioniques.

stations terminales et de raffineries. Les mesures anti-pollution et leur application varient sensiblement suivant les pays méditerranéens. Il faudrait que les textes législatifs prévoient non seulement des interdictions ou des restrictions mais imposent aussi des mesures de sécurité, par exemple la construction de digues autour des citernes, ainsi que la présence de moyens permettant de faire face immédiatement à un accident.

125. La contamination des plages par les hydrocarbures peut être extrêmement désagréable et survenir dans des endroits éloignés de la source de pollution.

Matières plastiques

126. L'accumulation de récipients de toute sorte en matière plastique peut être une source importante de nuisance sur le littoral et entraver également la navigation et la pêche. La présence de matières plastiques et d'hydrocarbures, mentionnés dans la section précédente, ne constitue pas de danger grave pour la santé mais peut avoir des conséquences très néfastes sur le tourisme.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

127. Le laps de temps relativement bref, soit un an et demi, prévu pour le développement et l'exécution du projet n'a pas permis de procéder à une étude approfondie de chaque source de pollution le long du littoral méditerranéen. Il a cependant été possible d'obtenir une vue d'ensemble assez complète ainsi que d'établir des comparaisons entre les principales sources distinctes et non distinctes de pollution. Ces données devaient être réunies pour le milieu de 1977 afin de servir à la préparation du projet de protocole relatif aux sources de pollution d'origine tellurique.

128. Les études sectorielles qui ont été faites ont toutes révélé une pénurie de données pertinentes dans tous les pays méditerranéens. Cette absence d'informations est particulièrement aiguë dans le cas des polluants dangereux tels les métaux lourds, les substances organiques spécifiques et les pesticides. En outre, les documents statistiques disponibles ne fournissent souvent pas d'analyse plus détaillée des données en fonction des activités industrielles ou des sites géographiques.

129. La collecte des données nécessaires entreprise dans les pays ne s'est pas faite sans difficultés : les modalités de collecte et de transmission des données varient d'un pays à l'autre; un grand nombre de sources de données différentes ont dû être incluses dans chaque étude; certaines données sectorielles n'ont pas été faciles à obtenir; dans certains cas, les données nécessaires n'ont pas été obtenues, leur caractère confidentiel posant des difficultés qu'il n'a pas été possible d'aplanir dans le bref délai imparti au projet.

130. Etant donné ces limites et ces difficultés, la charge polluante pour toutes les catégories de sources de déchets a dans une large mesure été évaluée de façon indirecte. Elle a été calculée en fonction de statistiques démographiques, de chiffres concernant la production industrielle et la main-d'oeuvre et de données sur la consommation agricole, venant toutes s'ajouter aux renseignements fournis par les questionnaires. De même, on a procédé à des extrapolations à partir de sources connues dans le cas des cours d'eau et des centrales nucléaires. Malgré les faiblesses inhérentes à une évaluation indirecte de ce genre, les résultats obtenus sont homogènes et relativement complets et ils couvrent toute la Région méditerranéenne. La qualité des estimations calculées peut être considérée comme exacte dans une marge d'erreur de l'ordre d'environ un.

A. Conclusions

131. La compilation et la comparaison des résultats des études sectorielles ont permis de mettre en lumière un certain nombre de faits intéressants qui devraient aider à améliorer les activités anti-pollution dans les pays qui bordent la mer Méditerranée.

132. Les sources domestiques de pollution jouent un rôle important dans le cas des matières organiques (DBO et DCO), de la pollution d'origine microbienne, des nutriments ainsi que des détergents à usage ménager. Certains des métaux proviennent également d'égouts municipaux.

133. Les rejets industriels contiennent des quantités très importantes de matières organiques et de matières solides en suspension. Différents procédés industriels entraînent également des rejets de phénol et de métaux lourds tandis que les huiles minérales proviennent en grande partie des raffineries et des stations terminales de pétrole brut.

134. Les eaux de ruissellement des régions agricoles sont à l'origine d'une part très importante des substances nutritives rejetées dans la mer. Les matières solides en suspension et les pesticides proviennent en grande partie de l'érosion du sol dans le bassin hydrographique de la Méditerranée. Toutefois, la contribution des eaux de ruissellement des régions agricoles dans la zone côtière ne représente qu'une fraction des charges polluantes apportées à la mer par les cours d'eau. Il n'a cependant pas été possible d'inclure dans l'étude la charge de pesticides transportée dans l'air.

135. Les grands fleuves drainent dans tout leur bassin et charrient jusqu'à la mer tout un ensemble de polluants d'origine domestique, industrielle et agricole. Leur contribution est par conséquent très importante en ce qui concerne les matières solides en suspension, les substances nutritives, les métaux et les matières organiques. Ils transportent également la plus grande partie des résidus de pesticides provenant des zones agricoles du bassin hydrographique méditerranéen.

136. La quantité totale de substances radioactives rejetées dans la Méditerranée à partir de centrales nucléaires est assez faible par rapport aux contaminants radioactifs d'autres matières déversées (notamment les phosphates) et aux retombées résultant d'expériences nucléaires antérieures.

B. — Recommandations

137. Le présent projet, qui doit s'achever en 1977, ne doit être considéré que comme l'une des premières étapes des opérations nécessaires pour combattre la pollution dans le bassin méditerranéen. Il sera indispensable de procéder à de nouvelles études et d'entreprendre d'autres activités. Bien que les efforts entrepris aient maintenant reçu une impulsion non négligeable, de nouveaux encouragements seront nécessaires si l'on veut qu'ils soient poursuivis et intensifiés.

138. On trouvera donc ici un certain nombre de propositions précises qui devraient être utiles à cette fin. Enumérées en fonction du type d'activité requis, elles prévoient notamment des inventaires des sources de pollution, des activités de surveillance et de recherche, des mesures de lutte et des arrangements administratifs ainsi que des propositions en vue d'efforts internationaux.

1. Inventaires des sources de pollution

139. Chacun des pays intéressés devrait continuer à analyser les résultats du présent projet. Complétés par des études spéciales à l'échelon local, ces travaux devraient permettre de prendre les mesures de planification nécessaires pour assurer un contrôle plus efficace des sources de pollution d'origine tellurique.

140. Sur la base d'études détaillées au niveau des pays, il conviendrait de préparer à intervalles réguliers des inventaires complets de la charge polluante pour chaque zone maritime régionale et pour l'ensemble du bassin méditerranéen. Le protocole relatif à la pollution d'origine tellurique devrait fournir la base juridique nécessaire.

2. Surveillance

141. Des activités de surveillance systématique des déversements des principaux égouts municipaux devraient être organisées dans chaque pays. Il faudrait convenir d'un nombre minimum de paramètres et procéder régulièrement à leur échantillonnage et analyse. De même, les effluents des grands complexes industriels devraient faire l'objet d'une surveillance périodique. Des analyses détaillées des substances particulièrement dangereuses provenant de sources industrielles critiques devraient également être prévues. Les polluants énumérés aux annexes I et II du Protocole revêtent à cet égard une importance prioritaire, même s'ils n'existent qu'à l'état de traces.

142. Des programmes de surveillance de la qualité des cours d'eau devraient être organisés dans les pays en voie de développement et renforcés dans les autres pays. Ces programmes nationaux porteraient en particulier sur les petits et grands cours d'eau fortement pollués et prévoieraient également des activités de surveillance aux limites de la partie maritime des fleuves. Il faudrait instaurer en particulier des activités d'échantillonnage et d'analyse des métaux lourds et des pesticides contenus dans les sédiments en suspension.

143. Il faudrait assurer également la surveillance des radionucléides dans les effluents d'installations nucléaires ainsi que dans les cours d'eau pollués par ces substances. De même, il faudrait procéder à des mesures et à des relevés cartographiques de leur distribution à partir du point de déversement jusqu'à la Méditerranée.

3. Recherches

144. Des recherches et des études pilotes sur les systèmes actuels de traitement des eaux usées et de déversement dans la mer devraient être entreprises en plusieurs endroits le long du littoral méditerranéen. Ces études couvriraient les égouts municipaux ainsi que les polluants dangereux d'origine industrielle. Elles devraient en outre porter sur les eaux côtières receptrices en vue de déterminer les effets potentiellement dangereux pour la santé humaine et pour l'écosystème marin.

145. Il conviendrait d'approfondir les recherches sur les interactions physico-chimiques à l'interface solide-liquide, notamment dans les estuaires, afin d'obtenir davantage de précision sur les polluants transportés jusqu'à la Méditerranée par les sédiments fluviaux. Ces recherches sont indispensables pour déterminer en particulier les quantités de métaux lourds et de pesticides rejetés par les cours d'eau ainsi que leur transformation et leur dispersion ultérieures dans le milieu marin.

146. Il faudrait faire des études pilotes dans des régions agricoles afin d'évaluer avec davantage de précision les quantités de sédiments produits par l'érosion ainsi que de substances nutritives et de pesticides transportés par les eaux de ruissellement dans différentes conditions physiographiques. Ces études pourraient être associées à des recherches au niveau des cours d'eau dans le but d'étudier la relation entre la production de sédiments et les mécanismes de transport par les cours d'eau.

147. Il conviendrait de favoriser les activités de formation et d'assistance technique afin d'intensifier les efforts de recherche en cours et d'appuyer de nouvelles activités partout où cela sera nécessaire.

4. Prévention et lutte

148. Il faudrait encourager les autorités locales et nationales à étudier et à appliquer des méthodes de lutte contre la pollution des eaux côtières par les égouts municipaux. Il conviendrait à cet égard de dûment prendre en considération les différentes méthodes possibles de traitement et d'évacuation, par exemple la réutilisation des effluents sur place pour des travaux agricoles, ainsi que des méthodes de traitement peu onéreuses faisant appel notamment à des bassins de stabilisation tirant parti des conditions géographiques et climatiques locales. Enfin, les lacunes observées dans le fonctionnement et l'entretien des stations d'épuration, ainsi que dans la formation de leur personnel devraient retenir davantage l'attention.

149. Il conviendrait de favoriser l'application des méthodes et des processus de traitement rentables pour différentes eaux usées d'origine industrielle et de faire appel aux techniques susceptibles de s'appliquer dans les meilleures conditions. Ces méthodes devraient viser à réduire la pollution à la source et assurer la conservation, voire la réutilisation, des substances qui sont à la fois particulièrement dangereuses et précieuses.

150. Pour ce qui est des polluants d'origine agricole, il conviendrait de déterminer les répercussions économiques de certaines méthodes de lutte faisant intervenir la limitation de l'emploi des engrais ainsi que le procédé de réduction de la déperdition des terres arables. En outre, il faudrait aussi encourager la limitation, voire l'interdiction, des pesticides organochlorés persistants car il s'agit là d'une mesure efficace de lutte contre la pollution

à la source. Une utilisation rationnelle des engrais et des pesticides devrait garantir un maximum d'efficacité avec un minimum d'effets polluants sur l'environnement marin.

5. Questions administratives

151. Afin de garantir une gestion efficiente, il conviendrait pour conjuguer de façon appropriée un certain nombre de moyens d'action administratifs, techniques et économiques de manière à stimuler en permanence la surveillance de la pollution et le contrôle de la qualité des eaux marines.

152. Les pays intéressés devraient consacrer une étude approfondie à la mise en place de mécanismes administratifs appropriés assurant la coordination nécessaire des activités de lutte contre la pollution des eaux marines et appliquer une solution efficace partout où les responsabilités sont réparties entre une multitude de services nationaux, provinciaux et locaux. Ce serait là la première mesure à prendre en vue de la mise en place des institutions de gestion et d'administration nécessaires. Il faudra également tenir compte dans ce processus des besoins en personnels et des structures requises.

153. Les pratiques administratives telles que l'octroi d'autorisations individuelles devraient être développées et introduites chaque fois que possible. Le système d'autorisation généralement adopté devrait être conforme aux exigences énoncées dans le Protocole sur la pollution d'origine tellurique. Il est essentiel que les services administratifs nécessaires soient convenablement dotés en personnel à tous les niveaux. De même, il faudrait envisager d'introduire des systèmes locaux de redevances pour assurer efficacement le financement des activités de gestion des déchets. Des crédits suffisants pourraient ainsi être affectés au développement des ressources en eau et aux mesures de lutte contre la pollution.

154. Il conviendrait de tenir compte des incidences possibles sur l'environnement des installations nouvelles créées sur le pourtour de la Méditerranée, au stade le moins avancé possible de leur planification. Il faudrait alors évaluer les incidences directes et indirectes de leurs répercussions à court et long terme en les rapprochant des différentes solutions possibles.

C. Coopération internationale

155. Il est proposé d'entreprendre un certain nombre d'activités en vue de soutenir les efforts recommandés ci-dessus pour l'amélioration du contrôle de la qualité des eaux côtières. Parmi ces activités figurent des programmes et des projets qui seront exécutés conjointement par les pays concernés et en collaboration selon les besoins avec les institutions compétentes des Nations Unies. L'assistance aux pays en développement devrait retenir en particulier l'attention.

156. Il serait important pour tous les pays intéressés d'entreprendre l'établissement d'inventaires détaillés des sources de pollution et de déterminer les charges de déchets qui atteignent la Méditerranée. L'utilisation d'une méthodologie commune devrait garantir la comparabilité des résultats. A cette fin, il est proposé d'appliquer une version simplifiée des directives et questionnaires utilisés dans le cadre du projet MED X.

157. Il conviendrait de préparer des systèmes d'échantillonnage et des méthodes d'analyse communs pour la surveillance des effluents municipaux et industriels et d'en promouvoir l'application. En outre, les données pertinentes devraient être traitées selon des méthodes uniformes. On serait ainsi assuré de posséder une base de données comparables qui servirait à évaluer les charges de déchets rejetés à partir des principales sources ponctuelles situées dans la zone littorale de la Méditerranée.

158. Il serait utile d'entreprendre et d'intensifier des programmes de surveillance des cours d'eau assurant une couverture adéquate des substances dangereuses, notamment dans les cours d'eau les plus pollués. Les méthodes de mesure et de traitement des données, ainsi que les procédés de contrôle analytique de la qualité pourraient être uniformisés avec un minimum d'efforts si des stations de surveillance des cours d'eau étaient incorporées au réseau de surveillance mondiale de la qualité de l'eau actuellement mis sur pied dans le cadre du projet PNUE/OMM/UNESCO/OMS sur la surveillance mondiale de la qualité de l'eau (GEMS/WATER).

159. Pour appuyer les suggestions précitées, il conviendrait d'établir un réseau de services nationaux qui seraient chargés de la surveillance et du contrôle des sources terrestres de pollution et qui constituerait le mécanisme nécessaire à la collecte et à l'enregistrement systématique des renseignements fournis par les pays. La coordination devrait s'opérer grâce à un renforcement de la coopération entre les différents points de convergence nationaux.

160. La contribution relative des polluants en suspension dans l'air et transportés par les phénomènes de mouvement atmosphérique est à présent un facteur inconnu de la pollution de la Méditerranée et elle devrait faire l'objet d'une étude estimative. Il serait utile de tenir compte, lors de l'élaboration de cette étude, de l'expérience acquise ailleurs, par exemple en mer Baltique.

161. L'élaboration d'un modèle de règles de bonne pratique pour la décharge de déchets liquides dans les eaux côtières de la Méditerranée devrait être considérée comme une tâche prioritaire. Une telle directive pour l'épuration et l'élimination des eaux usées municipales et industrielles, conformément à des principes et méthodes reposant sur des bases techniques solides, a été recommandée lors d'une réunion récente d'experts de la Méditerranée.¹

162. Pour compléter ces instructions pratiques qui aideront également à appliquer le Protocole sur la pollution d'origine tellurique, il serait bon d'entreprendre des études comparatives, à l'échelon international, aux points de déversement dans la mer et dans les stations existantes d'épuration des eaux usées. Ces études permettraient de mettre au point des solutions pratiques et d'en faire la démonstration.

163. Les experts nationaux des pays méditerranéens - scientifiques, ingénieurs et administrateurs - devraient se rencontrer régulièrement pour échanger leurs opinions, discuter de leurs problèmes communs et élaborer des solutions et des méthodes appropriées pour lutter contre la pollution de la Méditerranée. Ces échanges de renseignements et cette coopération internationale en matière de recherche appliquée et de surveillance, ainsi que l'assistance technique sont indispensables et devraient être étayés par des programmes de formation adéquats. On pourrait inclure des activités appropriées dans les arrangements pris entre les Parties au Protocole sur la pollution d'origine tellurique.

164. Pour assurer l'exécution de programmes de réduction de la pollution, on estime que des activités de formation et une assistance technique en matière de recherche et de surveillance sont d'importance cruciale. Il faudrait en particulier former du personnel capable d'assurer le fonctionnement des stations d'épuration des eaux usées, et il serait utile, à cet égard, de procéder à une étude sur les besoins en personnel.

¹ Conférence-atelier sur la lutte contre la pollution des eaux littorales, Athènes, 27 juin au 1er juillet 1977.

BIBLIOGRAPHIE

1. Eaux usées domestiques

- Andersen, L., Christensen, T. H. & la Cour Jansen, J. (1975) Rensning for sportmetaller Vand, 6, 76 (en danois)
- Association française pour l'Etude des Eaux (1975) Les procédés physico-chimiques d'épuration des eaux usées urbaines, Paris
- Bond, R. G. & Straub, C. P. (1974) handbook of Environmental Control, Vol. IV: Wastewater, Treatment and Disposal, CRC Press, Cleveland, Ohio
- Brown, R. D. & Hensley, C. P. (1973) Efficiency of heavy metal removal in municipal sewage treatments plants. Environmental letters, 5 (2), 103-114
- Byggforskningen 20/67 (1967), Husfallsavloppsvatten 2 (Eaux usées domestiques) (en suédois)
- Crosby, N. T. (1977) Determination of Metals in Foods, The Analyst 102, 225-268
- Dahi, E. & Vest-Hansen, K. (1977) Afkebsjire toiletter (Latrines non reliées à un égout) Dept. San. Engng. Technical univ. Denmark (en danois)
- Danish Water Quality Institute (1976) Gudenaundersøgelsen. Spildevandsundersøgelser Report N° 7, Hørsholm (en danois)
- Department of Information (1976) Demographic Review of the Maltese Islands for the Year 1975, Valletta
- Economopoulos, A. P. (1977) Rapport d'une mission en Rép. Arabe d'Egypte. OMS
- Fuuke, J. W. (1975) Metals in urban drainage systems and their effect on the potential reuse of purified sewage. Water S.A. 1, 36-44
- Hansen, J. Aa. (1976) Siammels Jordbrugsanvendelse (Dép. de Génie sanitaire; Université technique du Danemark, Copenhagen) (en danois)
- Hansen, J. Aa. & Therkelsen, H. (1977) Alternative sanitary waste removal systems. Dept. de Génie sanitaire, Univ. techn. du Danemark (en anglais)
- Idelovitch, E. et al. (1977) Advanced treatment, groundwater recharge and reuse of municipal wastewater, Winter Operation. Mekorot Water Co. Ltd., Tel Aviv
- Imhoff, K. (1969) Taschenbuch der Stadtentwässerung. 22. Aufl. R. Oldenbourg Verlag, München
- Klein, L. A. et al. (1974) Sources of metals in New York City wastewater. Department of Water Resources, City of New York, New York WPCA
- Lewin, V. H. & Rowell, M. J. (1973) Trace metals in sewage effluent. Effluent and Water Treatment Journal, 273-277
- Liebman, H. (Ed.) Münchner Beiträge zur Abwasser - Fischerei-und Flussbiologie.
- Løholt, J. (1973) Rapsildevands. Indhold af B15, N og P (Teneur des déchets bruts en DBO, azote total et phosphore total), Stads-og Havneingeniøren, 64, N° 7 and 9 (en danois)
- Marinov, U. & Hareli, E. (1972) The environment in Israel. National Council for Research and Development, Jerusalem

- Metcalf & Eddy, Inc. (1972) Wastewater engineering. McGraw-Hill Book Company, New York
- Ministry of Foreign Affairs (1972) Facts about Israel 1972, Jerusalem
- Nordforsk. Miljøvarssektariatet (1975) Drifts problem vid avloppsreningsverk. Publication 1975 : 9, Helsingfors (en danois et en suédois)
- Okun, D. A. & Ponghis, G. (1975) Collecte et élimination des eaux usées, OMS, Genève
- Oliver, B. G. & Cosgrove, E. G. (1974) The efficiency of heavy metal removal by a conventional activated sludge treatment plant. Water research 8, 869-874
- Painter, H. A. Chemical, physical and biological characteristics of wastes and waste effluents. In : Water and Water pollution Handbook, Vol. 1, Ed. L. L. Ciaccio; Marcel Dekker, Inc. New York
- Passmore, R. & Robson, J. S. (Eds.) (1969) A companion to medical studies. Blackwell Scientific Publications, Oxford
- Paxton, J. (Ed.) (1976) The Statesman's Yearbook, 1976-1977, Macmillan, London
- Pineo, C. S. & Subrahmanyam, D. V. (1975) Approvisionnement en eau et élimination des déchets : situation dans les pays en voie de développement, OMS, Genève
- Pöpel F. (1975/76) Lehrbuch für Abwassertechnik und Gewässerschutz. Deutscher Fachschriften-Verlag. Mainz-Wiesbaden
- Starregaard, B. (1972) Recipientundersøgelse i Aarhus bugt 1971-1972 (Etudes sur la qualité de l'eau dans la baie d'Aarhus, 1971-1972) Centre danois des isotopes, Copenhague (en danois)
- Annuaire statistique de Grèce, 1976, Athènes, 1976
- Senegal. J. R. & Siddigi, R. H. (1969) Characterization of wastewater for Kampur City, Environ. Health (Nagpur) 11, 95-107 (en anglais)
- Nations Unies, New York (1976) Annuaire démographique, 1975
- Nations Unies, New York (1976) Annuaire statistique, 1975
- US EPA (1976) Environmental pollution control alternatives: Municipal wastewater. Technology Transfer. EPA-625/5-76-012, Cincinnati
- Banque mondiale (1976) Atlas, Population, per capital product and growth rates
- Organisation mondiale de la Santé (1976) Rapport de statistique sanitaire mondiale, Eau et Assainissement N° 10, 29 (1976), 544-632, Genève
- Organisation mondiale du Tourisme (1974) Statistiques du Tourisme international, Vol. 28, 1974, Genève
2. Eaux usées industrielles
- Antoine, S. & Duret, A. (1973) Pour une politique de lutte contre la pollution des mers, rapport du groupe interministériel des problèmes de pollution de la mer, 271 pp., douzième volume de la collection "Environnement", Paris
- Commission des Communautés européennes (1977) Etat de l'environnement, premier rapport sur l'état de l'environnement dans la Communauté. Bruxelles-Luxembourg
- Economopoulos, A. & Votikas, N. (1976) Industrial liquid wastes inventory in the Greater Athens Area by the source inventory section, Athènes

- Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL), Produzione di Energia e bisogno di acque di raffreddamento, valutazioni rifinite all'Italia (en italien)
- CGPM (1972) L'Etat de la Pollution marine en Méditerranée et Réglementation. Série Et. et Rev., Cons. gén. des Pêches pour la Médit. (51) : 68 pp., FAO, Rome, 1972
- Rapport national italien pour la Conférence des Nations Unies (1977) Mar del Plata
- Keckes, S. & Gasparovic, F. et al. (1975) Country report (Yugoslavia) for the ECE seminar on the protection of coastal waters against pollution from land-based sources, Rovonj, Rijeka, Zagreb
- La documentation française (1972) rôle des Agences de Bassin pour l'eau au cours du VIème plan, Paris
- Ministère de la Qualité de la Vie, Direction de la Prévention des Pollutions et Nuisances, Service des Problèmes de l'eau (1972) Le rôle des Agences de Bassin pour l'eau, Paris
- Ministère de la Qualité de la Vie, Secrétariat d'Etat à l'Environnement (1973) Bilan d'activité des Agences financières de Bassin, 1973, Paris
- Nemerow, N. L. (1974) Environmental Pollution of Industry, Chypre (IS/CYP/73/003/11-01/07) (UNIDO/ITD. 285), 49 pp., ONUDI, Vienna
- OCDE (1975) Etude pilote méditerranéenne de la dégradation et de la pollution de l'environnement dues au développement côtier; rapport final, 58 pp., Paris
- Convention de Paris sur la prévention de la pollution marine d'origine tellurique (1974)
- Programme des Nations Unies pour l'Environnement, 1977. Le bassin méditerranéen, cadre géographique et socio-économique du PLAN BLEU, rapport préliminaire, 135 pp., Genève
- Institut croate d'Aménagement urbain, Monténégro, Bosnie et Herzégovine (1968/69) Plan de développement de la région de l'Adriatique sud, rapport final
- Instituts croate et slovène d'Aménagement urbain (1972) Plan de coordination pour la région de l'Adriatique supérieur, rapport final, 123 pp., Rijeka
- Nations Unies (1971) Indexes to the International Standard Industrial Classification of all Economic Activities, statistical papers, Series M. N° 4, Rev. 2, Add.1, sales N° E. 71, XVII.8, New York
- Nations Unies (1974) Marine questions, coastal area management and development (E/5648) report of the Secretary-General of the United Nations, 19 pp., New York
- Nations Unies (1975) Doc. UNEP/GC/55, rapport
- CEE (1975) Methods of establishing national protection standards for major water pollutants: quality standards for water and effluents (ENV/R. 32 with Rev. and Corr.), Genève
- NU/CEE (1975) The protection of coastal waters against pollution from land-based sources (WATER/SEM.3/3 Vol. I, 87 pp., proceedings of a seminar organized by the Committee on Water Problems held in Lisbon (Portugal)
- NU/CEE (1974) The pollution of coastal and estuarial waters (ECE/WATER/6) 52 pp., Genève
- PNUE (1975) UNEP/WG.2/5 report with text of draft instruments reprinted in 14 July Legal Materials 481 (1975)

- PNUE (1976) Rapport de la Conférence de plénipotentiaires des Etats côtiers de la Région méditerranéenne sur la Protection de la Méditerranée, Barcelone
- PNUE (1977) Information on the activities of the United Nations Environment Programme for the Protection and Development of the Mediterranean Region, report 15 pp., Genève
- PNUE/OMS (1977) Protection de la Méditerranée contre la Pollution d'origine tellurique. Aperçu des législations nationales I. Introduction (UNEP/IG.6/5), Athènes
- UNESCO (1975) Report of the IOC/GFCM/ICSEM International Workshop on Marine Pollution in the Mediterranean convened in Monaco, 1974 (IOC Workshop report N° 3)
- ONUDI (1975) Environmental aspects of industrial development in developing countries - case studies of the chemical industry in Turkey (UNIDO/ITD/334) prepared under the joint UNIDO/JNEP Environmental Programme, Vienne
- ONUDI (1975) Environmental dimensions in the choice of industry and technology - Turkey (TS/TUR/74/003) (UNIDO/ITD. 338), Vienne
3. Ruissellement en provenance des terres agricoles
- Beasley, R. D. (1972) Erosion and sediment pollution control. Iowa State University Press
- Dickert, I. (1974) Methods for environmental impact assessment, a comparison.
- Dillon, P. J. & Kirchner (1974) The effects of geology and land use on the export of phosphorus from watersheds. Water research 9, Pergamon Press
- Dunne, T. (1977) Evaluation of erosion conditions and trends. FAC Conservation Guide 1, Rome (en anglais)
- Duursma, E. K. & Marchand, M. (1974) Aspects of Organic Marine Pollution, Oceanogr. Marine Biology 12, pages 315-431
- Emberger et al. (1972) Carte bioclimatique de la Région méditerranéenne. FAO/UNESCO
- OEPP (1975) Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes. Plant Health Newsletter - Usage of some Selected Pesticides in EPPO countries. EPPO Publications, Series B N° 79, June 1975 (countries restricting or prohibiting the use of certain pesticides)
- FAO (1975) Responses to FAO Pesticides Questionnaire issued prior to 1975 Ad Hoc Consultation on Pesticides in Rome. Summary Working Paper entitled "Pesticide Requirements in Developing Countries", FAO. AGP : PEST/PH/75/B44 of April 1975, 14 pp.
- Garman, W. H. (1972) Nutrient cycles and agricultural resources management. In : FAO Soils Bulletin 16 : 328-342, Rome (en anglais)
- Gavrilovic, S. (1962) Proracun srednje kolicine nanosd prema potencijalu erozije, Glasnik Sum. Fakulteza Beograd, N° 26
- Harry, E. (1970) Movement of agricultural pollutants with ground water. Agricultural Practices and Water Quality. Iowa State University Press
- Halliday, D. J. (1972) Eutrophication of inland waters with special reference to the influence of agricultural practices including the use of fertilizers. In : FAO Soils Bulletin 16 : 288-295, Rome (en anglais)
- Hindin, E., May, D. S. & Dunstan, G. H. (1966) Distribution of insecticides sprayed by airplane on an irrigated corn plot - Organic Pesticides in the Environment, American Chemical Society, Advances in Chemistry Series 60, pages 132-145

- Holt, R. et al. (1970a) Accumulation of phosphates in water. Journal of Agric. and Food, Chemistry, September/October
- Jaag, O. (1972) The main sources of eutrophication of inland waters with special reference to the comparative magnitude of pollution sources. In : FAO Soils Bulletin 16 : 235-287, Rome (en anglais)
- Jerry, C. et al. (1974) A comparison of nitrogen, phosphorus and carbon in sediments and soils of cultivated and non-cultivated watersheds in the North Central States. Information Bulletin on Environmental Aspects of Fertilizer Use, CEA, N° 18
- Kilmer, V. (1972) The relationships of soil and fertilizer phosphorus to water quality. In : FAO Soils Bulletin 16 : 108-125, Rome (en anglais)
- Kohnke, H. & Bertrand, A. R. (1959) Soil Conservation
- Kolenbrander, G. J. (1972) Eutrophication from agriculture with special reference to fertilizers and animal waste. In : FAO Soils Bulletin 16 : 305-327, Rome (en anglais)
- Klingebiel, A. A. (1972) Soil and water management to control plant nutrients in natural waters. In : FAO Soils Bulletin 16 : 152-178, Rome (en anglais)
- Loer, C. R. (1974) Characteristics and comparative magnitude of non-point sources. Water Pollution Control Journal, August 1974
- Martin, W. P. et al. (1970) Fertilizer management for pollution control. Agricultural Practices and Water Quality. Iowa State University Press
- Matsuo, H. (1976) Second FAO/IAEA/GSF Research Coordination Meeting on Agricultural Nitrogen Residues, Zemun, Yugoslavia
- Cartes. Série de cartes de la collection de la FAO (sols, climats, végétation, topographie, géologie, emploi des sols)
- National Academy of Sciences (1973) Water quality criteria - 1972. Washington, D.C. Government Printing Office, 594 pp.
- Olness, A. (1974) Nutrient sediment discharge from agricultural watersheds in Oklahoma. Information Bulletin on Environmental Aspects of Fertilizer Use, CEA, N° 18
- Olson, R. (1972) Maximizing the utilization efficiency of fertilizer N by soil and crop management. In : FAO Soils Bulletin 16 : 34-52, Rome (en anglais)
- Omernik, J. (1976) The influence of land use on stream nutrient levels. U.S. EPA, Oregon 97330
- Paar, J. F. (1972) Chemical and biochemical consideration for maximizing the efficiency of fertilizer nitrogen. In : FAO Soils Bulletin 16 : 53-86, Rome (en anglais)
- Papoulius, J. (1972) Contribution on the relationships between intensity and rain composition and surface run-off on rangeland. Detion Epion 49
- Peters, D. C. & Petty, H. B. (1970) Chapter 15, Workshop Session. Agricultural Practices and Water Quality. The Iowa State College Press
- Phung, T. H. et al. (1974) Losses of nutrients in drainage water from mature peach orchards. Information Bulletin on Environmental Aspects of Fertilizer Use, CEA, N° 18
- Russell, E. W. (1972) Summary of technical discussions about effects of intensive fertilizer use on the human environment. In : FAO Soils Bulletin 16 : 1-10, Rome (en anglais)

- Saliternik, C. (1973) Water Quality in Israel. NORD-7-73
- Tamm, C. O. et al. (1974) Leaching of plant nutrients from soils as a consequence of forestry operation. Information Bulletin on Environmental Aspects of Fertilizer Use, CEA, N° 18
- Tomas, J. (1977) Prilog proučavanju zagadjivanja podzemnih voda kao posledica primene mineralnih đubriva, Simpozijum Oostecenju zemljista, Tuzla
- van Veen, J. A. (1976) Simulation of nitrogen behaviour in soil and the possibility of predicting the fate of fertilizer nitrogen. FAO/IAEA/GSF Research Coordination Meeting, Zemun
- Waldleigh, C. H. (1968) Wastes in relation to agriculture and forestry. USADA misc. public., N° 1065
- Walter, H. et al. (1967) Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains. Guidebook
- Walter, H. & Lieth, H. (1960) Klimadiagramm Weltatlas, Gustav Fisher Verlag, Jena
- Wischmeier, W. H. & Manering (1969) Relation of Soil properties to its erodibility, Soils Sci. Soc. Amer. Proc. 33 : (1)
- Wischmeier, W. H. et al. (1971) A soil erodibility monograph for farmland and construction sites. Soil and Water Conservation Journal, 26 (5)
4. Apports des cours d'eau
- Bagnold, R. A. (1956) The flow of cohesionless grains in fluids. Roy. Soc. London Phil. Trans., ser. A. N° 964, V. 249, p. 235-97
- Bagnold, R. A. (1954) Some flume experiments on large grains but little denser than the transporting fluid, and their implications. Inst. Civil Engrs. Proc., paper N° 6041, p. 174-205
- Bittel, R. (1965) Quelques aspects de radiohydrologie. C.E.A., CEN Saclay, Rapport bibliographique N° 59, 46 pp.
- Black, A. P. (1960) Basic mechanisms of coagulation. J. Am. Water Works Assoc., 52 (4), p. 492-501
- Brehmer, M. L. (1965) Turbidity and siltation as forms of pollution. J. Soil and Water Conservation, 20 (4), p. 132-133
- Chester, R. & Hugues, J. (1967) A chemical technique for the separation of ferromanganese minerals, carbonate minerals and adsorbed trace elements from pelagic sediments. Chem. Geol., 2, p. 249-62
- Church, T. (1975) 3rd Int. Estuarine Res. Conf., Recent Advances in Estuarine Research. Galveston, Texas, 6-9/10/75
- Cox, J. L. (1971) DDT residues in sea water and particulate matter in the California current system. Fish. Bull., Fish, Wildlife Serv. 69, p. 443-50
- Ehrhardt, M. & Blumer, M. (1972) The source identification of marine hydrocarbons by gas chromatography. Environmental pollution, 3, p. 179-94
- Ellis, M. M. (1957) Detection and measurement of stream pollution. Bull. U.S. Bur. Fish., 22, p. 365-437
- Farrington, J. W., Teal, J. M. & Quinn, J. G. (1972) Intercalibration of analyses of recently biosynthesized and petroleum hydrocarbons

- Ferguson, J. F. & Davis, J. A. (1972) A review of the arsenic cycle in natural water. *Water Res.*, 6, p. 1259-74
- Förstner, U. & Müller, G. (1974) *Schwermetalle in Flüssen und Seen, als Ausdruck der Umweltverschmutzung*. Springer-Verlag, Berlin, 221 pp.
- Gibbs, R. J. (1973) Mechanism of trace metal transport in rivers. *Science*, 180, p. 71-3
- Grim, R. E. (1953) *Clay Mineralogy*. McGraw Hill Book Co., New York
- Grim, R. E. & Bray, R. H. (1956) The mineral constitution of various ceramic clays. *J. Ame. Ceram. Soc.*, 19, p. 301-15
- De Groot, A. J., Allersma, J. E. & Van Driel, W. (1973) Zware Metalen in fluviatiele en mariene Ecosystem. Symp. Waterloopkunde in dienst van industrie en milieu, 24-25 mai 1973, Publikatie N° 110 N, Sekt. 5, 27 pp.
- Hartung, K. & Klinger, G. W. (1970) Concentration of DDT by sedimented polluting oils. *Env. Sci. Technol.*, 4 (5) p. 407-10
- Helfferich, F. (1962) *Ion Exchange*. McGraw Hill, New York
- Hoak, R. (1959) Physical and chemical behaviour of suspended solids. *Sewage and Ind. Wastes*, 131 (12), p. 1401-8
- Hynes, H. B. N. (1960) *The biology of polluted waters*. Liverpool Univ. Press, Liverpool
- Ju-Chang, H. & Cheng Sun, L. (1970) Adsorption of pesticides by clay minerals. *Proc. Ame. Soc. Civil Eng., J. Sanit. Eng. Div.*, (7603), p. 1057-78
- Kennedy, V. C. (1965) Mineralogy and cation-exchange capacity of sediments from selected streams. *U.S. Geol. Survey Prof. Paper 433D*, p. D1-D28
- Kulp, J. L. & Carr, D. R. (1952) Surface area of deep sea sediments. *J. Geol.*, 60 (2), p. 148-59
- Loosanoff, V. L. (1961) Effects of turbidity on some larval and adults bivalves. *Proc. Gulf. Car. Fish. Inst.*, 14, p. 80-96
- Mansueti, R. J. (1961) Effects of civilization on striped bass and other estuarine biota in Chesapeake Bay and tributaries. *Proc. Gulf and Caribbean Fisheries Inst.*, 14th Ann. Session, Nov. 1961, p. 110-136
- Marchetti, R. Il fiume Po. Indagine sulla qualità delle acque nel periodo 1970-1973. *Relazione 7. Quadro di Insieme*
- Marshall, C. E. (1949) *The colloid chemistry of the silicate minerals*. Ed Academic Press, New York
- Martin, J. M., Jednacak, J. & Pravdic, V. (1971) The physicochemical aspects of trace element behaviour in estuarine environments. *Thalassia Jugoslavica*, 7 (2), p. 619-37
- Mattson, J. S. et al. (1970) A rapid, non destructive technique for infrared identification of crude oils by internal reflection spectrometry. *Analytical chemistry*, 42, p. 234-8
- Monnet, C. (1972) Contribution à l'étude de la dynamique et de la nature des suspensions d'un fleuve intertropical, Le Bandama, Côte d'Ivoire. Evolution des éléments chimiques des eaux de son estuaire. Thèse Nice, 21 déc. 1972, éd. Orstom

- Nash, R. G. & Woolson, E. A. (1967) Persistence of chlorinated hydrocarbons in soils. *Science*, 157, p. 924-7
- Nimmo, D. R., Blackman, R. R., Wilson, A. J. & Forestier, J. (1971) Toxicity and distribution of Aroclor 1254 in the pink shrimp (*penaeus duorarum*). *Mar. Biol.*, 11 (3), p. 191-7
- Ong, L. H. & Bisque, R. E. (1968) Coagulation of humic colloids by metal ions. *Soil Sci.*, 106, p. 220-4
- Patrick, R. (1968) Effect of suspended solids, organic matter and toxic materials on aquatic life in rivers. *Water and Sewage Works*, 2 (68), p. 89-92
- Poirrier, M. A., Bordeion, B. R. & Lasfter, J. L. (1972) Adsorption and concentration of dissolved carbon-14 DDT by coloring colloids in surface waters. *Environ. Sci. Technol.*, 6 (12), p. 1033-5
- Sayre, W. W. et al. (1963) Uptake and transport of radionuclides by stream sediments. Washington, U.S.G.S. Prof. Paper N° 433A, 33 pp.
- Stumm, W. & Bilinski, H. (1972) Trace metals in natural waters : difficulties of interpretation arising from our ignorance on their speciation. 6th Int. Conf., Jerusalem, 8-23 June 1972. Published in Advances in Water Pollution Research, 1972, p. 39-49
- Theis, J. L. & Singer, P. C. (1974) *Env. Sci. Technol.*, 8, p. 569
- Tixeront, J. (1972) Le bilan hydrologique de la Mer Noire et de la Méditerranée. *Ca. Océanogr.*, 22 (4), p. 227-37
- Tukerian, K. K. & Wedepohl, K. H. (1961) Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 72, p. 175-92
- Versino, B. (1971) Les pesticides : un problème pour le monde actuel. *Eurospectra*, mars 1971, p. 2-10
- Waldichuk, M. (1967) *Can. Fish. Rept.*, 9, 24-32
- Wollast, R. et al. (1973) Origine et mécanisme de l'envasement de l'estuaire de l'Escaut. Rapport de synthèse. Univ. libre de Bruxelles, Lab. de Chimie Industrielle, Borgerhooft, Minist. Trav. publ., 140 pp.
- "Anonyme 1972" Recommended methods for water data acquisition. Preliminary Rept. Fed. Inter-agency Work. Gr. on Designation of Standards for Water Data Acquisition, U.S. Dept. Int., Geol. Survey, Office of Water Data Coordination, Washington D.C., December 1972, 412 pp.
5. Rejets radioactifs
- Nations Unies (1976) Assemblée générale; Production d'énergie nucléaire (UNSCEAR) A/AC.82/R329 (15/6/76)
- UNIPED (1976) Results of an inquiry into the production and treatment of radioactive waste at nuclear power stations, rapport de l'UNIPED 10/D.3
- U.S.N.R.C. (1974) Radioactive materials released from nuclear power plants; NUREG 0077
- "Objective concepts and strategies for the management of radioactive wastes". Draft report prepared by NEA Ad-Hoc expert group under chairmanship of Dr C. Polvani

VILLES DE 10 000 HABITANTS OU PLUS

Par pays et par zone

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹			
I	Algérie	Oran	465	Beni Saf	31
		Mers El-Kébir	27	Monaine	11
		Arzew	22	Ghazaout	27
		Dethioua	17	Bab El-Assa	17
		Odyel	11	Marsa Ben Il'llidi	13
		Bir El-Djir	16		
		Total	657		
I	Maroc	Ceuta (Espagne)	136	Meiilla (Espagne)	134
		Al-Hoceima	257	Nador	501
		Total	1 032		
I	Espagne	La Linea	70	Almunecar	14
		San Roque	20	Salobrena (centre	
		Estepona	20	touristique)	9
		Marbella	20	Motril	35
		Fuengirola	27	Adra	12
		Torremolinos	20	Roquetas de Mar	15
		Malaga	400	Almeria	127
		Velez-Malaga	35	Aguilas	19
				Carthagène	158
Total	1 001				
I	TOTAL POUR LA ZONE	2 690			

II	France	Argelès-sur-Mer	24	Six-Fours la Plage	27
		Perpignan	49	La Seyne-sur-Mer	54
		Narbonne	41	Toulon	184
		Agde	35	La Valette-du-Var	13
		Marseillan	10	La Garde	14
		Sète	43	Le Pradet	11
		Frontignan	15	Hyères	50
		Palavas-les-Flots	11	Le Lavandou	11
		La Grande Motte	10	Saint-Tropez	16
		Le Grau du Roi	18	Grimaud	11

¹ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹				
Ia	France (sud-est)	Port-Saint-Louis	Sainte-Maxime	10		
		du-Rhône	Fréjus	40		
		Port-de-Bouc	Saint-Raphaël	34		
		Istres	Mandelieu	16		
		Miramas	Le Cannet	38		
		Berre-l'Étang	Cannes	95		
		Vitrolles	Vallauris	21		
		Marignane	Antibes	65		
		Martigues	Cagnes-sur-Mer	28		
		Les Pennes Mirabeau	St-Laurent-du-Var	12		
		Septèmes-les-Vallons	Nice	359		
		Marseille	Beausoleil	12		
		Cassis	Roquebrune-Cap-Martin	14		
		Aubagne	Menton	34		
		La Ciotat	Ajaccio (Corse)	52		
		Bandol				
		Sanary-sur-Mer				
		Total 2 686				
		Ib	Italie	Vintimille	Lavagna	14
				Bordighera	Sestri Levante	22
San Remo	La Spezia			132		
Taggia	Lerici			14		
Imperia	Carrare			70		
Alassio	Massa			65		
Albenga	Seravezza			20		
Loano	Pietrasanta			26		
Finale Ligure	Forte dei Marmi			10		
Vado Ligure	Camaiore			31		
Savone	Viareggio			58		
Varazze	Massarosa			20		
Arenzano	Pise			104		
Gênes	Livourne			178		
Recco	Rosignano Marittimo			29		
Santa Margherita	Cecina			23		
Ligure	Sorso (Sardaigne)			12		
Rapallo	Sassari (Sardaigne)			112		
Chiavari	Porto (Sardaigne)			19		
Total 2 177						
II	Monaco	Monaco	44			
	Total	44				
II	Espagne	Denia	Mataro	100		
		Oliva	Malgrat del Mar	11		
		Gandia	Aresnys de Mar	11		
		Tabernes de Valldigna	Gava	10		
		Cullera	Calella	10		
		Sueca	Blanes	10		

¹ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹				
II	Espagne (suite)	Valence	714	Lloret del Mar	10	
		Oropesa del Mar	2	San Feliu de Guixols	14	
		Sagunto	54	Figueras	29	
		Nules	10	San Agaro	10	
		Burriana	24	Playa de Aro	10	
		Villarreal de los Infantes	33	Palamos	11	
		Almazora	15	Blanes	20	
		Castellon de la Plana	110	Palafrugell	10	
		Benacasim	4	Torroella de Montgri	10	
		Peniscola	3	La Escala	10	
		Benicarlo	17	Cadaques	10	
		Vinaroz	18	Rosas	10	
		S.Carlos de la Rapita	10	Port-Bou	10	
		Amposta	14	San Antonio Abad (Ibiza)	10	
		Tarragone	78	San Juan Bautista (Ibiza)	10	
		Vendrell	11	Soller (Majorque)	9	
		Villanueva y Geltru	45	Pollensa (Majorque)	11	
		Sitges	11	Alcudia (Majorque)	10	
		Prat de Llobregat	53	La Puebla (Majorque)	10	
		Hospitalet	242	Ciudadela (Minorque)	10	
		Barcelone	1 745	Mahon (Minorque)	22	
		Badalona	202			
		Total 3 963				

II TOTAL POUR LA ZONE 8 870

III	Algérie	Annaba	226	Azzefoum	13
		Barrahal	15	Tigzirt	12
		El Kala	13	Dellys	31
		Ben Aman	14	Iflisson	11
		El Farf	14	Baghias	12
		Ben Hallidi	14	Bordj Manaiedl	42
		El Wadjar	192	Tonia	29
		Skikda	123	Boudouaou	29
		Stora	13	Reghaia	30
		El Arroueh	40	Zemmouri	18
		Ramdane Djamel	17	Alger	1 269
		Salah Bouchaour	18	Rouiba	48
		Azzaba	26	Ain Taya	29
		Es Sebt	15	Bordj El Kiffan	32
		Ain Cherchar	15	Cheraga	25
		Ben Azzoun	13	Ain Benian	23
		Zirout Youcef	32	Staoueli	14

¹ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹			
III	Algérie (suite)	Beni Ouelbane	11	Zaralua	11
		Collo	41	Hadjout	21
		Zitouna	20	Tipaza	16
		Tamalous	22	Koiea	28
		Ain Kechera	18	Fouka	12
		Oum Toub	15	Dou Ismail	38
		Jijel	50	Cherchell	35
		El Aouane	13	Gouraya	18
		Kokkada Motletine	31	Damous	20
		Biotatlassouriah	15	Tanes	29
		Taher	31	Deni Haoua	18
		Sidi Abdelaziz	17	Zeboudja	18
		Chehfa	17	Bouzghaia	28
		Djamila	22	Taougit	27
		Settara	12	Sidi Ali	21
		Bejaia	87	Sidi Lakhdar	35
		Tichi	17	Hadjadj	23
		Aokas	14	Achaacha	24
		Tasknout	10	Mostaganem	100
				Timizart	12
	Total	3 464			
III	Italie	Alghero (Sardaigne)	36	Sant'Antioco (Sardaigne)	12
		Oristano (Sardaigne)	20	Cagliari (Sardaigne)	238
		Iglesias (Sardaigne)	29	Quartu Sant'Elena (Sardaigne)	35
		Total	370		
III	Espagne	La Union	13	Benidorm	60
		Santa Pola	10	Altea	10
		Alicante	218	Ibiza (Ibiza)	22
		Villajoyosa	10	Palma de Majorque (Majorque)	262
		Total	605		
III	TOTAL POUR LA ZONE	4 439			
IV	France	Bastia (Corse)	46		
		Total	46		

¹ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹			
IV	Italie	Plombino	40	Eboli	27
		Portoferraio (Elbe)	11	Agropoli	12
		Follonica	19	Capaccio	14
		Grosseto	68	Pontecagnano Faiano	18
		Orbetello	14	Vietri sul Mare	10
		Monte Argentario	14	Cetraro	11
		Tarquinia	13	Paola	16
		Civitavecchia	47	Amantea	11
		Rome	2 874	Vibo Valentia	32
		Anzio	26	Rosarno	18
		Nettuno	27	Gioia Tauro	16
		Latina	89	Palmi	18
		Terracina	36	Bagnara Calabria	12
		Fondi	26	Villa St. Giovanni	12
		Gaète	24	Messine (Sicile)	263
		Formia	27	Milazzo (Sicile)	29
		Minturno	17	Barcellona Pozzo di	
		Sessa Aurunca	25	Gotto (Sicile)	36
		Mondragone	22	Lipari (Lipari)	10
		Pozzuoli	66	Patti (Sicile)	13
		Ischia (Ischia)	16	Capo d'Orlando	
		Ercolano	54	(Sicile)	10
		Naples	1 221	Sant Agata di Militello	
		Bacoli	22	(Sicile)	12
		Guiliano in Campania	39	Cefalu (Sicile)	13
		Portici	83	Termini Imerese	
		Massa Lubrense	10	(Sicile)	26
		Torre del Greco	97	Bagheria (Sicile)	38
		Vico Equense	16	Palerme (Sicile)	666
		Torre Annunziata	57	Villabate (Sicile)	11
		Castellammare di		Carini (Sicile)	17
		Stabia	72	Alcaro (Sicile)	43
		Monte di Procida	12	Castellammare del Golfo	
		Sorrente	16	(Sicile)	14
		Procida	10	Erice (Sicile)	24
		Salerne	160	Trapani (Sicile)	70
		Battipaglia	37	Paceco (Sicile)	13
				Marsala (Sicile)	83
				Olbia (Sardaigne)	28
				La Maddalena (Sardaigne)	11
			Total 7 064		
IV	Tunisie	Bizerte	63	Ras Jebel	13
		Menzel Bourguiba	42	Grand Tunis	874
		Metline	16	Soliman	13
		Total 1 021			
IV	TOTAL POUR LA ZONE	8 131			

¹ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ⁱ			
V	Albanie	Durres	57	Viore	51
		Kavaja	17		
	Total	125			
<hr/>					
V	Italie	Brindisi	86	Sant'Elpidio a Mare	15
		Ostuni	32	Porto Sant'Elpidio	19
		San Pietro Vernotico	15	Civitanova Marche	35
		Carovigno	13	Potenza Picena	12
		Fasano	35	Ancone	107
		Monopoli	42	Falconara Marittima	26
		Polignano a Mare	14	Senigallia	40
		Mola di Bari	25	Fano	51
		Bari	380	Pesaro	89
		Giovinazzo	19	Riccione	31
		Molfetta	65	Cattolica	16
		Bisceglie	46	Rimini	125
		Trani	41	Bellaria-Igea Marina	12
		Barletta	78	Savignano sul Rubicone	12
		Margherita di Savoia	12	Cesenatico	20
		Manfredonia	52	Cervia	25
		Vieste	12	Ravenne	138
		Sannicandro Garganico	19	Comacchio	21
		Termoli	19	Porto Tolle	10
		Vasto	27	Chioggia	53
		Ortona	22	Venise	365
		Francavilla al Mare	14	San Michele al Taglia-	
		Pescara	134	mento	12
		Montesilvano	22	Iesola	22
		Roseto degli Abruzzi	20	Eraclea	11
		Giulianova	22	Caorle	11
		San Benedetto del		Latisana	10
		Tronto	45	Grado	10
		Grottammare	10	Monfalcone	31
		Fermo	35	Muggia	14
		Porto san Giorgio	15	Trieste	270
		Total	2 984		
<hr/>					
V	Yougoslavie	Pula	70	Split	184
		Rijeka	132	Dubrovnik	20
		Zadar	70	Hercegnovi	20
		Sibenik	20		
		Total	516		
<hr/>					
V	TOTAL POUR LA ZONE 3 625				

ⁱ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹				
VI	Grèce	Corfou	29	Analias	14	
		Preveza	11	Pyrgos	21	
		Mesolongion	12	Kalamata	39	
		Patras	121			
		Total	247			
VI	Italie	Pachino (Sicile)	21	Crotone	55	
		Noto (Sicile)	25	Ciro Marina	11	
		Avola (Sicile)	30	Rossano	28	
		Syracuse (Sicile)	119	Corigliana Calabro	33	
		Augusta (Sicile)	37	Cassano allo Jonio	18	
		Catane (Sicile)	399	Bernalda	11	
		Acireale (Sicile)	49	Policaro	10	
		Aci Castello (Sicile)	12	Castellaneta	16	
		Riposto (Sicile)	13	Massafra	25	
		Taormine (Sicile)	10	Tarante	241	
		Reggio de Calabre	177	Palagiano	12	
		Locri	12	Sava	20	
		Siderno	16	Manduria	29	
		Caulonia	10	Nardo	32	
		Catanzaro	91	Galatone	15	
		Cutro	15	Gallipoli	19	
		Isola di Capo Rizzuto	11	Tricase	14	
		Total	1 636			
		VI	TOTAL POUR LA ZONE	1 883		

VII	Italie	Valderice (Sicile)	10	Licata (Sicile)	42
		Mazara del Vallo (Sicile)	41	Gela (Sicile)	72
		Campobello di Mazara (Sicile)	12	Vittoria (Sicile)	48
		Castelvetro (Sicile)	31	Comiso (Sicile)	20
		Menfi (Sicile)	14	Raguse (Sicile)	64
		Sciacca (Sicile)	34	Modica (Sicile)	46
		Ribera (Sicile)	19	Scicli (Sicile)	24
		Porto Empedocle (Sicile)	17	Pozzallo (Sicile)	14
		Agrigente (Sicile)	50	Ispica (Sicile)	14
		Palma di Montechiaro (Sicile)	25		
		Total	597		

¹ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹				
VII	Jamahiriya Arabe Libyenne	Zwara, Zuwaia, Zuara	25	Garabulli, Garaet		
		Sabratha	40	el Garabulli	20	
		Sorman	30	Al Knams, Homs	30	
		Az-Zawijah, Zawia	83	Zlitan	40	
		Janzour, Zanzur	30	Misratah, Misurata	139	
		Tripoli, Tarabulus		Surt, Sirte	14	
		el-Gharb	670	Ajedabia, Ajdabiyah	55	
		Tajouah, Tajoora	20	Benghazi	400	
		Total		1 590		
		<hr/>				
VII	Malte	La Valette	14	Birkirkara	17	
		Sliema	20	Qormi	14	
		Msida	12	Zejtun	10	
		Hamrun	14	Rabat	11	
		Paola	11			
		Total		123		
<hr/>						
VII	Tunisie	Kelibia	19	Teboulba	14	
		Menzel Temine	19	Sayda, Lamta, Bouhjar	12	
		Korba	13	Ksar Hellal	19	
		Dar Chaabane	16	Mahdia	22	
		Nabeul	30	Chebba	11	
		Hammamet	17	Ksour Essef	15	
		Hammam Soussa	16	Sfax	171	
		Sousse	70	Gabès	41	
		Monastir	27	Houmt Souk	16	
		Moknine	26	Zarzis	14	
Total		588				
<hr/>						
VII	TOTAL POUR LA ZONE 2 904					

VIII	Grèce	Argos	19	Salonique	557	
		Corinthe	21	Kavala	46	
		Mégare	17	Alexandroupolis	23	
		Elefsis	19	Mycilène (Mytilène)	23	
		Salamine	18	Chios (Chios)	24	
		Athènes		Hermoupolis (Cyclades)	14	
		(et le Pirée)	2 540	Rhodes (Rhodes)	32	
		Chalcis	36	Heraclion (Crète)	78	
		Lamia	38	Rethymnon (Crète)	15	
		Volos	51	La Carrée (Crète)	41	
		Katerine	31			
		Total		3 643		

¹ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹			
VIII	Turquie	Marmaris	6	Dikili	7
		Bodrum	8	Ayvalik	18
		Cesme	5	Burhaniye	13
		Smyrne	858	Edremit	26
	Total	941			
<hr/>					
VIII	TOTAL POUR LA ZONE 4 584				

IX	Chypre	Famagouste	65	Limassol	65
		Larnaca	35	Paphos	20
	Total	185			

IX	Liban	Tripoli Tarabulus esh-Sham	175		
		Total	175		

IX	Syrie	El Ladhiqiya (Lattaquié)	200	Baniyas	30
		Djableh (Jeble)	40	Tartus	48
		Total	318		

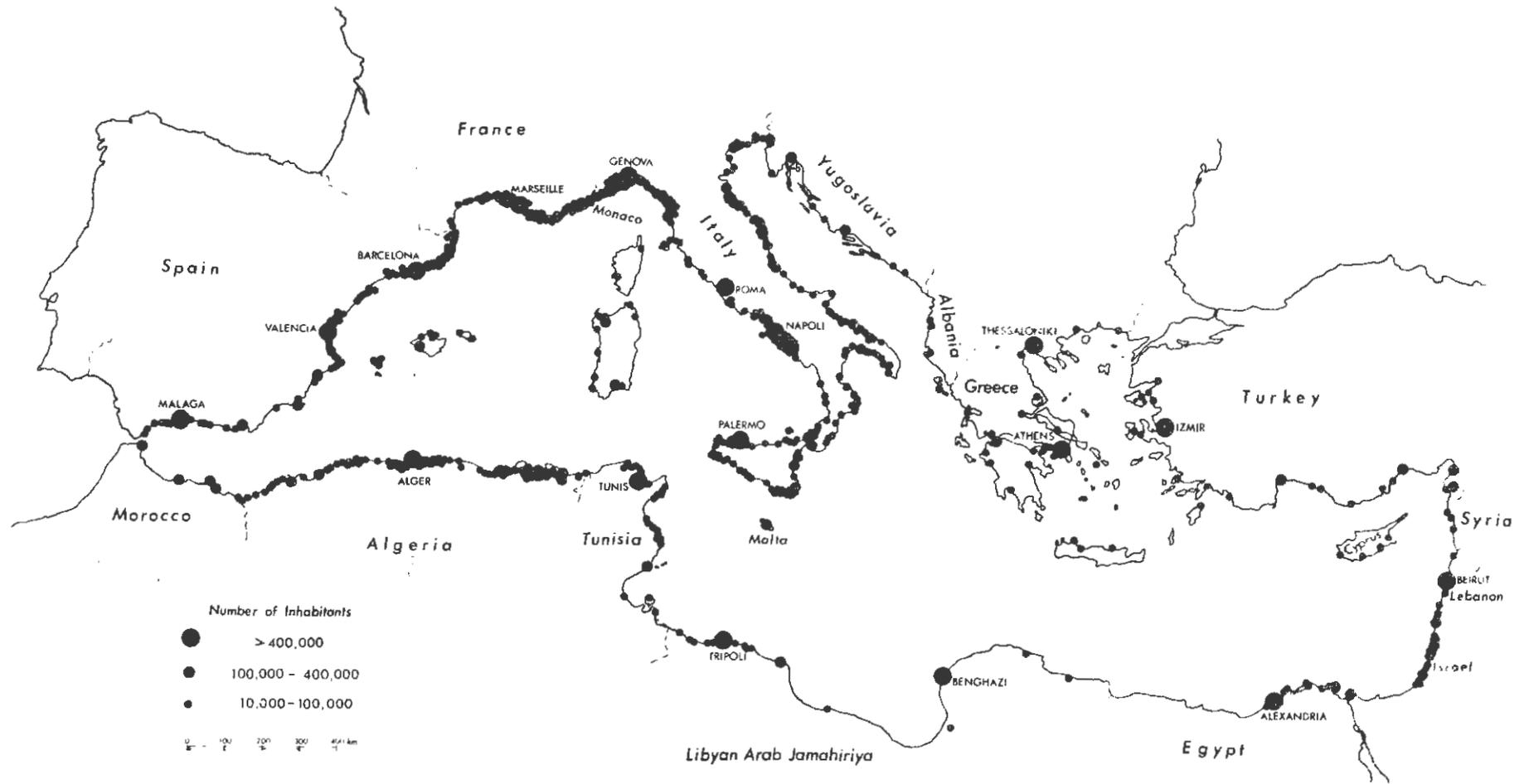
IX	Turquie	Alexandrette	103	Anamur	20
		Samandagi	23	Alanya	18
		Hatay, D8rtyol-Payas	124	Manavgat	11
		Mersin	152	Antalya	140
		Erdemli	19	Fethiye	13
		Dilifke	19		
Total	642				

IX TOTAL POUR LA ZONE 1 320

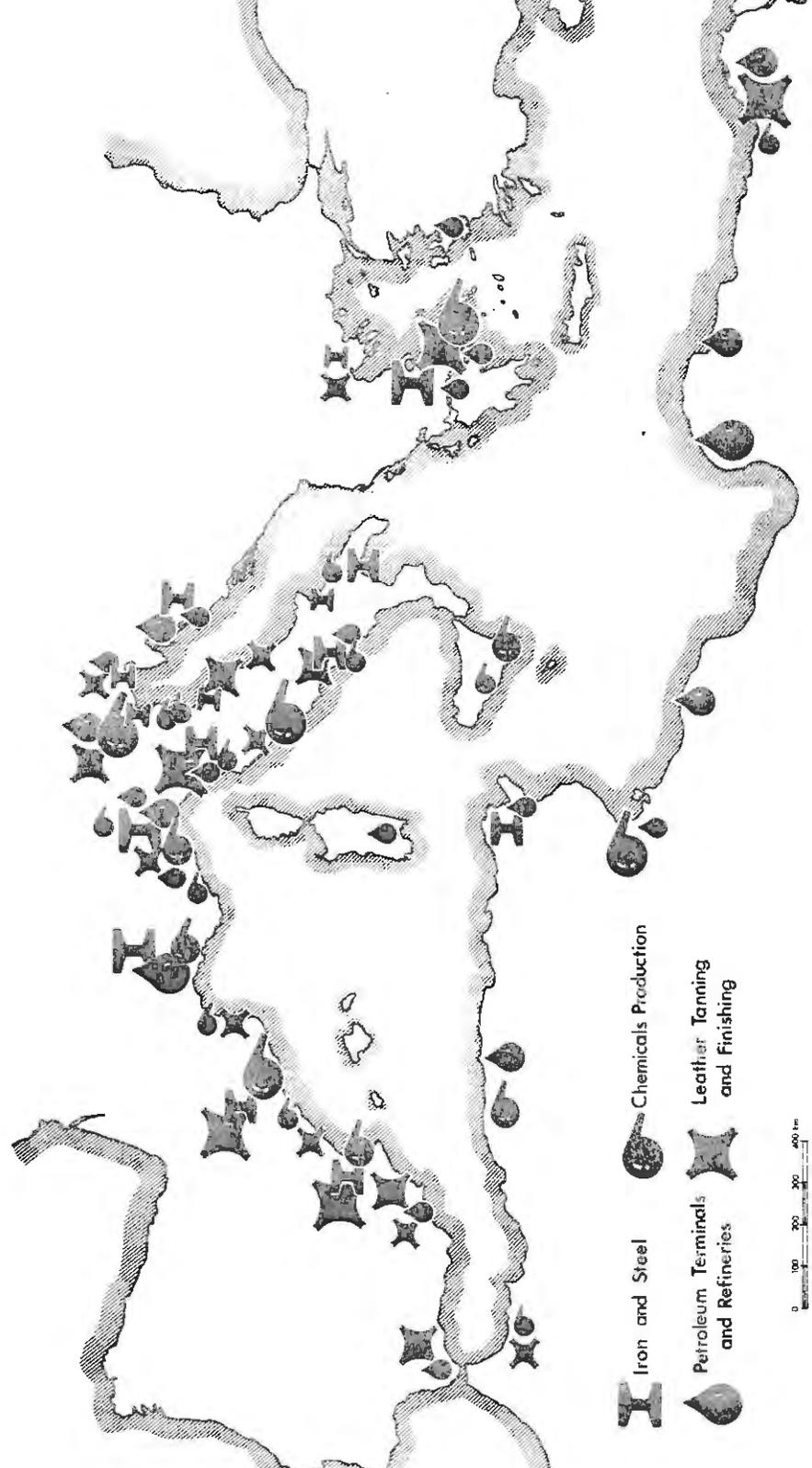
¹ Milliers d'habitants.

<u>Zone</u>	<u>Pays</u>	<u>Villes</u> ¹			
X	Egypte	Esbat Elborg,	Ballim	18	
		El Burg	27	Ras El Bar (centre	
		Alexandrie	2 397	touristique)	5
		Abokir	25	Damiette, Dumyat	103
		Rosette, Rashid	37	Port-Saïd, Bur Saïd	310
		Gamassa (centre		Port Fouad	25
		touristique)			
	Total	2 947			
X	Israël	Rafah (adm)	50	Jaffa, Yaffa	
		Khan Yunis (adm)	53	Ramat Gan	116
		Deir el-Balah (adm)	18	Herzliya	39
		Gaza (adm)	118	Netanya	80
		Ashkelon	40	Hadera	31
		Ashdod	58	Haïfa	225
		Bat Yam	84	Akko	34
		Tel-Aviv	384	Nahariya	22
			Total	1 332	
X	Liban	Sour, Tyre	20	Beyrouth	939
		Sayda	25		
	Total	984			
X	Jamahiriya Arabe Libyenne	Derna	55	Tobruk	70
	Total	125			
X	TOTAL POUR LA ZONE	5 388			
TOTAL POUR LA MEDITERRANEE		43 834			

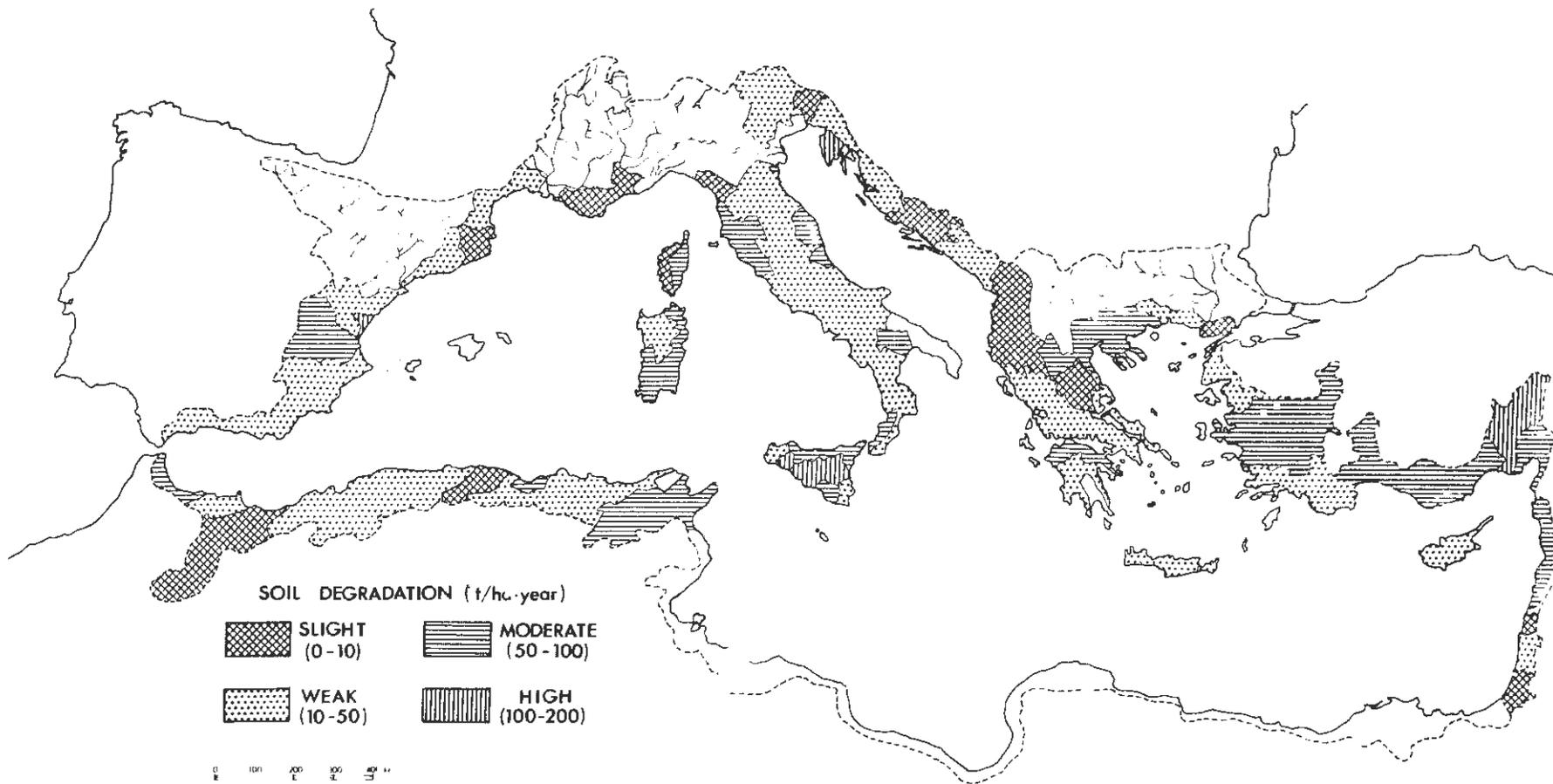
¹ Milliers d'habitants.



DISTRIBUTION DES POPULATIONS RESIDANT SUR LA COTE MEDITERRANEE



LOCALISATION DES PRINCIPALES ZONES INDUSTRIELLES LE LONG DE LA COTE MEDITERRANEE



DISTRIBUTION DES POTENTIELS D'EROSION DANS LE BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE LA MEDITERRANEE

CONSOMMATION DE PESTICIDES PAR L'AGRICULTURE DANS LE BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE LA MEDITERRANEE
(SAUF ALBANIE, ALGERIE, FRANCE, MALTE, MAROC, MONACO, YOUGOSLAVIE ET 5 REGIONS D'ITALIE)

Type de pesticide	Consommation (tonnes de composants actifs par an)											Superficie traitée estimée (1000 km ²)	
	Chypre (1976)	Egypte (1975/76)	Espagne ⁴ (1976)	Grèce (1973)	Israël (1974)	Italie ³ (1975)	Liban (1973)	Libye (1974)	Syrie ⁴ (1976)	Tunisie (1973/74)	Turquie ⁴ (1976)		Total
A. INSECTICIDES	91,0	4 824,6	6 607,4	1 335,0	816,3	21 205,0	709,1	257,0	81,6	379,2	3 377,5	39 683,7	647,1
1. Composés organochlorés	14,9	743,3	323,2	85,5	132,3	2 972,4	35,3	5,8	65,8	39,0	1 266,8	9 684,3	216,8
1.1 DDT et composés apparentés	11,2	169,3	12,7	-	10,3	866,4	-	-	36,7	-	864,1	1 970,7	29,1
1.2 HCH et lindane	0,6	21,9	122,3	-	25,0	1 563,7	-	1,7	9,1	36,0	163,0	1 943,3	126,6
1.3 Cyclodibènes (aldrine, dieldrine, endrine, etc.)	0,1	98,7	99,2	-	0,8	-	-	2,0	6,3	3,0	81,2	291,3	15,4
1.4 Autres composés organochlorés	3,0	453,4	89,0	85,5	96,3	542,3	-	2,1	13,7	-	158,5	1 444,3	44,4
1.5 Composés organochlorés non spécifiés	-	-	-	-	-	-	35,3	-	-	-	-	35,3	1,3
2. Carbamates	10,0	303,8	542,8	493,0	-	2 301,3	67,0	0,4	-	85,0	258,1	4 061,4	87,6
2.1 Carbaryl	4,0	273,2	495,6	410,0	-	2 110,3	-	-	-	85,0	247,5	3 625,6	54,0
2.2 Autres carbamates	6,0	30,6	47,2	83,0	-	191,0	-	0,4	-	-	10,6	368,8	32,2
2.3 Carbamates non spécifiés	-	-	-	-	-	-	67,0	-	-	-	-	67,0	1,4
3. Composés organophosphorés	66,1	1 982,1	1 227,8	496,0	473,0	8 733,1	480,0	221,8	15,8	99,2	1 638,0	15 432,9	325,6
3.1 Parathion	30,0	75,8	59,2	106,0	80,0	2 594,6	-	3,1	2,3	26,0	7,8	2 984,8	165,3
3.2 Malathion	25,0	181,2	237,6	109,0	60,0	997,0	-	40,3	1,6	47,5	65,5	1 764,5	23,8
3.3 Diazinon	2,1	-	39,5	-	150,0	1 119,4	-	-	-	-	50,9	1 361,9	49,7
3.4 Autres composés organophosphorés	9,0	1 725,1	891,5	281,0	183,0	4 022,1	-	178,4	11,9	23,7	1 514,0	8 841,7	76,7
3.5 Composés organophosphorés non spécifiés	-	-	-	-	-	-	480,0	-	-	-	-	480,0	10,1
4. Autres insecticides	-	1 795,4	4 513,6	260,5	211,0	7 198,2	126,8	29,0	-	156,0	214,6	14 505,1	17,1
B. FONGICIDES	958,0	7 508,4	19 567,1	25 323,5	2 265,6	114 593,0	1 279,1	207,9	215,1	629,3	15 441,3	187 988,3	457,5
1. Composés du cuivre	8,0	95,5	2 149,2	2 886,9	828,0	26 109,4	34,0	25,1	-	56,2	2 186,9	34 379,2	135,3
2. Composés du mercure	-	-	5,0	-	0,1	-	-	0,1	-	-	4,7	9,9	27,1
3. Dichlocarbamates	100,0	469,2	1 485,9	1 066,7	292,5	16 698,4	-	38,4	59,2	137,0	614,8	20 962,1	195,0
4. Autres fongicides ¹	850,0	6 943,7	15 927,0	21 369,9	1 145,0	71 785,2	1 245,1	144,3	155,9	436,1	12 634,9	132 637,1	97,1
5. Fongicides non spécifiés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
C. HERBICIDES	43,5	146,8	834,1	489,2	1 970,3	5 846,9	36,6	40,9	7,2	133,6	581,2	10 130,3	133,6
1. Composés de l'arsenic	-	-	14,9	-	140,0	-	-	-	-	-	-	154,9	0,02
2. Composés phénoxy-	10,0	23,3	373,6	169,8	22,0	862,0	-	37,5	7,2	120,0	314,2	1 990,2	37,9
2.1 2,4-D	10,0	23,3	373,6	131,4	18,6	673,2	-	37,5	7,2	120,0	314,2	1 682,7	32,0
2.2 MCPA	-	-	26,5	38,4	29,2	189,4	-	-	-	-	-	283,5	5,5
2.3 2,4,5-T ²	-	-	1,7	-	4,0	-	-	-	-	-	-	5,7	-
2.4 Autres composés phénoxy-	-	-	18,3	-	-	-	-	-	-	-	-	18,3	0,4
3. Autres herbicides	33,5	123,5	445,6	319,4	1 758,3	4 984,3	-	3,4	-	13,6	267,0	7 948,6	95,2
4. Herbicides non spécifiés	-	-	-	-	-	-	36,6	-	-	-	-	36,6	0,5
D. TOUS AUTRES PESTICIDES	-	801,2	1 367,3	-	873,0	6 920,4	71,4	37,2	2,4	-	2 397,7	14 470,6	5,4
TOTAL	1 092,5	13 281,0	30 375,9	27 147,7	5 925,2	148 565,3	2 096,2	543,0	306,3	1 142,1	21 797,7	252 272,9	1 243,6

¹ Soufre principalement.

² Appliqué à des surfaces non cultivées telles que routes et voies de chemin de fer.

³ Sauf Piémont, Vallée d'Aoste, Lombardie, Trentin-Haut Adige et Ombrie.

⁴ Bassin hydrographique de la Méditerranée seulement.

COURS D'EAU FIGURANT DANS LE REPERTOIRE DES SOURCES DE POLLUTION

Zone maritime		Pays	Cours d'eau	Débit m ³ /s	Zone drainée 10 ³ Km ²	Observations m = cours d'eau surveillé	
N°	Nom						
I	Alboran	Espagne Maroc	Guadalhorce	8,5	2,85	m	
			Laou	28	0,94		
Riss	7,5						
Nekor	2,2		0,63				
Moulouya	50		52				
Martel et al.	~ 24						
	Total		~ 120				
II	Nord-Ouest	Espagne	Jucar	40	21,5	m	
			Turia	14,6	6,3	m	
			Mijares	11,3	2,5	m	
			Ebre	550	84	m	
			Llobregat	22	4,9	m	
			Besos	1,3	1,0	m	
			Todera	3,8	0,8	m	
			Ter	14,5	1,8	m	
			Fluvia	6,8	1,0	m	
		France	Tech				
			Têt	13,7		m	
			Aude	66	1,79	m	
			Orbe	31,9	1,15	m	
			Hérault	53,4	2,55	m	
			Rhône	1712	95,6	m	
			Argens	16	2,53	m	
			Var	65,4	1,83	m	
Italie	Arno	103					
	Total		~ 2730				
III	Sud-Ouest	Espagne	Segura	7,3	14,9	m	
			Algérie	Macta	2,7		4,0
		Cheliff		40	43,7		
		Mazafran		13,8	1,9		
		Soummam		24,9	8,4		
		Seybouse		13,4	5,9		
		Italie	Tirso	4,4	0,6		
	Total		~ 107				
IV	Tyrrhénienne	Italie	Ombrone	25	2,7	m	
			Tibre	234	16,5		
			Volturno	98	5,6		
		Tunisie	Medjerdah	31	22,1		
	Total		388				

Zone maritime		Pays	Cours d'eau	Débit m ³ /s	Zone drainée 10 ³ Km ²	Observations m = cours d'eau surveillé
N°	Nom					
V	Adriatique	Italie	Ofauto	11,6	2,7	
			Biferuo	21	1,29	
			Pescara	54	3,12	
			Tronto	17	0,91	
			Metauro	13,6	1,04	
			Reno	45	3,41	
			Po	1550	70	
			Adige	231	11,95	
			Brenta	73	1,56	
			Piave	88	3,33	
		Tagliamento	89	1,88		
		Yougoslavie	Zrmanja	40	0,78	
			Krka	51	2,25	
			Cetina	89	5,8	
Neretva	355		12,75			
Albanie	Drini	342	12,48			
	Semani	113	5,3			
	Vjose	182	5,2			
Total			3365			
VI	Ionienne	Grèce	Akhelos	167		
		Italie	Basento	13	1,4	
		Total			180	
VII	Centrale		Néant			
VIII	Egéeenne	Grèce	Pinios	102		
			Aliakmon	133	9,46	
			Axios	163	24,66	
			Strimon	111	16,55	
			Nestos	100	6,18	
			Evros	311		
		Turquie	Buyuk Menderes	100	23,8	
Total			1020			
IX	Levant-nord	Turquie	Manavgat	129	0,93	
			Seyhan	188	20,45	
			Ceyhan	230	19,8	
		Chypre	Vassilikos	0,12	0,15	m
Total			547			
X	Levant-sud	Israël	Kishon	0,46	0,68	m
			Hadera	0,56	0,52	
		Egypte	Nil	~ 500	2960	
		Total			~ 500	

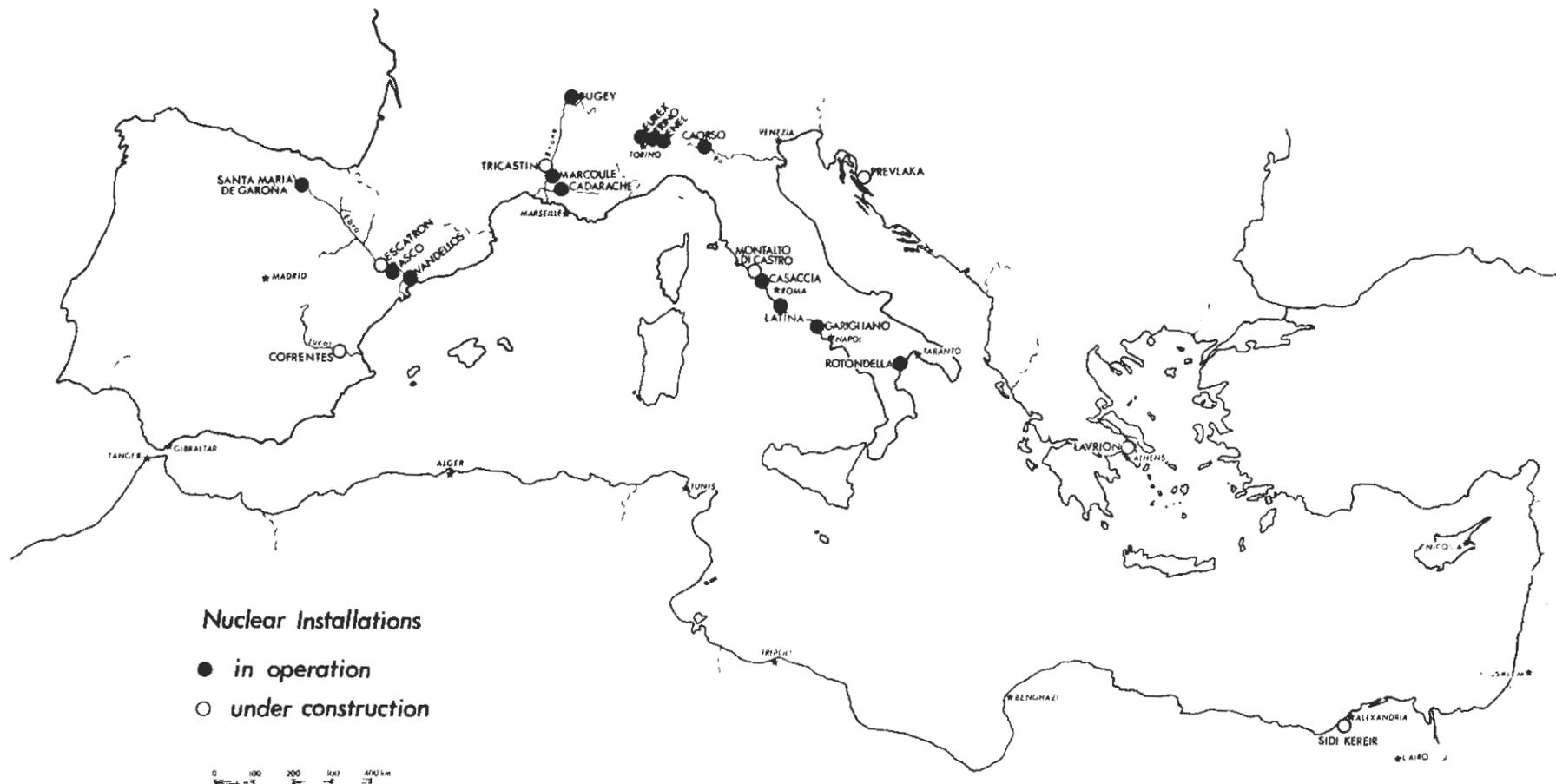


SITUATION DES PRINCIPAUX COURS D'EAU INCLUS DANS L'INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION

INSTALLATIONS NUCLEAIRES EN EXPLOITATION OU EN CONSTRUCTION, PAR PAYS ET ANNEE DE MISE EN SERVICE

Pays	Nom	Emplacement	Distance de la mer, en km	Type	Puissance électrique nominale	Date de mise en service
FRANCE	Marcoule	Rhône	90	Centre de recherche	-	1958
	G 2-3	Rhône	90	Graphite-gaz	80	1960
	UP-1	Rhône	90	Usine de retraitement		1966
	Cadarache	Durance/Rhône	100	Centre de recherche	-	1966
	Rapsodie	Durance/Rhône	100	Surrégénérateur	15	1967
	Bugey 1	Rhône	350	Graphite-gaz	560	1972
	Phenix	Rhône	90	Surrégénérateur	250	1974
	Bugey 2	Rhône	350	Eau sous pression	925	1977
	Bugey 3	Rhône	350	Eau sous pression	925	1977
	Bugey 4	Rhône	350	Eau sous pression	905	1978
	Bugey 5	Rhône	350	Eau sous pression	905	1978
	Tricastin 1	Rhône	150	Eau sous pression	905	1979
	Tricastin 2	Rhône	150	Eau sous pression	905	1979
	Tricastin 3	Rhône	150	Eau sous pression	905	1980
	Tricastin 4	Rhône	150	Eau sous pression	905	1980
	Eurodif	Rhône	150	Usine d'enrichissement		
ITALIE	Casaccia	Arrone	20	Centre de recherche	-	1961
	Latina	côte	0	Graphite-gaz	210	1964
	Garigliano	Garigliano	4	Eau bouillante	160	1964
	Trino	Po	400	Eau sous pression	250	1965

Nom	Emplacement	Distance de la mer, en km	Type	Puissance électrique nominale	Date de mise en service
Trisaia	côte	0	Usine de retraitement	(0.1 tU/a)	1970
Saluggia	(Dora Baltea) Po	400	Usine pilote de retraitement et centre de recherche	(0.1 tU/a)	1971
Caorso	Po	300	Eau bouillante	900	1977
Cirene	Latina (côte)	0	Eau légère	1000	1982
Montalto di Castro I	côte	0	Eau bouillante	1000	1982
Montalto di Castro II	côte	0	Eau bouillante	1000	1983
ENEL VII	Piémont	400	Eau légère	1000	1983
ENEL VIII	Piémont	400	Eau légère	1000	1984
Santa Maria de Garona	Ebre	700	Eau bouillante	460	1970
Vandellos I	côte	0	Graphite-gaz	480	1972
Asco I	Ebre	70	Eau sous pression	930	1977
Asco II	Ebre	70	Eau sous pression	930	1978
Cofrentes	Jucar	30	Eau bouillante	975	1978
Vandellos II	côte	0	Eau sous pression	1000	1982
Escatron I	Ebre	150	Eau légère	1000	1982
Vandellos III	côte	0	Eau sous pression	1000	1983
Lavrion	côte	0	Eau légère	600	1982
Sidi Kereir	côte	0	Eau sous pression	600	1982
Prevlaka	côte	0	Eau légère	600	1983



IMPLANTATION DES CENTRALES NUCLEAIRES DANS LE BASSIN MEDITERRANEEN

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMÉES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région I

Polluant	Source de pollution	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
		Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. Volume :										
	Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	110	2	140	2	-*		6 000	96	6 250
2. Matières organiques :										
	DBO $\times 10^3$	20	24	29	35	6,2	7	29	35	84
	DCO $\times 10^3$	47	18	72	28	100	39	40	15	259
3. Substances nutritives :										
	Phosphore $\times 10^3$	1,1	17	0,2	3	1,9	29	3,4	51	6,6
	Azote $\times 10^3$	5,7	23	1,3	5	4,0	16	14	56	25
4. Substances organiques spécifiques :										
	Détergents	860	58	-	-	-	-	620	42	1 480
	Phénols	-	-	1 200	99	-	-	16	1	1 220
	Huiles minérales	(-)	-	1 700	100	-	-	(-)	-	1 700
5. Métaux :										
	Mercure	0,04	2	0,60	24	-	-	1,8	74	2,5
	Plomb	8,4	9	43	46	-	-	42	45	93
	Chrome	10,6	10	60	58	-	-	33	32	104
	Zinc	85	32	150	57	-	-	27	10	262
6. Matières en suspension :										
	Total des solides en suspension $\times 10^3$	27	-	18	-	3,1	-	(-)	-	(-)
7. Pesticides :										
	Composés organochlorés	-	-	-	-	-*	-	6,4	100	6,4
8. Radioactivité :										
	Tritium Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)	-	-
	Autres radio-nucléides Ci/a	-	-	-	-	(-)	-	(-)	-	-

Légende : - contribution négligeable.
 (-) données insuffisantes pour permettre une estimation.
 -* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMEES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région II

Polluant	Source de pollution	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
		Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. Volume :										
Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$		780	1	2 500	3	-*		95 000	96	98 300
2. Matières organiques :										
DBO $\times 10^3$		150	16	340	36	7,5	1	450	47	948
DCC $\times 10^3$		340	14	850	35	120	5	1 100	46	2 410
3. Substances nutritives :										
Phosphore $\times 10^3$		7,9	6	1,4	1	2,2	2	115	91	126
Azote $\times 10^3$		34	9	8,0	2	4,8	1	340	88	387
4. Substances organiques spécifiques :										
Détergents		6 800	46	-	-	-	-	8 000	54	14 800
Phénols		-	-	3 700	94	-	-	240	6	3 940
Huiles minérales		(-)	-	10 000	100	-	-	(-)	-	10 000
5. Métaux :										
Mercure		0,28	1	2,7	8	-	-	30	91	33
Plomb		66	5	490	36	-	-	800	59	1 360
Chrome		95	9	370	37	-	-	540	54	1 000
Zinc		670	13	2 100	41	-	-	2 400	46	5 170
6. Matières en suspension :										
Total des solides en suspension $\times 10^3$		200	-	570	-	3,8	-	(-)	-	(-)
7. Pesticides :										
Composés organochlorés		-	-	-	-	-*	-	14,9	100	14,9
8. Radioactivité :										
Tritium Ci/a		-	-	200	22	-	-	720	78	920
Autres radio-nucléides Ci/a		-	-	8	57	(-)	-	6	43	14

Légende : - contribution négligeable.

(-) données insuffisantes pour permettre une estimation.

-* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMEES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région III

Polluant	Source de pollution	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
		Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volume</u> :										
Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$		110	1	240	3	-*	8 500	96	8 850	
2. <u>Matières organiques</u> :										
DBO $\times 10^3$		26	23	45	39	7,5	7	35	31	114
DCO $\times 10^3$		58	17	110	32	120	34	61	17	349
3. <u>Substances nutritives</u> :										
Phosphore $\times 10^3$		1,1	13	0,2	2	2,2	27	4,8	58	8,3
Azote $\times 10^3$		7,2	26	1,7	6	4,8	17	14	51	27,7
4. <u>Substances organiques spécifiques</u> :										
Détergents		960	53	-	-	-	-	860	47	1 820
Phénols		-	-	580	97	-	-	20	3	600
Huiles minérales		(-)	-	600	100	-	-	(-)	-	600
5. <u>Métaux</u> :										
Mercure		0,04	1	0,2	7	-	-	2,5	92	2,7
Plomb		10	8	52	43	-	-	59	49	121
Chrome		12	10	63	52	-	-	47	39	122
Zinc		100	15	210	30	-	-	380	55	690
6. <u>Matières en suspension</u> :										
Total des solides en suspension $\times 10^3$		37	-	45	-	3,8	-	(-)	-	(-)
7. <u>Pesticides</u> :										
Composés organochlorés		-	-	-	-	-*	-	10,4	100	10,4
8. <u>Radioactivité</u> :										
Tritium Ci/a		-	-	-	-	-	-	(-)	-	-
Autres radio-nucléides Ci/a		-	-	-	-	(-)	-	(-)	-	-

Légende : - contribution négligeable.
 (-) données insuffisantes pour permettre une estimation.
 -* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMÉES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région IV

Source de pollution Polluant	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
	Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volume</u> :									
Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	340	1	570	2	-*		32 000	97	32 900
2. <u>Matières organiques</u> :									
DBO $\times 10^3$	79	21	100	27	11	3	180	49	370
TCO $\times 10^3$	180	16	260	24	180	16	480	44	1 100
3. <u>Substances nutritives</u> :									
Phosphore $\times 10^3$	3,6	12	1,2	4	3,3	11	21	72	29,1
Azote $\times 10^3$	17	27	3,0	5	7,3	12	35	56	62,3
4. <u>Substances organiques spécifiques</u> :									
Détergents	3 140	38	-	-	-	-	5 100	62	8 240
Phénols	-	-	940	91	-	-	95	9	1 040
Huiles minérales	(-)	-	3 000	100	-	-	(-)	-	3 000
5. <u>Métaux</u> :									
Mercuré	0,12	1	1,10	10	-	-	9,5	89	10,7
Plomb	29	5	370	59	-	-	230	36	629
Chrome	39	10	160	42	-	-	180	48	379
Zinc	350	12	1 200	40	-	-	1 400	47	3 000
6. <u>Matières en suspension</u> :									
Total des solides en suspension $\times 10^3$	86		150		5,6		(-)		(-)
7. <u>Pesticides</u> :									
Composés organochlorés	-	-	-	-	-*		12,1	100	12,1
8. <u>Radioactivité</u> :									
Tritium Ci/a	-	-	100	100	-	-	(-)		100
Autres radio-nucléides Ci/a	-	-	12	100	(-)		(-)		12

Légende : - contribution négligeable.

(-) données insuffisantes pour permettre une estimation.

-* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMEES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région V

Polluant	Source de pollution	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
		Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. Volume :										
Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$		280	~ 0	1 100	1	-*		150 000	99	151 000
2. Matières organiques :										
DBO $\times 10^3$		55	7	170	21	10	1	560	71	795
DCO $\times 10^3$		130	8	410	25	160	10	940	57	1 640
3. Substances nutritives :										
Phosphore $\times 10^3$		2,5	3	0,5	1	3,0	3	79	93	85
Azote $\times 10^3$		12	4	4,2	2	6,5	3	250	91	273
4. Substances organiques spécifiques :										
Détergents		2 200	14	-	-	-	-	14 000	86	16 200
Phénols		-	-	1 200	77	-	-	350	23	1 550
Huiles minérales		(-)		3 900	100	-	-	(-)		3 900
5. Métaux :										
Mercure		0,084	~ 0	0,50	1	-	-	40	99	41
Plomb		21	1	120	8	-	-	1 300	91	1 440
Chrome		28	14	87	44	-	-	82	42	197
Zinc		210	2	500	6	-	-	7 900	92	8 600
6. Matières en suspension :										
Total des solides en suspension $\times 10^3$		63		170		5,0		(-)		(-)
7. Pesticides :										
Composés organochlorés		-	-	-	-	-*		14,0	100	14,0
8. Radioactivité :										
Tritium Ci/a		-	-	-	-	-	-	1 060	100	1 060
Autres radio-nucléides Ci/a		-	-	-	-	(-)		6	100	6
<p>Légende : - contribution négligeable. (-) données insuffisantes pour permettre une estimation. -* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.</p>										

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMEES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région VI

Polluant	Source de pollution	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
		Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volume :</u>										
Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$		77	~0	240	1	-*		32 000	99	32 300
2. <u>Matières organiques :</u>										
DBO $\times 10^3$		16	7	66	30	11	5	130	58	223
DCO $\times 10^3$		36	6	170	28	180	30	220	36	606
3. <u>Substances nutritives :</u>										
Phosphore $\times 10^3$		0,71	3	0,3	1	3,3	15	18	81	22,3
Azote $\times 10^3$		3,5	6	2,8	5	7,5	12	48	78	61
4. <u>Substances organiques spécifiques :</u>										
Détergents		640	17	-	-	-	-	3 200	83	3 840
Phénols		-	-	1 400	94	-	-	90	6	1 490
Huiles minérales		(-)		10 000	100	-	-	(-)		10 000
5. <u>Métaux :</u>										
Mercure		0,026	~0	0,16	2	-	-	9,6	98	9,8
Plomb		6,5	3	4,9	2	-	-	220	95	232
Chrome		8,5	4	18,0	9	-	-	180	87	207
Zinc		63,0	4	180	11	-	-	1 400	85	1 640
6. <u>Matières en suspension :</u>										
Total des solides en suspension $\times 10^3$		20,0		320		5,6		(-)		(-)
7. <u>Pesticides :</u>										
Composés organochlorés		-	-	-	-	-*		6,1	100	6,1
8. <u>Radioactivité :</u>										
Tritium Ci/a		-	-	1	100	-	-	(-)		1
Autres radio-nucléides Ci/a		-	-	1	100	(-)		(-)		1
<p><u>Légende :</u> - contribution négligeable. (-) données insuffisantes pour permettre une estimation. -* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.</p>										

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMÉES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région VII

Polluant	Source de pollution	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
		Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volume</u> :										
Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$		120	2	170	3	-*	5 000	95	5 300	
2. <u>Matières organiques</u> :										
DBO $\times 10^3$		20	30	18	27	9,4	14	20	30	
DCO $\times 10^3$		45	16	45	16	150	55	35	13	
3. <u>Substances nutritives</u> :										
Phosphore $\times 10^3$		0,85	13	0,2	3	2,8	42	2,8	42	
Azote $\times 10^3$		5,4	27	0,8	4	6,0	30	7,5	38	
4. <u>Substances organiques spécifiques</u> :										
Détergents		710	59	-	-	-	-	500	41	
Phénols		-	-	1 100	98	-	-	15	2	
Huiles minérales		(-)	-	41 000	100	-	-	(-)	-	
5. <u>Métaux</u> :										
Mercure		0,032	2	0,16	9	-	-	1,5	88	
Plomb		7,6	8	55	56	-	-	35	36	
Chrome		9,0	17	18	33	-	-	27	50	
Zinc		77	16	160	34	-	-	230	50	
6. <u>Matières en suspension</u> :										
Total des solides en suspension $\times 10^3$		27	-	1 200	-	4,7	-	(-)	(-)	
7. <u>Pesticides</u> :										
Composés organochlorés		-	-	-	-	-*	-	2,9	100	
8. <u>Radioactivité</u> :										
Tritium Ci/a		-	-	-	-	-	-	(-)	-	
Autres radio-nucléides Ci/a		-	-	-	-	(-)	(-)	(-)	-	

Légende : - contribution négligeable.
 (-) données insuffisantes pour permettre une estimation.
 -* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMEES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région VIII

Source de pollution Polluant	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
	Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volume :</u> Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	160	~ 0	400	1	-*		46 000	99	46 600
2. <u>Matières organiques :</u> DBO $\times 10^3$ DCO $\times 10^3$	30 66	9 7	100 260	31 28	17 270	5 30	180 320	55 35	327 916
3. <u>Substances nutritives :</u> Phosphore $\times 10^3$ Azote $\times 10^3$	1,5 7,9	5 9	0,8 1,8	2 2	5,1 11	16 12	25 69	77 77	32,4 90
4. <u>Substances organiques spécifiques :</u> Détergents Phénols Huiles minérales	1 400 - (-)	23 - -	- 780 4 100	- 86 100	- - -	- - -	4 600 130 (-)	77 14 -	6 000 910 4 100
5. <u>Métaux :</u> Mercure Plomb Chrome Cadm	0.054 14 18 140	~ 0 3 6 6	0,22 110 25 250	2 25 9 10	- - - -	- - - -	14 320 250 2 100	98 72 85 84	14,3 444 293 2 490
6. <u>Matières en suspension :</u> Total des solides en suspension $\times 10^3$	47		210		8,5		(-)		(-)
7. <u>Pesticides :</u> Composés organochlorés	-	-	-	-	-*		7,4	100	7,4
8. <u>Radioactivité :</u> Tritium Ci/a Autres radio-nucléides Ci/a	- -	- -	- -	- -	- (-)	- -	(-) (-)		- -

Légende : - contribution négligeable.

(-) données insuffisantes pour permettre une estimation.

-* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMÉES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

Charges estimées de la région IX

Source de pollution Polluant	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
	Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volume</u> :									
Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	19	~ 0	25	~ 0	-*		25 000	100	25 000
2. <u>Matières organiques</u> :									
DBO $\times 10^3$	6,2	5	7,8	6	19	14	100	75	133
DCO $\times 10^3$	13	3	20	4	300	58	180	35	513
3. <u>Substances nutritives</u> :									
Phosphore $\times 10^3$	0,24	1	0,05	~ 0	5,6	29	13	69	19
Azote $\times 10^3$	1,9	4	0,5	1	12,2	24	36	71	51
4. <u>Substances organiques spécifiques</u> :									
Détergents	190	7	-	-	-	-	2 500	93	2 700
Phénols	-	-	150	68	-	-	70	32	220
Huiles minérales	(-)		27 000	100	-	-	(-)		27 000
5. <u>Métaux</u> :									
Mercure	0,01	~ 0	0,05	1	-	-	7	99	7,1
Plomb	2,2	1	8,0	4	-	-	170	95	180
Chrome	2,2	2	3,0	2	-	-	140	96	145
Zinc	23	2	24	2	-	-	1 100	96	1 150
6. <u>Matières en suspension</u> :									
Total des solides en suspension $\times 10^3$	9,3		2,7		9,4		(-)		(-)
7. <u>Pesticides</u> :									
Composés organochlorés	-	-	-	-	-*		6,7	100	6,7
8. <u>Radioactivité</u> :									
Tritium Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)		-
Autres radio-nucléides Ci/a	-	-	-	-	(-)		(-)		-

Légende : - contribution négligeable.
(-) données insuffisantes pour permettre une estimation.
-* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.

CHARGES POLLUANTES ANNUELLES ESTIMEES DES ZONES MARITIMES REGIONALES
DE LA MEDITERRANEE

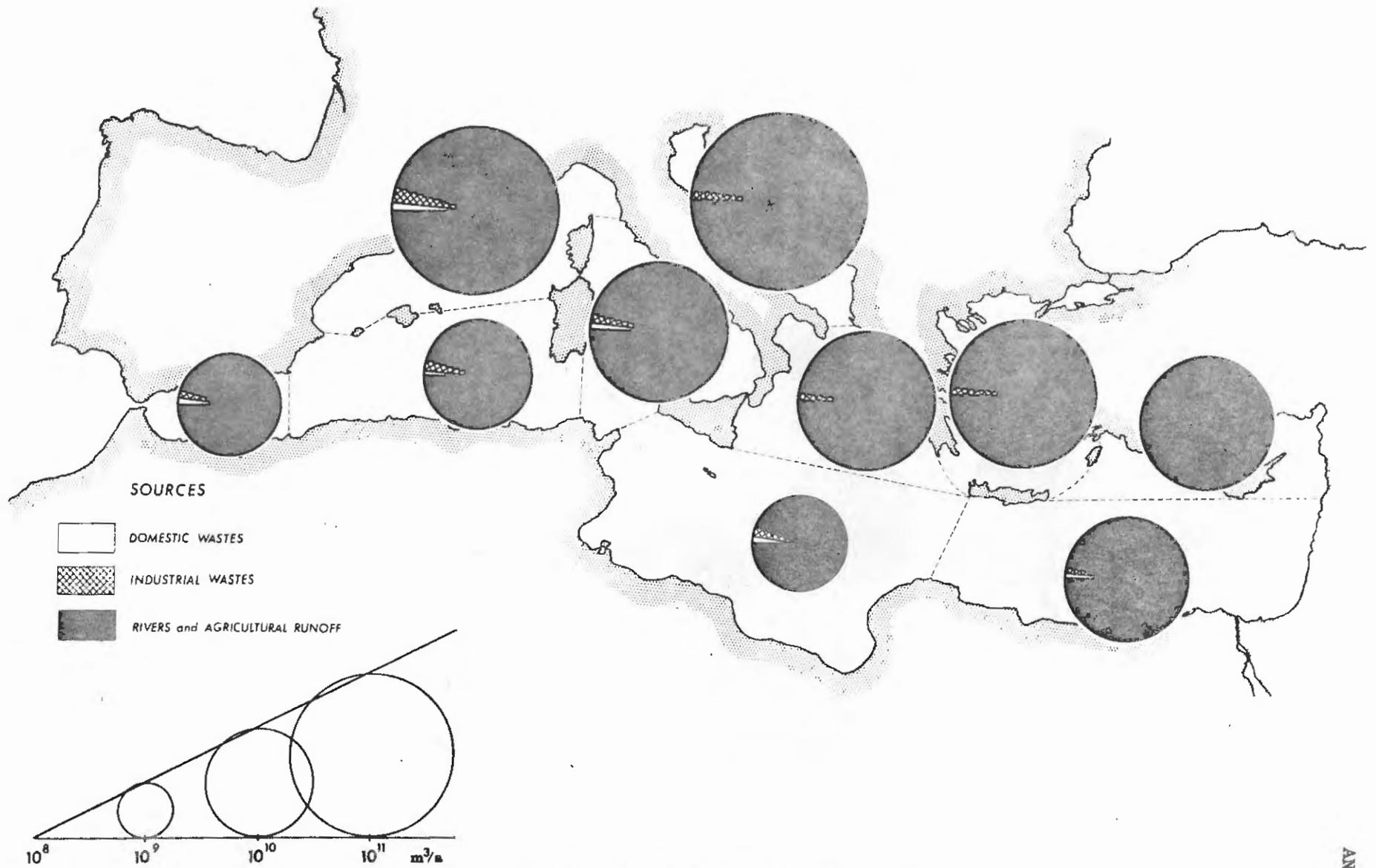
Charges estimées de la région X

Source de pollution Polluant	provenant de la zone côtière						transporté par les cours d'eau		Total t/a
	Origine domestique		Origine industrielle		Origine agricole		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volume</u> :									
Débit total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	190	1	130	1	-*		17 000	98	17 300
2. <u>Matières organiques</u> :									
DBO $\times 10^3$	51	36	13	9	0,6	1	77	54	142
DCO $\times 10^3$	110	38	32	11	10	3	140	48	292
3. <u>Substances nutritives</u> :									
Phosphore $\times 10^3$	2,2	11	0,1	1	0,2	1	17	88	19,3
Azote $\times 10^3$	15	33	0,6	1	0,4	1	30	65	46
4. <u>Substances organiques spécifiques</u> :									
Détergents	1 600	46	-	-	-	-	1 900	54	3 500
Phénols	-	-	320	84	-	-	58	16	380
Huiles minérales	(-)		13 000	100	-	-	(-)		13 000
5. <u>Métaux</u> :									
Mercure	0,074	1	1,2	17	-	-	5,6	82	6,9
Plomb	16	7	96	41	-	-	120	52	232
Chrome	18	7	150	58	-	-	93	35	261
Zinc	170	14	240	20	-	-	790	66	1 200
6. <u>Matières en suspension</u> :									
Total des solides en suspension $\times 10^3$	78		98		0,3		(-)		(-)
7. <u>Pesticides</u> :									
Composés organochlorés	-	-	-	-	-*		9,1	100	9,1
8. <u>Radioactivité</u> :									
Tritium Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)		-
Autres radio-nucléides Ci/a	-	-	-	-	(-)		(-)		-

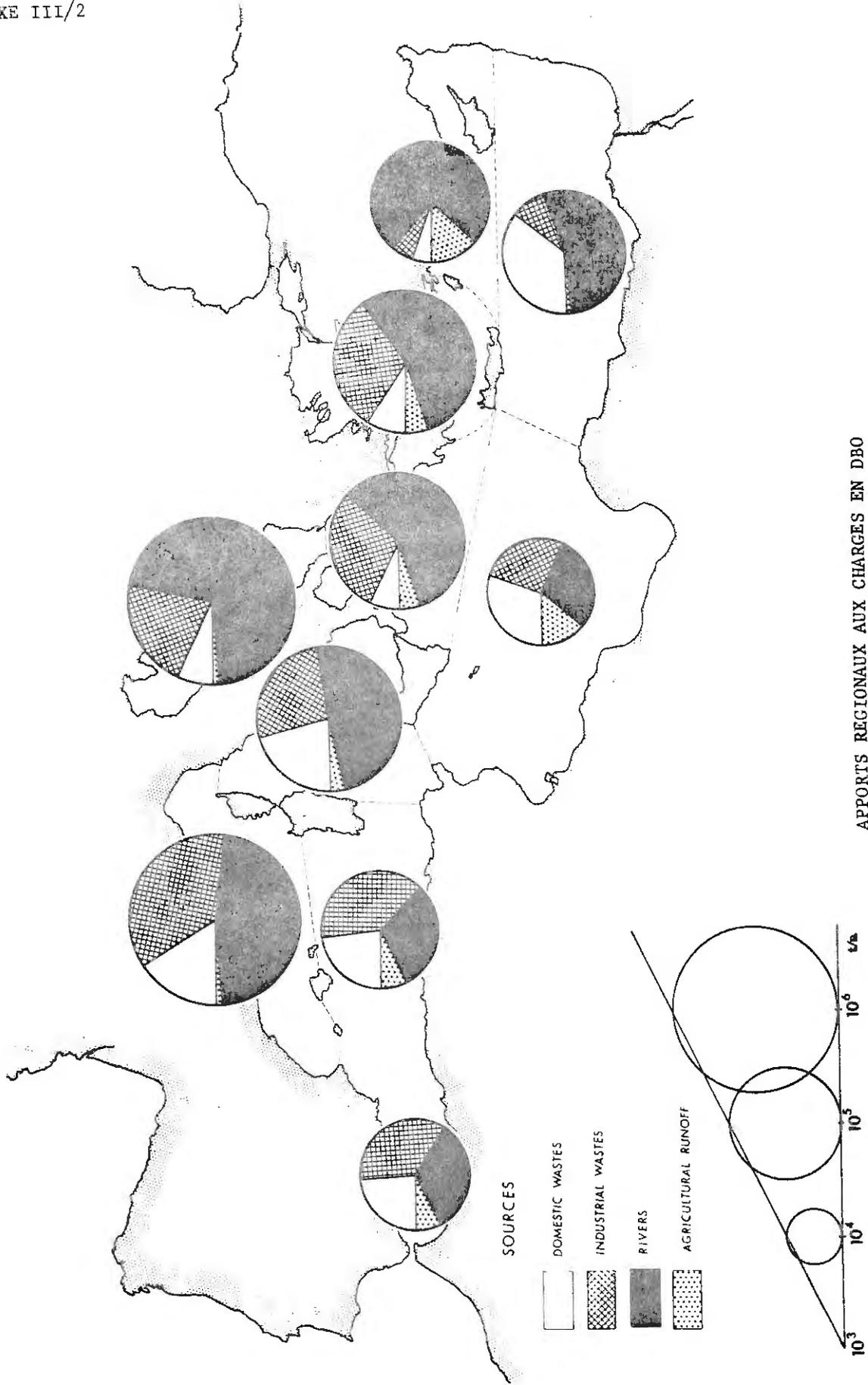
Légende : - contribution négligeable.

(-) données insuffisantes pour permettre une estimation.

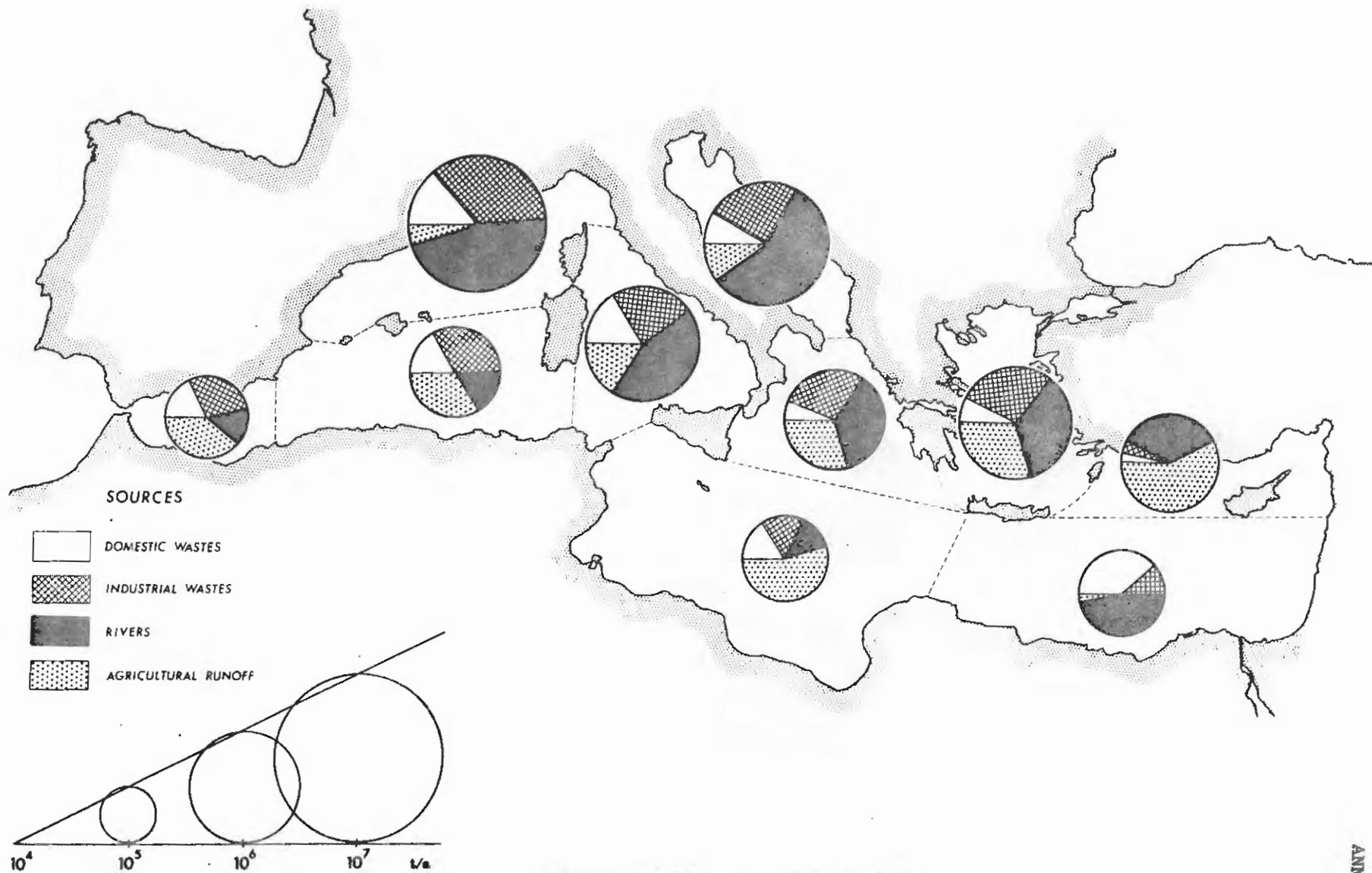
-* compris dans la charge transportée par les cours d'eau.



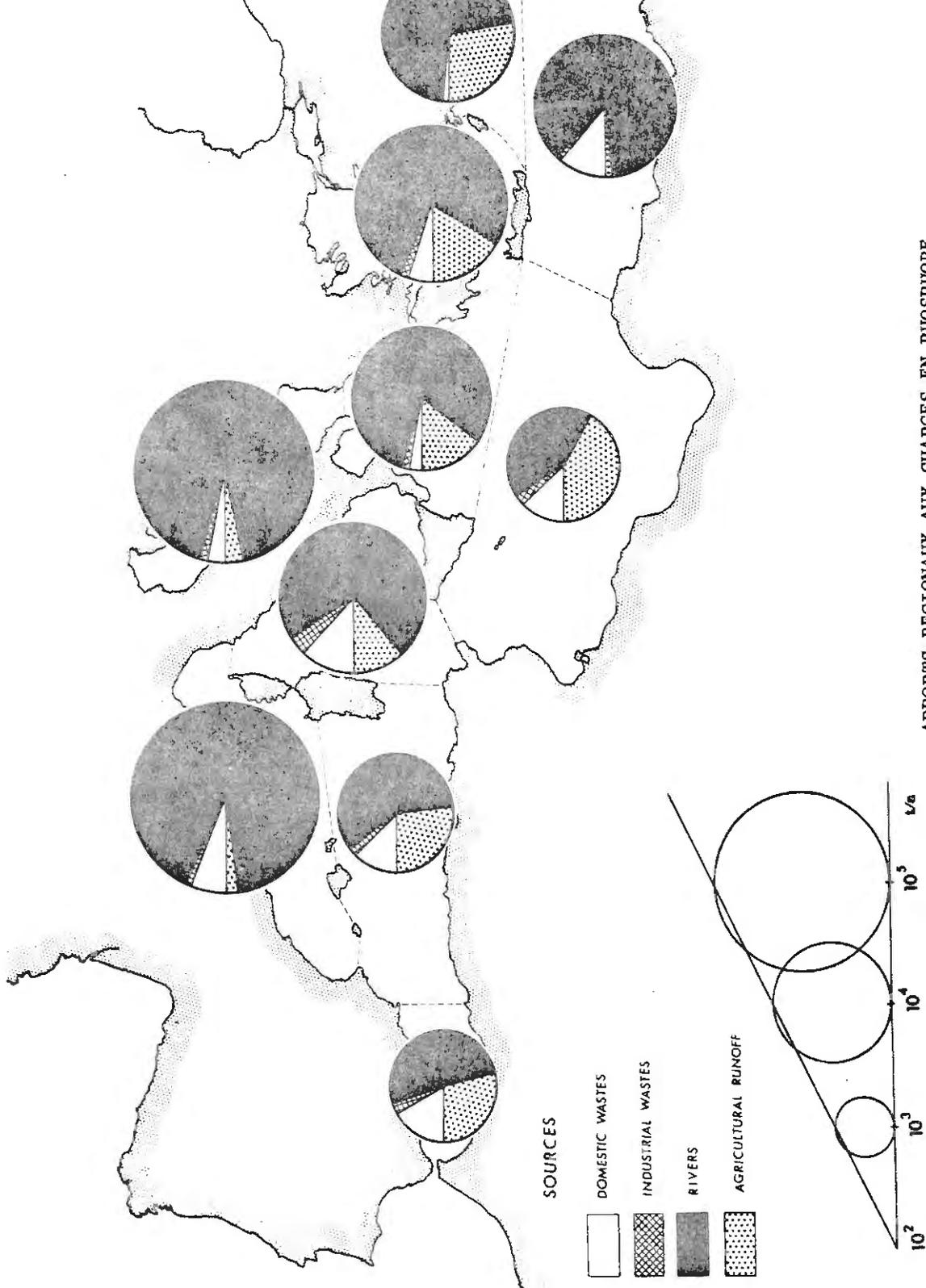
APPORTS REGIONAUX AUX VOLUMES DE REJETS

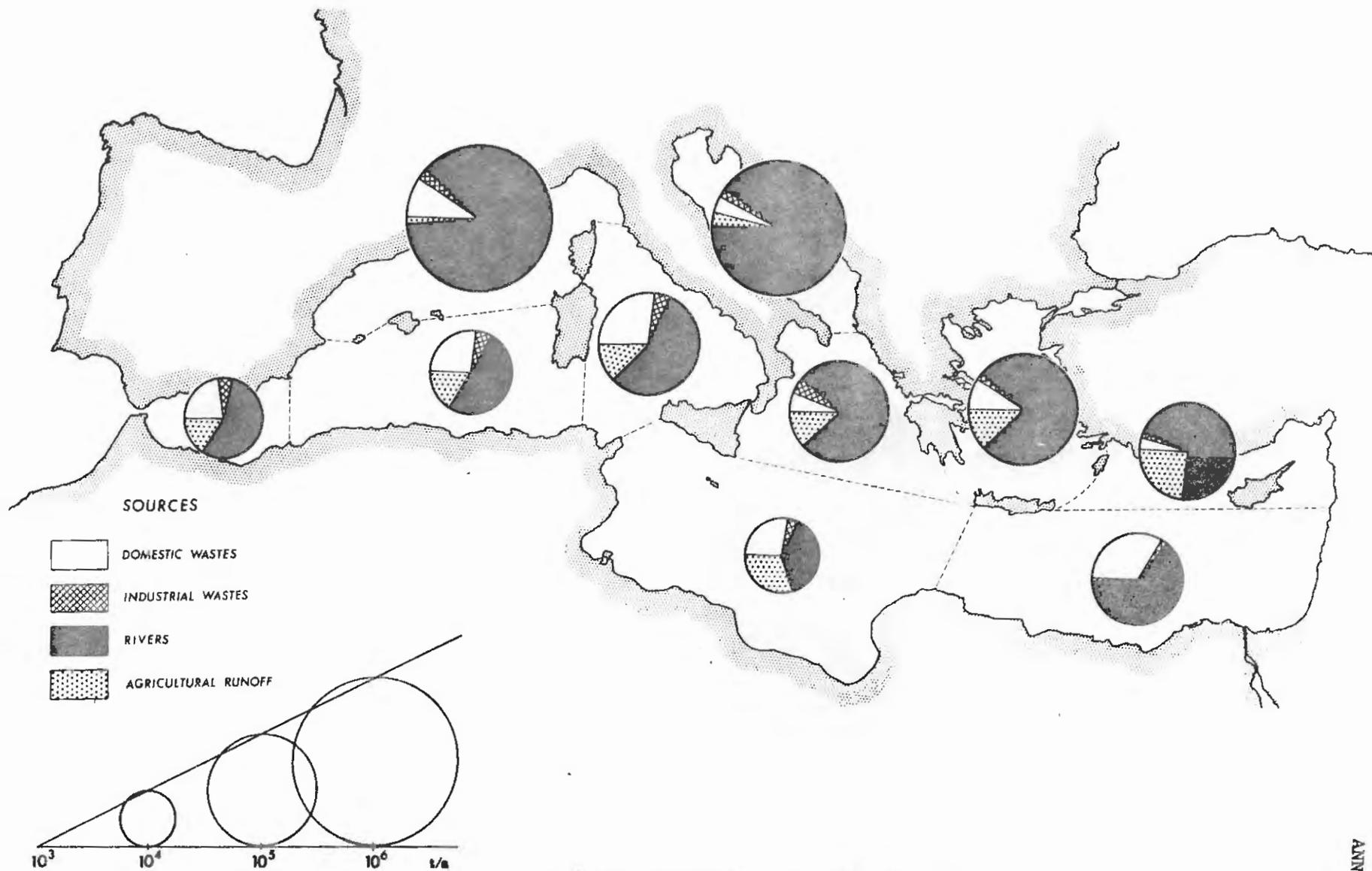


APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN DBO

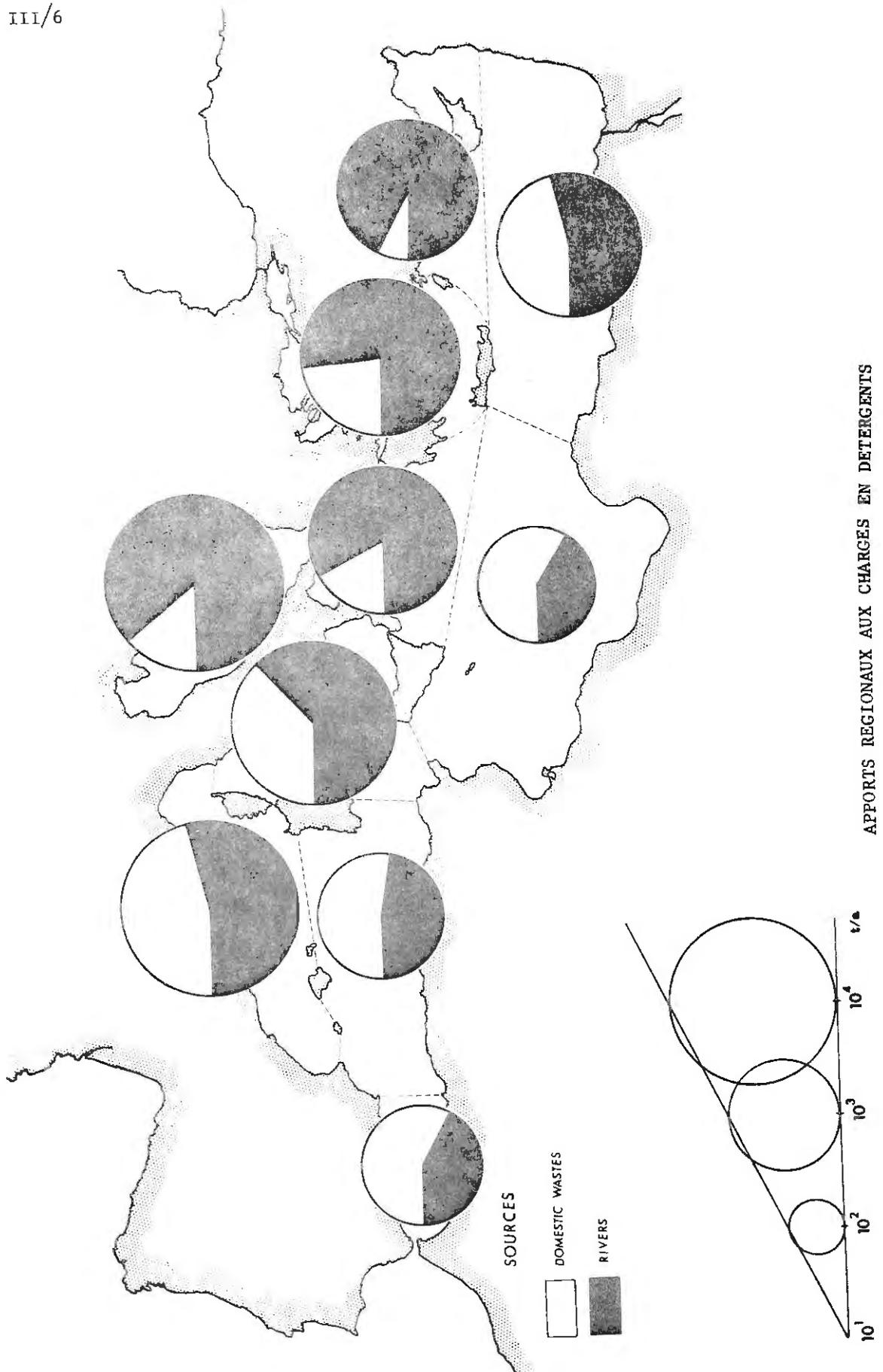


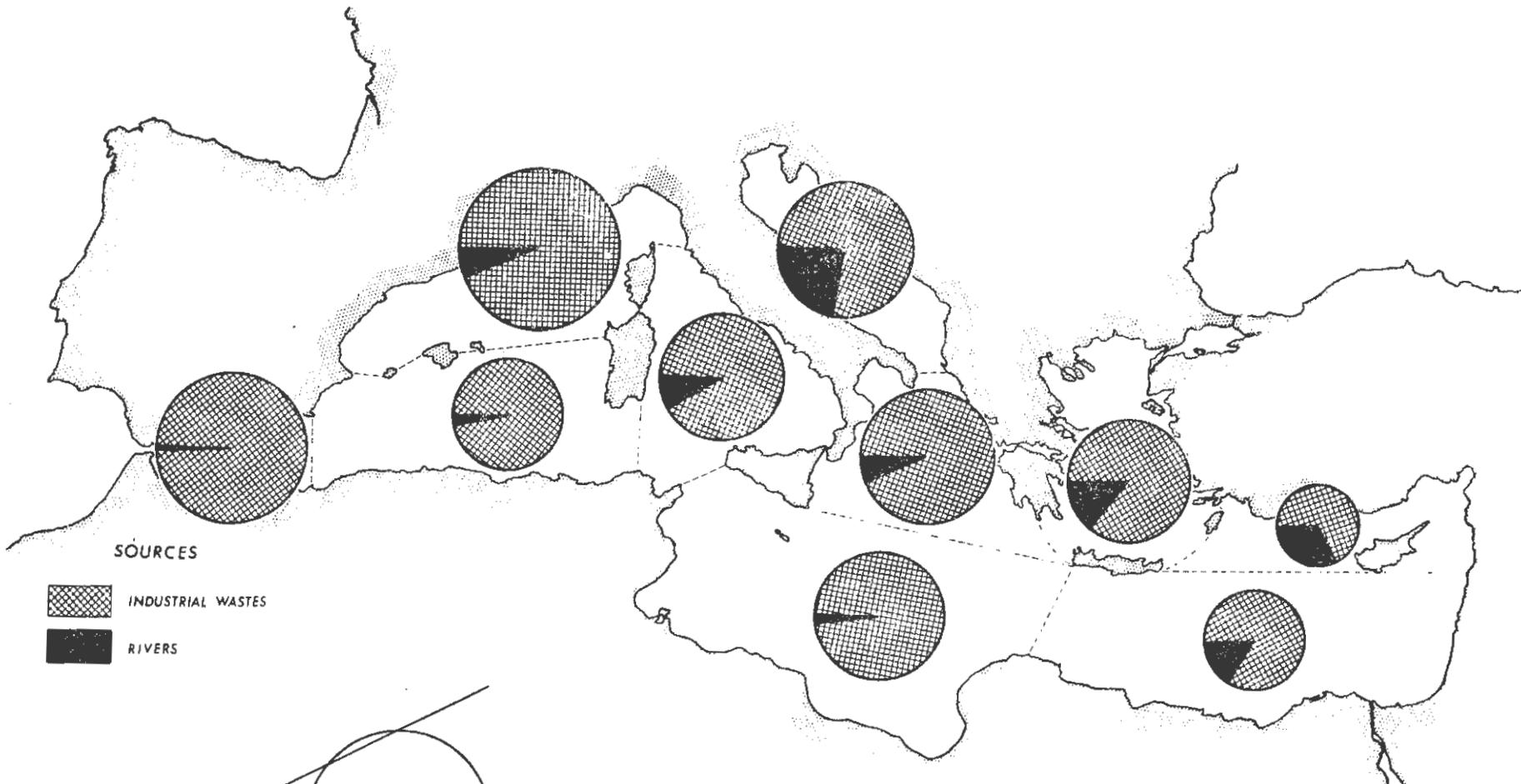
APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN DCO





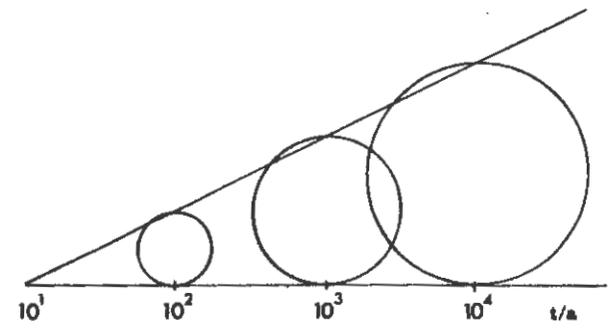
APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN AZOTE



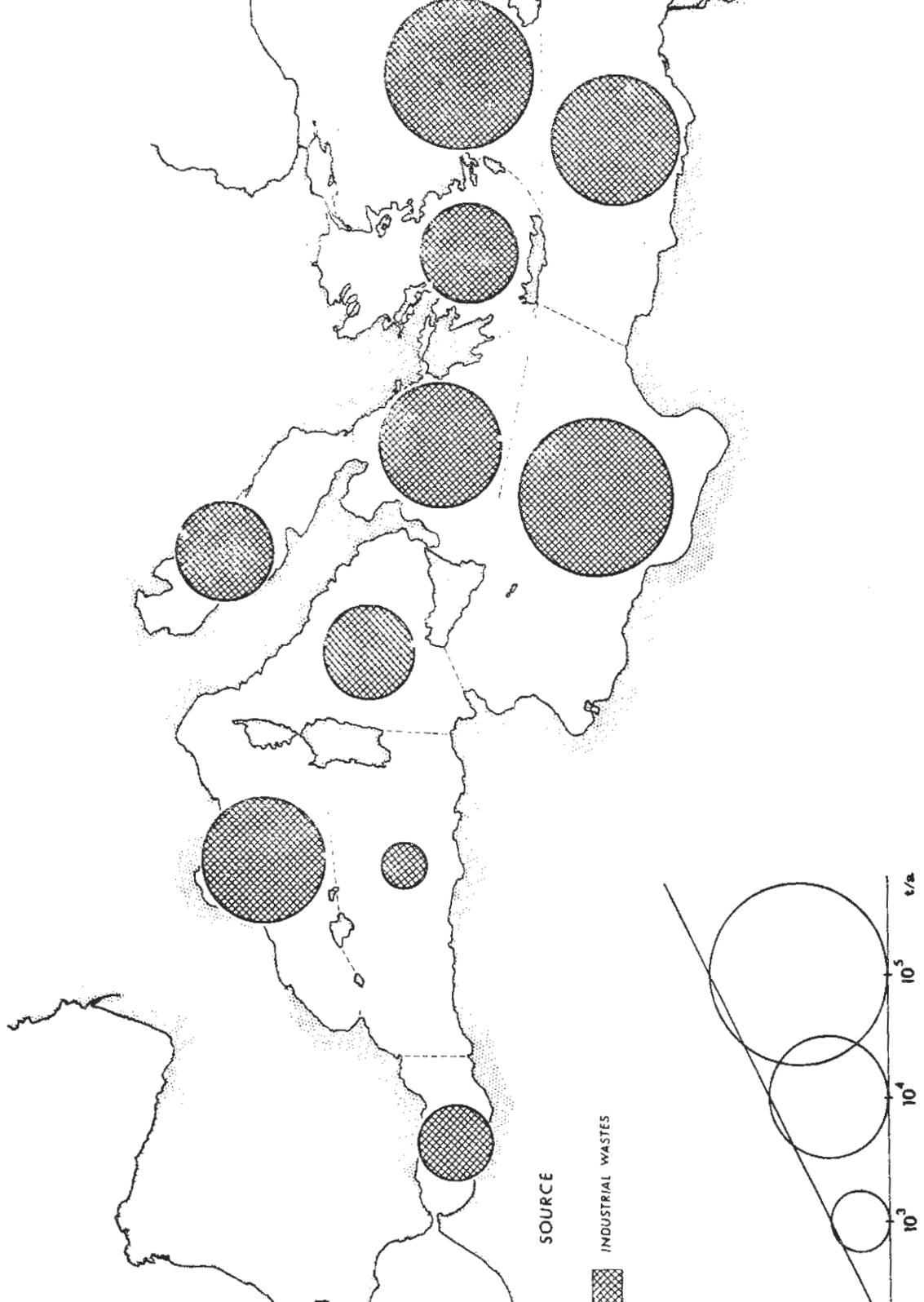


SOURCES

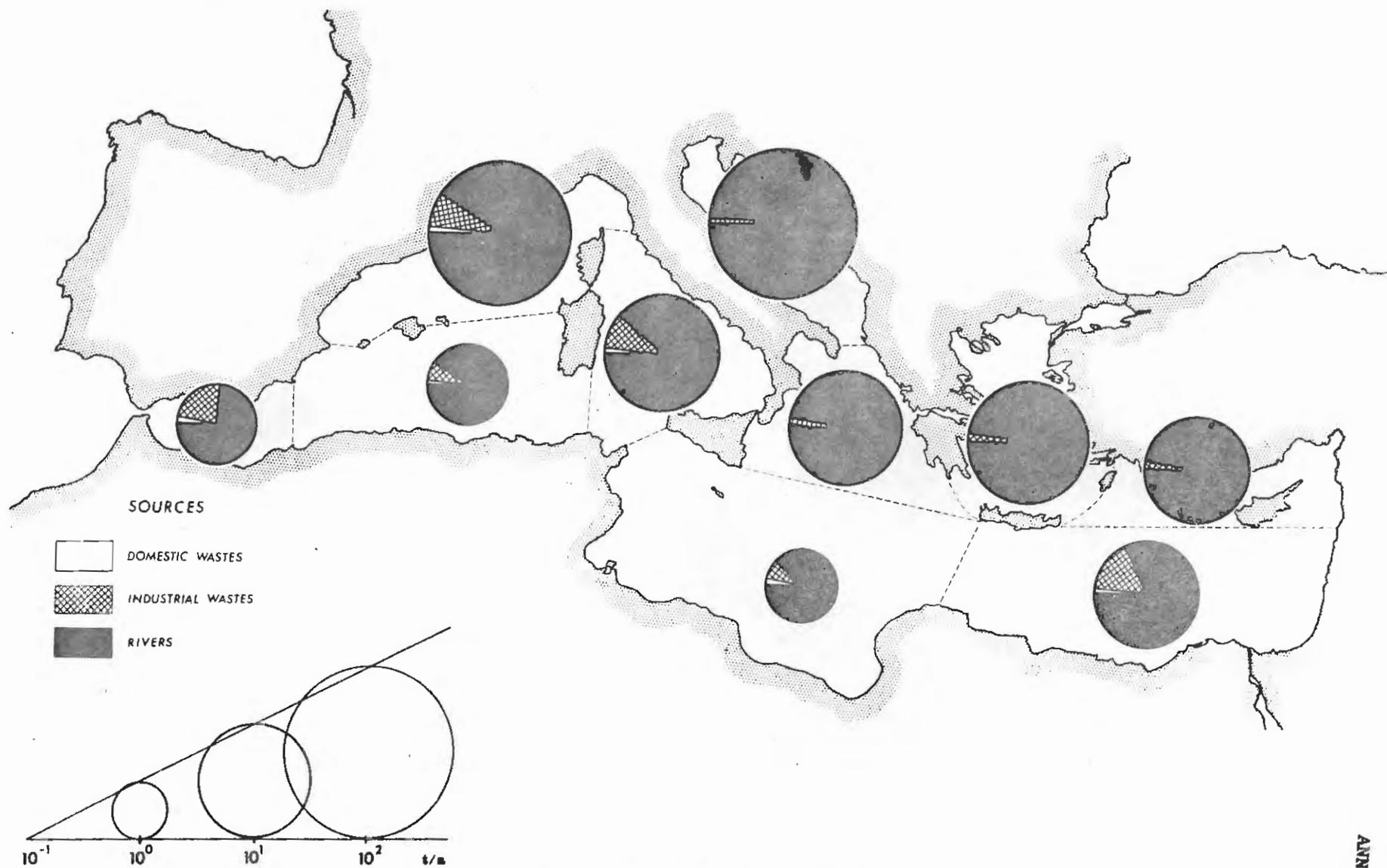
-  INDUSTRIAL WASTES
-  RIVERS



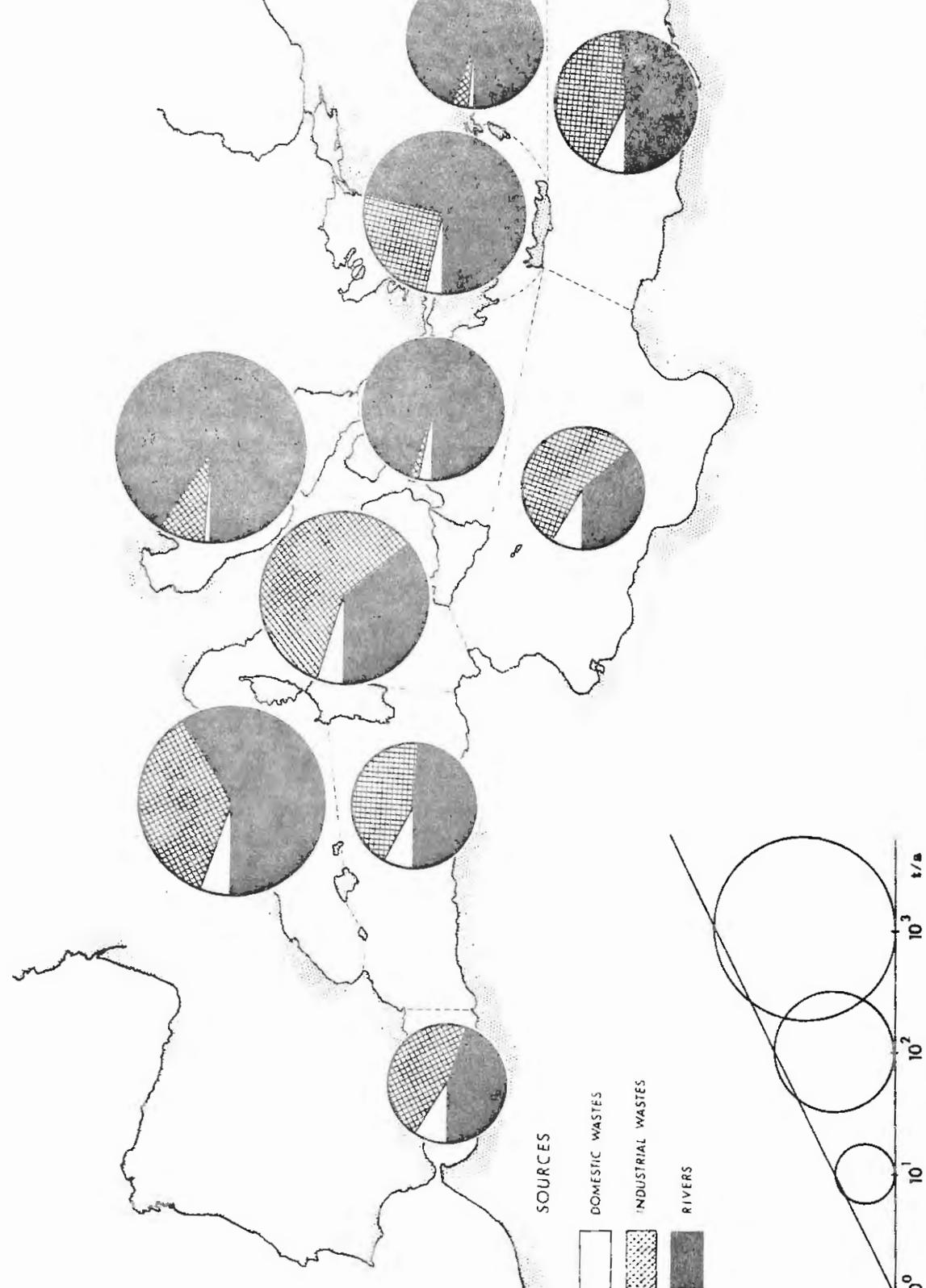
APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN PHENOLS



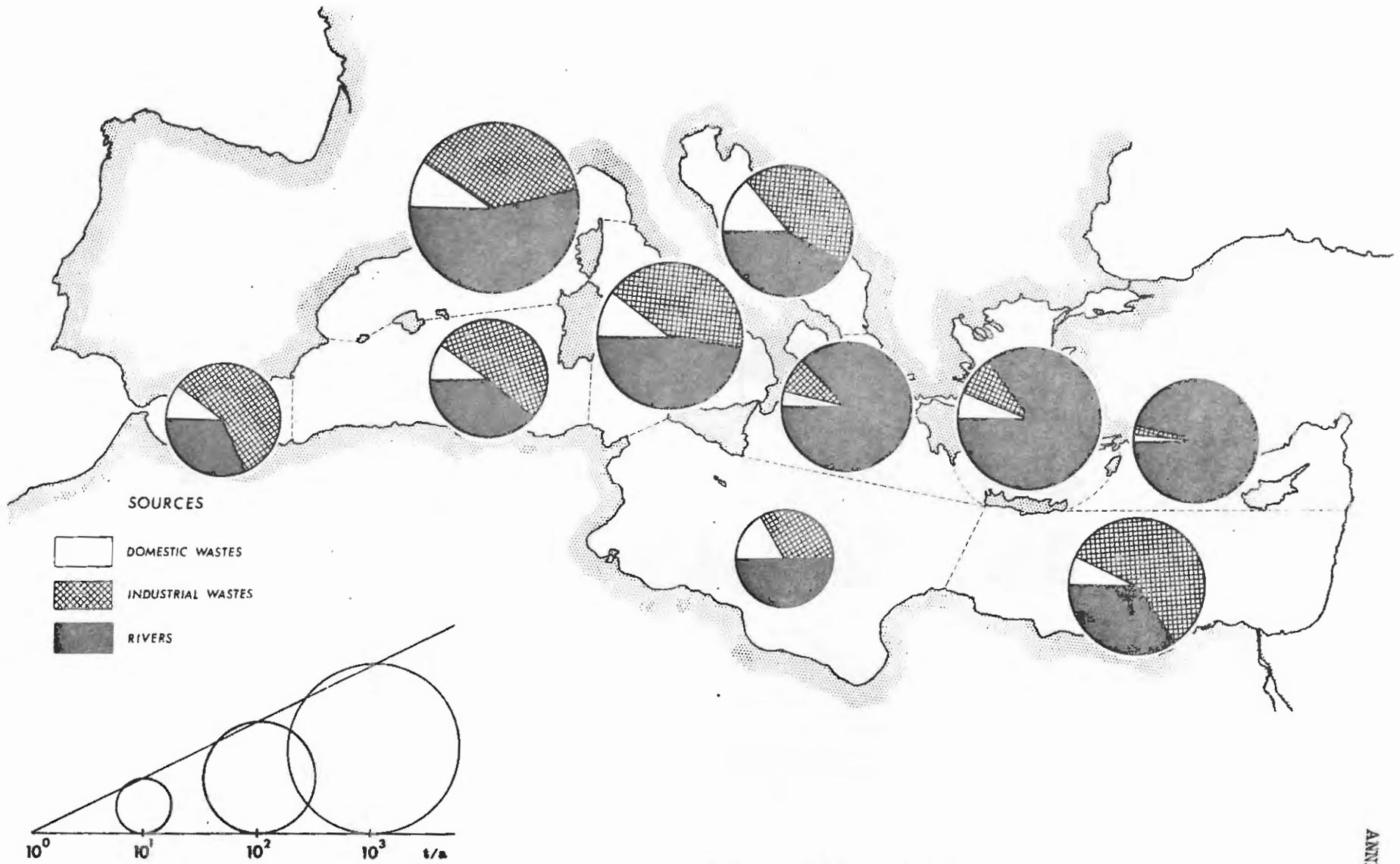
APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN HUILES MINERALES



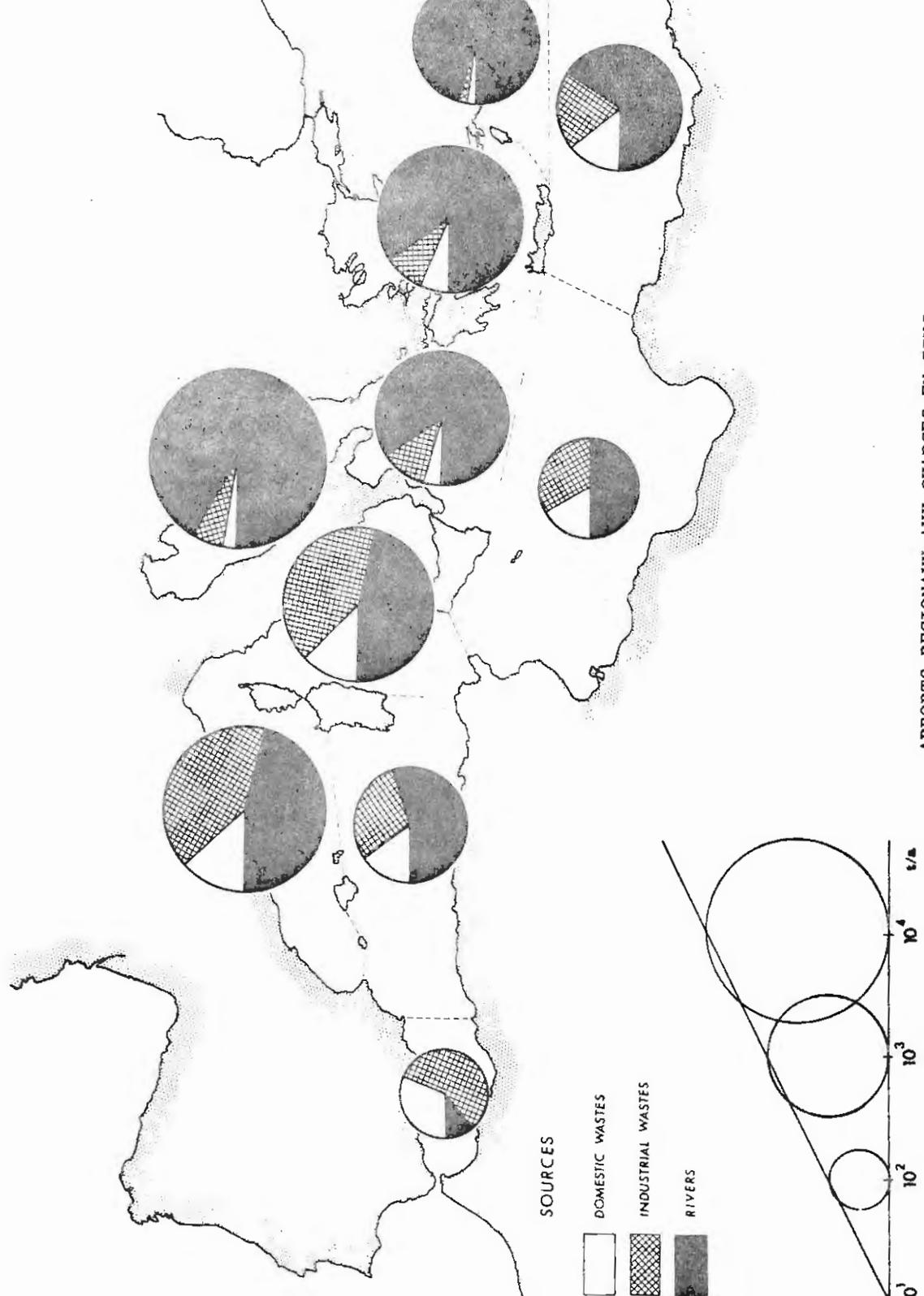
APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN MERCURE



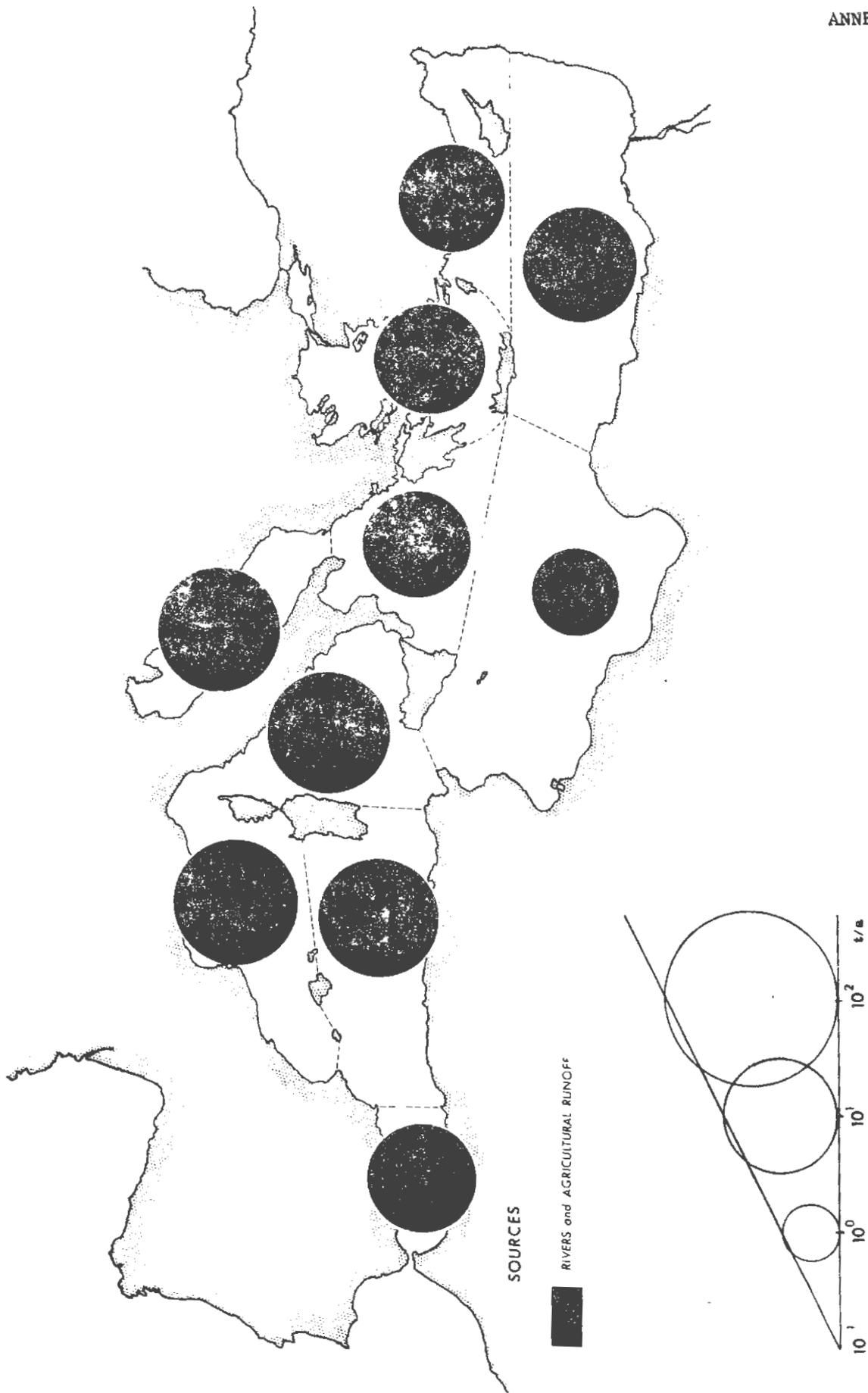
APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN PLOMB



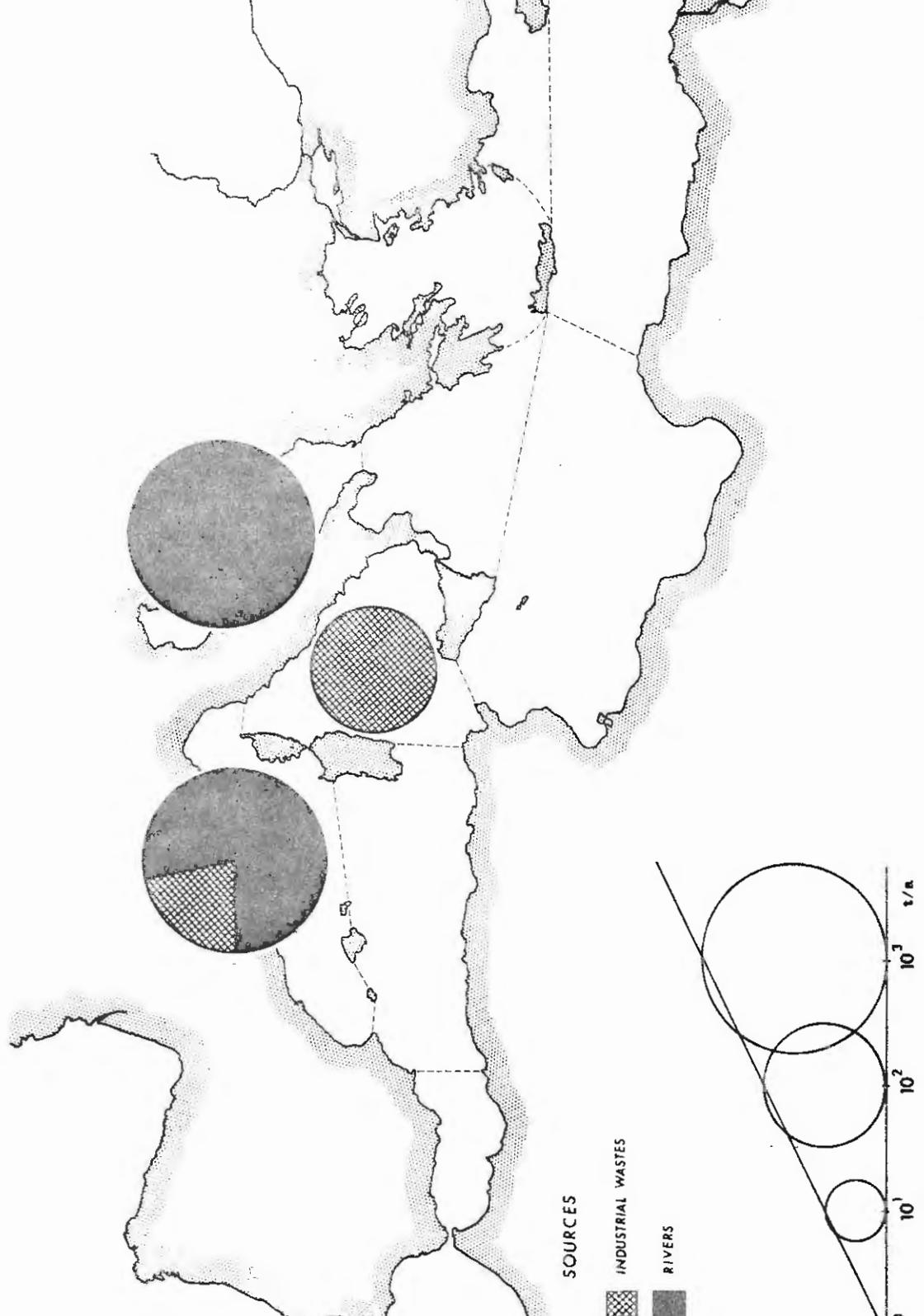
APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN CHROME



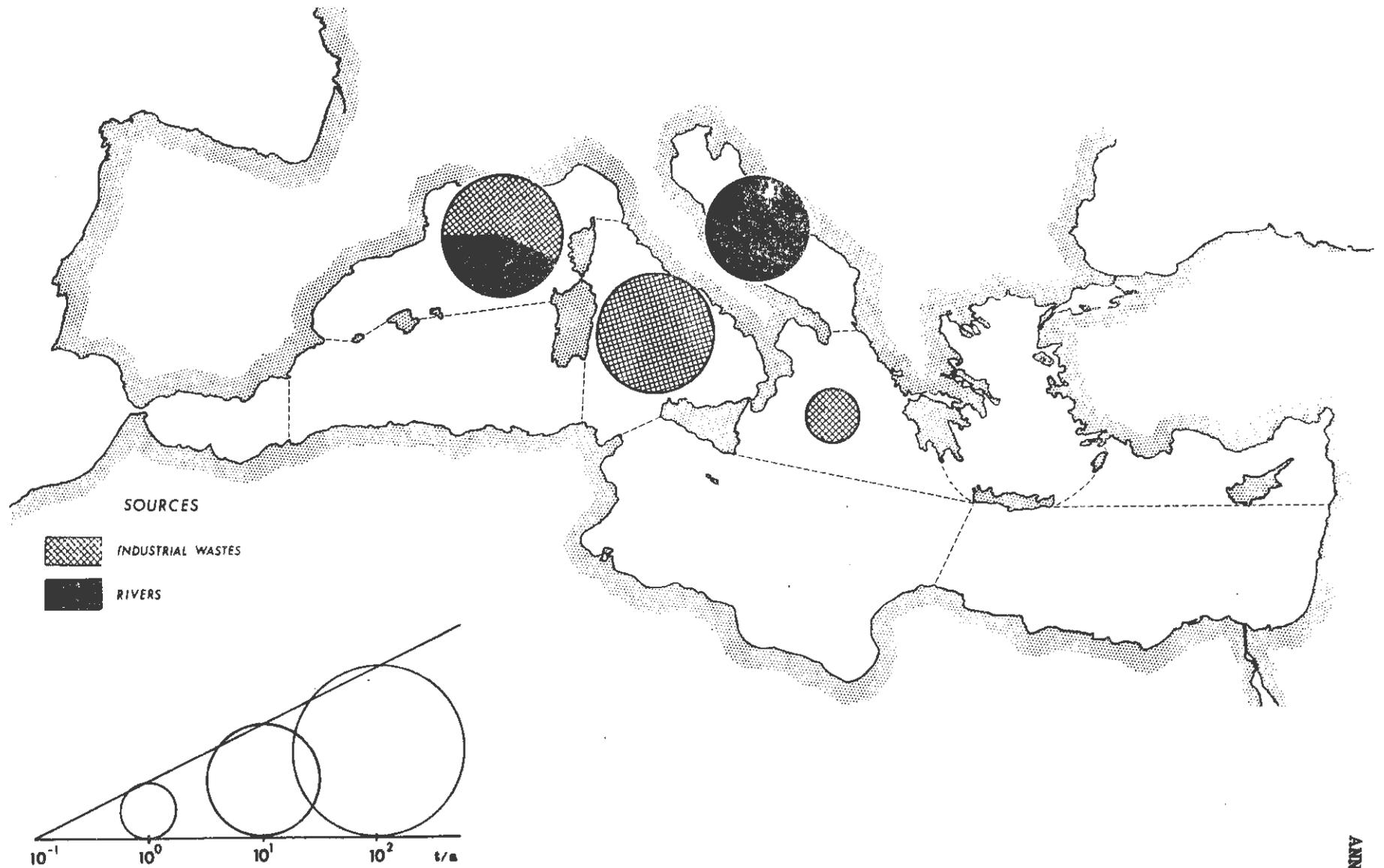
APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN ZINC



APPORTS REGIONAUX AUX CHARGES EN PESTICIDES ORGANOCHLORES



APPORTS REGIONAUX A LA RADIOACTIVITE PAR LE TRITIUM



APPORTS REGIONAUX A LA RADIOACTIVITE PAR D'AUTRES RADIONUCLEIDES

PRATIQUES EN MATIERE D'ELIMINATION ET DE GESTION DES DECHETS

Aperçu de la situation dans les pays

Albanie

Pas d'information sur les pratiques en vigueur dans ce pays.

Algérie

Un projet d'ordonnance sur la gestion des ressources en eau et leur protection contre la pollution est à l'étude. On croit savoir qu'un nouveau ministère de l'environnement, de la préservation de l'eau et des sols vient d'être établi. Il y a une législation du contrôle des pesticides.

Chypre

Il n'y a pas de législation particulière concernant la protection de l'eau contre la pollution. Il existe une disposition législative concernant la protection du littoral, des pêcheries et des eaux intérieures. Les déchets des mines sont également sous contrôle. Des commissions des eaux usées ont été établies dans certaines grandes agglomérations; la construction d'égouts est à l'état de projet; dans un cas ou deux les travaux ont commencé.

Egypte

La loi de 1962 réglemece le déversement des déchets liquides; elle est complétée par le décret de 1967.

Les eaux réceptrices sont divisées en trois catégories en fonction de critères détaillés, la mer étant placée en catégorie C. Les déchets sont divisés en deux catégories. Des normes sont fixées pour les décharges autorisées dans chaque catégorie d'eau. Les conditions relatives aux rejets dans la catégorie C ont un caractère plus général : ils ne doivent pas avoir d'effets défavorables sur les plages, les zones d'élevage de produits de la mer, les poissons ou autres organismes aquatiques.

Ce sont les autorités locales, par exemple les services de santé et des eaux usées des gouvernorats, qui sont responsables de faire appliquer la loi. Il y a une commission supérieure de l'eau au Ministère de la Santé.

La réglementation a été appliquée scrupuleusement dans la région du delta du Nil qui, de ce fait, a été relativement préservée de la pollution.

France

La France possède depuis longtemps une législation visant à combattre la pollution de l'eau. La législation en vigueur est complète et prend en compte l'unité du cycle de l'eau. Elle est fondée sur la loi du 16 décembre 1964 qui met en oeuvre une politique d'objectifs de qualité pour les différents cours d'eau, et vise à réglementer la composition de tous les rejets effectués dans les milieux aquatiques. Aux termes de cette loi, ces rejets doivent faire l'objet d'autorisations compatibles avec les objectifs de qualité assignés aux milieux récepteurs. Le ministère chargé de l'environnement assure la mise en oeuvre de cette législation et coordonne l'action des principaux ministères techniques assumant des responsabilités en matière d'aménagement ou d'usage des eaux. Il assure en outre la tutelle des six agences financières de bassin créées en 1968 en France. Ces dernières perçoivent des redevances sur tous les rejets et les prélèvements effectués dans les eaux douces et les eaux marines par les collectivités locales et les industries. Le produit de ces redevances est distribué par les agences sous la forme de subventions, avances et prêts aux collectivités et industries mettant en oeuvre des dispositifs destinés à sauvegarder, en qualité ou en quantité, les ressources en eau.

Grèce

Il existe une série de décrets sanitaires concernant la pollution de l'eau; la qualité de l'eau de mer est classée en fonction de l'usage qui en est fait, et les rejets d'eaux usées sont réglementés. Si le Ministère des Affaires sociales s'occupe de l'application de ces décrets, plusieurs autres ministères s'intéressent activement aux différentes utilisations de l'eau. Des comités ministériels mixtes et interdépartementaux chargés de coordonner toutes les activités de protection de l'environnement ont récemment été établis et un secrétariat est responsable devant le Ministère de la Coordination et de la Planification. Il est entré en vigueur une loi nouvelle de protection de l'environnement marin donnant au Ministère de la Marine marchande autorité pour réglementer le rejet de tous déchets par les installations côtières. Cette loi prévoit la construction obligatoire d'installations de réception adéquates dans les ports et les raffineries. Des amendes pourront sanctionner les actes de pollution imputables aux navires et aux installations côtières. Le nouveau plan d'égouts pour Athènes progresse bien et les projets relatifs aux égouts et au traitement des eaux à Salonique et à Volos sont en bonne voie.

Israël

La législation concernant la pollution de la mer est répartie entre un certain nombre de lois. Différents ministères sont responsables de leur application. La loi sur l'eau attribue au Commissaire de l'Eau au sein du Département de l'Agriculture une vaste gamme de responsabilités en matière de gestion des rejets et des effluents. Il existe d'autres lois concernant la pollution marine. L'ordonnance sur les hydrocarbures dans les eaux navigables interdit le rejet d'hydrocarbures, tant de la côte que des navires, dans les eaux territoriales. La loi sur les parcs nationaux et les réserves naturelles régit le mécanisme juridique de désignation des parcs et des réserves naturelles, y compris les réserves marines. Les réserves désignées sont sujettes à la réglementation, y compris en ce qui concerne la prévention de la pollution. La loi sur la planification et la construction régit la planification physique et l'attribution des permis de construire, et un Comité des Eaux territoriales a été établi à cette fin. Ce comité a la responsabilité d'autoriser ou non toutes installations rejetant des effluents dans les eaux côtières. Il existe d'autre part des organismes consultatifs tels que le Groupe de représentants ministériels pour la qualité de l'environnement, le Comité national pour la Prévention de la Pollution de la Mer, et la Haute Commission des eaux usées. Les plans d'action futurs prévoient une réutilisation presque totale des effluents pour l'irrigation, ce qui aura pour effet de réduire à zéro les rejets dans la mer.

Italie

La législation concernant la lutte contre la pollution de l'eau a été fragmentaire; on s'est vivement intéressé, ces dernières années, à des propositions de caractère organisationnel et législatif qui ont abouti à la loi 319 de 1976 instaurant un système complet de contrôle de la qualité de l'eau. Une politique de décentralisation a été adoptée, le gouvernement central restant responsable, par l'intermédiaire d'un comité ministériel, de l'orientation générale et de la coordination nationale. Les administrations régionales de leur côté sont responsables de l'application de la loi nationale et de l'introduction de la législation locale nécessaire. A un niveau inférieur, les provinces et les municipalités assumeront, dans les limites de leurs ressources et de leurs capacités, certaines des fonctions imposées par la loi.

Liban

Il n'y a pas d'information à jour sur la situation au Liban.

Jamahirya Arabe Libyenne

Il existe une législation pour la protection des eaux douces, mais il ne semble pas qu'il y ait de contrôle des rejets à la mer. D'après les rapports, la pollution de la mer et de la côte par le pétrole pose un problème sérieux qui va s'aggravant.

Malte

Les lois actuellement en vigueur couvrent divers aspects de la pollution marine, et notamment le contrôle sanitaire des plages et des produits de la mer, les rejets dans les ports et les règlements régissant l'importation, la vente et l'emploi des pesticides. Un ensemble de lois concernant la prévention de la pollution marine et la lutte contre cette pollution, récemment promulgué, entrera en vigueur vers la fin de 1977. Cet ensemble de lois couvre tous les aspects de la pollution marine et réglemente notamment les rejets à partir de sources côtières.

Monaco

La législation concernant la protection de la qualité de l'eau est récente et complète.

Maroc

A l'heure actuelle, il n'y a pas de législation à jour ni de dispositions exécutives concernant la lutte contre la pollution de l'eau. Un comité national considère la question de la lutte contre la pollution de l'environnement et fera rapport à ce sujet.

Espagne

La diversité de la législation concernant les eaux des rivières et des mers explique la multitude des organismes responsables de son application.

Une autorisation individuelle est nécessaire pour tout déversement de polluants. Les niveaux de concentration admissibles ont été limités, dès 1960, selon trois catégories différentes, en fonction des utilisations prévues en aval du rejet. Un décret publié récemment régit les conditions techniques du déversement des effluents par émissaire sous-marin et les pré-traitements nécessaires pour que ce moyen de déversement soit admis.

Syrie

Il y a deux lois : celle de 1964 protège les organismes aquatiques et celle de 1972 a trait à la prévention de la pollution des eaux maritimes par le pétrole. Il ressort des rapports que jusqu'à présent aucune mesure n'a été prise pour faire appliquer ces lois.

Tunisie

Un code de l'eau complet, avec des références à la pollution marine, a été introduit en 1975. Outre qu'il donne les pouvoirs nécessaires pour mener la lutte, il permet de percevoir une redevance sur tous les effluents en fonction des quantités d'eau consommées ainsi que de la qualité des effluents industriels. L'utilisateur domestique est cependant dispensé de cette redevance lorsque sa consommation d'eau ne dépasse pas 40 m³ par trimestre. L'application du code est répartie entre plusieurs ministères.

Turquie

La loi en vigueur est celle de 1971 sur les ressources hydriques, qui concerne les eaux marines. On établit actuellement un nouveau projet de loi couvrant toutes les eaux, y compris les eaux de mer, prévoyant leur classification en fonction de leur utilisation et un contrôle rigoureux de toutes les décharges polluantes. La responsabilité de la loi sera assumée principalement par le Ministère de l'Agriculture; le Ministère de la Santé s'occupera des questions de santé publique.

Yougoslavie

Il y a une loi sur les eaux qui date de 1965 et qui est fédérale. Elle couvre les eaux côtières qui sont classées en fonction de leur utilisation et de leur qualité. Elle énonce des conditions relativement à la surveillance de toutes les eaux nationales par l'Institut hydro-météorologique. La loi est appliquée par les autorités de gestion de l'eau des trois républiques. Les républiques ont une certaine autonomie et leurs pratiques en matière de législation et de gestion présentent certaines différences.

* * *