

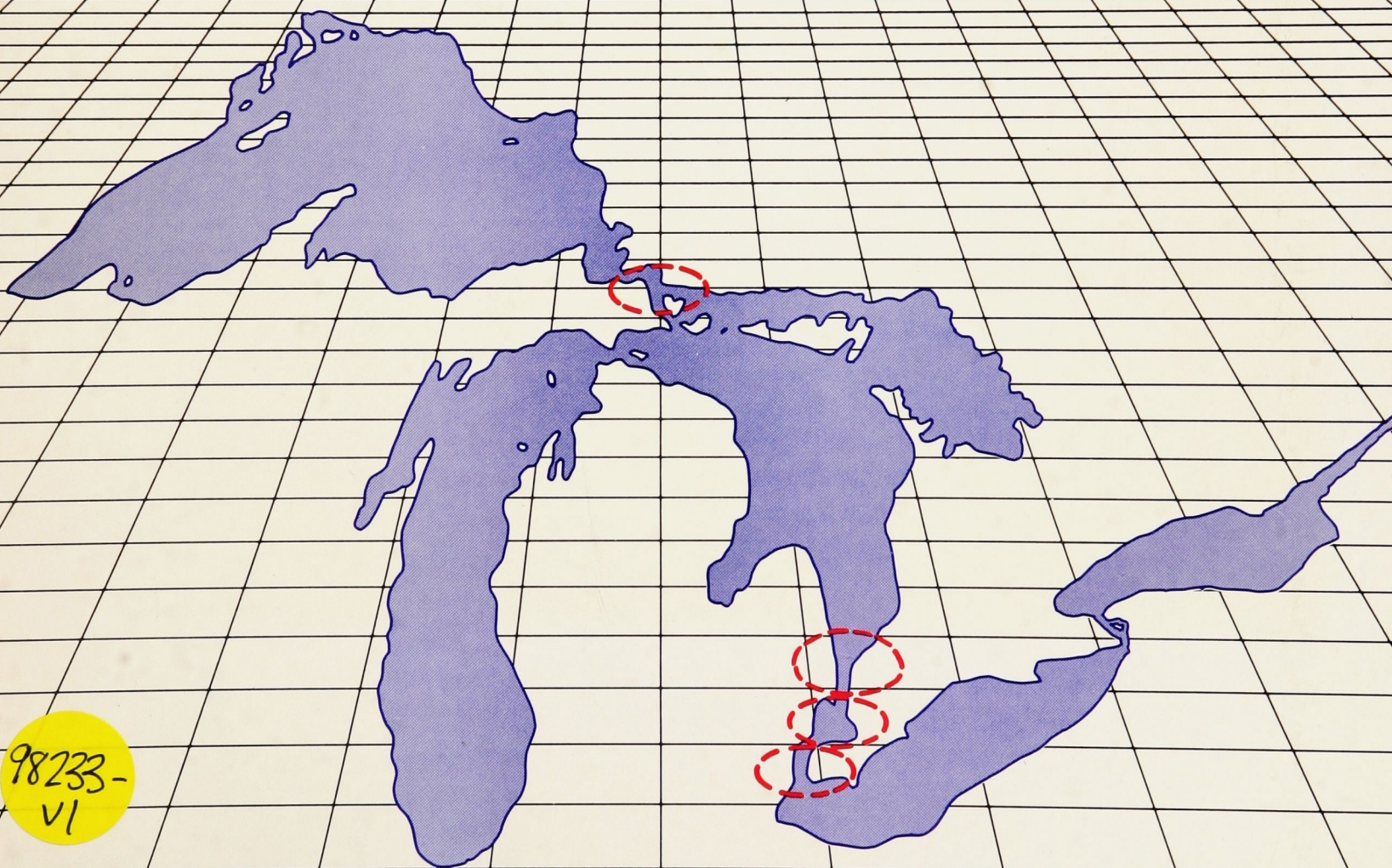
Environment
Canada

Environnement
Canada

ÉTUDE SUR LES CHENAUUX RELIANT LES GRANDS LACS D'AMONT

Volume I

RÉSUMÉ



98233-
v1

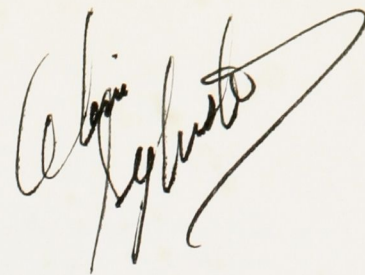
ÉTUDE SUR LES CHENAUX RELIANT LES GRANDS LACS D'AMONT

ERRATA

VOLUME 1 - RÉSUMÉ

Advertissement : "Ce rapport ne reflète pas nécessairement les opinions et les politiques des organismes participants. Toute mention de produits ou de marques de commerce ne doit nullement être interprétée comme une recommandation."

- Page 3, 2^e colonne, dernier paragraphe : "Le Protocole de 1987..."
- Page 11, note 2 : "Les études de suivi de cette décharge révèlent qu'aucune eau de lessivage n a été détectée..."
- Page 26, 1^{re} colonne, 7^e paragraphe. Remplacer : "50 tonnes de perchloroéthylène ont été déversées dans la rivière" par "18 tonnes de perchloroéthylène ont été déversées dans la rivière, dont 14.5 ont été récupérées."
- Page 39, 1. Eau, 1^{re} colonne, 1^{er} paragraphe. Il n'existe aucune directive relative aux HAP. Ajouter "cadmium" à la liste.
- Page 39, 1. Eau, 1^{re} colonne, 4^e paragraphe. Retirer "mercure" de la liste.
- Page 39, 1. Eau, 1^{re} colonne, 6^e paragraphe. Retirer "HAP" de la liste.
- Page 39, 1. Eau, 1^{re} colonne, 7^e paragraphe. Il n'y a aucune donnée pour le plomb dans la rivière Ecorce.
- Page 46, Recommandation 23. "Le transport des contaminants provenant des sites d'élimination des déchets..."



LETTRE DE PRÉSENTATION

Monsieur le Ministre
Honorable M. Jean-Jacques Gauthier
Département de l'Environnement du Canada

Monsieur le Directeur
Direction générale des pêches et de l'aquaculture
Département de l'Environnement du Canada

Monsieur le Président

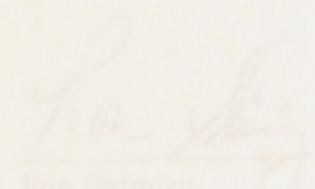
ÉTUDE SUR LES CHENAUUX RELIANT LES GRANDS LACS D'AMONT

Mémoire de l'Environnement du Canada

VOLUME I RÉSUMÉ

En vertu du Comité de gestion, nous avons...
sur les chenaux reliant les Grands Lacs...
études effectuées dans le cadre du...

En ce mois de Décembre 1988



Ron Delmar
Vice-président
Environnement Canada



John P. ...
Président
Environnement du Canada

Étude sur les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont
Comité de gestion

Décembre 1988

LETTRE DE PRÉSENTATION

Valdas A. Adamkus
Regional Administrator, Region V
L'Agence de la protection de l'environnement des États-Unis

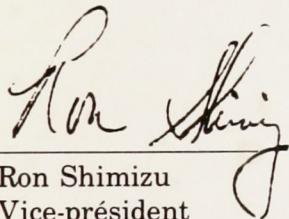
Elizabeth Dowdeswell
Directrice générale régionale, région de l'Ontario
Environnement Canada

David F. Hales
Directeur
Ministère des Ressources naturelles du Michigan

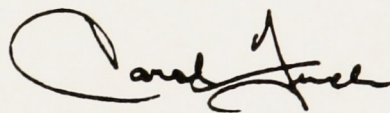
J. Walter Giles
Sous-ministre adjoint
Ministère de l'Environnement de l'Ontario

Au nom du Comité de gestion, nous sommes heureux de vous présenter le rapport et le résumé de l'Étude sur les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont. Le rapport fait un examen exhaustif et détaillé des études effectuées dans le cadre du projet et de leurs résultats.

En ce mois de février 1989,



Ron Shimizu
Vice-président
Environnement Canada



Carol Finch
Vice-président
L'Agence de la protection
de l'environnement des États-Unis

AVANT-PROPOS

Ce rapport est un résumé des principaux résultats et recommandations de l'Étude sur les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont. Les informations, qui présentent un aperçu direct, proviennent des données obtenues au cours des saisons d'études sur le terrain de 1985 et 1986. C'est le volume I d'une série de trois volumes contenant l'ensemble des résultats de l'étude. Le volume II est le rapport principal; le volume III est une compilation des nombreux rapports des enquêteurs principaux et des groupes de travail et d'autres documents de référence importants. Des exemplaires du volume III sont consignés dans les dossiers de chacun des organismes participants ainsi que dans ceux de la Commission mixte internationale à Windsor en Ontario.

2. Aperçu général	2
3. But et objectifs de l'étude	3
4. Résultats généraux	4
5. Préoccupations spécifiques	12
6. Stratégie de gestion recommandée	13
7. Programme de surveillance à long terme	14
8. Les Plans d'action	15
Partie II	
RIVIERE STE MARIE	19
Conditions environnementales	19
Préoccupations spécifiques	19
Sources de polluants	20
Recommandations	20
RIVIERE STE CLAIRE	23
Conditions environnementales	23
Préoccupations spécifiques	23
Sources de polluants	24
Recommandations	25
LAC STE CLAIRE	31
Conditions environnementales	31
Préoccupations spécifiques	31
Sources de polluants	32
Recommandations	32
RIVIERE DETROIT	37
Conditions environnementales	37
Préoccupations spécifiques	39
Sources de polluants	40
Recommandations	41
Glossaire	47
Annexe 1	
Comité de gestion et Comité d'intégration des activités	49
Annexe 2	
Rapports des groupes de travail	51

TABLE DES MATIÈRES

Lettre de présentation	iii
Avant-propos	v
Table des matières	vii
Liste des figures et des tableaux	viii

Partie I

1. Introduction	3
2. Aperçu général	5
3. But et objectifs de l'étude	8
4. Résultats généraux	9
5. Préoccupations spécifiques	12
6. Stratégie de gestion recommandée	13
7. Programme de surveillance à long terme	14
8. Les Plans d'action	15

Partie II

RIVIÈRE STE-MARIE	19
Conditions environnementales	19
Préoccupations spécifiques	19
Sources de polluants	20
Recommandations	20
RIVIÈRE STE-CLAIRE	23
Conditions environnementales	23
Préoccupations spécifiques	23
Sources du polluants	25
Recommandations	26
LAC STE-CLAIRE	31
Conditions environnementales	31
Préoccupations spécifiques	31
Sources de polluants	32
Recommandations	32
RIVIÈRE DÉTROIT	37
Conditions environnementales	37
Préoccupations spécifiques	39
Sources de polluants	40
Recommandations	41
Glossaire	47
Annexe 1	
Comité de gestion et Comité d'intégration des activités	49
Annexe 2	
Rapports des groupes de travail	51

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1	Carte du bassin des Grands Lacs indiquant les régions à l'étude	4
Figure 2	Zones de perturbation de la faune benthique dans la rivière Ste-Marie	18
Figure 3	Zones de perturbation de la faune benthique dans la rivière Ste-Claire	24
Figure 4	Zones de perturbation de la faune benthique dans la rivière Détroit	38
Tableau 1	Caractéristiques des bassins hydrographiques	5
Tableau 2	Utilisations des eaux	6
Tableau 3	Sommaire des préoccupations soulevées par les contaminants	7
Tableau 4	Sommaire des principaux apports	10
Tableau 5	Décharges	11
Tableau 6	Sommaire des recommandations sur la surveillance à long terme	14
Tableau 7	Sommaire des principaux apports de contaminants de sources ponctuelles - Lac Ste-Claire	33

INTRODUCTION

La dégradation de l'environnement causée par la pollution intensive de l'écosystème des Grands Lacs est un phénomène de plus en plus évident.

Les années 1970 ont été marquées par une prise de conscience de la pollution dans l'écosystème des Grands Lacs. Les sources d'information relatives à la pollution de l'eau ont augmenté. On a pu constater que la pollution de l'eau n'est pas seulement un problème de santé publique, mais qu'elle est aussi un problème de développement durable. On a pu constater que la pollution de l'eau n'est pas seulement un problème de santé publique, mais qu'elle est aussi un problème de développement durable.

Les années 1970 ont été marquées par une prise de conscience de la pollution dans l'écosystème des Grands Lacs. Les sources d'information relatives à la pollution de l'eau ont augmenté. On a pu constater que la pollution de l'eau n'est pas seulement un problème de santé publique, mais qu'elle est aussi un problème de développement durable. On a pu constater que la pollution de l'eau n'est pas seulement un problème de santé publique, mais qu'elle est aussi un problème de développement durable.

Il s'agit de :

- 1) d'évaluer la qualité de l'environnement des rivières Detroit, Sainte-Marie et Saint-Clair et de la Baie Sainte-Clair;

- 2) d'identifier et d'évaluer les principales sources de pollution de ces rivières;

- 3) de recommander des mesures pour la réduction de la pollution de ces rivières.

PARTIE I

La pollution de l'eau dans les Grands Lacs est un problème de plus en plus évident. Les années 1970 ont été marquées par une prise de conscience de la pollution dans l'écosystème des Grands Lacs. Les sources d'information relatives à la pollution de l'eau ont augmenté. On a pu constater que la pollution de l'eau n'est pas seulement un problème de santé publique, mais qu'elle est aussi un problème de développement durable. On a pu constater que la pollution de l'eau n'est pas seulement un problème de santé publique, mais qu'elle est aussi un problème de développement durable.

Malgré que l'on ait réussi à réduire les charges de contamination dans les Grands Lacs, les deux dernières décennies ont été marquées par une augmentation de la pollution. Les rivières Detroit, Sainte-Marie et Saint-Clair ont été désignées "secteurs de préoccupation" par la Commission mixte internationale (CMI) parce que leurs teneurs en polluants ont dépassé certains des objectifs de qualité de l'eau fixés dans l'Accord Canada-Etats-Unis relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs de 1978.

Le protocole de 1978, qui énonçait l'objectif de maintenir la mise sur pied d'un effort conjugué pour mettre au point et appliquer des plans d'action (PA) en vue d'améliorer la qualité de l'eau, a été adopté. Les résultats et les recommandations de cette étude serviront de base à l'élaboration des PA et l'application de mesures visant à réduire la pollution de cette région.

1. INTRODUCTION

La dégradation de l'environnement causée par l'utilisation intensive de l'écosystème des Grands Lacs est un phénomène de mieux en mieux connu.

Dès les années 1940, les scientifiques reconnaissent que des contaminants pénétraient dans l'écosystème à partir de nombreuses sources différentes réparties sur un vaste territoire. On admet couramment aujourd'hui que la question des substances chimiques toxiques, en plus d'être complexe du point de vue scientifique et technique, doit être abordée sous un angle interdisciplinaire et nécessite la collaboration des multiples instances politiques en cause si l'on veut comprendre et corriger la situation.

L'étude sur les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont (UGLCCS) constitue à ce chapitre un tournant dans l'avancement de notre compréhension des conditions environnementales du bassin des Grands Lacs. L'étude UGLCC est une entreprise unique réunissant onze institutions fédérales, d'État, provinciales et municipales dans le but :

- i) d'évaluer la qualité de l'environnement des rivières Détroit, Sainte-Marie et Sainte-Claire et du lac Sainte-Claire;
- ii) d'identifier et d'évaluer les principales sources de pollution de ces eaux;
- iii) de recommander des mesures pour la remise en état et la protection de ces eaux.

Lancée à la fin de 1983 par l'Environmental Protection Agency (EPA) américaine, l'étude UGLCC allait devenir en juillet 1984 une investigation bilatérale multi-organismes. Les principaux organismes participants étaient l'EPA américaine, Environnement Canada (EC), le ministère ontarien de l'Environnement (MOE), le Michigan Department of Natural Resources (MDNR), le U.S. Fish and Wildlife Service (U.S.FWS), le U.S. Geological Survey (USGS), la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), le U.S. Army Corps of Engineers (COE), la Ville de Détroit, Pêches et Océans Canada (POC) et le ministère ontarien des Richesses naturelles (MORN).

Malgré que l'on ait réussi à réduire les charges de contaminants dans les Grands Lacs au cours des deux dernières décennies, l'utilité de ces eaux continue à être restreinte. Les rivières Détroit, Sainte-Claire et Sainte-Marie ont été désignées "secteurs de préoccupation" par la Commission mixte internationale (CMI) parce que leurs teneurs en polluants ont dépassé certains des objectifs de qualité de l'eau fixés dans l'Accord Canada-États-Unis relative à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs de 1978.

Le protocole de 1978, qui amendait l'Accord, réclame la mise sur pied d'un effort binational pour mettre au point et appliquer des plans d'action (PA) en vue de remettre en état ces "secteurs de préoccupation". Les résultats et les recommandations de cette étude devraient faciliter l'élaboration des PA et l'application de mesures visant à redonner vie aux eaux de cette région magnifique.

FIGURE I
**BASSIN DES
GRANDS LACS**

CHENAUX RELIANT
LES GRANDS LACS D'AMONT



2. APERÇU GÉNÉRAL

Les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont servent de système de drainage aux lacs Supérieur, Huron et Michigan et charrient de gros volumes d'eau, de sédiments et d'éléments nutritifs. Ils constituent une multitude d'habitats différents et abritent de nombreuses espèces de poissons, de sauvagine et de plantes. Les tableaux 1, 2 et 3 donnent respectivement des sommaires des caractéristiques des bassins hydrographiques, des utilisations courantes des eaux des chenaux et des principaux problèmes soulevés par les contaminants.

L'utilisation des terres le long des chenaux, à part quelques secteurs de concentration urbaine et industrielle, est avant tout rurale. Le bassin hydrographique de la rivière Détroit est le plus

industrialisé et le plus peuplé; celui du lac Sainte-Claire est le plus agricole.

C'est l'utilisation des chenaux comme milieu récepteur qui était le point de mire de l'étude. Les secteurs industriels suivants déversent leurs effluents dans les chenaux : pâtes et papiers, hydro-électricité, aciéries, extraction de minéraux, fabrication chimique, pétrochimie, raffinage, industrie automobile. Les chenaux absorbent également les eaux de ruissellement municipales, agricoles et urbaines ainsi que celles des sites d'élimination des déchets. Parmi les substances chimiques qui pénètrent ainsi dans le système, mentionnons les composés organiques synthétiques, les métaux et les polluants classiques.

TABLEAU 1

Caractéristiques des bassins hydrographiques des chenaux reliant les Grands Lacs d'amont

	Rivière Sainte-Marie	Rivière Sainte-Claire	Lac Sainte-Claire	Rivière Détroit
Entrée	L. Supérieur	L. Huron	R. Sainte-Claire	L. Sainte-Claire
Sortie	L. Huron	L. Sainte-Claire	Rivière Détroit	L. Érié
Longueur (superficie)*	101-121 km	64 km	1115 km ²	51 km
Différence d'élévation	6,75	1,5	—	1,0
Débit m ³ /sec x 1000**				
Minimum	1,2	3,0	—	3,2
Moyen	2,2	5,2	—	5,3
Maximum	3,7	6,7	—	7,1
Vitesse d'écoulement				
moyenne m/s*	0,6-1,5	0,6-1,8	0,02-0,08	0,3-0,6
Profondeur (m)*	Peu profond-30	9-21	3,4 moy. 8,2 max.	6-15
Largeur (km)*	0,3-6,4	0,25-1,2	39	0,66-3,0
Temps de séjour	2 jours	21 h	2-9 jours	21 h
Débit contrôlé	O	N	N	N
Superficie de drainage des terres***				
km ² x 1000	49,3	146,6	159,0	160,9
(total cumulatif)				

* Limno-Tech. 1985. 1985 Summary of existing status of the Upper Great Lakes connecting channels, inédit.

** David Cowgill, U.S. Army Corps of Engineers, communication personnelle

*** D'après The Great Lakes : An Environmental Atlas and Resource Book et le manuscrit de Limno-Tech.

TABLEAU 2

Utilisations des eaux dans les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont

	Rivière Sainte-Marie	Rivière Sainte-Claire	Lac Sainte-Claire	Rivière Détroit
Navigation	S	S	S	S
Pêche commerciale	L	N	F	N
Pêche sportive	S	S	S	S
Navigation de plaisance/voile	F	S	S	S
Baignade	L	F	S	O
APPROVISIONNEMENT EN EAU DE SURFACE :				
Prise d'eau potable				
- Municipales	X	X	X	X
- Communales/privées	X	X	X	X
Prises d'eau industrielles				
- Fer et acier	X			X
- Pâtes et papiers	X			
- Pétrochimie		X		X
- Raffinage		X		X
- Centrale thermique		X		
- Centrale hydro-électrique	X			
- Navigation (écluses)	X			
- Minéraux (sel et chaux)	X			
MILIEU RÉCEPTEUR :				
Rejet des usines				
d'épuration municipales	X	X	X	X
Industries				
- Fer et acier	X			X
- Pâtes et papiers	X			
- Pétrochimie		X		X
- Raffinage		X		
- Centrale thermique		X		X
- Minéraux (sel et chaux)				X
- Fabrication (automobile)				X
Vidange de cale/ballast des navires	X	X	X	X

Utilisation

N - Négligeable

L - Limitée

O - Occasionnelle

F - Fréquente

S - Très fréquente

X - Actuelle

TABLEAU 3

Sommaire des préoccupations soulevées par les contaminants dans les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont

Contaminant	Eau				Sédiments				Biote			
	Rivière Ste-Marie	Rivière Ste-Claire	Lac Ste-Claire	Rivière Détroit	Rivière Ste-Marie	Rivière Ste-Claire	Lac Ste-Claire	Rivière Détroit	Rivière Ste-Marie	Rivière Ste-Claire	Lac Ste-Claire	Rivière Détroit
Phosphore	X		X	X				X				
Azote	X			X				X	X			X
Bactéries	X	X		X		X						
Chlorures		X		X						X		X
Huiles et graisses	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Phénols	X			X				X	X			X
Pesticides			X	X			X	X			X	X
BPC				X	X	X	X	X		X	X	X
PAH	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Autre composés organiques		X		X		X	X	X		X		X
Métaux lourds	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mercure				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cyanures	X							X				

3. BUT ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'étude sur les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont a pour but d'intégrer tous les renseignements et les données scientifiques sur ces chenaux et de faire des recommandations en vue d'orienter les efforts binationaux de remise en état des "secteurs de préoccupation".

L'étude a comporté trois étapes :

- 1) compilation des informations existantes sur l'état de l'environnement;
- 2) détermination des lacunes dans l'information; et
- 3) consolidation des résultats dans un rapport unique qui doit servir de guide aux personnes chargées de l'élaboration des Plans d'action.

Diverses études sur le terrain ont été effectuées dans le but :

- 1) de déterminer et de mesurer les sources de contaminants toxiques ainsi que leur impact sur l'écosystème et sur son utilisation par l'homme;
- 2) d'évaluer l'efficacité des mesures de contrôle existantes;
- 3) de recommander la mise en place de nouvelles mesures de contrôle; et

- 4) de recommander la mise en oeuvre de programmes de surveillance afin d'évaluer les effets des mesures de remise en état.

Huit groupes de travail constitués de spécialistes ont rédigé en tout 25 rapports à partir de 170 relevés de données sur le biote, les sédiments, la qualité de l'eau, la gestion de la qualité des données, la modélisation, les sources ponctuelles, les sources diffuses et la surveillance à long terme. Les rapports des groupes de travail figurent en annexe ainsi que le nom des membres des comités.

L'étude UGLCC a fait un usage avant-gardiste de la notion de bilan massique (analyse entrée/sortie des polluants) dans le cadre de la planification et de la conception d'une étude environnementale d'envergure. Le calcul du bilan massique a permis de déterminer dans les chenaux des secteurs qui agissaient comme source ou comme puits d'un polluant donné en fonction du reste du système. Les modèles de processus, mis au point pendant les recherches effectuées dans les chenaux, ont fourni un ensemble d'outils qui permettent d'évaluer le transport, l'évolution et l'effet des polluants dans l'écosystème de chacun des chenaux. Nous avons cependant manqué de temps et de ressources pour recueillir les données nécessaires à la vérification des modèles.

4. RÉSULTATS GÉNÉRAUX

Chacune des quatre régions à l'étude possède des caractéristiques physiques uniques et une histoire qui lui est propre. Un certain nombre de préoccupations communes à tous les chenaux ont cependant été relevées. Les constatations suivantes sont ainsi valables pour tous les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont.

- L'étude UGLCC confirme qu'un grand nombre des problèmes de qualité de l'environnement dans la région relèvent de la compétence de plusieurs instances politiques et ne peuvent donc être réglés que par un effort de planification coordonnée à long terme de la part de toutes les autorités concernées.
- Les quatre plans d'eau sont affectés par la contamination de leurs sédiments, par la présence de fortes concentrations d'huiles et de graisses (sauf le lac Sainte-Claire) ainsi que par la bioaccumulation de certains polluants toxiques dans les organismes aquatiques locaux. On note cependant des variations considérables entre les chenaux.
- Les teneurs en matières organiques et inorganiques toxiques dépassent souvent les normes et les directives, notamment à proximité des décharges urbaines et industrielles.
- Les sources ponctuelles sont à l'origine des plus fortes charges de la plupart des contaminants, même si la plupart des rejets sont réglementés (tableau 4).
- Les trop-pleins d'égouts unitaires sont l'une des principales sources de contaminants dans les chenaux.
- Les charges de sources diffuses, notamment celles attribuables au ruissellement agricole et urbain, et aux retombées atmosphériques, peuvent être importantes par endroit, bien qu'il soit difficile d'en quantifier l'ampleur.
- Plusieurs cas probables de déplacements transfrontaliers des polluants dans les chenaux ont été relevés. Toutefois, il importe peu de savoir s'il y a ou non mélange transfrontalier dans les chenaux étant donné que celui-ci se fait toujours dans les lacs situés en aval.
- La teneur en polluants classiques a été considérablement réduite depuis le début des années 1970; toutefois, les huiles et les graisses, le phosphore et les métaux lourds soulèvent encore des préoccupations. Les anciens rejets continuent à avoir des répercussions sur l'écosystème.
- Les huiles et les graisses contenues dans les sédiments, notamment dans les trois rivières, sont directement associées aux perturbations des communautés benthiques et ne devraient jamais atteindre une teneur détectable sous quelque forme que ce soit dans ces rivières. L'absence d'objectifs numériques pour les eaux et les sédiments pourrait avoir diminué l'efficacité de programmes correctifs.
- Les sédiments fins qui se trouvent dans les baies en aval des rejets d'effluents ont été pollués par le passé et le sont encore aujourd'hui dans certains cas. Ils constituent une source de contamination pour le biote aquatique.
- Les déversements accidentels de polluants peuvent imposer des charges excessives de presque tous les polluants dans des quantités égales ou supérieures aux charges annuelles attribuables aux décharges réglementées en opération.
- Le tableau 5 présente les décharges préoccupantes; toutefois, on connaît peu les charges spécifiques de contaminants des rivières Sainte-Marie, Sainte-Claire et Détroit. On doit faire plus de recherches afin de déterminer si les décharges affectent les rivières.
- Nous manquons d'information sur les concentrations de contaminants toxiques dans la sauvagine et les mammifères aquatiques.
- Les études multi-organismes doivent assurer une gestion rigoureuse de la qualité de leurs données pour procurer une base de données fiables et comparables aux décideurs, plutôt que d'élaborer une base de données dès le début de l'étude.

TABLEAU 4 Sommaire des principaux apports (sources ponctuelles, tributaires et sources diffuses) dans les rivières Sainte-Marie, Sainte-Claire et Détroit

CHARGES DES DIVERS PARAMÈTRES

(kg/jour)																					
PRINCIPALES SOURCES	HUILES ET GRAISSES	PHOSPHORE TOTAL	AZOTE AMMONIACAL	MATIÈRES EN SUSPENSION	DBO ₅ *	CHLORURES	CUIVRE	FER	PLOMB	MERCURE	ZINC	NICKEL	CADMIUM	COBALT	CYANURES	PHÉNOLS	MATIÈRES VOLATILES	HAP*	BPC*	HCB*	OCS*
RIVIÈRE SAINTE-MARIE :																					
Algoma Steel	1,950-9,441	20.0	3,990-6,254	4,234-8,137	-	18,885	-1.1	1,747-2,275	4.81	0.005	33.7	-	-	-	72.9	9.0-114	-	0.20-1.21	-	-	-
St. Marys Paper	231	4.7	6.0	2,829	-	743	0.33	8.6	0.17	0.0	0.09	-	-	-	-	0.71	-	0.05	-	-	-
East End (U.Ép.)	349	89.8	195.5	900	-	2,011	1.4	42.6	1.01	0.0005	1.91	-	-	-	-	0.51	-	0.42	-	-	-
West End (U.Ép.)	13	5.7	14.8	39.4	-	598	0.20	5.2	0.19	0.0001	0.36	-	-	-	-	0.02	-	0.004	-	-	-
Michigan POTW	-	6.3	-	47.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruisseau Davignon est	-	2.7	17.6	1,713	-	952	-	71.8	-	-	0.76	-	-	-	0.29	0.61	-	0.04	-	-	-
Ruisseau Fort	-	0.41	0.17	353	-	286	-	12.2	-	-	0.13	-	-	-	0.003	0.004	-	0.006	-	-	-
Ruisseau Bennett	-	0.07	2.8	158	-	671	-	1.22	-	-	0.05	-	-	-	0.02	0.08	-	0.005	-	-	-
Total des apports de sources ponctuelles ²	2,544-10,035	129.6	4,227-6,491	10,274-14,177	-	24,147	0.83	1,889-2,417	6.175	0.0056	36.99	-	-	-	73.2	10.93-115.93	-	0.723-1.733	-	-	-
Total des apports de sources diffuses ³	91.2	17.56	26.8	1,400	-	5,068-10,137	1.57	252	4.3	0.0011	10.0	0.395-0.926	0.006-0.021	0.0-0.721	0.074	0.53	-	0.58-0.90	0.0011-0.009	0.0000055-0.000016	-
Total des apports dans la rivière Sainte-Marie	2,635-10,126	147.24	4,253-6,517	11,674-15,577	-	29,215-34,284	2.40	2,141-2,669	10.47	0.0067	47.03	0.395-0.926	0.006-0.021	0.0-0.721	73.29	11.4-116.4	-	1.057-2.385	0.0011-0.009	0.0000055-0.000016	-
RIVIÈRE SAINTE-CLAIRE :																					
Eso Petroleum	-	20.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dow Chemical	285	-	-	595	-	283,820	6.24	85.5	8.4	0.0287	9.2	0.644	-	-	-	1.78	51.0	-	0.0032	0.03	0.0047
Port Huron (U.Ép.)	-	24.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	-	-
Pt. Edward (U.Ép.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.69	-	-	-	-	-
Collecteur Cole	1,300	-	-	341	-	11,400	1.32	23.5	-	-	2.0	-	-	-	0.54	0.88	-	0.172	-	-	0.0001
Polysar Sarnia	303	-	350	596	-	19,900	0.93	-	1.7	-	-	0.657	-	0.67	0.16	1.08	124.0	0.163	-	-	0.0001
Sarnia (U.Ép.)	244	43.6	633	-	2,000	-	1.55	137	2.2	-	19.7	0.973	0.137	0.16	-	4.32	-	0.118	-	-	-
Marine City (U.Ép.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-
Ethyl Canada	-	-	-	-	-	29,800	-	-	19.1	0.006	-	-	-	-	-	-	43.2	0.045	-	-	-
CIL Inc.	128	-	256	4,980	-	-	-	209	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comté de Ste-Claire (U.Ép. d'Algonac)	-	-	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polysar Corunna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suncor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.93	-	-	-	-	-
Total des apports de sources ponctuelles ²	3,170	89.9	1,670	9,400	7,700	356,000	11.8	582	29	0.0443	44.9	4.37	0.143	0.86	3.2	12.2	254	0.335	0.009	0.03	0.0049
Total des apports de sources diffuses ³	129.3-201.1	6.03-13.97	20.0-51.0	-	-	3,233-6,474	1.260	118-133	5.6	0.0023-0.004	6.658	0.408-0.663	0.024-0.132	0.0-0.412	-	0.332-0.373	-	0.143-0.203	0.0038-0.0041	0.002	0.00004
Total des apports dans la rivière Sainte-Claire	3,299-3,371	95.9-103.9	1,690-1,721	9,400	7,700	359,233-362,474	13.06	700-715	34.6	0.047-0.048	51.6	4.85-5.03	0.169-0.31	0.86-1.27	5.0	12.53-12.57	254	0.478-0.538	0.0138-0.019	0.032	0.00494
RIVIÈRE DÉTROIT :																					
Détroit (U.Ép.)	9,090-14,042	930-2,023	6,628-19,700	-	-	281,000	7.13-92.0	592-1,887	7.13-137	0.0636-0.539	223-283	95.8-197	1.4-13	2.59	59-106	39.0-45.4	-	-	0.200-0.256	0.001-0.011	0.000027
Rouge Steel	8,090	-	-	-	-	36,400	15.1	1,550	8.53	-	74.8	-	0.55	-	6.12	17.3	-	5.15	-	-	-
General Chemical (collecteur nord)	-	-	-	-	-	1,050,000	17.2	-	-	-	-	-	-	5.64	-	-	-	-	-	-	-
Comté de Wayne (U.Ép.) Wyandotte	727	245	3,230	-	-	-	4.95	239	-	0.0136	32.3	-	6.1	-	5.6	9.7	-	-	0.0296	0.00027	0.000045
Comté de Wayne (U.Ép.) de Trenton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00553	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
West Windsor (U.Ép.)	1,130	150	-	-	-	-	3.43	-	-	-	-	6.7	-	1.95	-	-	-	0.311	-	-	-
Usine de McLouth Steel à Trenton	7,060	-	-	-	-	-	-	545	3.77	-	137	-	0.136	-	-	5.4	-	-	-	0.00043	-
Usine de la Great Lakes Steel 80"	4,260	-	-	-	-	-	-	215	-	0.0027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Usine de Great Lakes Steel à Ecorse	3,650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000014
Usine de Great Lakes Steel dans l'Île Zug	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00198	-	-	-	1.9	-	3.2	-	0.0093	-	-	0.000001
Ford Canada	-	-	-	-	-	-	3.44	222	30.3	-	132	-	0.797	-	2.28	48.2	-	0.44	0.0392	-	-
Little River (U.Ép.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.53	-	-	-	-	-	-	-
Pennwalt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0002	-
BASF Corp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trenton (U.Ép.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wickes Manufacturing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monsanto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00036	-
Total des apports de sources ponctuelles ²	34,007-38,959	1,325-2,418	9,858-22,930	-	-	1,367,400	51.3-136.1	3,363-4,658	49.7-179	0.103-0.578	599-659	111.7-212.9	8.98-20.6	12.6	73-120	122.8-129.2	-	5.9	0.278-0.334	0.0023-0.012	0.000087
RIVIÈRES LITTLE ET TURKEY ⁴	-	43	-	3,023	-	9,806	0.49	3	-	.0016	5.33	49.2	0.009	-	-	-	-	-	0.001	-	-
RIVIÈRES ROUGE ET ÉCORSE ⁴	-	301	-	82,825	-	209,800	20.5	113	-	0.05	479	9.7	5.89	-	-	-	-	-	0.151	-	-
AUTRES SOURCES DIFFUSES ⁵	9,384	479	1,749	22,900	-	18,577	3.12	585	55	4.33	73.1	15.4	4.4	0.025	0.23	1.96	-	0.24	0.24	0.00008	-
Total des apports dans la rivière Détroit	43,391-48,343	2,148-3,240	11,607-24,679	108,748	-	1,614,600	75.4-160.2	4,064-5,359	104.7-234	4.49-4.96	1,156-1,216	186-287	19.3-30.9	12.63	73.23-120.23	124.8-131.2	-	6.14	0.67-0.73	0.00238-0.0121	0.000087

1. Les données sur les sources ponctuelles sont basées avant tout sur les résultats de l'étude UGLCC de 1985 et 1986. Les fourchettes reflètent les différences entre les données de l'étude UGLCC et celles de la MISA (Algoma) ou les données d'autosurveillance (usines d'épuration d'Algoma et de Détroit).

2. Les totaux comprennent d'autres sources mineures.

3. Estimations basées sur des banques de données partielles.

4. D'après l'étude du bilan massique du bassin de la rivière Détroit.

5. Trop-pleins des égouts unitaires de Détroit et eaux pluviales et trop-pleins d'égouts unitaires de Windsor.

* DBO = demande biochimique en oxygène

HAP = hydrocarbures aromatiques polynucléaires (polycycliques)

BPC = biphényles polychlorés

HCB = hexachlorobenzène

OCS = octachlorostyrène

NOTE: “-” = aucune donnée recueillie.

TABLEAU 5

Décharges dans les chenaux reliant les Grand Lacs d'amont¹.**ÉTATS-UNIS**Rivière Sainte-Marie

Décharge de Cannelton Industries, Inc.
 Décharge contrôlée de Superior Sanitation
 Décharge de Union Carbide (Sault-Ste-Marie)

Rivière Sainte-Clair

Décharge A & B
 Décharge Hoover Chemical Reeves
 Dépotoir de la rue Wills
 Décharge contrôlée de Winchester

Lac Sainte-Claire

Selfridge Air National Guard Base
 Décharge contrôlée de Sugarbush

Rivière Détroit

BASF-Wyandotte-North Works
 BASF-Wyandotte-South Works
 Chrysler-Trenton
 Usine Edward C. Levy, Co.-Trenton
 Usine n° 3 Edward C. Levy, Co.
 Terrains du Federal Marine Terminal
 Huron Valley Steel Corp.
 Décharge industrielle (Firestone)
 Jones Chemical
 Michigan Consolidated Gas-Riverside Park
 Site de Monsanto Co.
 Site de Pennwalt Corp.
 Site de Petrochemical Processing
 Site de Point Hennepin
 Zug Island-Great Lakes Steel

CANADARivière Sainte-Marie

Décharge d'Algoma Steel
 Décharge contrôlée de Sault-Ste-Marie (Cherokee) ²

Rivière Sainte-Claire

Site de la Dow Chemical (Scott Road)
 Site de Polysar Ltd. (Scott Road)

Rivière Détroit

Site de Fighting Island

- 1 Sites de contamination connus ou potentiels situés en deça de 19 km des chenaux reliant les Grands Lacs d'amont.
- 2 Les études de suivi de cette décharge révèlent que des eaux de lessivage ont été détectées dans les eaux souterraines ou superficielles situées à proximité du site.

Les informations de ce tableau sont à jour pour janvier 1988.

5. PRÉOCCUPATIONS SPÉCIFIQUES

Les rivières Sainte-Marie, Sainte-Claire et Détroit reçoivent des charges de contaminants en quantités variables, ce qui a entraîné des changements dans la qualité de l'eau, dans les sédiments et dans le biote.

i) Principaux apports

Le tableau 4 est une compilation des apports de 21 contaminants (mesurés en kilogrammes par jour) dans les trois rivières. Ces données sont basées principalement sur les relevés des sources ponctuelles effectués en 1985 et en 1986 dans le cadre de l'étude UGLCC. Les fourchettes reflètent les différences entre les données UGLCC et les données d'autosurveillance ou de la MISA.

Les plus importantes sources ponctuelles dans chaque chenal ont été échantillonnées. On trouvera ci-dessous la liste des paramètres sélectionnés et les sources à l'origine des apports les plus abondants (U.Ép. : usine d'épuration).

Huiles et graisses	Détroit (U.Ép.)	9090-14 042 kg/jour
	Rouge Steel	8090
	Algoma Steel	1950-9441
	McLouth Steel	7060
	Great Lakes Steel	42608 and 3650
Plomb	Ford Canada	30,3
	Ethyl Canada	19,1
	Détroit (U.Ép.)	7,3-137
Mercure	Détroit (U.Ép.)	0,064-0,54
	Dow Chemical	0,029
Cadmium	Wayne County-Wyandotte (U.Ép.)	6,1
	Détroit (U.Ép.)	1,4-13,0
Cyanures	Algoma Steel	72,9
	Détroit (U.Ép.)	59-106
Phénols	Ford Canada	48,2
	Détroit (U.Ép.)	39,0-45,4
	Algoma Steel	9-114
HAP	Rouge Steel	5,15
	Sault Ste-Marie	
	East End (U.Ép.)	0,42
	Algoma Steel	0,2-1,21
BPC	Détroit (U.Ép.)	0,20-0,26
HCB	Dow Chemical	0,03
	Détroit (U.Ép.)	0,001-0,011

ii) Colonne d'eau

- La qualité de l'eau continue de se dégrader près des rejets municipaux et industriels, à l'embouchure des tributaires et dans les secteurs de sédiments contaminés.

iii) Sédiments contaminés

- Des quantités toxiques de métaux, de composés organiques synthétiques et de polluants classiques se sont accumulées dans les sédiments.
- Certains contaminants qui se trouvent dans les sédiments sont nocifs, au point d'être létaux, pour les organismes benthiques.
- L'accumulation d'huiles et de graisses perturbe l'habitat des insectes aquatiques.
- Des déserts biologiques se forment dans certains sédiments par suite de la contamination.
- Les HAP présents dans les sédiments pourraient être associés à l'apparition de tumeurs chez les poissons se nourrissant au fond.
- Les contaminants associés aux sédiments ne semblent pas pouvoir être réduits à court terme par les processus naturels.

iv) Bioaccumulation

- La bioaccumulation des contaminants toxiques nuit à diverses utilisations des ressources de l'écosystème, comme la pêche commerciale et sportive et le piégeage des mammifères à fourrure.
- Les composés organochlorés trouvés dans les chenaux ont un potentiel de bioaccumulation dans les tissus et pourraient perturber le système reproducteur et les petits des mammifères et des oiseaux aquatiques.
- Les charges en contaminants relevées chez les poissons et dans la faune ont donné lieu à des mises en garde relatives à la consommation pour certaines espèces de la région.

6. STRATÉGIE DE GESTION RECOMMANDÉE

L'étude a fait ressortir la nécessité de relier dépollution et préoccupations environnementales. Les normes et directives relatives à la qualité de l'eau, à la qualité des effluents, aux sédiments et au biote ne sont pas encore cohérentes aujourd'hui, ne peuvent pas toujours être appliquées et ne portent pas sur toutes les substances chimiques et milieux récepteurs. Les programmes de réglementation actuels n'arrivent pas à contrôler efficacement la pollution dans les chenaux.

- Les limites relatives aux rejets varient selon les diverses autorités compétentes.
- Un certain nombre de contaminants persistants non régis par des règlements sont déversés dans les chenaux à partir de décharges industrielles et municipales autorisées.
- Des contaminants soumis à des limites de concentration sont déversés en forts volumes dans les chenaux et finissent par constituer un apport total considérable.
- Les limites fixées dans les permis sont établies par produit et par milieu récepteur et pourraient négliger les effets synergiques potentiels à moins que l'on utilise des essais de toxicité pour l'effluent dans son ensemble.

Pour corriger la situation, le comité de gestion recommande l'établissement de programmes de réglementation exhaustifs qui comportent les éléments suivants :

- Coordination des efforts de tous les organismes de réglementation lors de la fixation des normes et de la mise en place des mesures correctives.
- Prise en considération des objectifs fixés pour l'écosystème lors de la fixation de normes.
- Approche multimédia.
- Prise en considération des caractéristiques synergiques entre les contaminants au moment de fixer les limites de chaque substance.
- Élaboration de nouvelles mesures de contrôle afin de régir tous les produits chimiques toxiques persistants actuellement déversés dans les milieux récepteurs, dans la perspective

d'une élimination totale des déversements au moyen de l'application d'une technologie de plus en plus efficace.

- Établissement, par tous les organismes, d'une liste de produits chimiques à surveiller à l'aide de méthodes d'échantillonnage, d'analyse et de rapport normalisées.
- Évaluation détaillée des apports des sources diffuses, notamment les sites d'élimination des déchets, les trop-pleins d'égouts unitaires, les retombées atmosphériques et les apports des tributaires; mise en place de mesures de contrôle efficaces.
- Réduction des apports de polluants provenant des égouts pluviaux, des trop-pleins d'égouts unitaires, des dérivations d'eaux usées dans les usines d'épuration et du prétraitement industriel au moyen de l'application des nouvelles technologies et de la mise en place de contrôles plus sévères.
- Amélioration du système de déclaration de déversements et des équipements de confinement des déversements sur place.
- Parachèvement des études de repérage des eaux souterraines contaminées et mise en place de mesure de surveillance au besoin.
- Élaboration d'un programme éducatif coordonné faisant ressortir les avantages (financiers et autres) des mesures environnementales courantes et conçu en fonction des pollueurs et du grand public afin de stimuler le sens de la responsabilité.

Les programmes de remise en état doivent viser la :

- Amélioration de la qualité de l'écosystème pour favoriser le retour des espèces vulnérables, notamment les communautés d'invertébrés benthiques et les oiseaux aquatiques se nourrissant de poissons.
- Revitalisation des chenaux en vue de restaurer les diverses utilisations.
- Élimination, dans la mesure du possible, des rejets de contaminants de certaines sources précises au moyen de règlements ou de mesures volontaires. Entre temps, des

recommandations devraient être faites pour chaque région en ce qui concerne les sources ponctuelles industrielles et municipales et les sources diffuses.

- Enlèvement, traitement ou enfouissement des sédiments contaminés afin d'améliorer la qualité de l'eau et de diminuer l'exposition du biote.
- Meilleure remise en état possible de chaque région. La remise en état dépendra des connaissances acquises grâce aux recherches supplémentaires.

7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE À LONG TERME

Le but de l'étude UGLCC était de cerner les problèmes de l'écosystème et d'y trouver des solutions. Les recommandations sur la surveillance à long terme fournissent un cadre qui met en lumière les tendances en matière de qualité de

l'environnement et permet d'évaluer l'efficacité des mesures correctives. La surveillance devrait permettre 1) de déceler les tendances dégagées par l'étude à l'échelle du système, 2) de noter les changements résultant de mesures correctives précises et 3) de déterminer si les diverses utilisations ont été remises en vigueur.

Le Plan international de surveillance des Grands Lacs (PISGL) devrait prévoir des plans de surveillance à long terme. Le PISGL portant sur les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont sera achevé une fois intégrés les résultats de la présente étude.

Les résultats de l'étude UGLCC seront intégrés dans chacun de ces plans d'action et seront pris en considération dans les programmes de surveillance de l'État et de la province. Le tableau 6 donne un résumé des principales recommandations portant sur les programmes de surveillance à long terme.

TABLEAU 6

Sommaire des recommandations sur la surveillance à long terme

Secteur d'étude/surveillance	Rivière Sainte-Marie	Rivière Sainte-Claire	Lac Sainte-Claire	Rivière Détroit	Fréquence
Transects eaux de tête/embouchure	R/MB	R/MB	R/MB	R/MB	R=2/an MB=5an
Tributaires	T/MB	T/MB	T/MB	T/MB	Événements saisonniers/orages
Sources municipales et industrielles	R/MB	R/MB	E	R/MB	NS
Trop-pleins d'égouts unitaires et ruissellement	E/MB	E/MB	E/MB	R/E/MB	NS
Apport d'eaux souterraines	S/MB	E/S/R	S/MB	E/S/R	NS
Transport de sédiments	E/MB	E/MB	E	E/MB	Once
Caractéristiques chimiques des sédiments	T	T	T	T	Sainte-Marie/ Sainte-Claire : 5 ans
Dépôts atmosphériques	E	E	E	E	Au besoin
Biote					
Poisson de pêche sportive	R/T	R/T	R/T	E/R/T	1 or 2/ans
Queue à tache noire	S/T	S/T	S/T	E/S/T	Annuel
Bivalves	E/S/T	S/T	E/S/T	S/T	NS
Étude de l'habitat :					
Éphémères /benthos	T	T	T	T	*
Terres humides	T	T	T	T	*

* Rivière Sainte-Marie 3 ans, les autres 5 ans

R = besoin de programme de réglementation, S = propre au site, T = tendance, E = estimation exploratoire/charge, MB = besoin de bilan massique, NS = non spécifié.

8. PLANS D'ACTION (PA)

Les rivières Sainte-Marie, Sainte-Claire et Détroit ont été classées parmi les secteurs de préoccupation par les signataires de l'Accord sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs (AQEGL). Des plans d'action sont mis au point conjointement par l'Ontario et le Michigan pour chacune de ces régions géographiques avec l'appui des gouvernements fédéraux canadien et américain. Un processus de consultation publi-

que a également été mis en branle pour déterminer les préoccupations de la population.

Les plans d'action individuels dressent la liste des utilisations perturbées, déterminent les sources de contaminants, mettent en place des mesures correctives spécifiques, fixent les échéanciers de mise en application et imposent des règles de surveillance précises.

RIVIÈRE SAINT-MARIE

VIRONNEMENT

PARTIE II

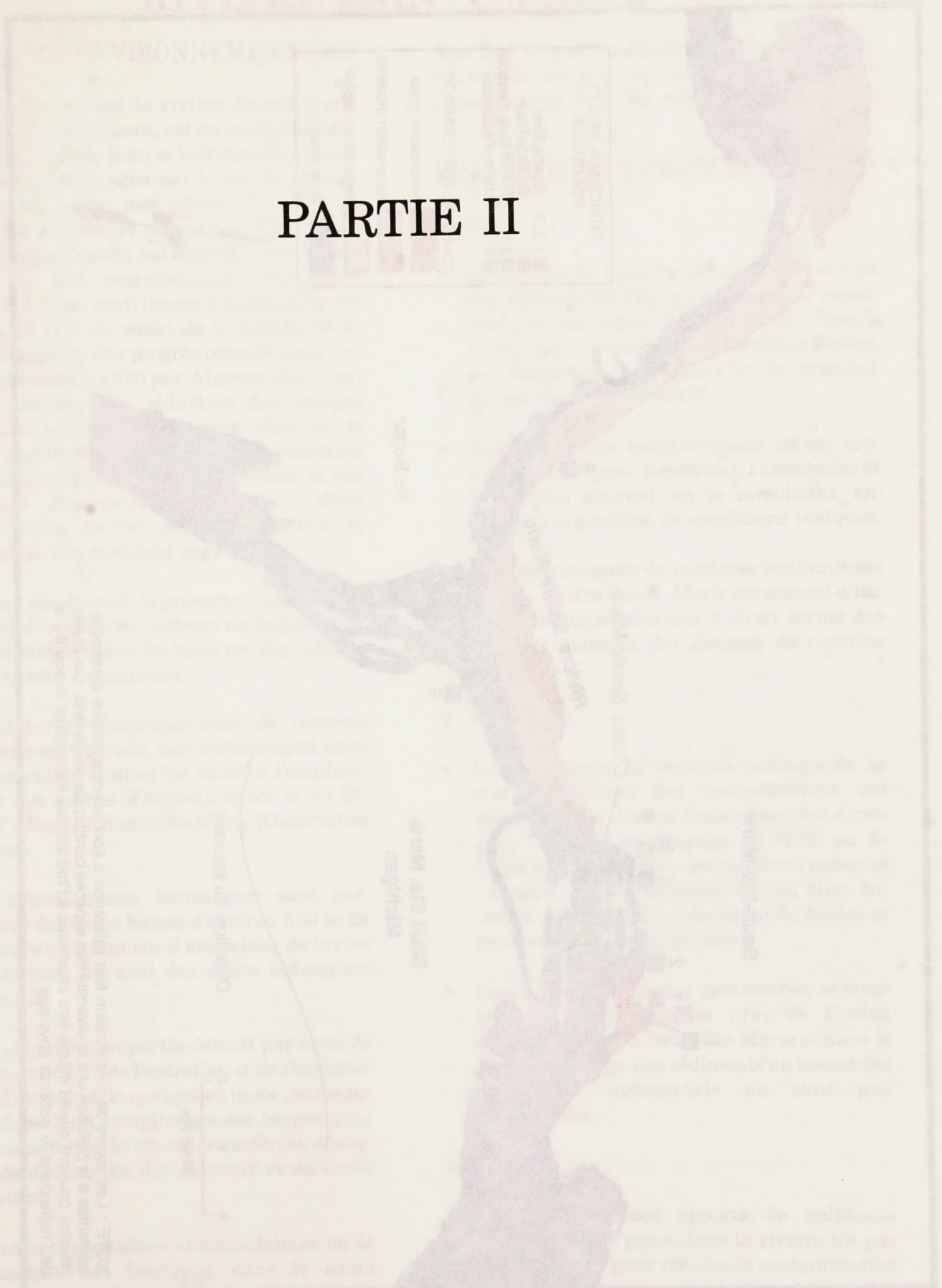


Figure 5 • Zones de contamination de la rivière Saint-Marie

En 1980, l'environnement de certains secteurs situés le long de la rivière Saint-Marie a été affecté par l'implantation de nouvelles industries et de nouvelles zones d'habitation.

Les zones de contamination sont perçues comme des bandes d'environ 500 m de largeur s'étendant sur 5 km le long de la rivière Saint-Marie.

Les zones de contamination sont perçues comme des bandes d'environ 500 m de largeur s'étendant sur 5 km le long de la rivière Saint-Marie.

Les zones de contamination sont perçues comme des bandes d'environ 500 m de largeur s'étendant sur 5 km le long de la rivière Saint-Marie.

Les zones de contamination sont perçues comme des bandes d'environ 500 m de largeur s'étendant sur 5 km le long de la rivière Saint-Marie.

Les zones de contamination sont perçues comme des bandes d'environ 500 m de largeur s'étendant sur 5 km le long de la rivière Saint-Marie.

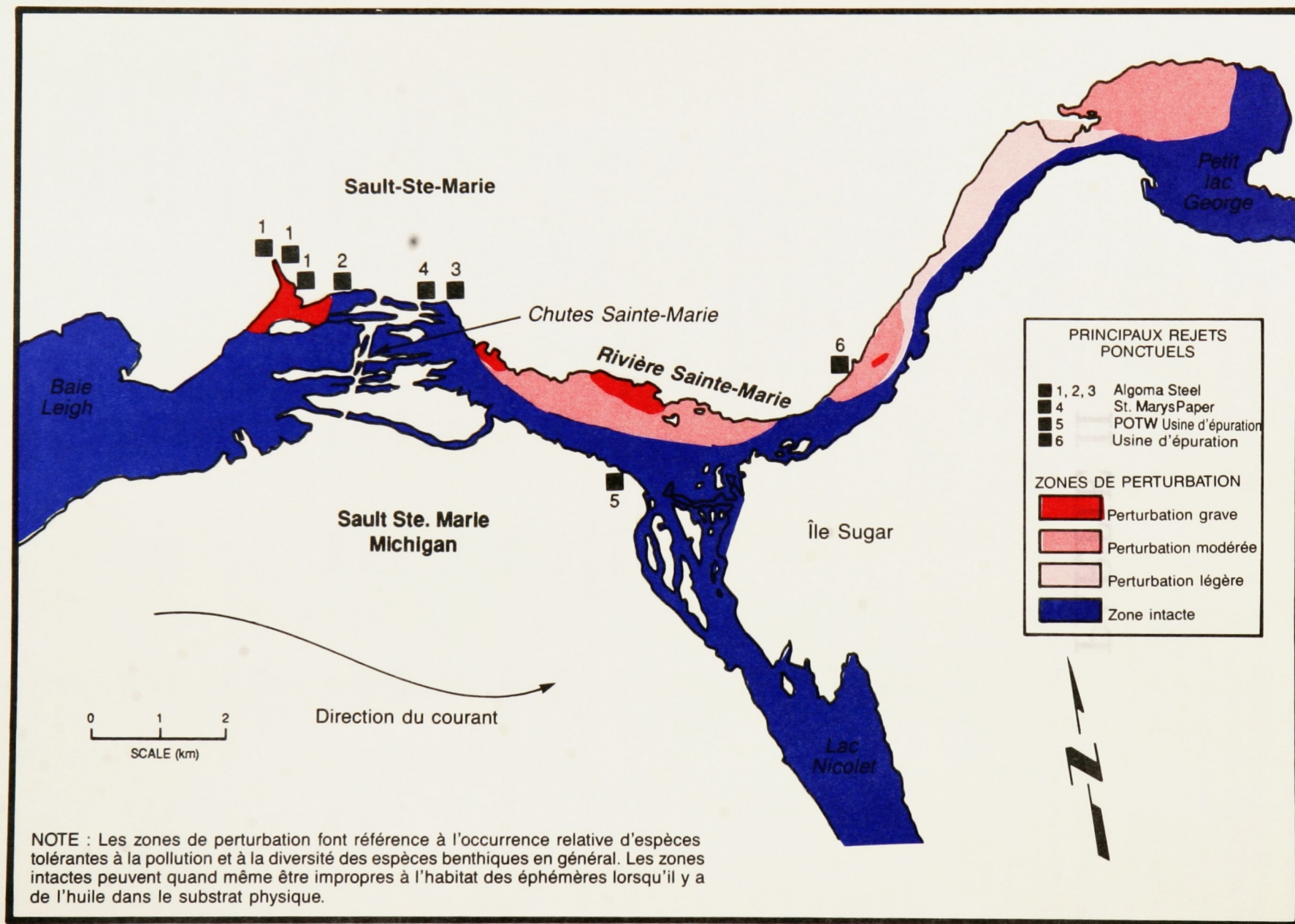


Figure 2. Zones de perturbation de la faune benthique dans la rivière Sainte-Marie

RIVIÈRE SAINTE-MARIE

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Dans l'ensemble, c'est la rivière Sainte-Marie qui, des chenaux d'amont, est en meilleure condition. La qualité de l'eau et la diversité du biote y est surtout influencée par le lac Supérieur. Toutefois, les rejets des usines de pâtes et papiers, des aciéries et des usines d'épuration municipales au Canada ont dégradé les eaux par endroit. Du côté américain, les trop-pleins d'égouts unitaires contribuent à la dégradation des eaux en aval du canal de la Edison Sault Electric Company. Des progrès considérables ont été réalisés depuis 1970 par Algoma Steel Corporation Ltd dans la réduction des charges d'azote ammoniacal, de cyanure libre et de phénols, par St. Marys Paper dans la réduction de la charge de matières en suspension, et par les usines d'épuration municipales dans l'amélioration de la déphosphoration et l'élimination des matières organiques.

D'après les résultats de la présente étude, il reste cependant d'importants secteurs où la qualité de l'eau, des sédiments et du biote est dégradée le long de la côte canadienne.

- En Ontario, l'environnement de certains secteurs est dégradé, particulièrement dans les méandres et dans les baies, à l'emplacement des usines d'Algoma Steel et de St. Mary's Paper à Sault-Ste-Marie (Ontario) ou en aval.
- Les communautés benthiques sont perturbées dans une bande d'environ 500 m de largeur s'étendant sur 3 km le long de la rive canadienne, en aval des rejets industriels (figure 2).
- L'habitat a été en partie détruit par suite de la construction, de l'entretien et de l'exploitation d'ouvrages de navigation (p. ex., barrages et écluses), du remplissage des berges pour l'élimination de la crasse des aciéries, des activités d'entretien des chenaux et du trafic maritime.
- Les eaux américaines et canadiennes ne se mélangent pas beaucoup dans le cours supérieur de la rivière ou le chenal principal; elles se mélangent un peu dans le cours inférieur en aval de l'usine d'épuration Ontario

East End à Sault-Ste-Marie. On a observé en particulier des cas de pollution transfrontalière par l'ammoniac le long des rives de l'île Sugar.

PRÉOCCUPATIONS SPÉCIFIQUES

1. Eau

- La qualité de l'eau de certains secteurs en aval de Sault-Ste-Marie en Ontario ne répondait pas aux lignes directrices en vigueur pour le fer, le phosphore, les bactéries fécales, les composés phénoliques et le benzo(a)-pyrène (un type de HAP).
- Bien que leurs concentrations soient conformes aux lignes directrices, l'ammoniac et le cyanure peuvent, en se combinant, entraîner l'apparition de conditions toxiques.
- Les déversements de matières contaminées dans la rivière Sainte-Marie entraînent d'importantes augmentations à court terme des concentrations et des charges de certains polluants.

2. Sédiments

- Les sédiments de certains secteurs de la rivière affichent des concentrations qui dépassent les limites fixées dans les directives relatives au dragage du MOE ou de l'EPA américaine pour les polluants suivants : arsenic, plomb, mercure, nickel, zinc, fer, cuivre, chrome, éléments nutritifs, huiles et graisses, et benzo(a)-pyrène.
- Les sédiments les plus contaminés se trouvent du côté ontarien près de l'usine d'Algoma Steel, à Sault-Ste-Marie et dans le Petit lac George. Les sédiments en amont des complexes industriels ne sont pas contaminés.

3. Biote

- La réduction des apports de polluants obtenue par le passé dans la rivière n'a pas été suffisante pour réduire la contamination des sédiments et son impact sur les organismes benthiques. Les contaminants qui demeurent dans les sédiments,

notamment les huiles et les graisses, les métaux et les HAP, soulèvent de graves préoccupations.

- Les teneurs en mercure des gros spécimens de certains poissons de pêche sportive dépassent l'objectif de 0,5 mg/kg fixé dans AQEGL.

SOURCES DE POLLUANTS

Les rejets municipaux et industriels sont à l'origine de la plupart des charges de polluants dans la rivière Sainte-Marie (tableau 4). En plus des principaux contaminants quantifiés dans ce tableau, des apports de xylène, de styrène, de benzène, de toluène, de chloroforme, de chlorure de méthylène, de 2,4,6-trichlorophénol, de 2,4-diméthylphénol, de 1,4-dichlorobenzène et de mono et dichloroamines s'élevant au total à 10,7 kg/jour ont également été relevés. Toutefois, les sources diffuses, notamment le ruissellement dans les sites industriels, apportent jusqu'à la moitié de la charge de certains contaminants toxiques.

- La compagnie Algoma Steel est celle qui déverse les plus fortes charges d'huiles et de graisses, d'ammoniac, de matières en suspension, de chlore, de cyanures, de phénols totaux, de métaux totaux, de HAP et de matières volatiles totales dans la rivière.
- Les fortes concentrations de matières en suspension du côté ontarien peuvent être attribuées aux rejets des compagnies Algoma Steel et St. Marys Paper.
- L'usine d'épuration de East End à Sault-Ste-Marie en Ontario déverse les plus fortes charges de phosphore total et de benzène chloré-chloroéthers dans la rivière. Elle est aussi, en importance, la deuxième plus grosse source d'huiles et de graisses, d'ammoniac, de chlorures, de métaux totaux, de matières volatiles, de HAP et de phénols chlorés.
- Les sources diffuses pourraient constituer jusqu'à 50 % des charges de HAP, de zinc et de plomb dans la rivière, bien qu'aucune mesure exhaustive n'ait été faite.
- Les égouts pluviaux de Sault-Ste-Marie au Michigan pourraient être à l'origine des fortes teneurs en bactéries fécales relevées

immédiatement en aval du canal de la Edison Sault Electric Company.

- Les ruisseaux Bennett et East Davignon, qui se jettent dans la rivière Sainte-Marie, reçoivent d'importantes charges de métaux lourds, de composés phénoliques, de HAP et d'huiles et de graisses des usines des compagnies Algoma Steel et Domtar par suite de déversements, de la contamination des eaux souterraines, du ruissellement et du décapage des sédiments contaminés.
- Sur les douze sites d'élimination des déchets étudiés, trois constituent une menace potentielle grave pour la rivière : le crassier de la compagnie Algoma, les installations de la compagnie Cannerton Industries Tannery et la décharge contrôlée de Superior Stations.

RECOMMANDATIONS

A. Sources ponctuelles industrielles et municipales

L'Ontario et le Michigan devraient intégrer dans leurs programmes de réglementation respectifs l'objectif de l'AQEGL qui veut que toutes les substances toxiques soient pratiquement éliminées. Les recommandations qui suivent devraient permettre d'atteindre graduellement cet objectif.

1. La compagnie Algoma Steel, principale source d'ammoniac, de phénols, d'huiles et de graisses, de cyanures et de matières en suspension, doit continuer à réduire les charges de ces substances pour répondre aux exigences de l'Ordonnance de réglementation du ministère ontarien de l'Environnement, ordonnance dont l'échéancier doit être respecté. Cette recommandation est faite sous réserve des recommandations 8, 9 et 10 ci-dessous.
2. L'usine d'épuration East End à Sault-Ste-Marie en Ontario devrait procéder à la déphosphoration de son effluent final afin d'en abaisser la concentration en phosphore total au niveau requis de 1 mg/L (cette mesure devrait avoir été appliquée en 1989).
3. La capacité de traitement de l'usine d'épuration de East End est fréquemment dépassée.

Pour réduire la fréquence des trop-pleins et des dérivations y celle-ci devrait assurer un traitement secondaire et être agrandie, ou une partie des eaux usées être dirigée vers l'usine d'épuration de West End.

4. La municipalité, avec l'aide du MOE, doit prendre certaines mesures afin de faire appliquer rigoureusement le règlement sur les égouts de Sault-Ste-Marie et de prévenir ainsi le rejet d'eaux usées industrielles non traitées dans les égouts municipaux. La municipalité ou le MOE devrait également mettre sur pied un programme de sensibilisation en vue d'inciter les propriétaires de maison à ne pas jeter de déchets dangereux ou toxiques dans les égouts.
5. Les apports de coliformes et de streptocoques fécaux provenant de l'usine de Algoma Steel, des usines d'épuration et des trop-pleins d'égouts unitaires doivent être réduits afin de répondre aux objectifs provinciaux de qualité de l'eau.
6. Les installations d'extraction de granulats de A.B. McLean pourraient être une source importante de matières en suspension dans la rivière Sainte-Marie. Les limites permises d'extraction doivent être surveillées de près et les exigences doivent être rigoureusement respectées. En outre, le permis en instance ne devrait pas être délivré avant qu'un examen environnemental complet ait établi que l'accroissement des activités n'entraînera pas de répercussions indésirables.
7. Les limites de rejets des sources ponctuelles devraient tenir compte des zones de mélange de façon que tous les objectifs de qualité de l'eau soient respectés aux limites de ces zones. Ces zones devraient être réduites (et, en dernière instance, totalement éliminées) à mesure que progresse la technologie de traitement.
8. Selon les paramètres, la compagnie Algoma Steel échantillonne ses effluents chaque jour, chaque semaine ou chaque mois. La plupart des paramètres sont contrôlés sur des moyennes de douze mois. À cause de la variabilité des caractéristiques de l'effluent, l'échantillonnage devrait se faire plus fréquemment. La fréquence et le type d'échantillonnage devraient être évalués et le nombre

d'échantillonnages de vérification effectués par le MOE devrait être accru.

9. D'autres paramètres, tels que les teneurs en HAP, devraient être réglementés et intégrés dans le programme de surveillance de la compagnie Algoma.

B. Sources diffuses

10. L'Ontario et le Michigan devraient effectuer d'autres études sur le ruissellement urbain et rural afin de mieux déterminer l'origine des charges de composés inorganiques et organiques à l'état de traces et de les quantifier.

11. Il faudrait déterminer les types de contaminants, les voies de contamination (eau de surface et eau souterraine) et l'ampleur du flux de contaminants; établir au besoin des réseaux de surveillance; et mettre en oeuvre les mesures correctives nécessaires dans les sites d'élimination des déchets suivants :

- i) le crassier de la compagnie Algoma;
- ii) le site d'élimination de Cannelton Industries Tannery (qui relève du CERCLA);
- iii) les décharges contrôlées de Union Carbide et Superior Sanitation (qui relèvent du Michigan Act 307).

12. Les méthodes de confinement des déversements doivent être améliorées dans les installations industrielles et municipales afin de réduire au minimum la fréquence des surcharges dans l'écosystème aquatique. Cette mesure implique la prévention des déversements, la mise au point de plans d'intervention d'urgence pour traiter les matières qui atteignent la rivière et le respect des procédures de compte rendu de déversements.

C. Enquêtes, recherche et développement

13. Il est apparu que de nombreux HAP s'accumulaient biologiquement ou avaient des effets toxiques sur les organismes aquatiques; certains se sont même révélés cancérigènes. En l'absence de normes numériques spécifiques de qualité de l'eau, il est difficile de

réglementer les rejets de HAP. Un effort accru devrait être fait pour évaluer l'impact écologique des HAP et mettre au point des critères propres à chaque composé.

14. Aucune directive réglementaire ne permet de contrôler l'impact biologique des contaminants associés aux sédiments. Il faudrait élaborer des lignes directrices pour faciliter l'évaluation des sédiments contaminés dans divers endroits précis.
15. Certaines répercussions sur la communauté de macro-invertébrés benthiques ont été attribuées à la dégradation des sédiments. D'autres travaux ponctuels doivent être menés à terme afin de déterminer les "points chauds" de contamination de sédiments en fonction des impacts biologiques. Les caractéristiques physiques et chimiques des sédiments doivent en outre être évaluées. Ces renseignements serviront à choisir les mesures correctives appropriées. Parmi les études suggérées, mentionnons les bioessais sur la toxicité aiguë et chronique des sédiments, les analyses physiques/chimiques et l'analyse de la charge du lit.
16. L'établissement de limites de concentration dans l'effluent basées sur la qualité de l'eau pour certains composés HAP précis nécessite une surveillance supplémentaire des rejets de source ponctuelle (eau et air) et la détermination des concentrations de HAP dans les espèces aquatiques indicatrices résidentes.
17. Les données sur les retombées atmosphériques de métaux et de matières organiques à proximité des terrains sont pauvres. Il faudrait obtenir davantage de renseignements et évaluer ceux-ci en fonction d'autres sources (p. ex. effluents, ruissellement urbain, lac Supérieur) dans la rivière.
18. Les matières en suspension soulèvent certaines préoccupations à cause de leur aptitude à déposer des contaminants localement ou à les transporter sur de longues distances avant de décanter. Une étude des effets combinés des rejets de matières en suspension des compagnies Algoma Steel et St. Marys Paper et de ceux des usines d'épuration devrait être effectuée. Il faudrait peut-être à cette fin modéliser le transport des sédiments en tenant compte des sources, du transport et de la décantation ultime des

sédiments et des contaminants. Cette étude permettrait aussi de classer les sources par ordre de priorité en vue de la mise en oeuvre de mesures correctives.

19. Le permis NPDES (National Pollution Discharge Elimination System) de l'usine d'épuration de Sault-Ste-Marie au Michigan impose des limites pour la DBO₅, le pH, les matières en suspension, le phosphore total, les coliformes fécaux et le chlore résiduel contenus dans l'effluent. Aucune charge n'a été mesurée en fonction des paramètres de l'étude UGLCC pendant la période de relevé de 1986. Les charges de contaminants à l'état de traces provenant de l'usine devraient être déterminées afin de s'assurer qu'il n'y a aucune charge indésirable pour l'environnement dans la rivière.
20. Le MOE a publié des mises en garde relatives à la consommation des poissons pour de nombreux gros poissons gibiers, à cause de leur contamination par le mercure. Bien que la principale source de mercure soit vraisemblablement d'origine naturelle, il existe quand même des sources potentielles dans le région urbaine de Sault-Ste-Marie. Du mercure a été détecté, par exemple, dans tous les effluents des sources ponctuelles ainsi que dans les eaux pluviales à Sault-Ste-Marie en Ontario. Il est donc recommandé d'effectuer une étude qui déterminera les apports relatifs des sources de mercure naturelles et urbaines.
21. Des densités bactériennes de coliformes fécaux ont été détectées dans les eaux de la rivière en aval du canal de la Edison Sault Power au Michigan. D'autres échantillonnages doivent être effectués pour établir si la norme de l'État du Michigan pour les coliformes fécaux est dépassée et, le cas échéant, pour déterminer les sources et mettre en place les mesures correctives qui s'imposent.
22. Les organismes devraient mettre au point un modèle d'évolution des contaminants et d'exposition pour les produits chimiques dont on connaît suffisamment les teneurs ambiantes et qui sont régis par des normes. Ce modèle devrait permettre de mieux comprendre l'évolution des produits chimiques qui pénètrent dans la rivière et en sortent par différentes voies et fournir un cadre systématique pour prévoir l'efficacité relative des mesures correctives proposées.

RIVIÈRE SAINTE-CLAIRE

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Les intérêts conflictuels de l'industrie, de la faune et du secteur des loisirs pour l'utilisation des ressources posent un défi de taille pour la gestion de la rivière Sainte-Claire. Les rives américaines et canadiennes demeurent en grande partie inexploitées, sauf pour quelques collectivités urbaines relativement petites. Il y a cependant un gros complexe de fabrication de produits chimiques et de traitement pétrochimique au sud de Sarnia du côté canadien ("Chemical Valley"). Les rejets provenant de ce complexe et d'autres petites industries et municipalités des deux côtés de la rivière ont accentué les problèmes de qualité de l'environnement dans le cours d'eau. Quelques améliorations majeures ont cependant été apportées depuis les années 1970, notamment une réduction substantielle des concentrations de mercure et de certains composés chimiques organiques (notamment depuis 1985) et la réduction de la zone de sédiments fortement contaminés.

Les apports d'un certain nombre de polluants classiques et organiques, notamment de certains solvants industriels toxiques et de certains métaux, continuent toujours à menacer la qualité de l'environnement de la région.

- Du côté ontarien, la qualité de l'eau de certains secteurs est dégradée, dans la région de Sarnia-Coronna de la "Chemical Valley" où se trouvent les complexes industriels pétroliers et chimiques (figure 3).
- La plupart des zones de sédiments fortement contaminés se trouvent en face et immédiatement en aval de cette "vallée chimique".
- Il n'y a pratiquement aucun transport de polluants d'un côté à l'autre de la frontière internationale. La rivière agit comme trois ouvrages d'écoulement séparés : un ouvrage central, limité par les deux ouvrages des rives de l'Ontario et du Michigan. Les polluants déversés par les exutoires ou les tributaires ont tendance à demeurer près des berges et se diluent ainsi très peu dans les eaux de la rivière.

PRÉOCCUPATIONS SPÉCIFIQUES

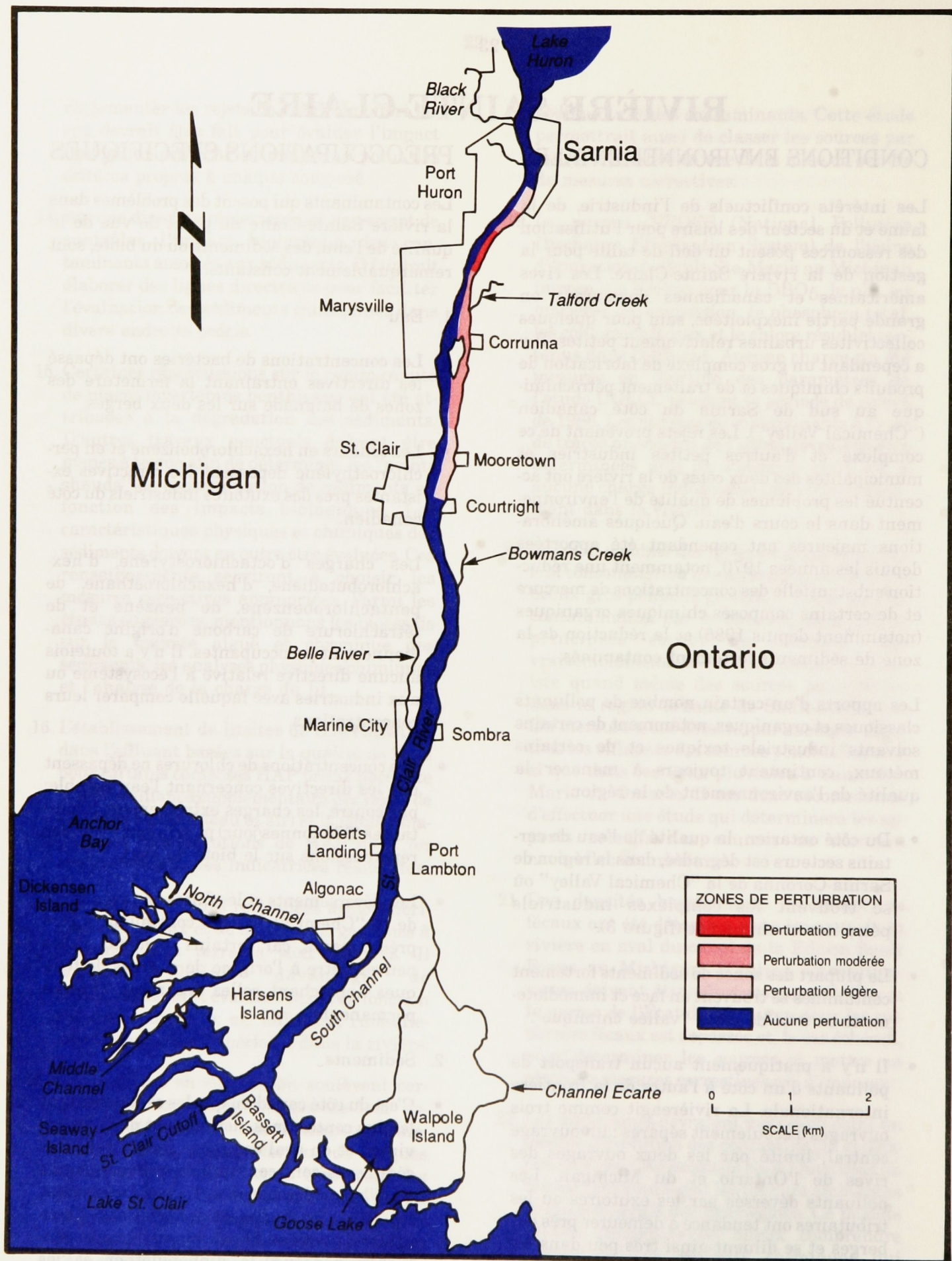
Les contaminants qui posent des problèmes dans la rivière Sainte-Claire du point de vue de la qualité de l'eau, des sédiments ou du biote, sont remarquablement constants.

1. Eau

- Les concentrations de bactéries ont dépassé les directives entraînant la fermeture des zones de baignade sur les deux berges.
- Les teneurs en hexachlorobenzène et en perchloroéthylène dépassent les directives existantes près des exutoires industriels du côté canadien.
- Les charges d'octachlorostyrène, d'hexachlorobutadiène, d'hexachloroéthane, de pentachlorobenzène, de benzène et de tétrachlorure de carbone d'origine canadienne sont préoccupantes. Il n'y a toutefois aucune directive relative à l'écosystème ou aux industries avec laquelle comparer leurs concentrations.
- Les concentrations de chlorures ne dépassent pas les directives concernant l'eau potable; par contre, les charges extrêmement importantes (585 tonnes/jour) pourraient avoir des répercussions sur le biote en aval.
- Les déversements et les fuites en provenance de la "Chemical Valley" continuent à être préoccupants, car certains incidents isolés peuvent être à l'origine de charges de toxiques approchant celles des rejets annuels permanents.

2. Sédiments

- C'est du côté canadien que les sédiments sont le plus contaminés, notamment dans les environs et en aval des rejets industriels. Ces sédiments sont contaminés à divers degrés par l'hexachlorobenzène, l'octachlorostyrène, les BPC, les huiles et les graisses, l'hexachlorobutadiène, l'hexachloroéthane, le pentachlorobenzène, le diphenyléther et les biphenyles.



NOTE : Les zones de perturbation font référence à l'occurrence relative d'espèces tolérantes à la pollution et à la diversité des espèces benthiques en général.

Figure 3. Zones de perturbation de la faune benthique dans la rivière Sainte-Claire

- Les sédiments du côté ontarien affichent encore des concentrations très élevées de mercure, même si les sources industrielles ont été pratiquement éliminées. La concentration la plus élevée, soit 51 mg/kg, a été relevée à proximité de l'usine de la compagnie Dow Chemical.
- Les teneurs en plomb sont généralement faibles, sauf en un endroit situé près de l'usine Ethyl Corporation, où elles s'élèvent jusqu'à 330 mg/kg.
- De côté de la rivière située au Michigan, les concentrations des polluants étudiés étaient généralement faibles. Certains secteurs contaminés par les huiles et les graisses ont été observés en amont du pont Bluewater près de Port Huron, dans la rivière Belle près de Marine City et le long du chenal Nord en aval d'Algonac.

3. Biote

- Les contaminants suivants ont été détectés dans des bivalves et des poissons exposés dans des cages aux rejets industriels : hexachlorobenzène, octachlorostyrène, HAP, hexachloroéthane, hexachlorobutadiène, pentachlorobenzène, tétrachlorure de carbone, perchloroéthylène et benzène.
- Quelques gros dorés jaunes, grands brochets et bars blancs affichent des teneurs en mercure qui dépassent l'objectif de la CMI (0,5 mg/kg) dans leur chair comestible.
- Les sédiments provenant de la région de Chemical Valley se sont révélés létaux pour les organismes indicateurs comme : les nymphes d'éphémères communes, les amphipodes et les têtes-de-boule.
- Les concentrations de BPC chez les gros spécimens âgés d'un certain nombre d'espèces de poissons dépassent l'objectif de la CMI (0,1 mg/kg), objectif qui veut protéger la faune vulnérable.
- Un certain nombre de polluants pour lesquels il n'existe aucun objectif, norme ou directive ont été détectés dans le biote. Des composés d'alkylplomb ont été trouvés dans des poissons gibiers près de l'usine de Ethyl Corporation à Sarnia; des HAP, dans des

bivalves en cage; de l'hexachlorobenzène et de l'octachlorostyrène, dans des espèces de tous les niveaux trophiques.

- La concentration de polluants persistants (comme le mercure, l'hexachlorobenzène, l'octachlorostyrène et les HAP) est plus élevée dans certains organismes échantillonnés que dans l'environnement, ce qui laisse croire à une bioaccumulation de ces contaminants.
- Les effets cumulatifs, antagonistes ou synergiques d'expositions à de nombreux contaminants de la faune de la rivière et des consommateurs de poissons et de canards qui y sont pêchés ou chassés ne sont pas bien compris.

SOURCES DE POLLUANTS

Les rejets industriels, notamment du côté canadien de la rivière Sainte-Claire, sont d'importantes sources de contaminants toxiques dans la région. Les tributaires, le ruissellement urbain et des les trop-pleins d'unitaires contribuent également à la charge polluante totale.

- Les raffineries de pétrole et les usines chimiques situées le long des 10 premiers km de la rivière dans la région de Sarnia-Corunna sont d'importantes sources d'hexachlorobenzène, d'octachlorostyrène, de HAP, de plomb, d'azote ammoniacal, de chrome et de matières volatiles totales (tableau 9).
- L'usine Dow-Sarnia est la principale source de certains polluants toxiques particulièrement préoccupants : l'hexachlorobenzène, l'octachlorostyrène, les BPC, le cuivre, le mercure et les matières volatiles.
- L'usine de la compagnie Ethyl est la principale source d'alkylplomb dans le bassin de la rivière Sainte-Claire.
- L'exutoire Cole est la principale source d'huiles et de graisses, de HAP et de cyanure.
- L'usine d'épuration de Sarnia est une des principales sources de phénols totaux, de nickel, de phosphore et d'ammoniac.
- Sur les rives du Michigan, trois régions urbaines déversent leurs égouts pluviaux directement ou indirectement dans la rivière

ce qui contribue aux apports en BPC, en ammoniac, en phosphore, en huiles et en métaux : (1) Port Huron, (2) Marine City et (3) Algonac.

- D'après certaines études sur le ruissellement et les trop-pleins d'égouts unitaires de Sarnia, les débordements sont une importante source d'ammoniac et de phosphore; le ruissellement et les trop-pleins constituent chacun un apport à peu près égal d'huiles et de graisses, de zinc et de mercure.
- Les tributaires de la rivière Sainte-Claire sont d'importantes sources de phosphore, d'un certain nombre de composés pesticides et d'autres polluants.
- Sept lieux d'élimination aux États-Unis et trois au Canada ont été classés comme hautement prioritaires du point de vue de leur impact potentiel sur la rivière.
- L'élimination en puits profonds des déchets industriels liquides qui se pratiquait autrefois dans la région de Sarnia a entraîné une contamination localisée par les phénols des aquifères d'eau douce au voisinage de certains puits. En général, ce phénomène n'est pas considéré comme une source importante de contamination de la rivière.
- Les déchets liquides éliminés dans les puits profonds ont migré hors de leur zone d'élimination originale et l'évolution de $8 \times 10^{-1} \text{ m}^3$ de déchets est en grande partie inconnue. Les fortes concentrations de phénols relevés dans l'assise rocheuse recouvrant la zone d'élimination originale sont particulièrement préoccupantes.
- Les déversements et les rejets accidentels sont également une source importante de pollution. En 1986, un total de 48 déversements en eaux de surface ont été signalés dans la rivière Sainte-Claire; 10 l'ont été au Michigan et 38 en Ontario.
- Un déversement important a eu lieu pendant l'étude à l'usine de Dow Chemical à Sarnia en 1985. Cinquante tonnes de perchloroéthylène ont été déversées dans la rivière.

RECOMMANDATIONS

A. Sources ponctuelles industrielles et municipales

L'Ontario et le Michigan devraient intégrer dans leurs programmes de réglementation respectifs l'objectif de l'AQEG qui veut que l'on élimine pratiquement toutes les substances toxiques persistantes. Les recommandations qui suivent devraient permettre d'atteindre graduellement cet objectif.

1. La compagnie Polysar Sarnia devrait prendre des mesures pour réduire considérablement les concentrations de benzène et de phénols dans l'effluent du séparateur de l'American Petroleum Institute (API). L'utilisation du système de traitement Biox devrait être optimisée afin d'atteindre les objectifs ontariens pour les effluents industriels pour les phénols totaux et l'azote ammoniacal. Les limites de concentration des HAP et des HCB dans les effluents (tant du point de vue concentration que du point de vue charge massique) devraient être fixées aux niveaux les plus sévères que permet d'atteindre la meilleure technologie existante (MTE).
2. La compagnie Dow Chemical devrait réduire considérablement ses rejets de composés chimiques organiques dans la rivière. Son usine était l'une des principales sources de cinq des sept groupes organiques étudiés. Les données courantes d'auto-surveillance sont rendues publiques pour démontrer l'effet des récentes mesures de correction adoptées. De nombreuses améliorations ont en effet été apportées à l'exploitation de l'usine depuis l'enquête de l'étude UGLCC. Ces données d'auto-surveillance et les autres résultats d'échantillonnage devraient être évaluées afin de déterminer si d'autres mesures correctives s'imposent.
3. L'origine des rejets permanents de mercure provenant des usines de Dow Chemical et de Ethyl Canada doit être déterminée et les rejets doivent cesser.
4. La compagnie Ethyl Canada devrait améliorer son usine de traitement afin de réduire les concentrations de tétraéthylplomb

de ses rejets et de répondre à l'objectif spécifique de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs et à l'objectif de qualité de l'eau de l'Ontario, qui sont de 25 µg/L. En plus, on devrait mettre en vigueur des limites de charge massique de plomb exécutoires pour cette usine. Les volatiles, en particulier le chloroéthane, devraient aussi être réduits de beaucoup dans l'effluent.

5. La compagnie Polysar Corunna devrait réduire les concentrations de chrome et de zinc de son effluent final. L'usine devrait envisager d'utiliser des additifs moins persistants dans son système d'eau de refroidissement de recyclage.
6. Les concentrations de chlorure des effluents étaient généralement inférieures aux objectifs fixés pour l'eau potable, mais la charge totale du système provenant de sources ponctuelles était très importante (356 tonnes/jour). La majeure partie de cette charge provenait des usines de la région de Sarnia. Les charges extrêmes pourraient perturber les organismes aquatiques en aval des ces installations. Des limites de concentration et de charge de chlorures devraient être imposées aux installations qui déversent des quantités importantes de ces composés.
7. Toute source potentielle de fluides d'échangeurs de chaleur, révélée par la présence de très fortes concentrations de diphenyléther et de biphenyles dans les sédiments le long des berges du secteur industriel de Sarnia, devrait être déterminée et contrôlée.
8. L'usine d'épuration de Sarnia devrait être agrandie et fournir un traitement biologique secondaire avec déphosphoration. L'usine d'épuration de Point Edward (une usine de traitement primaire) pourrait servir d'installation de prétraitement et déverser son effluent dans l'usine de Sarnia. La charge en azote ammoniacal, en phénols totaux, en métaux lourds et en composés organiques dans la rivière Sainte-Claire pourrait être considérablement réduite grâce à ces mesures.
9. L'usine de la compagnie American Tape à Marysville devrait faire l'objet d'une évaluation afin d'établir si son effluent est conforme

au permis NPDES, aux normes de qualité de l'eau du Michigan et aux exigences de la MTE pour le toluène et le xylène.

10. L'effluent de l'usine d'épuration de Marysville devrait être évalué afin de déterminer s'il est conforme aux limites fixées dans le permis NPDES et aux normes de qualité de l'eau du Michigan pour le toluène.
11. Le permis NPDES délivré à l'usine d'épuration de Marine City devrait être évalué afin de s'assurer que les normes de qualité de l'eau du Michigan pour le cyanure sont respectées. Le programme de prétraitement devrait être revu afin de s'assurer que les rejets de cyanure sont suffisamment contrôlés. L'installation devrait faire l'objet d'une évaluation pour déterminer s'il est nécessaire de procéder à des bioessais de toxicité aiguë et chronique.
12. Une enquête devrait être effectuée à l'usine d'épuration de St. Clair County-Algonac afin d'évaluer l'efficacité du traitement. Il faudrait envisager d'imposer une concentration limite d'azote ammoniacal dans l'effluent de l'installation. Les charges d'azote dans la rivière et le lac Sainte-Claire pourraient ainsi être réduites.
13. L'usine d'épuration agrandie de la ville de St. Clair devrait faire l'objet d'une nouvelle évaluation afin de s'assurer qu'elle fonctionne de façon efficace.
14. Une étude des principaux apports industriels dans l'usine d'épuration de Port Huron devrait être entreprise afin d'identifier la ou les sources de cyanure et de BPC dans l'installation. Les exigences de prétraitement imposées à tous les pollueurs industriels devraient être révisées et modifiées au besoin. Des concentrations limites de cyanure et de BPC dans l'effluent devraient peut-être être incluses dans les permis NPDES délivrés aux usines.
15. Des études de surveillance biologique devraient être effectuées afin de déterminer la toxicité globale des effluents de sources ponctuelles industrielles et municipales. La présente étude n'évaluait les sources ponctuelles que pour chaque paramètre, sans tenter de déterminer leur impact cumulatif ou synergique.

B. Sources diffuses

16. Les sources de HAP et de cyanures totaux dans le collecteur Cole à Sarnia devraient être déterminées. Si ces apports dépassent les directives relatives aux effluents en vigueur, la situation devrait être corrigée.
17. Les charges de polluants transportées par le ruissellement de surface et les infiltrations d'eaux souterraines provenant des décharges dans le secteur de la rue Scott près du collecteur Cole doivent être déterminées et traitées au besoin.
18. Les permis délivrés aux installations d'élimination des boues devraient exiger une surveillance et un traitement adéquats des eaux de surface et des eaux souterraines.
19. Le site d'élimination des déchets de la compagnie A and B, Hoover Chemical Reeves, et le dépotoir de la rue Wills ont tous été évalués dans le cadre du système d'évaluation des dangers Superfund (Hazard Ranking System) (HRS) apparemment sans tenir compte des données sur la qualité des eaux souterraines. L'État du Michigan devrait déterminer, d'après les données chimiques du USGS, ses priorités d'action dans chaque site. La cueillette sur place de renseignements plus exhaustifs sur les eaux souterraines permettrait à l'État soit de compléter l'action du gouvernement fédéral dans le cadre du programme Superfund en réévaluant les sites en fonction du nouveau système d'évaluation (lorsque celui-ci sera approuvé), soit de donner suite aux mesures correctives adoptées en vertu de la Loi 307 (MERA). En outre, la nécessité pour les installations d'obtenir un permis en vertu du RCRA doit être évaluée ou réévaluée.
20. À cause de la proximité du site d'élimination des déchets de l'usine de Eltra Corp. Prestolite de la rivière et de la nature des déchets stockés sur place, une évaluation soigneuse des impacts de ces déchets sur les eaux souterraines et sur la rivière Sainte-Claire doit être effectuée avant que l'installation soit fermée en vertu du RCRA. Si jamais l'évaluation des impacts de la contamination des eaux souterraines et des eaux de ruissellement dans la rivière n'était pas satisfaisante, une enquête sur le terrain devrait être entreprise par les autorités du Superfund. L'enquête devrait comprendre une évaluation des impacts des infiltrations d'eaux souterraines et du ruissellement superficiel dans la rivière Sainte-Claire.
21. L'État du Michigan doit restreindre l'accès des clients à la décharge contrôlée de Winchester. La collecte par l'État de données sur les eaux souterraines dans ce site en faciliterait l'évaluation dans le cadre du système d'évaluation des dangers.
22. Les trop-pleins d'égouts unitaires municipaux du Michigan et de l'Ontario devraient faire l'objet d'une évaluation détaillée afin d'établir leur contribution à la charge de polluants dans la rivière. À long terme (à cause de l'énormité des coûts de l'opération), les égouts unitaires devraient être éliminés dans toutes les municipalités. Entre temps, les municipalités devraient instituer des contrôles en canalisation afin de réduire au minimum la fréquence et le volume des trop-pleins.
23. Le système de présentation des rapports de déversement du réseau d'alerte environnementale du Michigan (Michigan Pollution Emergency Alerting System) et du Centre ontarien d'intervention en cas de déversements devrait être amélioré de façon que tous les renseignements pertinents (récupération, volume (si connu), situation finale) soient communiqués au système central afin de compléter chaque dossier aux fins d'inventaire.
24. Les programmes de contrôle des déversements de toutes les installations devraient être revus et corrigés afin de réduire la fréquence et l'ampleur des déversements dans la rivière Sainte-Claire, dans la perspective d'une élimination totale de tous les déversements.
25. Des cours intensifs sur les méthodes de labour de conservation des sols et sur l'épandage des pesticides, des engrais et du fumier devraient être offerts aux agriculteurs afin de réduire les apports de contaminants attribuables au ruissellement rural. Des lois plus sévères devraient être adoptées et appliquées pour contrôler l'épandage.

C. Enquêtes, recherche et développement

26. Des directives sur la qualité de l'eau doivent être élaborées par les deux pays pour les trop-pleins d'égouts unitaires, les HAP, l'hexachloroéthane et les chlorures. Le Canada devrait en outre élaborer des directives pour l'hexachlorobutadiène et les États-Unis, pour l'hexachlorobenzène, le phosphore et la pentachlorobenzène. Des objectifs spécifiques pour tous ces paramètres devraient être fixés dans le cadre de l'AQEGL. Des mises en garde relatives à la consommation des poissons et des lignes directrices pour les sédiments doivent aussi être élaborées pour HCB, OCL, les HAP, l'alkylplomb, et les autres substances chimiques préoccupantes.
27. D'autres données doivent être recueillies pour évaluer l'impact des HAP dans la rivière Sainte-Claire. Les concentrations ambiantes dans l'eau et les charges provenant des sources ponctuelles et diffuses doivent être mesurées. La surveillance devrait être suffisante pour permettre d'identifier les sources.
28. L'importance des charges de contaminants pendant les précipitations doit être évaluée.
29. Les charges de tous les produits chimiques dont le potentiel de bioconcentration et de bioaccumulation est élevé devraient être réduites afin de minimiser la charge corporelle en contaminants chez les espèces de poissons résidentes et en fraie.
30. Il faudrait évaluer l'importance de la contamination du biote par le mercure contenu dans les sédiments en fonction des rejets actuels et mettre au point des mesures correctives au besoin.
31. Les installations industrielles et municipales qui déversent leurs eaux usées dans les tributaires de la rivière Sainte-Claire devraient faire l'objet d'une enquête afin de déterminer leur apport en contaminants. Les charges de contaminants provenant du ruisseau Talfourd en Ontario et de la rivière Black au Michigan devraient notamment être évaluées.
32. La source potentielle de BPC à proximité de la centrale hydro-électrique de Lambton devrait être évaluée et quantifiée.
33. Les charges et les sources de BPC, de HAP, d'huiles et de graisses, de plomb, d'ammoniac et de phosphore provenant du ruisseau inconnu situé en face de la station électrique de Lambton au Michigan devraient être déterminées et contrôlées de façon à répondre aux normes de qualité de l'eau du Michigan.
34. Les apports de plomb dans la rivière Black au Michigan devraient être localisés et contrôlés.
35. Les sources de contamination bactériennes dans la rivière devraient être repérées et éliminées.
36. L'Ontario et le Michigan devraient peut-être publier des mises en garde relatives à la consommation de la sauvagine dans la région de la rivière Sainte-Claire.
37. Une étude sur l'ampleur des apports de contaminants dans la rivière Sainte-Claire attribuables au ruissellement urbain au Michigan devrait être entreprise ainsi qu'une autre, plus poussée, sur le ruissellement urbain au Canada. Plusieurs options de contrôle du ruissellement urbain devraient être élaborées.
38. La contamination attribuable aux sites d'élimination des déchets, considérée comme un problème hautement prioritaire par le groupe de travail sur les sources diffuses (88), doit faire l'objet d'une étude plus approfondie afin de déterminer les voies d'introduction des contaminants, notamment le ruissellement superficiel et les infiltrations d'eaux souterraines, et les impacts environnementaux.
39. Le niveau et la qualité des eaux dans les aquifères d'eau douce de la région de Sarnia devraient faire l'objet d'une surveillance continue.
40. La possibilité d'une migration et d'une contamination transfrontalières de la rivière Sainte-Claire ou de l'aquifère d'eau douce de la région de Sarnia à partir des déchets industriels enfouis dans les couches de calcaire de 74 m et de 123 m de profondeur devrait être évaluée. L'horizon de 74 m de profondeur

est particulièrement préoccupant, car il s'écoule probablement dans l'aquifère d'eau douce qui se trouve dans les sections plus profondes de l'assise rocheuse.

41. Pour mieux comprendre l'évolution des déchets industriels injectés dans le groupe géologique de la rivière Détroit, d'autres sondages en profondeur doivent être faits dans la formation en vue de quantifier la direction et la vitesse courantes du déplacement des eaux souterraines.
42. Les organismes américains et canadiens devraient collaborer à la mise en oeuvre d'études par puits profonds. Un certain nombre de puits devraient être forés dans le comté de St. Clair pour compléter les renseignements recueillis en Ontario. S'il ressort que les eaux souterraines du Michigan sont atteintes, divers programmes, dont le Superfund, pourraient s'appliquer pour corriger les problèmes identifiés.
43. Les éventuelles répercussions biologiques d'une augmentation des concentrations de

chlorures dans la rivière Sainte-Claire et en aval devraient être évaluées.

44. De meilleures méthodes d'analyse des BPC dans la rivière devraient être adoptées.
45. Il faudrait entreprendre des études sur la biodisponibilité des contaminants liés aux particules et sur la désorption des contaminants liés aux sédiments en suspension et aux sédiments de fond afin de mieux évaluer l'impact des polluants in situ.
46. Des études sur les effets sur la vie aquatique d'une exposition à plusieurs contaminants devraient être entreprises.
47. Des études visant à mieux comprendre l'évolution et le transport des contaminants liés aux sédiments devraient être entreprises. Ces études devraient comprendre l'établissement d'un profil de l'âge et de la contamination des sédiments dans la rivière Sainte-Claire et dans les zones de sédimentation du delta.

LAC SAINTE-CLAIRE

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Le bassin hydrographique entourant immédiatement le lac Sainte-Claire compte quatre centres urbains au Michigan et trois en Ontario. Seule la ville de Mt. Clemens au Michigan tire son eau potable du lac. Le lac Sainte-Claire est également une région récréative populaire, avec plus de 10 000 mouillages pour voiliers et bateaux à moteur et de nombreuses possibilités pour la pêche sportive et la chasse au canard.

Contrairement aux autres régions sur lesquelles porte l'étude UGLCC, le lac Sainte-Claire ne figure pas parmi les secteurs de préoccupation de la CMI. Toutefois, il reçoit directement les rejets de deux de ces secteurs de préoccupation situés en amont : les rivières Clinton et Sainte-Claire.

- Quatre-vingt-dix-huit pour cent des eaux du lac et la majorité des polluants proviennent de la rivière Sainte-Claire. Compte tenu du court temps de séjour des eaux dans le lac (5 à 7 jours), cet apport en détermine donc la qualité de l'eau.
- De façon intermittente, les orages remettent en suspension les sédiments de fond du lac; ces sédiments, entraînés dans la colonne d'eau, finissent par sortir du lac via la rivière Détroit. C'est pourquoi la couche de sédiments accumulée au fond du lac depuis la dernière période glaciaire n'atteint en moyenne que 7 cm.
- Comme l'élimination des polluants par dépôt ou dégradation des sédiments est peu prononcée, la qualité de l'environnement ne varie pas beaucoup entre l'embouchure de la rivière Sainte-Claire et l'entrée de la rivière Détroit.
- Dans l'ensemble, la qualité de l'eau, des sédiments et du biote s'est améliorée au cours de la dernière décennie, mais d'autres améliorations devront être apportées pour pouvoir jouir pleinement de toutes les utilisations bénéfiques du lac.

PRÉOCCUPATIONS SPÉCIFIQUES

A. LAC

1. Eau

- Aucun cas de dépassement des directives de qualité de l'eau n'a été relevé dans le lac Sainte-Claire. En général, la qualité de l'eau du lac ne pose aucun problème.
- À l'entrée de la rivière Détroit, la concentration de BPC était plus élevée du côté américain que du côté canadien; il se pourrait donc qu'il y ait une source de BPC sur la rive ouest du lac.
- Les teneurs en phosphore augmentent entre l'embouchure de la rivière Sainte-Claire et l'entrée de la rivière Détroit, ce qui pourrait avoir des répercussions sur la qualité de l'eau du lac Érié.

2. Sédiments

- Les cas de dépassement des directives relatives au dragage du Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs et du MDE sont surtout limités au centre du lac, où des teneurs allant jusqu'à 1,2 ppm de mercure en poids sec ont été relevées dans les sédiments. Toutefois, seulement 2 des 45 stations étaient fortement polluées par le mercure.
- Dans l'ensemble, les sédiments du lac Sainte-Claire sont classés comme légèrement pollués; les sédiments de 4 à 20 % des stations échantillonnées contenaient du nickel, du chrome, du cuivre et du zinc à des niveaux de pollution modérés.
- Les sédiments prélevés à proximité de la rivière Clinton, de la rivière Thames et du secteur centre-sud du lac dépassent les niveaux "modérément pollué" (420-650 mg/kg) et "fortement pollué" (> 650 mg/kg) pour le phosphore.

3. Biote

- Les teneurs en BPC de certains échantillons de chair de poisson et de canard dépassaient les objectifs de la CMI.

- On a trouvé dans la chair des poissons et des canards des concentrations potentiellement dangereuses d'hexachlorobenzène et d'octachlorostyrène.
- Les échantillons de tissus des spécimens de grosse taille de certaines espèces de poissons de pêche sportive dépassent toujours l'objectif de 0,5 mg/kg fixé dans l'AQEGL pour le mercure. C'est pourquoi on a émis une mise en garde relative à la consommation du poisson du lac Sainte-Claire au Michigan et en Ontario. En 1988, l'Ontario a soustrait la population générale de la catégorie "à ne pas consommer", mais la mise en garde demeure en vigueur pour les populations vulnérables. Au Michigan, la mise en garde reste inchangée.

B. TRIBUTAIRES

- Les sédiments prélevés à l'embouchure des rivières Clinton et Milk sont suffisamment contaminés par certains métaux lourds pour dépasser les directives relatives à la pollution des sédiments de l'EPA américaine et du MOE.
- Des teneurs élevées en HAP ont été relevées dans les sédiments du collecteur Cottrel (13,800 ug/kg), dans la rivière Clinton (12,100 ug/kg) et dans le ruisseau Frog (10,700 ug/kg).
- Des DDT et des métabolites gamma-chlordane, ainsi que des BPC ont été détectés dans les sédiments de 9 des 12 tributaires, les teneurs les plus élevées ayant été relevées dans la rivière Milk (383 ug/kg) et le collecteur Cottrel (196 ug/kg et 1 974 ug/kg, respectivement).
- Le teneur en BPC de quelques gros spécimens de certaines espèces de poisson de la rivière Clinton, notamment chez les poissons qui se nourrissent au fond, dépasse les objectifs spécifiques de l'AQEGL et les mises en garde relatives aux poissons de pêche sportive du Michigan.

SOURCES DE POLLUANTS

- Les principales sources de polluants dans le lac Sainte-Claire sont la rivière Sainte-Claire et six usines d'épuration des eaux usées

municipales (tableau 7). Aucune industrie ne déverse directement ses eaux usées dans le lac.

- Le qualité de l'eau, des sédiments et du biote est perturbée dans la rivière Clinton par le développement sans cesse croissant de son bassin hydrographique.
- Le ruissellement agricole dans les tributaires du lac Sainte-Claire est à l'origine des charges excessives en éléments nutritifs et en pesticides.
- Le ruissellement urbain et les trop-pleins d'égouts unitaires contribuent également à l'apport en polluants de type classique et en polluants toxiques. Trois municipalités ontariennes sont desservies par des égouts unitaires. Les municipalités du Michigan qui déversent leurs eaux dans le lac n'ont pas d'égouts unitaires.
- À cause de la vaste superficie du lac, les processus atmosphériques pourraient jouer en rôle relativement important en termes de retombées de certains contaminants. Cet apport n'a toutefois pas encore été quantifié.

RECOMMANDATIONS

A. Sources ponctuelles industrielles et municipales

L'Ontario et le Michigan devraient intégrer dans leurs programmes de réglementation respectifs l'objectif de l'AQEGL qui veut que l'on élimine pratiquement toutes les substances toxiques persistantes. Les recommandations que suivent devraient permettre d'atteindre graduellement cet objectif.

1. La ville de Mt. Clemens devrait déterminer la source des BPC, des phénols totaux et du mercure contenus dans l'effluent de son usine d'épuration et réduire, par prétraitement ou par des mesures de contrôle dans l'usine, les concentrations de ces polluants à des niveaux acceptables. Il faudrait envisager d'imposer des limites pour ces paramètres dans les effluents. Les concentrations de phosphore de l'effluent devraient être abaissées afin de répondre à l'objectif de 1 mg/L fixé par l'AQEGL.

TABLEAU 7

Sommaire des apports de sources ponctuelles dans le lac Sainte-Claire
(kilogrammes/jour)

CONTAMINANT	Mt. Clemens (U.Ép.)	Warren (U.Ép.)	Chatham (U.Ép.)	Pontiac (U.Ép.)	New Baltimore (U.Ép.)	Wallaceburg (U.Ép.)	Rochester (U.Ép.)	Belle River (U.Ép.)	Total
BPC totaux	0,002	0,0073							,009
Hexachlorobenzène	0,00005	0,00059	0,00020						,0008
Octachlorostyrène	0,00000045								4,5x10 ⁻⁷
Phénols totaux	1,03			0,45	0,14	0,03			1,65
HAP						0,0036			,0036
Cyanures totaux	0,11	0,76			0,036		0,044		0,95
Mercure totaux	0,009	0,0023	0,0013			0,0002			0,013
Cuivre totaux	0,40	0,62	0,15	0,40		2,45			4,02
Nickel totaux		3,09	0,42			2,44			5,95
Cobalt totaux	0,0041	0,20							0,204
Cadmium totaux	0,0093	0,065				0,020			0,094
Plomb totaux	0,27	0,16	0,44	0,099					0,97
Zinc totaux	1,12	5,65		1,79		0,63	0,26		9,85
Fer totaux	13,7	6,52	9,01		4,29	11,2	2,34	1,73	48,8
Huiles et graisses	48,0		82,2			23,6	20,9	21,1	195,8
Azote ammoniacal	133		225			101	54		513
Chlorures	1470	8260	4400	5630		1320	4000		25,080
Phosphore à l'état de P	32,0	40,2	12,9	21,6			5,9	7,9	120,5

Data are based on the UGLCCS point source surveys of 1985 and 1986

2. Des concentrations limites devraient être fixées pour le cadmium total, le cuivre total, le chrome total et le nickel total dans l'effluent de l'usine d'épuration de Wallaceburg pour protéger la qualité de l'eau de la rivière Sydenham et du lac Saint-Claire. Les méthodes utilisées à l'usine devraient être optimisées pour répondre à l'objectif de 10 mg/L fixé par l'Ontario pour l'ammoniac contenu dans les effluents industriels.
3. L'usine d'épuration de Warren devrait déterminer l'origine des BPC dans son effluent et prendre les mesures qui s'imposent pour réduire leurs concentrations à des niveaux acceptables.

B. Sources diffuses

4. Les méthodes de gestion des sols dans les régions agricoles où les taux d'érosion éolienne sont élevés devraient être revues à la lumière de l'aptitude des sols à granulométrie fine à charrier des éléments nutritifs et des substances agrochimiques. L'adoption de la méthode de labour de conservation devrait notamment être envisagée, en grande partie parce que les résidus de culture réduisent l'érosion par le vent et qu'il s'agit d'une pratique économique.
5. Les propriétaires fonciers ruraux devraient mettre en place, avec l'aide des gouvernements fédéraux, d'État et provinciaux, un système exhaustif de gestion des terres et des eaux afin de contrôler à la source les apports de polluants de type classique et de polluants organiques, notamment les fumiers et les pesticides, dans les eaux superficielles et les eaux souterraines.

Les organismes agricoles et de conservation devraient accélérer l'adoption des techniques de contrôle au moyen de programmes techniques, financiers et d'information et d'éducation.

Les organismes environnementaux et agricoles devraient évaluer l'efficacité des mesures de contrôle, des règlements et des permis existants régissant l'utilisation des engrais et des pesticides.

Des programmes précis, en particulier dans le comté de Macomb au Michigan, devraient

être mis en place pour promouvoir les meilleures méthodes de manipulation, d'épandage et de stockage des pesticides auprès des utilisateurs de ces produits.

6. L'évaluation et le contrôle des sources de pollution diffuses d'origine agricole pourraient à l'avenir être facilités par la collecte de données de surveillance compatibles par les organismes fédéraux, d'État et provinciaux et la collecte plus fréquente de données de surveillance pondérées en fonction du débit dans les tributaires. Compte tenu du petit nombre de données de surveillance de la qualité de l'eau disponibles pour les tributaires, il apparaît nécessaire d'augmenter la fréquence des échantillonnages de tous les paramètres, notamment pendant les périodes de débit de pointe, pour dégager les tendances saisonnières.
7. Les comtés de Macomb et de St. Clair au Michigan devraient faire l'objet d'un programme de gestion des engrais. Le bureau de la région V de l'EPA américaine a demandé au service de la conservation des sols du ministère américain de l'Agriculture (USDA-SCS) au Michigan d'établir des normes et des spécifications en vue de mettre au point une meilleure méthode de gestion des éléments nutritifs, qui permettrait de protéger les eaux souterraines et superficielles et de maintenir une production soutenue. Les départements de l'Agriculture et des Ressources naturelles de l'État du Michigan élaborent actuellement un plan d'action conjoint pour mieux gérer les problèmes causés par les déchets animaux. Des programmes devraient être mis en place sans délai et peut-être nécessiter l'obtention d'un permis de la part des grosses entreprises d'élevage.
8. Les trop-pleins des usines d'épuration municipales devraient faire l'objet d'une surveillance étroite afin d'évaluer leur apport à la charge polluante des eaux superficielles. À long terme (à cause de l'énormité des coûts), les égouts unitaires devraient être éliminés dans toutes les municipalités. Entre temps, ces municipalités devraient instituer des contrôles en canalisation fin de de réduire au minimum la fréquence et le volume des trop-pleins.
9. Le système de présentation de rapports de

déversement du réseau d'alerte environnementale du Michigan (Michigan Pollution Emergency Alerting System) et du Centre ontarien d'intervention en cas de déversement (SAC) devrait être amélioré de façon que tous les renseignements pertinents (récupération, volume (si connu) et situation finale) soient communiqués au système central afin de compléter chaque dossier aux fins d'inventaire.

10. L'enquête ponctuelle du Superfund qui doit être menée à Selfridge ANGB devrait porter une attention particulière aux répercussions de l'infiltration des eaux souterraines et du ruissellement des eaux de surface dans le lac Sainte-Claire et la rivière Clinton. Si ce site n'est pas inscrit dans la liste américaine des priorités nationales, l'État du Michigan devrait considérer son nettoyage comme une priorité.

11. La surveillance des eaux souterraines devrait figurer parmi les conditions d'obtention du permis de la décharge contrôlée de déchets solides de Sugarbush au Michigan.

12. La surveillance des eaux souterraines devrait figurer parmi les conditions d'obtention du permis de G and L Industries au Michigan, en vertu de la loi fédérale américaine sur l'élimination des déchets solides (Solid Waste Disposal Act).

C. Enquêtes, recherche et développement

13. Les données seraient plus faciles à interpréter si l'on fixait des objectifs de qualité de l'eau plus détaillés pour les polluants organiques et les pesticides les plus utilisés par l'industrie agricole.

14. La présence de contaminants organiques (BPC, HCB et OCS) dans les tributaires canadiens fait ressortir la nécessité de localiser les sources de contamination.

15. La teneur en cadmium des engrais phosphatés utilisés sur les terres agricoles devrait être déterminée.

16. Une étude des retombées atmosphériques de contaminants organiques, notamment des BPC, dans le lac Sainte-Claire et les bassins de ses tributaires permettrait d'obtenir des données quantitatives sur la charge de ces

contaminants dans le lac. L'évaluation de la charge est un élément important pour le calcul du bilan massique et la détermination des sources inconnues de contaminants.

17. Le ruissellement urbain est apparu comme une source diffuse potentiellement importante de nombreux paramètres, notamment de BPC, d'huiles et de graisses, de zinc, de mercure, de cuivre et de nickel. Les apports du ruissellement urbain ont toutefois été établis d'après la concentration des contaminants provenant des secteurs urbains du Canada à l'extérieur du bassin hydrographique du lac Sainte-Claire. Par conséquent, les données ne donnent qu'une idée de l'apport potentiel général du ruissellement urbain en contaminants dans le lac Sainte-Claire. Une étude devrait être effectuée pour déterminer l'apport réel du ruissellement urbain au Michigan, étant donné que les rives y sont plus urbanisées qu'en Ontario.

18. Les sédiments près de l'embouchure des rivières Clinton, Sydenham et Thames contiennent des contaminants qui pourraient perturber les communautés benthiques. Des études devraient être effectuées pour évaluer ces éventuelles perturbations et définir les mesures correctives qui s'imposent. Des méthodes et des techniques pour dépolluer les sédiments *in situ* devraient être mises au point.

19. Étant donné que les effets biologiques d'une substance sont en partie fonction des espèces chimiques qui la constituent, des études devraient être effectuées en vue d'identifier les espèces et les valances chimiques des métaux lourds présents dans le lac Sainte-Claire et dans ses tributaires. Une fois déterminées les espèces pour lesquelles il n'existe aucune donnée toxicologique dans la littérature scientifique, des essais de toxicité et de bioaccumulation devraient être effectués sur certains organismes cibles précis.

20. L'évaluation des sources ponctuelles a été faite paramètre par paramètre. Pour évaluer la qualité des effluents globaux, il est recommandé d'effectuer des études de surveillance biologique, tant aiguës que chroniques, aux principales installations (usines d'épuration de Wallaceburg, Chatham, Warren et Mt. Clemens).

21. Un inventaire de toutes les sources ponctuelles, des sites d'élimination des déchets dangereux, des apports d'eau de ruissellement urbaines et rurales et des déversements, actuels et potentiels, dans la rivière Clinton devrait être dressé. Toutes ces sources devraient voir leur apport potentiel en produits chimiques dans la rivière évalué.
22. Une analyse plus poussée de la qualité des sédiments, de l'eau et du biote sur toute la longueur de la rivière Clinton devrait être effectuée. Les données ainsi recueillies permettraient de déterminer l'emplacement des sources de contamination.

23. Les rivières Thames et Sydenham sont apparues comme les principales sources de phosphore, d'ammoniac, de plomb et de cadmium. Un inventaire de toutes les sources ponctuelles, des sites d'élimination des déchets dangereux, des apports d'eaux de ruissellement urbaines et rurales et des déversements dans ces rivières devrait être dressé. Toutes ces sources devraient voir leur apport potentiel en produits chimiques dans ces rivières évalué.

RIVIÈRE DÉTROIT

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

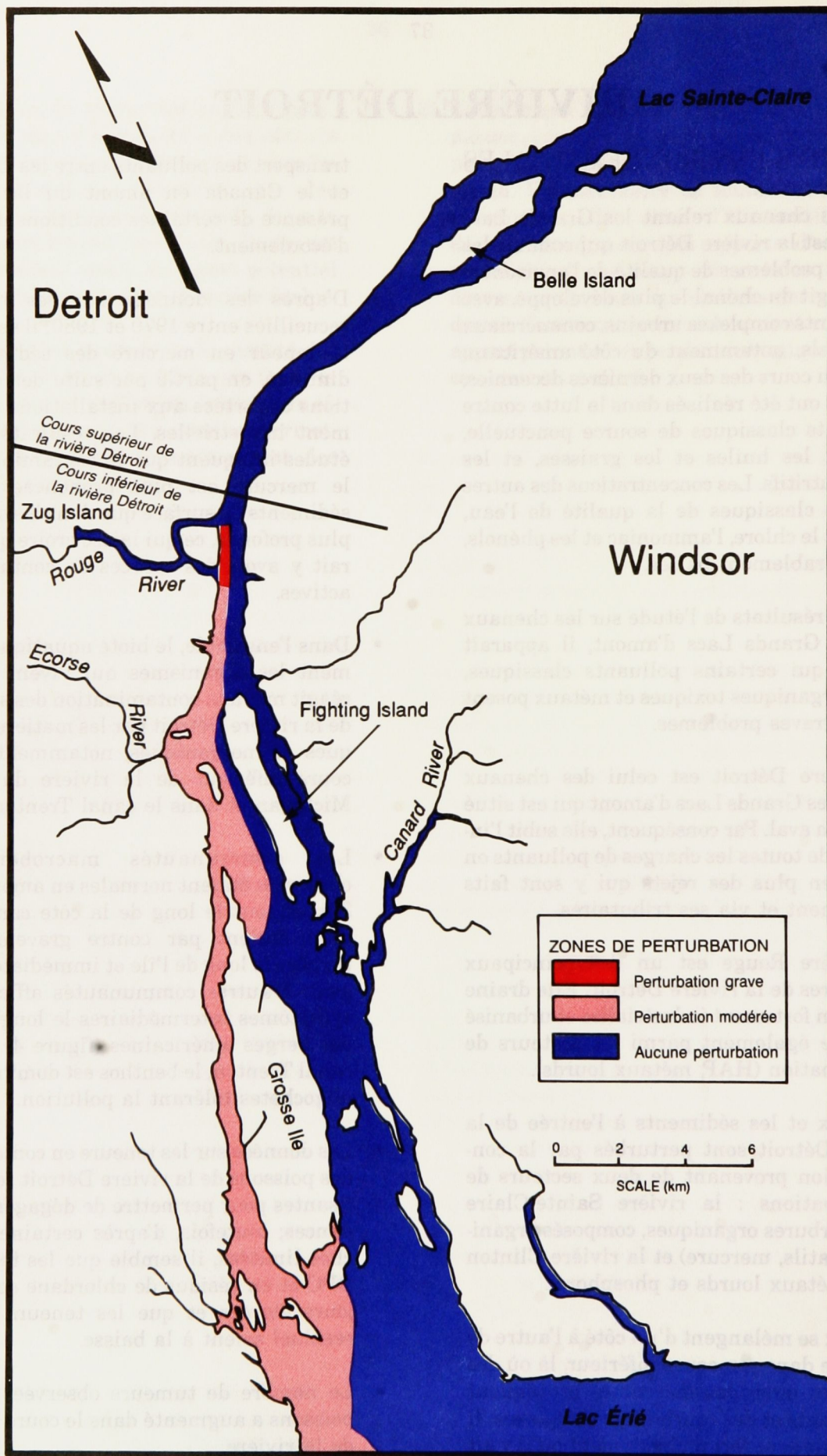
De tous les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont, c'est la rivière Détroit qui connaît les plus graves problèmes de qualité de l'environnement. Il s'agit du chenal le plus développé, avec ses importants complexes urbains, commerciaux et industriels, notamment du côté américain. Toutefois, au cours des deux dernières décennies, des progrès ont été réalisés dans la lutte contre les polluants classiques de source ponctuelle, notamment les huiles et les graisses, et les éléments nutritifs. Les concentrations des autres paramètres classiques de la qualité de l'eau, notamment le chlore, l'ammoniac et les phénols, ont considérablement baissé.

D'après les résultats de l'étude sur les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont, il apparaît cependant que certains polluants classiques, composés organiques toxiques et métaux posent encore de graves problèmes.

- La rivière Détroit est celui des chenaux reliant les Grands Lacs d'amont qui est situé le plus en aval. Par conséquent, elle subit l'influence de toutes les charges de polluants en amont en plus des rejets qui y sont faits directement et via ses tributaires.
- La rivière Rouge est un des principaux tributaires de la rivière Détroit. Elle draine un bassin fortement industrialisé et urbanisé et figure également parmi les secteurs de préoccupation (HAP, métaux lourds).
- Les eaux et les sédiments à l'entrée de la rivière Détroit sont perturbés par la contamination provenant de deux secteurs de préoccupations : la rivière Sainte-Claire (hydrocarbures organiques, composés organiques volatils, mercure) et la rivière Clinton (BPC, métaux lourds et phosphore).
- Les eaux se mélangent d'un côté à l'autre de la rivière dans son cours inférieur, là où des îles et des ouvrages maritimes provoquent des courants et des tourbillons complexes. Il se pourrait donc fort probablement qu'il y ait

transport des polluants entre les États-Unis et le Canada en amont du lac Érié en présence de certaines conditions de vent et d'écoulement.

- D'après les données sur les tendances recueillies entre 1970 et 1980, il semble que la teneur en mercure des sédiments ait diminué, en partie par suite des améliorations apportées aux installations de traitement industrielles. Les résultats de deux études indiquent que la contamination par le mercure est plus prononcée dans les sédiments de surface que dans les sédiments plus profonds, ce qui laisse croire qu'il pourrait y avoir des sources de contamination actives.
- Dans l'ensemble, le biote aquatique, notamment les organismes qui vivent au fond, réagit mal à la contamination des sédiments de la rivière Détroit par les matières organiques et inorganiques, notamment dans le cours inférieur de la rivière du côté du Michigan et dans le canal Trenton.
- Les communautés macrobenthiques observées étaient normales en amont de l'île Zug et tout le long de la côte canadienne; elles étaient par contre gravement perturbées le long de l'île et immédiatement en aval. D'autres communautés affichent des symptômes intermédiaires le long du reste des berges américaines (figure 4). Dans le canal Trenton, le benthos est dominé par des oligochètes tolérant la pollution.
- Les données sur les teneurs en contaminants des poissons de la rivière Détroit sont insuffisantes pour permettre de dégager des tendances; toutefois, d'après certaines recherches limitées, il semble que les teneurs en BPC et en résidus de chlordane soient toujours élevées et que les teneurs en DDT résiduel soient à la baisse.
- Le nombre de tumeurs observées chez les poissons a augmenté dans le cours inférieur de la rivière.



NOTE : Les zones de perturbation font référence à l'occurrence relative d'espèces tolérantes à la pollution et à la diversité des espèces benthiques en général.

Figure 4. Zones de perturbation de la faune benthique de la rivière Détroit.

PRÉOCCUPATIONS SPÉCIFIQUES

1. Eau

- Les concentrations des paramètres suivants examinés dans le cadre de l'étude dépassaient un ou plusieurs des critères du Règlement 57 du Michigan, des lignes directrices du MOE ou des objectifs de l'AQEGL dans un ou plusieurs endroits de la rivière Détroit : BPC, hexachlorobenzène, HAP, plomb et mercure.
- Bien qu'ils ne figuraient pas parmi les paramètres mesurés dans les études, les coliformes fécaux sont un sujet de préoccupation dans la rivière Détroit, car leur teneur dépasse régulièrement les normes et les critères établis des deux côtés de la rivière. Certaines plages ont été fermées ou n'ont pas été aménagées à cause de ce problème persistant.
- Bien que les concentrations de phosphore dans la rivière soient inférieures aux limites établies dans les lignes directrices pertinentes, la charge totale de P augmente de 50 à 80 % en allant vers l'aval de la rivière, imposant une forte charge au lac Érié.
- Les concentrations moyennes de cadmium, de cuivre, de mercure, de nickel et de zinc étaient très élevées dans le cours inférieur de la rivière, ce qui témoigne d'apports provenant de source situées sur la rivière même.
- La teneur en BPC augmente remarquablement en allant vers l'aval, les plus grosses augmentations étant observées sur les rives américaines. Les plus fortes concentrations sont relevées immédiatement en aval de la rivière Rouge et dans le canal Trenton.
- À l'embouchure de la rivière Rouge, les limites fixées dans les lignes directrices du Règlement 57 du Michigan étaient dépassées pour ce qui est du cadmium, du zinc, du mercure, du phosphore, des HAP et de certains composés organochlorés.
- Les teneurs en cadmium, en mercure, en plomb, en zinc et en phosphore relevées dans les rivières Ecorse, Canard et Little ainsi que dans le ruisseau Turkey contrevenaient à l'un ou plusieurs des critères, lignes directrices ou objectifs en vigueur.

- Des pesticides organochlorés (p. ex., chlordane, DDT et dieldrin) ont été relevés dans le cours supérieur de la rivière. Leurs teneurs étaient toutefois considérablement plus élevées en de nombreux endroits en aval, du côté du Michigan, la teneur la plus élevée ayant été relevée à l'embouchure de la rivière Rouge.

2. Sédiments

- Les lignes directrices relatives au dragage de l'EPA américaine et du MOE étaient dépassées par les échantillons de sédiments prélevés dans un ou dans tous les emplacements le long des rives du Michigan et de l'Ontario de la rivière Détroit pour ce qui est du mercure, du plomb, de l'arsenic, du cadmium, du zinc, du chrome, du nickel, du manganèse, du fer, du cyanure, des huiles et des graisses, du phosphore total, de l'ammoniac total et des BPC.
- Parmi les contaminants qui ne sont régis par aucune directive, mais qui ont été relevés en fortes concentrations, mentionnons : l'hexachlorobenzène, les HAP, les phénols, le DDT et ses métabolites, les esters phthalates, et les composés organiques volatils.
- En général, la contamination des sédiments de la rivière Détroit est un sujet de préoccupation sur toute la rive du Michigan et dans le secteur immédiatement adjacent à Windsor et à Amherstburg sur la rive canadienne. C'est en général en aval de la rivière Rouge et du canal Trenton que la contamination est le plus prononcé.
- Certains sédiments de la zone de dépôt de la rivière Détroit sont plus ou moins toxiques pour diverses formes de vie aquatique et quelques-uns ont été classés parmi les déchets dangereux.
- Les sédiments des tributaires de la rivière Détroit affichaient également des teneurs en contaminants qui dépassaient celles de l'une ou de plusieurs des lignes directrices de l'EPA américaine et du MOE. C'est en effet dans certains tributaires que l'on a trouvé les sédiments les plus fortement contaminés au cours de l'étude (p. ex., les concentrations de

BPC et de HAP relevées dans le ruisseau Monguagon étaient les plus élevées de tout le bassin). Parmi les tributaires préoccupants, mentionnons les ruisseaux Monguagon, Conners et Turkey ainsi que les rivières Rouge et Little.

3. Biote

- Les bioessais effectués sur les eaux du fond, les sédiments et les eaux interstitielles des sédiments ont révélé une certaine gamme de toxicité ou de mutagénicité pour certains types de biote aquatique.
- Les concentrations de BPC dans les parties comestibles de la carpe de la rivière Détroit dépassent les niveaux recommandés pour la consommation de l'État du Michigan et du MOE. Plusieurs espèces de poissons de cette rivière affichent également dans tous leurs tissus des teneurs en BPC totaux qui dépassent l'objectif de 0,1 mg/kg (poids humide) fixé par l'AQEGL.
- Les concentrations de mercure dans les portions comestibles de plusieurs espèces de poissons (crapet de roche, malachigan et doré jaune) dépassent l'objectif spécifique de l'AQEGL et le niveau suggéré dans la mise en garde relative à la consommation du poisson en Ontario (0,5 ppm).
- D'autres polluants hautement persistants et fortement bioaccumulatifs sont présents dans les tissus des poissons (p. ex., hexachlorobenzène, octachlorostyrène, chlordane et métabolites du DDT).
- De graves répercussions sur la sauvagine, la faune et les poissons ainsi que sur leur habitat ont été observées dans la rivière Détroit. La sauvagine et certaines espèces de sternes, ainsi que leurs oeufs, contiennent de fortes concentrations de composés persistants (BPC, DDT et autres composés organochlorés). On a trouvé des tumeurs orales/dermiques et des tumeurs au foie chez la barbotte brune, le doré, le meunier noir et d'autres espèces dans le cours inférieur de la rivière.
- Les concentrations de plusieurs métaux, notamment de plomb, de cadmium, de BPC, de HAP et de plusieurs pesticides

organochlorés ont augmenté dans les bivalves autochtones et encagés dans la rivière Détroit. Certains HAP décelés dans les sédiments de la rivière sont probablement cancérigènes pour les humains et pourraient être à l'origine de certaines tumeurs au foie, aux lèvres et au derme des poissons.

- Les concentrations excessives d'huiles et de graisses présentes dans de nombreux sédiments des zones de sédimentation de la rivière Détroit ont dégradé les communautés de macro-invertébrés benthiques.

SOURCES DE POLLUANTS

On a recensé au total 75 sources ponctuelles dans le bassin de la rivière Détroit en 1986. Ces sources déversaient $9,233 \times 10^3$ m³/d d'eaux usées dans la rivière. Neuf usines d'épuration municipales et 20 installations industrielles ont été échantillonnées dans la région d'étude de la rivière Détroit en 1985 et en 1986.

- Les usines d'épuration de la région de Détroit déversent un volume quotidien d'eau traitée égal au débit combiné de tous les tributaires se versant dans la rivière. L'usine de la ville de Détroit déverse à elle seule près de 95 % de ce volume ($2\,900 \times 10^3$ m³/d) à partir d'exutoires situés près de l'embouchure de la rivière Rouge.
- Parmi les principales installations industrielles qui déversent directement leurs eaux dans la rivière du côté de l'État du Michigan, mentionnons les usines de la Great Lake Steel Mill et de l'île Zug, McLouth Steel et Pennwalt; parmi celles qui y déversent indirectement leurs eaux, c'est la Rouge Steel (autrefois le Ford Motor Rouge Complex) qui domine.
- Du côté ontarien, les principaux pollueurs sont entre autres les usines d'épuration de Windsor Ouest (124×10^3 m³/d), et de Windsor Little River ($52,5 \times 10^3$ m³/d), Wickes Industries, Ford Canada et General Chemical.
- L'usine d'épuration de Détroit est l'une des principales sources ponctuelles (>10 %) de BPC, d'hexachlorobenzène, de mercure, de nickel, de zinc, de chrome, de cyanures, d'azote ammoniacal, d'huiles et de graisses, de phosphore total et de matières en

suspension dans la rivière Détroit (tableau 4). Elle était à l'origine de plus de 67 % des BPC mesurés dans les sources ponctuelles au cours de l'étude.

- Parmi les autres gros pollueurs, mentionnons : l'usine d'épuration de Wayne County-Wyandotte (OCS, cadmium, matières volatiles); Rouge Steel (fer, HAP); Ford Canada (phénols totaux, plomb); et General Chemical (cuivre, chlorures).
- Les trop-pleins des égouts unitaires de Détroit représentent entre 10 et 90 % de la charge totale en phosphore, en matières en suspension, en huiles et en graisses, en cadmium, en chrome, en cuivre, en plomb, en mercure et en BPC dans la rivière Détroit (d'après des données antérieures à l'étude UGLCC).
- Les sources situées sur la rivière Sainte-Claire sont probablement à l'origine de la majorité des apports d'hexachlorobenzène et d'octachlorostyrène dans la rivière Détroit.
- De nombreux déversements de produits chimiques, de pétrole et d'eaux d'égout brutes ont été signalés en 1986 dans la rivière Détroit et ses tributaires, ce qui est probablement aussi représentatif de la situation actuelle.
- Le ruissellement des régions agricoles, notamment dans la portion canadienne du bassin hydrographique de la rivière Détroit, pourrait être une source importante de phosphore et d'azote (engrais) ainsi que de pesticides (atrazine, alachlore, cyanazine et métolachlore). Les taux d'épandage d'engrais sont en général supérieurs au double de la quantité requise.
- Dix-sept sites d'élimination des déchets (16 aux États-Unis et 1 au Canada) figurent parmi les sites prioritaires d'impact potentiel sur la rivière Détroit. La surveillance des eaux souterraines dans les sites américains révèle que certains de ces emplacements pourraient être à l'origine de charges considérables de métaux lourds et de contaminants organiques dans la rivière.
- En plus des sites d'élimination des déchets situés sur les rives, deux autres se trouvent

sur des îles dans la rivière : île Fighting (Ontario) et Point Hennepin, Grosse île (Michigan). Les concentrations de contaminants des eaux souterraines dans l'île Fighting sont faibles et le volume des eaux de lessivage peu important, mais toutes ces eaux finissent par atteindre la rivière. Le site de Point Hennepin servait de lagune d'élimination des déchets industriels à l'usine BASF Wyandotte (South Works). On possède peu de données sur le type et la quantité de déchets éliminés dans ce site, mais d'après les renseignements provenant d'autres sites exploités par la compagnie, il semble que des métaux et des composés volatils pourraient s'y trouver à des concentrations préoccupantes. En outre, les vastes dolines qui découpent la péninsule pourraient relier les eaux de surface et les aquifères d'eaux souterraines. Un échantillon d'eau de lessivage prélevé en surface du côté est de la péninsule en 1983 affichait une toxicité très élevée au bioessai de toxicité Microtox.

- On dénombre 234 puits d'injection du côté américain de la rivière. Six d'entre eux sont des puits d'élimination de déchets industriels liquides qui s'enfoncent au-dessous de toute source potentielle d'eau souterraine potable. Seulement trois de ces puits sont encore exploités et reçoivent des déchets contaminés par le chlore, l'ammoniac, les phénols, les cyanures et les sulfures.

RECOMMANDATIONS

A. Sources ponctuelles industrielles et municipales

L'Ontario et le Michigan devraient intégrer dans leurs programmes de réglementation respectifs l'objectif de l'AQEGL qui veut que l'on élimine pratiquement toutes les substances toxiques persistantes. Les recommandations qui suivent devraient permettre d'atteindre graduellement cet objectif.

1. Bien qu'elle se conform généralement aux exigences du permis NPDES, l'usine d'épuration de Détroit est l'une des principales sources de nombreux composés qui dégradent les eaux, les sédiments et le biote dans la rivière Détroit. Les charges de contaminants

provenant de l'usine devraient être évaluées afin de s'assurer qu'elles sont conformes aux normes de qualité de l'eau du Michigan.

a) En général, les concentrations de contaminants relevées dans l'effluent de l'usine d'épuration de la ville de Détroit sont faibles; les grosses charges résultent du volume considérable d'eaux usées déversées et du gros débit des rejets. On pourrait contrôler les contaminants au moyen d'un programme de prétraitement industriel. Le programme de l'usine de Détroit devrait être revu et la conformité aux règlements des pollueurs industriels déterminée. La pertinence des exigences de prétraitement devrait également faire l'objet d'une évaluation afin de déterminer si les paramètres préoccupants dans la rivière Détroit sont suffisamment contrôlés. Un avis de violation a été délivré (septembre 1988) à l'usine d'épuration de Détroit concernant les problèmes relevés dans son programme de prétraitement. La situation a depuis été corrigée par la ville de Détroit.

b) L'usine d'épuration de Détroit soumet à l'heure actuelle une grande partie de son effluent à un traitement secondaire. Par temps de pluie, une partie de l'effluent n'est soumise qu'à un traitement primaire avant d'être mélangée à l'effluent du traitement secondaire, puis déversée dans le milieu récepteur après désinfection. Les métaux et les composés organiques que peuvent contenir les matières en suspension et qui ne sont pas éliminées par le traitement primaire soulèvent des inquiétudes. La ville de Détroit devrait améliorer son usine d'épuration afin d'assurer le traitement secondaire de tout effluent déversé dans le milieu, d'après les résultats des études sur la capacité de l'usine entreprises en 1985.

c) Les limites relatives aux effluents imposées dans la permis NPDES délivré à l'usine d'épuration de Détroit devraient être révisées à la lumière des résultats de la présente étude afin de s'assurer qu'elles sont conformes aux normes de qualité de l'eau de Michigan. Le nombre de paramètres regis par le permis devrait peut-être être accru. Toutes les limites relatives à l'effluent devraient être fixées aux niveaux les plus bas qu'il est techniquement possible d'atteindre.

La tenue de bio-essais en vue de déterminer les impacts aigus et chroniques de l'effluent sur les organismes aquatiques devrait peut-être aussi faire partie des exigences du permis. Le permis NPDES de l'usine de Détroit devrait être renouvelé le plu tôt possible.

2. L'usine d'épuration de Wayne County-Wyandotte est l'une des principales sources de nombreux composés qui perturbent la qualité des eaux, des sédiments et du biote dans la rivière Détroit. Bien que l'effluent de l'usine réponde en général aux limites prescrites par le permis du NPDES, celui-ci ne tient compte que de très peu des paramètres qui se sont révélés préoccupants dans la rivière.

En général, les concentrations de contaminants relevées dans l'effluent de l'usine de Wayne County-Wyandotte sont faibles; les grosses charges résultent du volume considérable d'eaux usées déversées et du gros débit des rejets. Le contrôle des contaminants pourrait être assuré au moyen d'un programme de prétraitement industriel. Le programme de prétraitement de l'usine de Wayne County-Wyandotte devrait être évalué. La conformité des pollueurs industriels aux règlements devrait être déterminée et la pertinence des exigences de prétraitement être évaluée. On devrait peut-être exiger un prétraitement pour tous les effluents contenant des paramètres préoccupants qui sont déversés par les pollueurs industriels dans le bassin de la rivière Détroit. Les charges de contaminants provenant de l'usine devraient être évaluées afin de s'assurer qu'elles sont conformes aux normes de qualité de l'eaux du Michigan et aux exigences relatives à la MTE.

3. L'effluent de l'usine d'épuration de la ville de Trenton dépassait les limites prescrites dans son permis pour les paramètres réglementés. Le traitement fourni par l'usine devrait faire l'objet d'un examen et être amélioré pour que les normes relatives à l'effluent soient respectées.

4. Plusieurs industries se sont révélées être d'importantes sources de contaminants qui ont des répercussions sur la qualité du milieu dans la rivière Détroit. Ces industries sont énumérées ci-dessous et les grands problèmes propres à chacune d'elles sont analysés.

a) La compagnie Rouge Steel est une des principales sources de fer total, de cuivre total, de plomb total, de zinc total et d'huiles et de graisses dans la rivière Détroit; ces substances chimiques sont présentes dans les sédiments à des concentrations supérieures aux directives relatives au dragage. La compagnie est également l'une des principales sources de HAP totaux et de phénols totaux, composés qui ont été trouvés dans les sédiments, mais qui ne sont régis par aucune directive relative à la qualité ou au dragage. Les permis délivrés à la compagnie par le NPDES ne régissent pas les HAP totaux, et ne contrôlent ni le fer, ni le cuivre. Les rejets de ces trois paramètres devraient être évalués afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux normes de qualité de l'eau de Michigan et aux exigences relatives à la MTE. La compagnie Rouge Steel respectait les limites imposées par son permis pour ce qui est du plomb total (applicable à 3 des 11 exutoires), du zinc total (applicable à 3 exutoires), des phénols totaux (applicable à un exutoire) et des huiles et des graisses (applicable à deux exutoires). Des quantités considérables de phénols étaient déversées par des exutoires où ces composés n'étaient pas contrôlés, ce qui était également le cas des huiles et des graisses. Les rejets de phénols totaux et d'huiles et de graisses de tous les exutoires devraient être évalués afin de s'assurer qu'il répondent aux normes de qualité de l'eau du Michigan et aux exigences relatives à la MTE.

b) La compagnie Ford Canada est l'un des principales sources de plomb total, de zinc total, de BPC et de phénols totaux dans le bassin de la rivière Détroit. C'est dans la section de la rivière située en aval de l'usine de Ford Canada que les sédiments affichent la plus forte concentration moyenne de BPC. Il pourrait y avoir d'autres sources que la compagnie Ford Canada, mais cette dernière ne peut certes pas être éliminée comme source. Toutes les sources de BPC devraient être détectées et éliminées. De fortes teneurs en phénols totaux, en plomb total et en zinc total ont également été relevées dans les sédiments. Si l'usine de la compagnie répondait à l'objectif ontarien relatif aux effluents industriels de 1 mg/L pour le le plomb et le zinc, elle dépassait par contre considérablement (de près de deux ordres de grandeur)

l'objectif de 20 ug/L fixé pour les phénols totaux pendant l'enquête. Les rejets de phénols totaux devraient être réduits afin d'atteindre l'objectif ontarien pour les effluents industriels. Les rejets de BPC devraient également être réduits au plus bas niveau qu'il est possible d'atteindre techniquement.

c) La compagnie Wickes Manufacturing est l'une des principales sources de chrome dans la rivière Détroit et elle y déverse également du nickel. Des fortes concentrations de chrome ont été relevées dans les sédiments de fond et dans les sédiments en suspension de la rivière Little, dans laquelle la compagnie déverse ses eaux usées. Au moment de l'enquête, l'effluent de l'usine ne répondait pas à l'objectif ontarien pour le chrome dans les effluents industriels. Le nickel a des répercussions sur les sédiments de la rivière Détroit dans son cours supérieur (de même que dans son cours inférieur). De fortes concentrations de nickel ont également été relevées dans l'eau de la rivière Little. L'effluent de la compagnie Wickes Manufacturing a dépassé huit fois l'objectif pour le nickel dans l'effluent en 1985 et en 1986, et le dépassait également au moment de l'enquête. Les rejets de chrome et de nickel devraient être réduits de façon à répondre en tout temps aux objectifs ontariens pour les effluents industriels. La compagnie devrait en outre être tenue de réduire la teneur de ses effluents au plus bas niveau qu'il est techniquement possible d'atteindre.

d) La compagnie General Chemical de Amherstburg était l'une des principales sources de cuivre dans la rivière Détroit. De fortes concentrations de cuivre ont été relevées dans les sédiments à proximité de Amherstburg. Depuis l'époque des relevés des sources ponctuelles, la compagnie a été scindée en deux sociétés distinctes, Allied Chemical et General Chemical. Les rejets de cuivre actuels de ces deux nouvelles compagnies devraient être évalués et, selon les résultats obtenus, des mesures correctives devraient être mises en place. La compagnie General Chemical était également l'une des principales sources de chlorures dans la rivière; toutefois, le transect de la rivière le plus en aval où l'on mesurait la qualité de l'eau se situait en amont de l'usine et ne

reflétait donc pas l'impact de celle-ci sur la qualité de l'eau. Bien qu'aucune répercussion attribuable aux fortes teneurs en chlorures n'ait été observée au cours de cette étude, il se pourrait qu'elles entraînent une augmentation du nombre d'organismes halophiles. D'autres relevés devraient être effectués en aval des exutoires du complexe de la General Chemical afin de déterminer si une telle augmentation a effectivement eu lieu.

- e) Les compagnies Great Lakes Steel-Ecorse et Great Lakes Steel-80" Mill déversent toutes deux dans la rivière Détroit de fortes charges d'huiles et de graisses qui ont des répercussions sur les sédiments. Les deux usines doivent respecter des limites pour les huiles et les graisses contenues dans leurs effluents et toutes deux s'y conformaient en 1986. Il faudrait donc sans doute envisager d'abaisser ces limites.
- f) La compagnie McLouth Steel-Trenton était l'une des principales sources de zinc, de fer, de HCB et d'huiles et de graisses dans le bassin de la rivière Detroit. L'effluent de l'usine était conforme à la limite qui lui avait été fixée pour les huiles et les graisses. Le compagnie n'est pas tenue d'exercer une surveillance des teneurs en zinc, en fer ou en HCB de son effluent. Une telle surveillance devrait peut-être être exigée dans cette usine de la McLouth Steel-Trenton.

B. Sources diffuses

5. L'ampleur des apports de contaminants attribuables aux trop-pleins des égouts unitaires de la ville de Détroit dans le bassin de la rivière Détroit est en grande partie inconnue, mais certaines évaluations ont quand même été faites. D'après les données disponibles, ces apports pourraient être considérables. L'étude de ces trop-pleins (exigée dans le décret) devrait être rapidement menée à terme et un plan d'action mis en place à l'échelle de la région. Le réseau d'assainissement de la ville de Détroit devrait être amélioré d'abord en augmentant la capacité de traitement de l'usine d'épuration, puis en séparant les égouts pluviaux et sanitaires afin d'éliminer les trop-pleins.
6. Étant donné l'apport considérable en composés organiques et inorganiques provenant de la rivière Rouge dans la rivière Détroit, le Plan d'action de la rivière Rouge devrait être élaboré et mis en oeuvre dans les plus brefs délais. L'application des recommandations portant sur les PA des rivières Clinton et Sainte-Claire devrait également venir renforcer les efforts de remise en état de la rivière Détroit.
7. Des emplacements confirmés ou possibles de contamination des eaux souterraines ont été déterminés dans le bassin hydrographique de la rivière Détroit pour cette étude. Les recommandations détaillées qu'a faites à ce sujet le groupe de travail sur les sources diffuses devraient être prises en considération. Les grandes lignes de ces recommandations sont les suivantes :
 - a) Usine de la Great Lakes Steel dans l'île Zug : le MDNR devrait faire une inspection du site afin de clarifier le statut des installations dans le cadre du RCRA, de faire un échantillonnage des puits de surveillance, d'évaluer l'infiltration des contaminants dans les eaux souterraines et d'obtenir des informations pour la reclassification du site dans la liste des priorités nationales (NPL) à la lumière de nouveau système de classification des dangers (HRS).
 - b) Terminal de la Federal Marine : l'EPA américaine devrait surveiller la fermeture de site afin d'en évaluer les impacts et d'évaluer les apports d'eaux souterraines dans les eaux de surface.
 - c) Décharge industrielle contrôlée (Firestone) : ce site devrait être reclassé dans la liste des priorités nationales à la lumière des données obtenues par l'étude UGLCC et d'autres études courantes.
 - d) Michigan Consolidated Gas-Riverside Park : le plan d'action proposé par la compagnie devrait être évalué de nouveau afin de déterminer s'il permet de contrôler efficacement les rejets d'eaux souterraines dans les eaux de surface.
 - e) BASF/Wyandotte, South Works et Chrysler-Trenton : une évaluation des opérations d'élimination des déchets devrait être effectuée sans tarder par le MDNR. Il faudrait établir si des contaminants passent dans les

eaux souterraines ou les eaux de surface.

- f) BASF/Wyandotte, North Works, Monsanto Company, Huron Valley Steel Corp et Jones Chemical : une évaluation en vertu du RCRA devrait être entreprise sans tarder par l'EPA américaine à la lumière des données obtenues par l'étude UGLCC et d'autres études courantes.
- g) Edward C. Levy Co, usine de Trenton et usine n° 3 : l'EPA américaine devrait surveiller l'application de l'entente de principe et de l'ordonnance finale signés par la compagnie afin d'assurer le respect des normes. Les données obtenues grâce à l'étude UGLCC devraient être utilisées pour revoir l'évaluation de l'installation effectuée récemment en vertu du RCRA.
- h) Pennwalt and Petrochemical Processing : les données obtenues grâce à l'étude UGLCC devraient servir à revoir l'évaluation de l'installation effectuée récemment en vertu du RCRA.
- 8. L'état des puits d'injection souterrains abandonnés aux usines des compagnies Pennwalt et BASF/Wyandotte devrait être évalué par l'EPA américaine afin de déterminer si le surdéveloppement des cavernes à Grosse Île et l'injection des résidus dans ces cavernes ont entraîné la libération de contaminants.
- 9. L'État du Michigan et la province de l'Ontario devraient mettre en place une stratégie quinquennale pour réduire le nombre de déversements et améliorer l'efficacité des interventions en cas de déversement relevant de leur compétence. La méthode de présentation de rapports de déversement du système d'alerte environnementale du Michigan, du Centre ontarien d'intervention en cas de déversements et des autres organismes concernés devraient être améliorée afin de fournir des renseignements précis sur le volume et la composition des déversements, la récupération de la substance déversée et le règlement du problème. Les installations où les déversements sont fréquents devraient être tenues d'adopter des plans de gestion des déversements plus rigoureux. Le Michigan et l'Ontario devraient rédiger un rapport annuel public sur les déversements qui serait

également soumis à la CMI, afin d'encourager les interactions et le suivi et de favoriser la mise en place de mesures de prévention et de répression appropriées.

- 10. L'utilisation d'engrais phosphatés et azotés sur les terres agricoles et la manipulation du fumier animal en Ontario et au Michigan doivent faire l'objet d'une gestion prudente. Les organismes environnementaux et agricoles fédéraux, d'État et provinciaux doivent collaborer à l'établissement d'un système intégré de gestion des sols et des eaux afin de réduire les répercussions de ces engrais sur la qualité de l'écosystème. Des cours sur l'utilisation et l'épandage judicieux des engrais devraient être offerts aux exploitants agricoles, et les mesures comme le labour de conservation et la gestion des déchets animaux devraient être favorisées afin de réduire au minimum toutes les fuites de phosphore, d'azote et d'autres produits chimiques connexes à partir des terres agricoles.
- 11. L'ampleur des activités de dragage et de remise en état des sédiments qui s'imposent dans de la rivière Détroit et ses tributaires devrait être évaluée et un ordre de priorité devrait être établi. À cette fin, le volume de sédiments à enlever devrait être évalué et un plan global de manipulation de ces matières être mis au point. Les besoins financiers de ces plans devraient être analysés et pris en considération dans les futurs engagements des organismes.
- C. Enquêtes, recherche et développement
- 12. Il est apparu que les tributaires de la rivière Détroit y charriaient de gros volumes de plusieurs contaminants, notamment des métaux et du phosphore total (tous les paramètres de l'étude UGLCC n'ont pas été analysés). Une étude exhaustive des rivières Rouge, Little, Canard et Écorce, des ruisseaux Turkey et Monguagon ainsi que des collecteurs Frank et Poet s'impose. Un inventaire de tous les pollueurs ponctuels déversant leurs eaux usées dans les tributaires et une évaluation de tous les apports diffus de contaminants (ruissellement urbain et rural, sites d'élimination des déchets/eaux souterraines contaminées, déversements, trop-pleins d'égouts unitaires, etc.) devrait en

autre être dressé. La qualité de l'eau, des sédiments et du biote dans ces tributaires devrait aussi être évaluée sur toute la longueur des tributaires. Les données recueillies dans le cadre de la présente étude devraient être communiquées aux chercheurs qui effectuent actuellement des études exhaustives de certains tributaires afin de compléter leurs informations.

13. Une étude sur l'importance des retombées atmosphériques de contaminants comme mécanisme d'introduction des contaminants devrait être entreprise parallèlement à un relevé et à une évaluation des sources ponctuelles d'émissions atmosphériques dans le bassin des Grands Lacs.

14. Des lignes directrices sur la qualité des eaux ambiantes pour les HAP totaux devraient être adoptées, parallèlement à d'autres lignes directrices pour des composés de HAP spécifiques (p. ex., benzo(a)pyrène) reconnus comme préoccupants. D'autres recherches sur les effets des HAP individuels et totaux présents dans l'eau sur une variété d'espèces aquatiques devraient être entreprises pour élaborer des lignes directrices.

15. L'importance des bivalves comme source alimentaire pour la faune et la sauvagine ainsi que l'effet sur la faune des contaminants présents dans la chair de ces bivalves devraient faire l'objet d'une étude.

16. La publication de mises en garde relatives à la consommation de la sauvagine et de la faune devrait être envisagée par les organismes d'hygiène publique fédéraux, d'État et provinciaux pour protéger les personnes qui consomment ces animaux.

17. Les concentrations de contaminants dans d'autres animaux, comme les rats musqués, qui sont consommés par les populations autochtones, devraient être déterminées et des mises en garde relatives à leur consommation être publiées au besoin.

18. Des études visant à déterminer les liens de cause à effet entre les contaminants présents dans la rivière Détroit et les perturbations observées chez la sauvagine et les poissons devraient être réalisées.

19. Les habitats des poissons et de la faune le long de la rivière Détroit devraient être protégés le plus possible. Il faudrait mettre un frein au remblayage ou au cloisonnement des terres humides. Des plans d'actions devraient être élaborés pour les habitats gravement perturbés ou des habitats de rechange être aménagés pour reloger la faune perturbée.

20. Des bioessais devraient être effectués sur les sédiments pour en évaluer la qualité dans chaque site. Les usines dont les rejets contaminent les sédiments devraient être tenues de soumettre les sédiments contaminés à des bioessais afin d'en déterminer les répercussions éventuelles. Tous les pollueurs ponctuels de la rivière Détroit devraient peut-être être contraints d'effectuer des bioessais aigus et chroniques sur leurs effluents.

21. Des critères sur les contaminants organiques présents dans les sédiments de la rivière Détroit, notamment les phénols totaux et les HAP totaux, devraient être fixés pour évaluer le degré de contamination de ces sédiments. L'EPA américaine prévoit mettre au point de tels critères; ce projet devrait être accéléré.

22. Une étude sur l'importance et l'impact du ruissellement urbain des municipalités du Michigan devrait être effectuée. Cette étude devrait être conduite selon les mêmes critères que l'étude ontarienne afin de permettre la comparaison des données. Selon les résultats, des mesures correctives et administratives devraient peut-être être prises.

23. Le rôle joué par les dolines et les chenaux de solution de carbonate à Point Hennepin dans le transport des contaminants provenant de ces sites d'élimination des déchets devrait faire l'objet d'une étude.

GLOSSAIRE

SECTEUR(S) DE PRÉOCCUPATION

Les secteurs de préoccupations sont des emplacements géographiques désignés par la Commission mixte internationale dans lesquels la qualité de l'eau, des sédiments ou du poisson est dégradée et où les objectifs fixés dans AQEGL ne sont pas atteints par endroits.

ACO	Accord Canada-Ontario relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs
AQEGL	Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs
BPC	Biphényles polychlorés : classe de composés chimiques organiques persistants ayant un potentiel de bioaccumulation.
CERCLA	Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (1980)
CMI	Commission mixte internationale : organisation binationale créée en 1909 par l'intermédiaire de laquelle le Canada et les États-Unis tentent de résoudre en collaboration les problèmes posés par la pollution de l'eau et de l'air, le niveau des lacs, la production d'électricité, et tout autre problème d'intérêt mutuel.
DBO	Demande biochimique en oxygène : quantité d'oxygène dissous consommée pendant la décomposition d'une matière organique dans l'eau.
EPA	Environmental Protection Agency (Agence américaine de protection de l'environnement)
HAP	Hydrocarbures aromatiques polynucléaires : hydrocarbures aromatiques composés d'au moins deux anneaux de benzène en fusion dont beaucoup sont des carcinogènes potentiels ou présumés.
HCB	Hexachlorobenzène
MDNR	Michigan Department of Natural Resources (ministère des Ressources naturelles du Michigan)
MISA	Stratégie municipale et industrielle de dépollution : l'objectif principal de ce programme est d'éliminer pratiquement tous les rejets toxiques de sources ponctuelles dans les eaux de surface en Ontario.
MOE	Ministère ontarien de l'Environnement/Environnement Ontario
MORN	Ministère ontarien des Richesses naturelles
MTE	Meilleure technologie existante
NPDES	National Pollutant Discharge Elimination System (système national d'élimination des rejets polluants) : système de délivrance de permis limitant les rejets municipaux et industriels, administré par l'EPA américaine et les États.
OCS	Octachlorostyrène
PA	Plans d'action : plans qui doivent être élaborés avec la participation de la population afin de restaurer et de protéger la qualité de l'eau dans chacun des quarante-deux secteurs de préoccupation du bassin des Grands Lacs.
POTW	Publicly Owned Treatment Works (ouvrages publics de traitement)
RCRA	Resource Conservation and Reclamation Act
SAC	Spills Action Centre (Centre ontarien d'intervention en cas de déversements)
SPDES	State Pollutant Discharge Elimination System (système d'État d'élimination des rejets polluants) : système de délivrance de permis administré par les États et limitant les rejets municipaux et industriels.
UGLCCS	Upper Great Lakes Connecting Channels Study. Étude sur les chenaux reliant les Grands Lacs d'amont

COMITÉ DE GESTION

États-Unis

Mrs. Carol Finch, Co-Chair*
Great Lakes National Program Office,
U.S. Environmental Protection Agency

Dr. Alfred M. Beeton**
NOAA-Great Lakes Environmental
Research Laboratory

Mr. David Cowgill
North Central Division
U.S. Army Corps of Engineers

Mr. Richard Powers***
Surface Water Division
Michigan Department of Natural Resources

Dr. Khalil Z. Atasi****
Detroit Water and Sewerage Department

Mr. Larry Sisk
Fish and Wildlife Enhancement
Region 3,
U.S. Fish and Wildlife Service

Canada

M. Ron Shimizu, vice-président
Bureau de l'environnement des Grands Lacs
Environnement Canada

M. Tony Wagner
Eaux intérieures, C&P région de Ontario
Environnement Canada

M. Fred Fleischer*
Direction des ressources en eau
Ministère ontarien de l'environnement

M. Douglas A. McTavish
Bureau régional de London
Ministère ontarien de l'environnement

M. Ken Richards**
Bureau des relations intergouvernementales
Ministère ontarien de l'environnement

M. Kim Shikaze
Protection de l'environnement
C&P, Région de l'Ontario
Environnement Canada

M. Dave Egar
Institut national de recherche sur les eaux
Environnement Canada

George Ziegenhorn
Great Lakes National Program Office - US EPA
Secrétaire technique des comités de gestion et
d'intégration des activités

Commission mixte internationale (CMI)

(Observateur)

Frank J. Horvath
Michigan Department of Natural Resources

* A remplacé M. Peter L. Wise

** A remplacé le Dr Eugene J. Aubert/
Dr Brian J. Eadie

*** A remplacé M. William D. Marks

**** A remplacé M. Darrell G. Suhre/
M. James W. Ridgeway

* A remplacé M. Carl F. Schenk

** A remplacé M. John Moore

COMITÉ D'INTÉGRATION DES ACTIVITÉS

États-Unis

Mr. Vacys J. Saulys, Co-Chair
Great Lakes National Program Office
U.S. Environmental Protection Agency

Mr. Tom Edsall
Chairperson-Biota Workgroup
Great Lakes Fishery Laboratory

Dr. Thomas Fontaine
Chairperson-Modeling Workgroup
NOAA-Great Lakes Environmental
Research Laboratory

Mr. Paul Horvatin
Chairperson-Point Sources Workgroup
Great Lakes National Program Office
U.S. Environmental Protection Agency

Mr. Richard Lundgren
Michigan Representative
Michigan Department of Natural Resources

Canada

M. Daryl Cowell, vice-président*
Bureau de l'environnement des Grands Lacs
Environnement Canada

Dr Alfred S.Y. Chau
Président-Groupe de travail sur
la gestion de la qualité
Institut national de recherche sur les eaux
Environnement Canada

M. Yousry Hamdy
Président-Gestion de la qualité
Gestion des ressources en eau
Ministère ontarien de l'environnement

M. Wayne Wager**
Projet rivières Détroit/Sainte-Claire/Sainte-Marie
Ministère ontarien de l'environnement

M. Griff Sherbin
Président-Groupe de travail sur
les sources diffuses
Protection de l'environnement
(région de l'Ontario)
Environnement Canada

M. Donald J. Williams
Président-Groupe de travail sur
la qualité de l'eau
Eaux intérieures (région de l'Ontario)
Environnement Canada

Coordonnateurs scientifiques et techniques

Mr. William Richardson
Large Lakes Research Station
U.S. Environmental Protection Agency

Dr G. Keith Rodgers
Institut national de recherche sur les eaux
Environnement Canada

* A remplacé M. Gregory Woodsworth

** A remplacé M. John Moore

NIVEAU II RAPPORTS DES GROUPES DE TRAVAIL

1. Water Workgroup, UGLCCS, 1988, St. Clair and Detroit Rivers, Préparé par le groupe de travail, D.J. Williams, prés., rapport inédit, 89 p.
2. Biota Workgroup, UGLCCS, 1988, Detroit River Biota and Their Habitats : A Geographic Area Report, préparé par Edsall, T.A., P.B. Kauss, D. Kenaga, J. Leach, M. Munawar, T. Nalepa et S. Thornley, rapport inédit, 90 p.
3. Biota Workgroup, UGLCCS, 1988, St. Clair River Biota and Their Habitats : A Geographic Area Report, préparé par Edsall, T.A., P.B. Kauss, D. Kenaga, J. Leach, M. Munawar, T. Nalepa et S. Thornley, rapport inédit, 90 p.
4. Biota Workgroup, UGLCCS, 1988, Lake St. Clair Biota and Their Habitats : A Geographic Area Report, préparé par Edsall, T.A., P.B. Kauss, D. Kenaga, J. Leach, M. Munawar, T. Nalepa, G. Sprules et S. Thornley, rapport inédit, 80 p.
5. Biota Workgroup, UGLCCS, 1988, St. Marys River Biota and Their Habitats : A Geographic Area Report, préparé par Edsall, T.A., P.B. Kauss, D. Kenaga, T.Kubiak, J. Leach, M. Munawar, T. Nalepa et S. Thornley, rapport inédit, 80 p.
6. Modeling Workgroup, UGLCCS, 1988, Modeling Workgroup Geographic Area Synthesis Report, préparé par le groupe de travail, T.D. Fontaine, prés., rapport inédit, 193 p.
7. Point Source Workgroup, UGLCCS, 1988, Geographic Area Report : Detroit River, prépare par le group de travail, P. Horvatin, prés., rapport inédit, 160 p.
8. Point Source Workgroup, UGLCC, 1988, Geographic Area Report : St. Marys River, préparé par le groupe de travail, P. Horvatin, pres., rapport inédit, 65 p.
9. Point Source Workgroup, UGLCCS, 1988, Geographic Area Report : St. Clair River, préparé par le groupe de travail, P. Horvatin, prés., rapport inédit, 125 p.
10. Point Source Work Group, UGLCC, 1988, Georgraphic Area Report : Lake St. Clair, prépare par le groupe de travail, P. Horvatin, prés., rapport inédit, 95 p.
11. Quality Management Workgroup, UGLCCS, 1987, révisé, Report of the Quality Management Work Group, préparé par le groupe de travail, A.S.Y. Chau, prés., rapport inédit, 182 p.
12. Sediments Workgroup, UGLCCS, 1987, Sediments of the Detroit River, préparé par A.G. Kizlauskas et P.E. Pranckevicius, rapport inédit, 224 p.
13. Sediments Workgroup, UGLCCS, 1987, Current and Historical Contamination of Sediment in the St. Marys River, préparé par R.J. Hesselberg et Y. Hamdy, rapport inédit, 42 p.
14. Sediments Workgroup, UGLCCS, 1987, St. Clair River Sediments, préparé par B.G. Oliver, rapport inédit, 54 p.
15. Sediments Workgroup, UGLCCS, 1988, Lake St. Clair Bottom Sediments, préparé par le groupe de travail, Y. Hamdy, prés., rapport inédit, 80 p.
16. Nonpoint Source Workgroup, UGLCCS, 1987, Contaminants in Urban Runoff in the Great Lakes Connecting Channels Area, préparé par J. Marsalek et H.Y.F. Ng, rapport inédit, 71 p.

17. Nonpoint Source Workgroup, UGLCCS, 1987, Agricultural Sources of Pollution : Detroit River, préparé par Wall, G.J., E.A. Pringle et T. Dickinson, rapport inédit, 11p.
18. Nonpoint Source Workgroup, UGLCCS, 1987, Agricultural Sources of Pollution : Lake St. Clair, préparé par Wall, G.J., E.A. Pringle et T. Dickinson, rapport inédit 224 p.
19. Nonpoint Source Workgroup, UGLCCS, 1987, Agricultural Sources of Pollution : St. Clair River, préparé par Wall, G.J., E.A. Pringle et T. Dickinson, rapport inédit, 12 p.
20. Nonpoint Source Workgroup, UGLCCS, 1988, Waste Disposal Sites and Potential Ground Water Contamination : St. Clair River, préparé par le groupe de travail, G. Sherbin, prés., rapport inédit, 77 p.
21. Nonpoint Source Workgroup, UGLCCS, 1988, Waste Disposal Sites and Potential Ground Water Contamination : St. Marys River, préparé par le groupe de travail, G. Sherbin, prés., rapport inédit, 39 p.
22. Nonpoint Source Workgroup, UGLCCS, 1988, Waste Disposal Sites and Potential Ground Water Contamination : Detroit River, préparé par le groupe de travail, G. Sherbin, prés., rapport inédit, 75 p.
23. Nonpoint Source Workgroup, UGLCCS, 1988, Waste Disposal Sites and Potential Ground Water Contamination : Lake St. Clair, préparé par le groupe de travail, G. Sherbin, prés., rapport inédit, 45 p.
24. Quality Management Workgroup, UGLCCS, 1988, Interlaboratory performance evaluation study integrated report Part II : Trace Metals, préparé par W.C. Li, A.S.Y. Chau et E. Kokotich, INRE, Environnement Canada, Burlington (Ont.), 11 p. + tableaux et figures.
25. Quality Management Workgroup, UGLCCS, 1988, Interlaboratory performance evaluation study integrated report Part I : Organic Parameters, préparé par W.C. Li, A.S.Y. Chau et E. Kokotich, INRE, Environnement Canada, Burlington (Ont.), 19 p. + tableaux et figures.

