

ETUDE SUPPLEMENTAIRE DE
SIX SITES DE DISPOSITION DE DECHETS SOLIDES
SUR LES TERRES FEDERALES AU QUEBEC

N/D: 5-6204-547

Présenté au
Service de protection de l'environnement
Environnement Canada - Région du Québec

Par
Aménatech inc.
Division du Groupe-conseil S.M. inc.

345, boul. Industriel
Sherbrooke (Québec)
J1L 1X8

2545, rue Delorimier
Longueuil (Québec)
J4K 3P7



Longueuil, le 28 juin 1985

TD
793
A42
1985



SOMMAIRE

La présente étude a été réalisée dans le cadre de travaux supplémentaires au niveau de la deuxième étape du Programme d'étude des sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec. Six (6) sites de disposition de déchets ont été investigués soit quatre sites situés sur la Réserve indienne de Kahnawake (site Morris, Beauvais, Goodleaf et Patton), un site de la Défense Nationale à Blainville (site Camp Bouchard) et un site de Ports Canada à Montréal (site ADACport). L'étude consiste essentiellement à effectuer une caractérisation physico-chimique et bactériologique détaillée des eaux souterraines et de plans d'eau dans l'environnement immédiat des sites et d'évaluer les impacts potentiels sur la santé publique et l'environnement. Des recommandations spécifiques concernant l'approche analytique à envisager dans le cadre d'éventuelles études plus détaillées des sites sont également proposées dans cette étude.



EQUIPE DE TRAVAIL

L'équipe de travail était composée des personnes suivantes:

- . Directeur de projet
Guy Fouquet, ing., M.ing.
- . Chargé de projet
Claude Marengo, chim., M.Sc., D.S.C.
- . Equipe de base
André Proulx, B.Sc.env, chef d'équipe de terrain
Lucie Boivin, B.Sc, chimiste junior
Jean Paquette, B.Sc, M.Sc, chimiste
Jocelyne Dumais, B.Sc, microbiologiste
Daniel Richer, ing., laboratoire des sols

Dominique St-Germain, B.A. , traitement de texte
Richard Mailhot, B.Sc, cartographe, dessinateur
- . Services d'analyse

Notre laboratoire, Le Laboratoire d'Environnement S.M. inc., nous a permis la réalisation des analyses bactériologiques et physico-chimique (paramètre inorganiques en particulier) sur les eaux et les sédiments. Le laboratoire Novalab Ltée a assuré l'analyse des composés organiques investigués dans cette étude.



Nous devons souligner la contribution du laboratoire du SPE à Longueuil pour le support technique et la réalisation d'un contrôle inter-laboratoire pour ce projet.



TABLE DES MATIERES

	PAGES
SOMMAIRE	1
EQUIPE DE TRAVAIL	2
INTRODUCTION	4
1.0 OBJECTIFS ET PORTEE DE L'ETUDE	8
2.0 METHODOLOGIE	12
2.1 Plan d'échantillonnage	12
2.1.1 Sélection des stations d'échantillonnage	12
2.1.2 Echantillonnage des eaux souterraines	14
2.1.3 Echantillonnage des eaux de surface et des sédiments	17
2.2 Approche analytique	19
2.2.1 Choix des paramètres à analyser	19
2.2.2 Méthodes d'analyse	22
2.3 Evaluation des impacts potentiels sur la santé publique et l'environnement	24
3.0 ETUDES SUR LES SITES DE DECHETS SOLIDES	27
3.1 Site de disposition Morris (no 06-01-02) de la Réserve indienne de Kahnawake	27
3.1.1 Localisation et description sommaire du site	27
3.1.2 Description des travaux d'échantillonnage	28
3.1.3 Résultats d'analyse et interprétations	28
3.1.4 Evaluation d'impacts potentiels	32
3.1.5 Recommandations	33



3.2	Site de disposition Beauvais (no 06-01-03) de la Réserve indienne de Kahnawake	35
3.2.1	Localisation et description sommaire du site	35
3.2.2	Description des travaux d'échantillonnage	36
3.2.3	Résultats d'analyse et interprétations	37
3.2.4	Evaluation d'impacts potentiels	41
3.2.5	Recommandations	43
3.3	Site de disposition Goodleaf (no 06-01-04) de la Réserve indienne de Kahnawake	45
3.3.1	Localisation et description sommaire du site	45
3.3.2	Description des travaux d'échantillonnage	46
3.3.3	Résultats d'analyse et interprétations	47
3.3.4	Evaluation d'impacts potentiels	49
3.3.5	Recommandations	50
3.4	Site de disposition Patton (no 06-01-05) de la Réserve indienne de Kahnawake	52
3.4.1	Localisation et description sommaire du site	52
3.4.2	Description des travaux d'échantillonnage	53
3.4.3	Résultats d'analyse et interprétations	54
3.4.4	Evaluation d'impacts potentiels	57
3.4.5	Recommandations	59
3.5	Site de disposition du Camp Bouchard (no 06-02-02) à Blainville	61
3.5.1	Localisation et description sommaire du site	61
3.5.2	Description des travaux d'échantillonnage	62
3.5.3	Résultats d'analyse et interprétations	63
3.5.4	Evaluation d'impacts potentiels	66
3.5.5	Recommandations	69
3.6	Site de disposition ADAC port (no 06-05-01) à Montréal	70
3.6.1	Localisation et description sommaire du site	70
3.6.2	Description des travaux d'échantillonnage	70
3.6.3	Résultats d'analyse et interprétations	71



3.6.4	Evaluation d'impacts potentiels	73
3.6.5	Recommandations	75
4.0	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS SUR L'APPROCHE ANALYTIQUE POUR DES ETUDES DETAILLEES DES SITES DE DECHETS DANS LA PHASE III DU PROGRAMME FEDERAL	77
4.1	Techniques d'échantillonnage	77
4.2	Plan d'échantillonnage et évaluation d'impacts	79
4.3	Méthodes d'analyse	83
5.0	RECOMMANDATIONS GENERALES	85
	REFERENCES	88
ANNEXE I	Liste des paramètres demandés par Environnement Canada	
ANNEXE II	Méthodes d'analyse pour les paramètres inorganiques et bactériologiques sur les échantillons d'eau	
ANNEXE III	Méthodes d'analyse pour la caractérisation physique et physico-chimique des sédiments	
ANNEXE IV	Méthodes d'analyse pour les composés organiques dans l'eau et les sédiments	
ANNEXE V	Chromatogrammes et spectres de masse	



INTRODUCTION

La présente étude s'insère au niveau de la deuxième étape d'un programme dirigé par le Service de protection de l'environnement, d'Environnement Canada. Ce programme, constitué de trois (3) étapes principales, a été établi afin d'identifier, d'évaluer et de réduire ou d'éliminer les risques pour l'hygiène publique et l'environnement associés aux sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales.

Le Service de protection de l'environnement - Région du Québec a entrepris, dès 1982, la première étape du programme qui consistait essentiellement à :

- identifier et vérifier des sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec;
- classifier les sites selon un ordre de priorité d'intervention.

Un inventaire a permis d'identifier et de classifier quarante-huit (48) sites sur vingt-quatre (24) terres fédérales au Québec lors d'une première étape complétée en novembre 1982 (réf. no 1). Les sites de disposition de déchets solides furent alors classés en trois (3) groupes de priorité d'intervention selon un système de pointage qualitatif basé sur certains critères tels que la proximité de secteurs résidentiels ou commerciaux, la présence de sources d'alimentation en eau potable, le type et le volume de déchets, les facteurs influençant la production ou la migration de lessivats, les composantes écologiques du milieu, etc. A partir de cette étude, un groupe de sites de première priorité d'intervention a été effectué afin de porter immédiatement les efforts d'évaluation sur ce groupe dans la deuxième étape du



programme d'Environnement Canada. Les sites jugés comme ayant un niveau de risque potentiel moyen pour la santé et l'environnement sont dans le groupe de deuxième priorité et seront évalués ultérieurement. Le troisième groupe de sites est défini comme ne constituant pas de risques pour la santé ni pour l'environnement et il pourra faire l'objet d'une surveillance intermittente à l'avenir.

La deuxième étape du programme d'étude des sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec a été entreprise en 1983. Cette étape visait à effectuer une évaluation préliminaire des impacts présents ou potentiels sur l'environnement associés à chacun des sites du premier groupe de priorité d'intervention. Une cueillette de données sur les limites géographiques, les caractéristiques physiques, géologiques et hydrogéologiques, les types et les quantités de déchets enfouis ainsi que sur la production de gazs et de lixiviats des sites a alors été commandée et deux (2) rapports (réf. no 2 et 3) ont été produits dans la première moitié de l'année 1984. Ces deux (2) études ont porté sur quatorze (14) sites dont dix (10) des onze (11) sites classés en première priorité dans l'étude du groupe LGL (réf. no 1). Le site 07-01-03 de la réserve de Manouane a été retranché du premier groupe par Environnement Canada, en accord avec le M.A.I.N., suite à des travaux de fermeture du site réalisés par le ministère des Affaires Indiennes et du Nord (M.A.I.N.). Quatre (4) sites ont été ajoutés au groupe de première priorité suite à une réévaluation d'Environnement Canada.

Après une évaluation des données recueillies et des recommandations formulées lors de ces deux (2) études (réf. no 2 et 3), le Service de protection de l'environnement - Région du Québec, a commandé la présente étude qui consiste à réaliser des



travaux supplémentaires sur six (6) sites dans le cadre de la deuxième étape du programme fédéral. Ces travaux visent essentiellement à évaluer la présence et la nature de contaminants associés aux sites d'enfouissement de déchets solides et à qualifier les impacts sur l'hygiène publique et l'environnement.

L'étude porte sur quatre (4) sites situés dans la Réserve indienne de Kahnawake (sites Morris, Beauvais, Goodleaf et Patton), sur l'ancien dépotoir de la ville de Montréal (site de l'ADACport) et sur un site appartenant à la Défense Nationale à Blainville (site du Camp Bouchard). Cette étude permet d'élargir l'évaluation d'impacts sur la qualité des eaux réalisée lors de l'étape 2 du programme en considérant, en particulier, l'état de la contamination en métaux de trace et en polluants organiques dans les eaux souterraines et/ou des plans d'eau dans l'environnement immédiat des sites de déchets.

L'étude vise également à mieux cerner l'approche analytique à envisager dans le cadre d'une étude détaillée éventuelle de ces sites au cours de l'étape 3 du programme d'étude de sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec. La nécessité de mesures correctrices pour réduire ou éliminer les problèmes existants ou potentiels de ces sites sera établie dans cette troisième étape du programme.

Dans le cadre d'une extension de la présente étude à réaliser au printemps 1985 sur les quatre (4) sites de la réserve indienne de Kahnawake, des recommandations plus spécifiques sont formulées dans ce rapport afin de proposer, en particulier, des priorités d'investigation sur ces quatre (4) sites à la lumière des résultats obtenus dans cette étude. L'extension des travaux, permise grâce à une contribution du M.A.I.N., vise essentiellement



à poursuivre les travaux de la présente étude et à confirmer la présence de contaminants dans l'environnement immédiat des sites de déchets.



Chapitre 1

1.0 OBJECTIFS ET PORTEE DE L'ETUDE

Les travaux visés par la présente étude consistent essentiellement à déterminer, d'une façon plus précise, les impacts de la production de lixiviat sur la qualité des eaux souterraines et de plans d'eau dans la zone environnante de sites déjà évalués de façon préliminaire lors de la phase II du programme d'étude de sites de déchets solides. Les objectifs généraux de l'étude, tel que stipulé dans le mandat, sont les suivants:

1. Effectuer un échantillonnage des eaux de surface et des eaux souterraines sur chaque site.
2. Fournir les échantillons requis au laboratoire du SPE pour fins de caractérisation écotoxicologique et de contrôle de qualité.
3. Analyser les échantillons d'eau suivant la liste des paramètres physico-chimiques et bactériologiques demandés.
4. Donner des indications, en fonction des méthodes analytiques utilisées, concernant les possibilités de retrouver d'autres types de contaminants.
5. Evaluer sommairement les résultats d'analyse obtenus en regard des impacts potentiels sur l'hygiène publique et l'environnement.



6. Formuler des recommandations spécifiques concernant l'approche analytique à envisager dans le cadre d'une éventuelle étude détaillée de chaque site.

L'étude doit porter ses investigations sur les six (6) sites d'enfouissement de déchets solides suivants:

CODE D'IDENTIFICATION	NOM DU SITE	MINISTERE OU O R G A N I S M E FEDERAL CONCERNE
06-05-01	ADACport (Montréal)	Ports Canada
06-02-02	Camp Bouchard (Blainville)	D é f e n s e Nationale
06-01-02	Morris (Kahnawake)	M.A.I.N. *
06-01-03	Beauvais (Kahnawake)	M.A.I.N.
06-01-04	Goodleaf (Kahnawake)	M.A.I.N.
06-01-05	Patton (Kahnawake)	M.A.I.N.

* M.A.I.N.: Ministère des Affaires Indiennes et du Nord

Concernant l'objectif no 1 de l'étude, un maximum de vingt-cinq (25) échantillons était prévu selon les termes de référence. Ce nombre a été accru durant la réalisation des travaux grâce à une extension du budget, fournie par le ministère de la Défense Nationale, pour l'étude du site du Camp Bouchard à Blainville. Le choix des points d'échantillonnage et de certaines options, pour tenir compte de contraintes techniques pouvant être rencontrées sur le terrain, a été effectué en collaboration avec le Comité directeur du Service de protection de l'environnement. L'approche générale pour effectuer la sélection des stations



d'échantillonnage a alors consisté essentiellement à favoriser la détection de contaminants à la lumière des données disponibles sur les caractéristiques du milieu dans les rapports de la deuxième étape du programme fédéral (réf. 2 et 3). Pour l'échantillonnage des eaux souterraines, le choix des points de prélèvement demeurerait cependant limité aux piézomètres déjà aménagés sur les sites. De plus, quelques échantillons de sédiments et de tourbes prélevés dans des plans d'eau ont été analysés dans l'étude afin de rechercher la présence de contaminants organiques et de métaux de trace, en particulier, qui auraient pu s'accumuler dans ces dépôts. Cette approche a été retenue car elle peut, en principe, favoriser la détection de contaminants et permettre de mieux évaluer l'état de la contamination de l'environnement immédiat des sites. Cette modification au plan d'échantillonnage initial a été effectuée également dans le contexte de mieux cerner l'approche analytique à envisager dans le cadre d'une étude éventuelle plus détaillée des sites.

Les échantillons d'eau fournis aux laboratoires Capitaine Bernier du SPE à Longueuil ont fait l'objet d'un contrôle de qualité inter-laboratoire sur une série de paramètres physico-chimiques et bactériologiques. La caractérisation écotoxicologique des échantillons n'a pu être effectuée par le laboratoire du SPE durant la période de réalisation de l'étude. A ce niveau, la présente étude ne peut donc pas répondre à l'objectif de caractérisation et d'évaluation écotoxicologique des eaux souterraines et de surface.

La liste des paramètres physico-chimiques et bactériologiques demandée (voir annexe I) a été révisée, accrue et adaptée en fonction des capacités analytiques des méthodes utilisées, de la problématique d'évaluation de certains paramètres



(ex.: produits organiques volatiles; forme dissoute des métaux) et de la nature des échantillons. La liste des paramètres investigués dans la présente étude est présentée aux annexes II, III et IV. Les analyses sur les paramètres inorganiques (C.O.T. et huiles et graisses inclusivement) et bactériologiques ont été réalisées par notre laboratoire, le Laboratoire d'environnement S.M. inc. Les services du laboratoire Novalab Ltée ont été retenus pour effectuer les analyses sur les paramètres organiques.

Compte tenu de la capacité d'investigation de cette étude, limitée en particulier au niveau du nombre d'échantillons et d'un échantillonnage ponctuel, l'évaluation des impacts potentiels sur l'hygiène publique et l'environnement ne pourra qu'être une évaluation très sommaire et limitée dans le temps et dans l'espace. Les principaux critères d'évaluation utilisés dans la présente étude sont reliés à la présence particulière, en terme de concentration absolue ou relative, de substances naturelles ou artificielles (anthropogéniques) dans les types d'eau et dans les dépôts échantillonnés. Des critères de qualité de l'eau tels que ceux pour fins de consommation humaine et pour la qualité pour la vie aquatique, lorsque disponibles, ont été également utilisés pour qualifier les impacts.

Les travaux pour réaliser la présente étude ont débuté au mois de novembre 1985 pour se terminer au mois de mars 1985.



Chapitre 2

2.0 METHODOLOGIE

2.1 Plan d'échantillonnage

2.1.1 Sélection des stations d'échantillonnage

Plusieurs aspects logistiques ou techniques sont à considérer afin d'assurer la validité et la représentativité des échantillons à prélever pour une évaluation de la qualité des eaux souterraines et de plans d'eau associées à la production de lixivats.

Cependant, le niveau d'évaluation demandé dans cette étude ne requiert pas, étant donné son contexte et le nombre limité d'échantillons à analyser, un suivi et une mesure des variations temporelles des caractéristiques des types d'eau et n'est pas à réaliser dans l'optique d'une évaluation détaillée ou approfondie du transport et de la dispersion (zone d'influence) des produits de lessivage des sites. Nous devons plutôt nous limiter à déterminer de façon ponctuelle la qualité physico-chimique et bactériologique du milieu dans l'environnement immédiat des sites et à rechercher la présence ou non de contaminants pouvant provenir des produits de lessivage de ces sites. Ces deux (2) aspects de qualité du milieu environnant et de favoriser la détection de contaminants ne sont cependant pas parfaitement compatibles et la sélection de stations d'échantillonnage à effectuer sera donc une solution de compromis.

Afin d'accroître les chances de détecter des contaminants, nous avons considéré certains critères de sélection tel que de favoriser l'échantillonnage:



- . d'eaux souterraines à partir des piézomètres situés directement sur un site de déchets ou dans une zone adjacente correspondant à la zone d'écoulement de la nappe d'eau en provenance d'un site;
- . de plans d'eau, à proximité des sites, en contact avec la nappe d'eau souterraine et/ou localisés dans une zone de ruissellement d'eaux de surface en provenance d'un site;
- . de plans d'eau ou de zones dans des plans d'eau dont les temps de rétention favorisent la concentration et la sédimentation éventuelle de contaminants.

Les données sur les caractéristiques physiques, hydrogéologiques et de qualité des eaux obtenues lors de la deuxième étape du programme d'étude de ces sites (réf. no 2 et 3) ont alors été utilisées. La classification, par ordre relatif d'intérêt, des stations d'échantillonnage d'eaux souterraines et de surface pour chaque site a été effectuée selon que leur localisation et leur degré apparent de contamination semblent indicatifs d'une pollution par les produits de lessivage des sites d'enfouissement de déchets. Une distribution assez uniforme entre les sites du nombre de stations à échantillonner a cependant été favorisée, en accord avec le Comité directeur du SPE, en considérant le nombre plutôt limité d'échantillons à prélever et le niveau d'évaluation recherché dans l'étude pour chacun des sites. Quatre (4) stations ou échantillons par site étaient alors prévues à l'exception du site Patton, avec cinq (5) échantillons et du Camp Bouchard, avec sept (7) à huit (8) échantillons à cause de l'extension du budget consacré à ce site par la Défense Nationale.



Au niveau des plans d'eau de surface, nous avons considéré également la prise d'échantillons de dépôts sédimentaires étant donné que ce type de dépôts est susceptible, en principe, d'accumuler et de concentrer des polluants inorganiques et organiques et de favoriser ainsi leur détection.

La classification des points d'échantillonnage et du type d'échantillon a donc servi de plan d'échantillonnage de base pour la présente étude.

Enfin, le choix final des stations d'échantillonnage a été effectué selon les contraintes rencontrées au niveau de la cueillette d'échantillons (ex.: gel des eaux de surface; quantité insuffisante d'eau pour réaliser les analyses à cause d'une migration trop lente des eaux souterraines dans les piézomètres). Ce choix suivait cependant l'ordre relatif d'importance déterminé dans la classification.

Les détails concernant les stations d'échantillonnage prédéterminées dans le plan d'échantillonnage et le choix final des stations et du type d'échantillons utilisés dans l'étude sont contenus dans les sections du rapport portant sur la description des travaux d'échantillonnage pour chacun des sites de déchets étudié.

2.1.2 Echantillonnage des eaux souterraines

La procédure d'échantillonnage des eaux souterraines a consisté essentiellement à réaliser les étapes suivantes:

1. mesure du niveau de la nappe d'eau



2. prélèvements d'eau afin d'assurer un à deux changements d'eau dans le piézomètre
3. prélèvement de deux (2) échantillons d'eau pour l'analyse des produits organiques volatils
4. prélèvement d'un volume de 30 litres d'eau pour l'analyse des paramètres physico-chimiques et bactériologiques
5. mesure du pH des échantillons d'eau
6. transport au laboratoire du SPE des échantillons et entreposage, à 4°C, des échantillons avant leur séparation dans les contenants de préservation.

Les changements d'eau dans les piézomètres ont été réalisés afin d'assurer l'obtention d'échantillons frais en provenance du milieu et pour éviter l'influence de conditions affectant la représentativité des échantillons (ex.: eaux dormantes, échanges gazeux prolongés).

Le prélèvement d'eau (40 ml en duplicata) pour l'analyse de produits organiques volatils a été effectué au début de la procédure d'échantillonnage de façon à minimiser les pertes par volatilisation qui seraient susceptibles de se produire durant la période de deux (2) à trois (3) heures, ou plus, requise pour le prélèvement du volume de 30 litres d'eau.

Au niveau de l'équipement d'échantillonnage, les échantillons d'eaux souterraines ont été prélevés au moyen d'éprouvettes en verre Pyrex de 300 ml ou 900 ml de capacité. Ces éprouvettes étaient munies de pesées en verre et de cordages en polyéthylène. Les échantillons ont été entreposés dans des cruches de verre Pyrex de 45 litres munies d'une cuve de transport, d'un sac de plastique opaque et d'un bouchon scellant recouvert



d'aluminium. L'usage de glace pour conserver les échantillons sur le terrain n'a pas été nécessaire à cause des températures inférieures au point de congélation durant la période de réalisation de l'étude. La préparation et le nettoyage des éprouvettes et des cruches d'entreposage a été effectué suivant un protocole élaboré par le laboratoire du SPE et adapté à l'échantillonnage d'eau pour des fins de caractérisation chimique (organique et inorganique) et écotoxicologique (réf. no 4). Ce protocole a d'ailleurs été suivi, dans son ensemble, concernant la conservation et la séparation des échantillons.

Les échantillons, une fois prélevés, ont été transportés le jour même au laboratoire du SPE à Longueuil et entreposés à 4°C. La séparation des échantillons s'effectuait le matin suivant. Les mesures du pH des échantillons (pH de terrain) ont été réalisées durant le transport des échantillons au laboratoire du SPE.

La séparation des échantillons consistait à homogénéiser les échantillons, en appliquant un mouvement de rotation aux cruches d'entreposage, et à remplir les contenants de préservation grâce à l'usage d'un syphon. Cependant, cette procédure a été modifiée à cause de problèmes d'hétérogénéité importants des échantillons imputables à la présence, pour plusieurs échantillons, d'une concentration appréciable de particules plus ou moins fines. Pour les échantillons de l'ADACport et du Camp Bouchard, seul le surnageant, après décantation durant la nuit, a été prélevé pour fins de séparation des échantillons. Cette modification peut entraîner une sous-évaluation de la charge en contaminants dans l'eau mais peut avoir l'avantage, dans une certaine mesure, de rendre mieux compte de la fraction la plus



susceptible de se disperser dans les couches souterraines. Cette modification sera considérée dans l'interprétation des résultats.

Pour les fins du contrôle de qualité inter-laboratoire, les contenants du laboratoire du SPE et de notre laboratoire, le Laboratoire d'environnement S.M. inc., ont été remplis de façon séquentielle par type de contenant (ex.: contenants pour la bactériologie suivis des contenants pour les métaux, etc.). Les conditions de préservation des échantillons avant leur analyse sont celles spécifiées dans les méthodes d'analyse utilisées (voir annexes II, III et IV). Les préservatifs, lorsque requis, ont été ajoutés aux contenants de préservation immédiatement après la séparation des échantillons. Enfin, le contrôle de la qualité des contenants et des conditions de préservation a été assuré par les laboratoires selon les paramètres à analyser par chacun d'eux.

2.1.3 Echantillonnage des eaux de surface et des sédiments

La procédure d'échantillonnage des eaux de surface diffère de celle des eaux souterraines par le type d'échantillonneur utilisé et par les modalités de prélèvement des échantillons. Les aspects relatifs au volume, à la conservation, à l'entreposage, au transport, aux mesures de pH et à la séparation au laboratoire du SPE des échantillons sont les mêmes que ceux décrits dans la section 2.1.2 précédente. L'analyse des produits organiques volatils n'a pas été effectuée sur les échantillons d'eaux de surface.

Au lieu d'éprouvettes pour prélever les échantillons, des cylindres de 1 litre en verre Pyrex, reliés à un manche de bois franc non traité, ont été utilisés. Les échantillons d'eau ont été



prélevés avant les sédiments de façon à minimiser la production de matière en suspension dans les échantillons. L'échantillonnage des eaux de surface a consisté à suivre une distribution au hasard ou de type quinconce ou zigzag (réf. no 5) selon la forme du plan d'eau ou de la zone d'un plan d'eau à échantillonner. Le nombre de points d'échantillonnage pouvait théoriquement être de l'ordre de la trentaine mais en pratique, surtout à cause du problème de gel de la plupart des plans d'eau échantillonnés, il a été limité dans cette étude de trois (3) à neuf (9) points de prélèvement. La distribution des points de prélèvement a été cependant déterminée en partie par les possibilités d'accès (ex.: épaisseur de glace importante, faibles niveaux d'eau). A plusieurs endroits, il a d'ailleurs été nécessaire de fendre la glace à l'aide de barres d'acier sur une profondeur de l'ordre de 0,3 à 0,5 m pour atteindre l'eau (l'usage d'engins motorisés était à éviter pour minimiser les risques de contamination en produits organiques, en particulier, des échantillons).

Les échantillons de sédiments ont été prélevés aux mêmes points de prélèvement que pour les échantillons d'eau de surface. Un carottier manuel Wildco, modèle 2420 (corps alliage cuivre, tube interne CAB) a été utilisé pour prélever les dix (10) premiers centimètres de dépôts sédimentaires. Pour les échantillons très riches en matière organique, dans le cas d'échantillons de tourbe, le premier horizon de matière végétale de structure fibreuse et peu décomposée était retiré (de 5 à 10 cm environ) afin de conserver les 10 centimètres inférieurs. Un volume de 2 à 5 litres de sédiments par échantillon a été ainsi recueilli et entreposé dans des sacs en polyéthylène. La mesure du pH de l'échantillon était faite le jour même à notre laboratoire.



Toutes les pièces d'équipement entrant en contact avec les sédiments ont été préalablement brossées, nettoyées au savon, trempées 24 heures dans une solution à 5% v/v d'acide nitrique, rincées à l'eau et entreposées dans des sacs en polyéthylène.

Pour la séparation des échantillons, un volume représentatif d'environ 400 ml a été recueilli à l'aide d'une cuillère en polyéthylène, entreposé dans des bocaux préparés par Novalab ltée et transportés à ce laboratoire le jour même. Le laboratoire du SPE n'a pas effectué de contrôle inter-laboratoire sur ces échantillons.

2.2 Approche analytique

2.2.1 Choix des paramètres à analyser

Le choix des paramètres inorganiques, organiques et bactériologiques à analyser sur les échantillons d'eau souterraine et de surface était défini, à la base, par la liste de paramètres fournis par Environnement Canada (voir annexe I).

A cette liste, nous avons ajouté, en accord avec le comité directeur, les paramètres suivants:

PARAMETRES INORGANIQUES ET BACTERIOLOGIQUES

JUSTIFICATIONS PRINCIPALES

Calcium et magnésium

Dureté calculée

Azote totale Kjeldahl (T.K.N.)

Evaluation complémentaire
de la charge organique et
des lixiviats (degré de



	décomposition par rapport aux concentrations en azote ammoniacal)
Forme dissoute (filtrable à 0.22 um) des métaux	Spéciation complémentaire à l'approche d'évaluation écotoxicologique et pour évaluer les fractions particulaires, et soluble ou colloïdales des métaux
Béryllium	Polluant prioritaire - U.S. EPA
Bore	Règlement sur l'eau potable - Québec
Cobalt, molybdène	Présence dans certains types de déchets (électroplacage, aciérie, fertilisants, etc.), toxicité pour les plantes en particulier
Dénombrement des bactéries hétérotrophes aérobiques et anaérobiques facultatives (D.T.N.)	Indicateur de pollution bactériologique des eaux et nécessaire au contrôle de qualité des essais de coliformes en particulier



PARAMETRES ORGANIQUES

Environ 50 composés organiques
(voir annexe IV)

Composés classés polluants
prioritaires par U.S. EPA

HAP, hydrocarbures aliphatiques,
organo-phosphates et autres composés
du groupe acide, base/neutre,
volatiles et organochlorés

Autres polluants pouvant
être décelés par les
méthodes d'analyses
utilisées

Pour les échantillons de sédiments, l'analyse des métaux contenus dans la liste fournie par Environnement Canada et le béryllium, le cobalt et le molybdène ont été retenus. Ces métaux ont été choisis également pour fins de comparaison avec les teneurs de ces métaux dans les échantillons d'eau de surface, prélevés aux mêmes endroits, et à des données d'inventaire ou à des critères d'évaluation de qualité de sédiments disponibles dans la littérature. L'analyse du pH, de la granulométrie, des solides volatils, du carbone organique total (C.O.T.), de la demande chimique en oxygène (D.C.O.), des huiles et graisses et du phosphore total a été effectuée aux mêmes fins et pour caractériser la nature physique et physico-chimique des échantillons.

La liste complète des paramètres analysés dans cette étude sur les échantillons d'eau et de sédiments est contenue aux annexes II, III et IV du présent rapport. L'évaluation du niveau



de la nappe d'eau dans les piézomètres représente la profondeur du niveau d'eau sous la margelle des piézomètres (réf. no 2 et 3). Au niveau de l'apparence des sédiments, la classification de Van Post a été utilisée pour les échantillons de tourbe.

2.2.2 Méthodes d'analyse

Pour l'analyse des paramètres inorganiques et bactériologiques dans les échantillons d'eau, le choix des méthodes d'analyse s'est effectué conjointement avec le laboratoire du SPE à Longueuil. La liste des paramètres, des méthodes d'analyse (références) et les limites de détection de ces méthodes dans les meilleures conditions, sont présentées à l'annexe II.

Pour l'analyse des métaux, forme totale extractible et dissoute, la digestion selon la méthode de l'EPA américaine (réf. no 8) a été suivie. Les dosages ont été effectués par absorption atomique, à l'exception du bore, avec un appareil IL-Video 12 (double faisceau), équipé d'un correcteur D₂-arc et Smith-Hielje. Les données ont été traitées par le programme de statistique de l'appareil et les limites de détection correspondent à deux (2) fois l'écart-type d'une moyenne par rapport à la moyenne du bruit de fond. Le dosage du mercure, de l'arsenic et du sélénium a été réalisé avec un IL-AVA, semi-automatisé, couplé au IL-Video 12 (mode graphique, mesures basées sur les pics d'absorption, correcteur Smith-Hielje). Le pourcentage de récupération a été évalué de façon régulière et considéré dans le calcul des résultats.

La préparation des échantillons, pour l'analyse de la forme dissoute des métaux, a été réalisée par une filtration



simultanée à 1 μm (filtre Whatman GF/C) et à 0,22 μm (filtre nuclépore) suivie d'une acidification à pH 2 avec de l'acide nitrique BDH (Aristar). Le contrôle consistait à filtrer de l'eau distillée - désionisée avant chaque série de filtration. Avant la filtration, les échantillons ont été conservés dans des contenants de polyéthylène ou en verre Pyrex (bouchon TFE), pour le mercure, à 4°C au plus 32 heures après la séparation des échantillons au laboratoire du SPE.

Les méthodes d'analyse, présentées à l'annexe III, utilisées pour la caractérisation des échantillons de sédiments ont été également choisies conjointement avec le laboratoire du SPE. A l'exception de l'analyse pour les huiles et graisses et du pH, les échantillons ont été séchés à 40°C, broyés doucement et tamisés à 18 mailles puis à 80 mailles (180 μm) avant d'être analysés (tamis nylon - polyéthylène). Pour l'analyse du mercure, les échantillons ont été séchés à l'air avant d'être tamisés.

Les méthodes d'analyse pour les composés organiques dans l'eau et les sédiments ont été choisies par le laboratoire Novalab ltée. Ces méthodes reconnues et les limites de détection pour les composés spécifiquement étudiés dans la présente étude sont présentées à l'annexe IV (les limites de détection pour ces composés dans les sédiments sont approximativement 1000 fois plus élevées que dans l'eau; ex.: 1 $\mu\text{g/l}$ et 1 mg/kg). A l'exception de l'analyse des composés et pesticides organochlorés (groupe de paramètre C à l'annexe IV), les dosages ont été accomplis avec un spectromètre de masse couplé à un chromatographe en phase gazeuse. Les analyses pour les composés organo-volatiles ont été effectuées avec un chromatographe concentrateur Unacon 780B et un spectromètre de masse Finnigan 3200. Pour l'analyse des composés du groupe acide et base/neutre, un spectromètre de masse Finnigan



4500 a été utilisé. La colonne chromatographique était de silice fusionné (30 m x 0,25 mm, diam. int., DB-5 de J et W Scientific) avec une programmation de température de 80°C à 300°C à 6°C/min. Les échantillons ont été injectés avec un injecteur "sur colonne" de J et W Scientific. Les résultats ont été enregistrés avec un système de données Finnigan INCOS.

Pour les analyses par sm/cpg (groupe de paramètres A, B et D, voir annexe IV), un standard interne est employé pour la quantification. Quatre (4) composés, qui incluent quelques analogues deutérés des composés désirés, sont ajoutés aux échantillons avant l'extraction pour l'évaluation de la récupération (groupe de paramètres A et B). Le d₅-chlorobenzène a été utilisé comme standard interne pour évaluer la récupération des composés organo-volatiles.

Pour les analyses du groupe de paramètres C (voir annexe IV), un échantillon blanc et un échantillon additionné sont analysés avec chaque série de dix (10) échantillons pour chaque composé d'intérêt. La récupération de ces composés est considérée dans le calcul des résultats. Le recouvrement des BPC et des pesticides de l'eau et des sédiments a été de 85 à 95%.

2.3 Evaluation des impacts potentiels sur la santé publique et l'environnement

Comme nous l'avons précisé dans les sections 1.0 et 2.1.1 de ce rapport, nous sommes limités dans cette étude à évaluer de façon très sommaire les impacts potentiels sur la santé publique et l'environnement immédiat des sites d'enfouissement de déchets étudiés.



Pour qualifier ces impacts potentiels, nous disposons essentiellement d'un seul moyen, soit celui d'évaluer la présence particulière, en terme de concentration absolue ou relative, de substances pouvant être naturelles (ex.: métaux) ou artificielles (ex.: pesticides) dans les différents types d'échantillons analysés en tenant compte de leur localisation.

Au niveau de l'évaluation de la qualité des eaux, des critères rattachés à la potabilité et à la qualité pour la vie aquatique (eau douce) peuvent être particulièrement utiles pour évaluer l'état de contamination de l'eau en polluants, originant probablement des sites de déchets ou associés à la production de lixiviats, et qualifier les impacts en terme de qualité de l'eau. Les principaux critères d'évaluation de la qualité des eaux, utilisés dans cette étude, sont présentés aux tableaux 1, 2 et 3. Cette approche demeure cependant limitée au point de vue écotoxicologique et d'évaluation d'impacts réels sur l'écologie d'un milieu et devra donc être interprétée de façon limitative. La spéciation des métaux sous une forme totale extractible et dissoute permet de mieux apprécier la fraction "soluble" et plus mobile des métaux qui est plus susceptible de se disperser dans le milieu et peut servir à mieux apprécier les concentrations problématiques relativement aux critères de qualité de l'eau. La forme dissoute des métaux ne signifie pas nécessairement une plus grande biodisponibilité ou toxicité de cette forme mais est généralement considérée comme un indice à ce niveau.

L'approche pour évaluer la présence de contamination en métaux dans les sédiments peut se comparer à celle utilisée pour l'eau. Cependant, les critères d'évaluation de la qualité de sédiments ne repose sur aucune donnée toxicologique, comme pour les critères de qualité de l'eau, mais plutôt sur des inventaires



où une concentration pour un paramètre déterminé qui dépasse, par exemple, 95% des valeurs obtenues est établie comme critère ou indice de pollution. C'est donc en terme de degré de contamination probable que les résultats pourront être interprétés. Certains facteurs tels que la granulométrie, la géochimie particulière d'un secteur et les méthodes d'analyse utilisées peuvent influencer la valeur d'une telle approche. Au niveau des critères et des données présentées au tableau 4, les méthodes d'analyse utilisées sont similaires ou identiques aux méthodes utilisées dans la présente étude et elles ont été réalisées sur des échantillons tamisés à 80 mailles. Pour les critères présentés au tableau 5, nous ne sommes pas en mesure de préciser la compatibilité des méthodes d'analyse pour tous ces critères à l'exception de ceux établis par Environnement Québec et Environnement Canada (Région du Québec). Ces contraintes seront considérées dans les interprétations des résultats. Afin d'élargir l'évaluation de la qualité des sédiments, des données d'inventaire du ministère de l'Energie et des Ressources du Québec sur des sédiments de ruisseaux et de rivières dans la région du sud de Québec et de Montréal en particulier ont été consultées (réf. no 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23).

L'aspect naturel des substances telles que les métaux dans les échantillons de sédiments ne peut permettre que d'indiquer la présence possible de contamination importante en certains métaux. Cependant, l'aspect artificiel de la plupart des substances organiques (ex.: BPC, pesticides, benzène, etc.) permet d'obtenir plus directement et de façon plus certaine des indices sur l'état de la contamination d'un milieu, état originant probablement des produits de lessivage des sites de déchets, et de la même façon, d'indiquer la présence de ces contaminants dans les déchets accumulés dans les sites étudiés.



TABEAU 1: Critères d'évaluation de la qualité de l'eau pour les paramètres inorganiques et bactériologiques

Paramètre	Eau potable ¹	Qualité pour la vie aquatique (eau douce) ¹
pH	6,5 - 8,5	6,5 - 9,0
Alcalinité (mg CaCO ₃ /l)	30 - 500	>20
Dureté (mg CaCO ₃ /l)	120	-----
Conductivité umhos/cm	-----	-----
D.C.O. (mg/l)	-----	11 ²
C.O.T. (mg/l)	-----	-----
Azote Kjeldahl (mg N/l)	-----	-----
Azote ammoniacal (mg N/l)	0,5	0,02 (NH ₃)
Nitrates (mg N/l)	10,0	3 ²
Nitrites (mg N/l)	1,0	0,1 ²
Huile et graisses (mg/l)	-----	absence ²
Phosphore total (mg P/l)	0,100	0,025
Sulfate (mg SO ₄ /l)	500	120 ²
Sulfures (mg H ₂ S/l)	0,05	0,002
Cyanures (mg CN/l)	0,20	0,005
Chlorures (mg Cl/l)	250	-----
Fluorures (mg F/l)	1,5	0,2 ²
Coliformes totaux (par 100ml)	10	-----
Coliformes fécaux (par 100ml)	0	-----
Streptocoques fécaux (par 100ml)	-----	-----
Dénombrement total (par ml)	500	-----

1. McNeely, R.N., Neimanis, V.P. et Pwyer, L, Water quality sourcebook: A guide to water quality parameters. Direction des eaux intérieures, Environnement Canada, Ottawa (1979), 88 pages.

2. Gouin, D. et Malo. D. Etude de la qualité de l'eau, Rapport technique no.11, Comité d'Etude sur le fleuve Saint-Laurent, décembre 1977.



TABEAU 2: Critères d'évaluation de la qualité de l'eau pour les concentrations en métaux

Paramètre	Eau potable ¹	Qualité pour la vie aquatique (eau douce) ¹
Argent (mg/l)	0,05	-----
Arsenic (mg/l)	0,05	0,05
Barium (mg/l)	1,0	-----
Béryllium (mg/l)	-----	0,011
Bore (mg/l)	5,0	-----
Cadmium (mg/l)	0,005	0,002
Chrome (mg/l)	0,05	0,04
Cobalt (mg/l)	-----	-----
Cuivre (mg/l)	1,0	0,005
Etain (mg/l)	-----	-----
Fer (mg/l)	0,3	0,3
Manganèse (mg/l)	0,05	0,05 ²
Mercure (mg/l)	0,001	0,0001
Molybdène (mg/l)	-----	-----
Nickel (mg/l)	-----	0,025
Plomb (mg/l)	0,05	0,03
Sélénium (mg/l)	0,01	-----
Zinc (mg/l)	5,0	0,03

1. McNeely, R.N., Neimanis, V.P. et Pwyer, L, Water quality sourcebook: A guide to water quality parameters. Direction des eaux intérieures, Environnement Canada, Ottawa (1979), 88 pages.

2. Gouin, D. et Malo. D. Etude de la qualité de l'eau. Rapport technique no.11 Comité d'Etude sur le fleuve Saint-Laurent, décembre 1977.



TABLEAU 3: Critères d'évaluation de la qualité de l'eau pour certains composés organiques.

Composés organiques	Eau potable ¹ (ug /l)	Qualité pour la vie aquatique (eau douce) ¹ (ug /l)
Aldrine et dieldrine	0,7	0,001
Y-BHC (Lindane)	4,0	0,01
Chlordane	7,0	0,01
D.D.E.	----	0,003
D.D.T. (et isomères)	30.0	0,003
Endosulfane	----	0,003
Endrine	0,2	0,002
Heptachlore et epoxide d'heptachlore	3,0	0,001
Methoxychlore	10,0	0,03
Mirex	----	0,001
B.P.C. (arochlores)	0,002 ²	0,001 ²
Esters phtaliques	----	3,0 ³
Substances phénoliques	2,0	1,0
Trihalométhanes	350	--

1. McNeely, R.N., Neimanis, V.P. et Pwyer, L, Water quality sourcebook: A guide to water quality parameters. Direction des eaux intérieures, Environnement Canada, Ottawa (1979), 88 pages.

2. Bureau d'Etude sur des Substances toxiques, Ministère de l'Environnement du Québec, rapport BEST-15 (1980).

3. Quality Criteria for Water. U.S.E.P.A., Office of Water Planning and Standard, Washington D.C., rapport no. EPA-440/9-76-023 (1976)



TABLEAU 4 : Résultats d'analyse géochimiques de sédiments de rivières et de tourbes dans la région sud-ouest du Québec.

	Concentration sur poids sec (mg/kg)			
	Sédiments Québec méridional Critères de sélection	Sédiments Québec méridional (1978) Médiane/Gamme de variation	Sédiments Québec méridional (1980) Médiane/Gamme de variation	Tourbe Région de Soulanges Moyenne/écart type
	(1,2)	(1)	(2)	(3)
Solides volatiles(%)	-----	-----	-----	14,4/14,6
C.O.T. (%)	-----	---/0,41-4,6	---/0,34-6,4	-----
Sable (%)	-----	---/0,5-82,3	-----	-----
Silt et argile (%)	-----	---/17,7-99,5	-----	-----
Argent	-----	-----	-----	0,41/0,02
Arsenic	3	-----	2,5/41-46	2,1/1,9
Barium	-----	-----	-----	94,4/40
Béryllium	-----	-----	-----	2,0/0,2
Cadmium	1	0.3/<0,1-11,5	<1/<1-4	0,39/0,33
Chrone	50	27/5-420	27/4-983	48/25
Cobalt	-----	-----	-----	9,2/4,8
Cuivre	50	21/4-1400	32/7-578	16,2/14,5
Etain	-----	-----	-----	4,9/1,8
Fer	-----	---/4 400-3 700	---/8 900-47 200	20 200/8 700
Manganèse	-----	-----	-----	430/375

TABLEAU 4 : (Suite)

Concentration sur poids sec (mg/kg)				
	Sédiments Québec méridional Critères de sélection (1,2)	Sédiments Québec méridional (1978) Médiane/Gamme de variation (1)	Sédiments Québec méridional (1980) Médiane/Gamme de variation (2)	Tourbe Région de Soulanges Moyenne/écart type (3)
Mercure	0,10	0,06/0,1-1,25	0,06/<0,015-0,97	-----
Molybdène	-----	-----	-----	3,0/0,1
Nickel	50	22/4-210	25/7-290	29/19
Plomb	50	21/2-510	25/8-423	24/28
Selenium	-----	-----	-----	-----
Zinc	200	112/24-4800	94/27-782	103/77
Phosphore total	-----	-----	-----	930/375
Nombre d'échantillon		53	66	150

- 1- Goulet, M. et Laliberté, D., Métaux: Contamination du milieu aquatique au Québec méridional. Réseaux de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, Ministère de l'environnement du Québec, Q.E.51 (décembre 1982)
- 2- Ibid., résultats non publiés de l'inventaire de 1980 et communiqué par Monsieur Denis Laliberté.
- 3- Communication de Monsieur Magella Pelletier, Service de la Géochimie et de la Géophysique, Ministère de l'Energie et des Ressources-Québec.

TABLEAU 5 : Comparaison des critères d'évaluation de la qualité des sédiments pour différents organismes (concentration sur poids sec)

	(Environmental Protection Agency (U.S.A.) (Critères Jensen)	(Grands Lacs) (Critères pour sédiments moyennement pollués)	Ministère de l'Environnement de l'Ontario	(Federal Water Pollution Control Association) (Cleveland) (pour le lac Erié)	Immersion des déchets en mer (Canada) (Région du Québec)	Ministère de l'Environnement du Québec et Environnement Canada (Région du Québec)
Carbone total (%)	-----	-----	-----	-----	5,0	5,0
Solides volatils(%)	6,0	6,0	6,0	10,0	-----	8,0
DCO (%)	-----	-----	5,0	10,0	-----	-----
Phosphore total (mgP/kg)	1 000	600	1 000	1 500	1 000	1 000
Argent (mg/kg)	-----	-----	0,5	-----	-----	-----
Arsenic (mg/kg)	-----	5,0	8,0	-----	6,0	6,0
Cadmium (mg/kg)	-----	-----	1,0	-----	0,6	8,0
Cobalt (mg/kg)	-----	-----	50,0	-----	-----	-----
Chrome (mg/kg)	-----	50,0	25,0	-----	100	90,0
Cuivre (mg/kg)	-----	40,0	25,0	-----	48,0	60,0
Fer (mg/kg)	-----	-----	10 000	50 000	-----	-----
Merçure (mg/kg)	1,0	1,0	0,3	-----	0,75	1,0
Nickel (mg/kg)	-----	-----	25,0	-----	55,0	-----
Plomb (mg/kg)	50,0	50,0	50,0	-----	20,0	60,0
Zinc (mg/kg)	50,0	150,0	100,0	-----	175,0	175,0

TABLEAU 5 : (Suite)

	(Environmental Protection Agency (U.S.A.) (Critères Jensen)	(Grands Lacs) (Critères pour sédiments moyennement pollués)	Ministère de l'Environnement de l'Ontario	(Federal Water Pollution Control Association) (Cleveland) (pour le lac Erié)	Immersion des déchets en mer (Canada) (Région du Québec)	Ministère de l'Environnement du Québec et Environnement Canada (Région du Québec)
Huiles et graisses (mg/kg)	1 500	1 500	1 500	1 000	1 000	2 000
B.P.C. (mg/kg)	-----	-----	0,05	0,05	0,1	0,1

Référence: Problématique des activités de dragage, Service de la Protection de l'environnement, Environnement Canada (Région du Québec), octobre 1984, 80 pages.

Chapitre 3

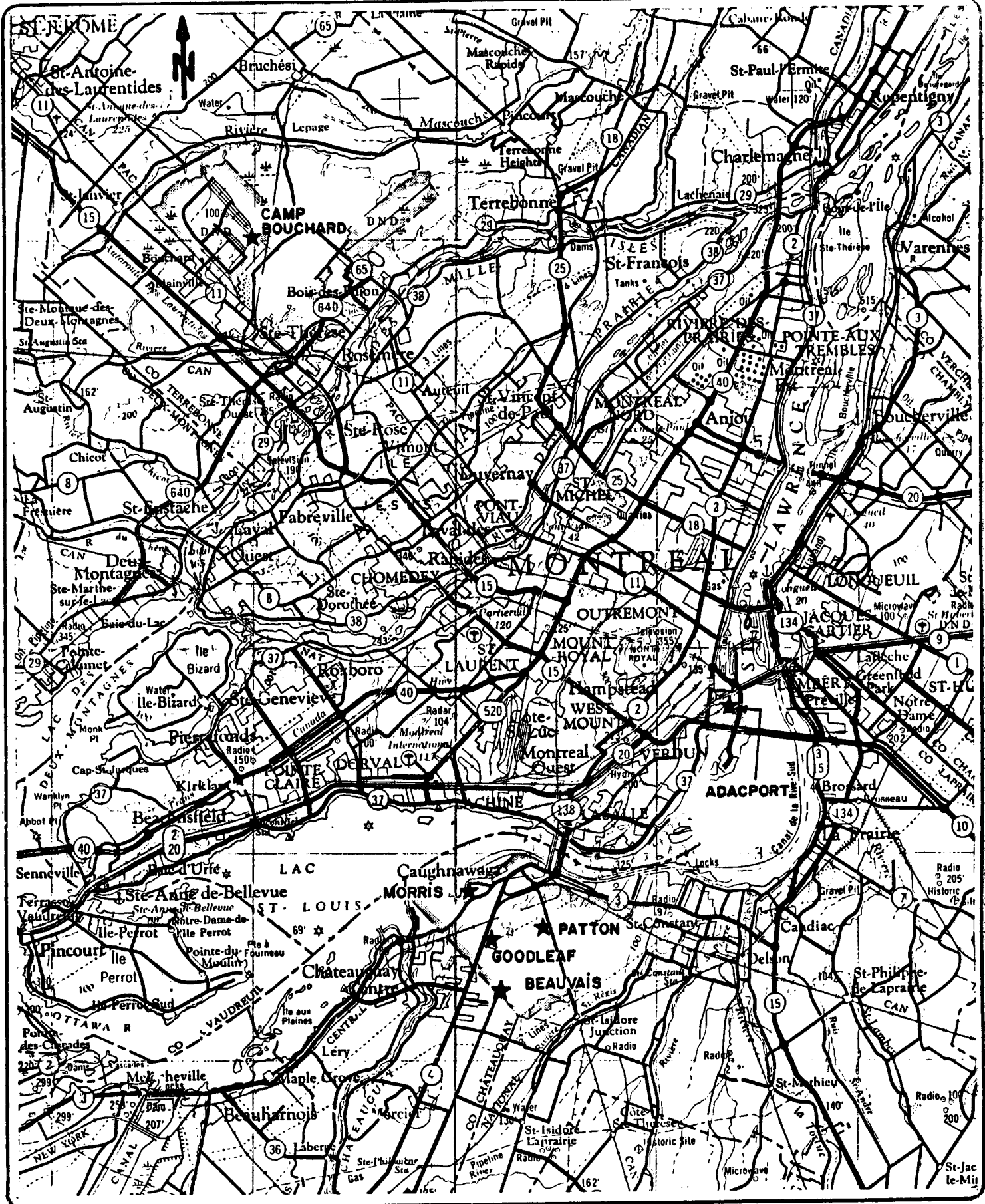


FIGURE NO 1

LOCALISATION DES SITES

3.0 ETUDES SUR LES SITES DE DISPOSITION DE DECHETS SOLIDES

3.1 Site de disposition Morris (no 06-01-02) de la Réserve indienne de Kahnawake

3.1.1 Localisation et description sommaire du site

La localisation du site de disposition de déchets Morris est représentée sur la figure no 2 à la page suivante. Le site est situé à environ 6 km à l'ouest du village de la réserve et est accessible par le chemin St-Bernard ou par les deux (2) chemins de terre parallèles longeant le site.

Le site couvre une superficie d'environ 20 000 m² et l'épaisseur des dépôts varie entre 2 à 3 mètres pour un volume de déchets approximatif de 50 000 m³. La composition des déchets consisterait principalement en déchets de construction, de carcasses de véhicules et de pneus déposés en surface sur le sol et partiellement dans le marais situé au nord du site (voir figure no 3). Le site aurait été exploité de 1975 à 1982 (réf no 3).

L'étude de la phase II du programme fédéral (réf. no 3) a évalué que la nappe d'eau souterraine s'écoule vers le nord-ouest, en direction du lac St-Louis, à une vitesse de l'ordre de 15 m/an. La nappe d'eau serait entre 3,3 et 4,1 m de profondeur et la production de lixiviats a été estimée à environ 10 000 m³/an. Le marécage serait constitué d'une nappe d'eau perchée et les eaux de ruissellement, en provenance du site, alimenteraient en partie cette nappe.



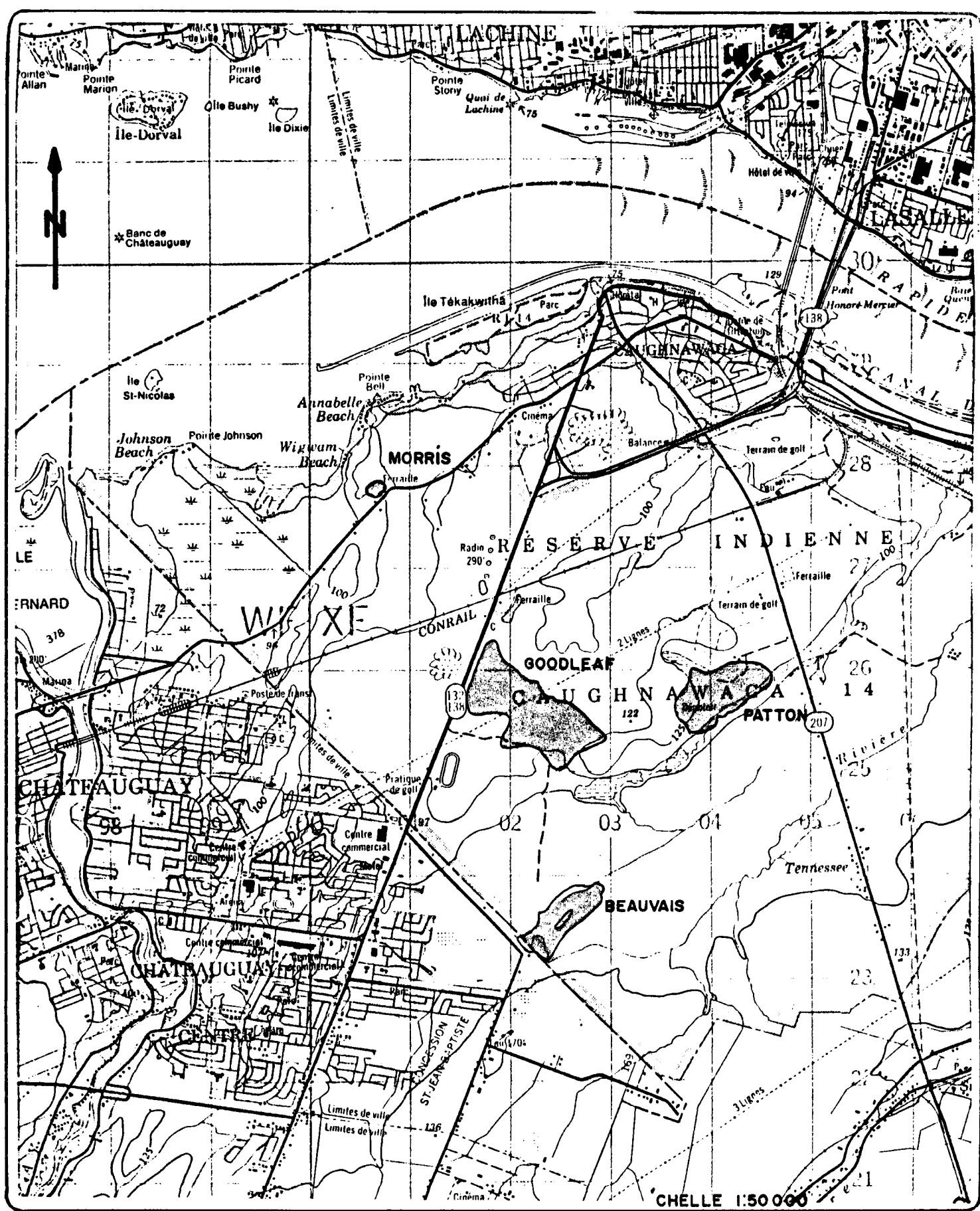


FIGURE NO 2

LOCALISATION DES SITES
DE LA RÉSERVE DE KAHNAWAKE

3.1.2 Description des travaux d'échantillonnage

Les échantillons aux sites de disposition Morris ont été prélevés le 4 décembre 1984. Au plan d'échantillonnage, le prélèvement d'échantillons d'eaux souterraines aux piézomètres PZ-1 et 3, et d'un échantillon d'eau de surface et de sédiment à la station S-4, tout près du site, était prévu (voir figure no 3). Cependant, le piézomètre PZ-3 n'ayant pu être localisé sur le terrain, le piézomètre PZ-2 fut choisi comme point d'échantillonnage de remplacement. La station S-4 fut localisée légèrement plus loin du site que prévu à cause de la faible épaisseur de la glace à cet endroit, ce qui rendait tout déplacement hasardeux. A cet endroit, neuf (9) points de prélèvement furent utilisés pour couvrir la superficie échantillonnée tel qu'indiqué à la figure no 3. L'eau avait environ une profondeur de 1 mètre et un aspect peu turbide (8UTN) et peu coloré.

Aux piézomètres PZ-1 et 2, un volume d'environ 20 litres fut prélevé et ces échantillons ne dégageaient aucune odeur particulière mais contenaient une quantité importante de matière en suspension, d'apparence minérale et grisâtre, composée probablement de silt.

3.1.3 Résultats d'analyse et interprétations

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons d'eaux souterraines, stations PZ-1 et PZ-2, et sur l'échantillon d'eau de surface et de sédiment prélevé à la station S-4, sont présentés aux tableaux 6, 7, 8, 9 et 10 à la fin de la section 3.1.



Les résultats d'analyse sur l'échantillon d'eau souterraine prélevé à la station PZ-1 montrent une eau d'une dureté très élevée, minéralisée et avec une charge en matière organique plutôt normale pour une eau influencée probablement par les produits de lessivage du site et par un contenu appréciable de matière en suspension observée dans l'échantillon. Pour l'échantillon prélevé à la station PZ-2, nous retrouvons une eau moins chargée en matière minérale et organique pouvant indiquer une plus faible influence de la contamination de la nappe d'eau à cet endroit par le site de déchet (voir tableau 6). Cependant, il est bien possible qu'une fraction seulement des contaminants originants ou associés aux produits de lixivation du site, ait atteint ce piézomètre situé à environ 80 mètres au nord-ouest du site. Les résultats bactériologiques montrent, d'ailleurs, pour ces deux (2) échantillons, une mauvaise qualité de l'eau. Les faibles teneurs en coliformes pourraient s'expliquer par un problème d'interférence relié à une concentration de bactéries hétérotrophes élevée, telle qu'observée avec les comptes du D.T.N., avec les essais de coliformes. Un degré avancé de dégradation anaérobie de la matière organique pourrait expliquer également ce type de résultats.

Au tableau 7, les teneurs en métaux de trace dans les échantillons PZ-1 et 2 n'offrent pas de surprise à l'exception de la forme totale ext. du cadmium, au PZ-1, et du plomb dont les concentrations dépassent légèrement les critères de qualité pour une eau potable (voir tableau 2). La forme dissoute de ces métaux montre cependant des teneurs inférieures à ces critères et indiquerait, à notre avis, que les valeurs obtenues avec la forme totale sont influencées par les matières minérales en suspension dans les échantillons. Le même phénomène pourrait expliquer la grande différence de concentration pour le fer et le manganèse



entre leur forme totale ext. et dissoute. Cependant, une précipitation du fer par oxydation pourrait être également impliquée et réduire, par coprécipitation ou absorption, la concentration de certains métaux de trace en solution.

Au niveau des paramètres organiques, aucun composé du groupe acide, base/neutre, pesticides organochlorés, BPC et chlorobenzènes (di à hexa) n'a été détecté aux stations PZ-1 et 2 à l'exception de crésol (hydroxytoluène, un phénol), un composé détecté mais non compris dans la liste des polluants recherchés, et du diéthylhexyle phtalate (voir tableau 9). Ce dernier composé est dans le groupe des esters phtaliques utilisés souvent comme assouplissant de matières plastiques et comme agent contre certains types d'insectes. L'U.S.E.P.A. fournit un critère de qualité pour la vie aquatique de 3 ug/l pour ce type de composé (voir tableau 3) et, par rapport à cet indice, la teneur de 10,8 ug/l du composé décelée apparaît donc élevée. De plus, quelques composés organo-volatils ont été décelés. Au tableau 10, on peut remarquer que cinq (5) composés sur six (6) ont été retrouvés dans les deux (2) échantillons d'eau souterraine, à des concentrations relativement faibles, à l'exception du toluène où jusqu'à 341 ppb (0,34 ppm) a été mesuré au PZ-2. L'éloignement de ce piézomètre par rapport au site peut nous laisser supposer des concentrations encore plus élevées de ces composés dans la nappe d'eau tout près du site et dans l'axe d'écoulement de la nappe. La présence de ces composés dans les eaux souterraines pourrait indiquer, par exemple, que des déchets contenant des solvants, tel que des peintures, teintures, colles, résine de plastique, colorant et autres matières synthétiques du genre, se retrouveraient dans le site. La grande quantité de pneus et de matériaux de construction dans le site n'est donc probablement pas étrangère à la présence de ces composés.



A la station S-4, l'eau du marais a des caractéristiques physico-chimiques similaires à celles de l'eau prélevée à la station PZ-2 quoique légèrement moins minéralisée (voir tableau 6). Comme on peut s'y attendre avec une eau marécageuse, des paramètres dépassent les critères de qualité d'eau pour la vie aquatique. La teneur en huiles et graisses apparaît être très élevée mais, selon nos observations, les résidus semblent être d'origine végétale (odeur et couleur caractéristique). La très forte concentration en huiles et graisses, de même aspect, dans l'échantillon de tourbe peut expliquer ce genre de résultats. Au tableau 7, les teneurs en nickel et en cuivre, forme totale et dissoute, apparaissent les plus problématiques par rapport aux critères de qualité pour la vie aquatique. Ces teneurs, et probablement celles de d'autres métaux et de composés organiques, compte tenu de la température près du point de congélation des eaux de surface, risquent cependant d'être plus élevées durant la période estivale. Une vérification de ce type de phénomène serait donc utile dans une étude ultérieure sur ce plan d'eau et, également, pour l'ensemble des plans d'eau investigués dans cette étude.

L'échantillon de tourbe prélevé à la station S-4 montre une teneur en mercure très élevée qui pourrait indiquer une contamination des dépôts dans ce secteur. La teneur en cuivre apparaît également problématique et celle de l'argent dans une moindre mesure (voir tableaux 4 et 5, réf. no 18 à 22).

Les analyses pour les paramètres organiques, révèlent la présence de diéthylhexyle phtalate dans l'échantillon d'eau et de sédiment à la station S-4. Ce composé a d'ailleurs été retrouvé dans l'eau des piézomètres et confirme donc, dans une certaine



mesure, une contamination du milieu par ce type de composé. La présence de stéroïdes et d'alcools lourds dans l'échantillon de tourbe pourrait provenir de substances organiques naturelles (ex.: acides humiques). Quelques pesticides organochlorés ont été également décelés (voir tableau 9). A l'exception du α -BHC, un insecticide très soluble, les autres pesticides ont été détectés très près du seuil de détection de la méthode d'analyse. La présence de cet insecticide dans l'eau du marécage pourrait indiquer une contamination du marécage par ce type de déchet dans le site Morris mais une autre source de contamination locale, accidentelle ou intentionnelle (contrôle des insectes), n'est pas à écarter.

3.1.4 Evaluation d'impacts potentiels

A la lumière des résultats d'analyse obtenus, il apparaît que la nappe d'eau souterraine est contaminée par des composés organo-volatils (le toluène en particulier) et du diéthylhexyl phtalate qui sont, pour la plupart, parmi le groupe de polluants prioritaires selon U.S.E.P.A.. Bien que la présence de ces composés indiquent une contamination de la nappe d'eau, les impacts sur la qualité de cette eau pour fin de consommation (eau potable) ne peuvent être définis de façon claire à cause de l'absence de critères de qualité disponibles pour une eau potable pour ces composés. Cependant, il nous apparaît que les concentrations de ces derniers sont très élevées. Au niveau des métaux de trace toxiques, nos données ne permettent pas d'identifier une contamination importante de la nappe d'eau pour les éléments analysés. Par contre, la qualité bactériologique et la forte minéralisation de l'eau montre une eau impropre pour fin de consommation et d'utilisation domestique résultant vraisemblablement de la contamination de la nappe d'eau par les



produits de lixiviation du site Morris. Si l'on considère la position des piézomètres échantillonnés par rapport aux caractéristiques hydrologiques de la nappe d'eau souterraine (réf. no 3), on peut supposer que cette nappe est probablement plus fortement contaminée que les résultats des analyses obtenus pourrait nous le laisser croire.

Concernant le marécage en contact avec le site Morris au nord, le nickel, le cuivre et le mercure sont les principaux métaux qui apparaissent avoir contaminé ce plan d'eau. Les esters phtaliques semblent être les seuls contaminants organiques qui puissent provenir du site de déchet selon nos données (les organo-volatils n'ont pas été évalués sur les eaux de surface). La présence, à de faibles concentrations, de quatre pesticides pourrait indiquer une contamination reliée directement au site de déchet mais il est toujours possible que ces derniers proviennent d'une application intentionnelle pour contrôler certaines populations d'insectes dans le secteur ou la région. Les impacts reliés à la contamination du marécage près du site Morris semblent donc plutôt limités selon les données recueillies dans cette étude.

3.1.5 Recommandations

La contamination relativement importante de la nappe d'eau par des composés organiques volatils, en particuliers, nous incite à reconfirmer la recommandation du rapport du Groupe LGL (réf. no 3) à l'effet que le site Morris fasse l'objet d'une étude plus détaillée dans le cadre de la phase III du programme d'études fédéral.



Concernant le marécage adjacent au site Morris et la présence de pesticides, il faudrait vérifier si de tels composés ont été utilisés sur le territoire de la Réserve ou dans la région environnante afin de clarifier l'origine de ces composés retrouvés dans le marécage.

Dans la présente étude, nous n'avons pas évalué la contamination du ruisseau qui longe, à l'ouest, le site Morris (voir figure no 3). Ce ruisseau serait cependant à étudier car il peut drainer une partie des produits de lixiviation du site. Un échantillonnage du ruisseau en amont, près du site et en aval serait donc à prévoir afin de pouvoir évaluer les impacts potentiels sur l'environnement et la santé publique.

A la section 4 du présent rapport, d'autres recommandations concernant l'approche analytique pour de futures études dans le cadre de l'étape 3 du programme fédéral sont également à considérer.

Pour l'extension de la présente étude pour la période printanière (juin 1985), il faudrait au minimum vérifier la présence des principaux contaminants retrouvés aux piézomètres no 1 et/ou 2 et dans le marécage pour confirmer l'état de contamination du milieu environnant du site. De plus, les conditions plus tempérées et les fluctuations de la nappe d'eau souterraine et des conditions hydrologiques de surface (ruissellement) peuvent modifier et, probablement, permettre de déceler un état de détérioration plus important que celui rencontré dans la période hivernale.



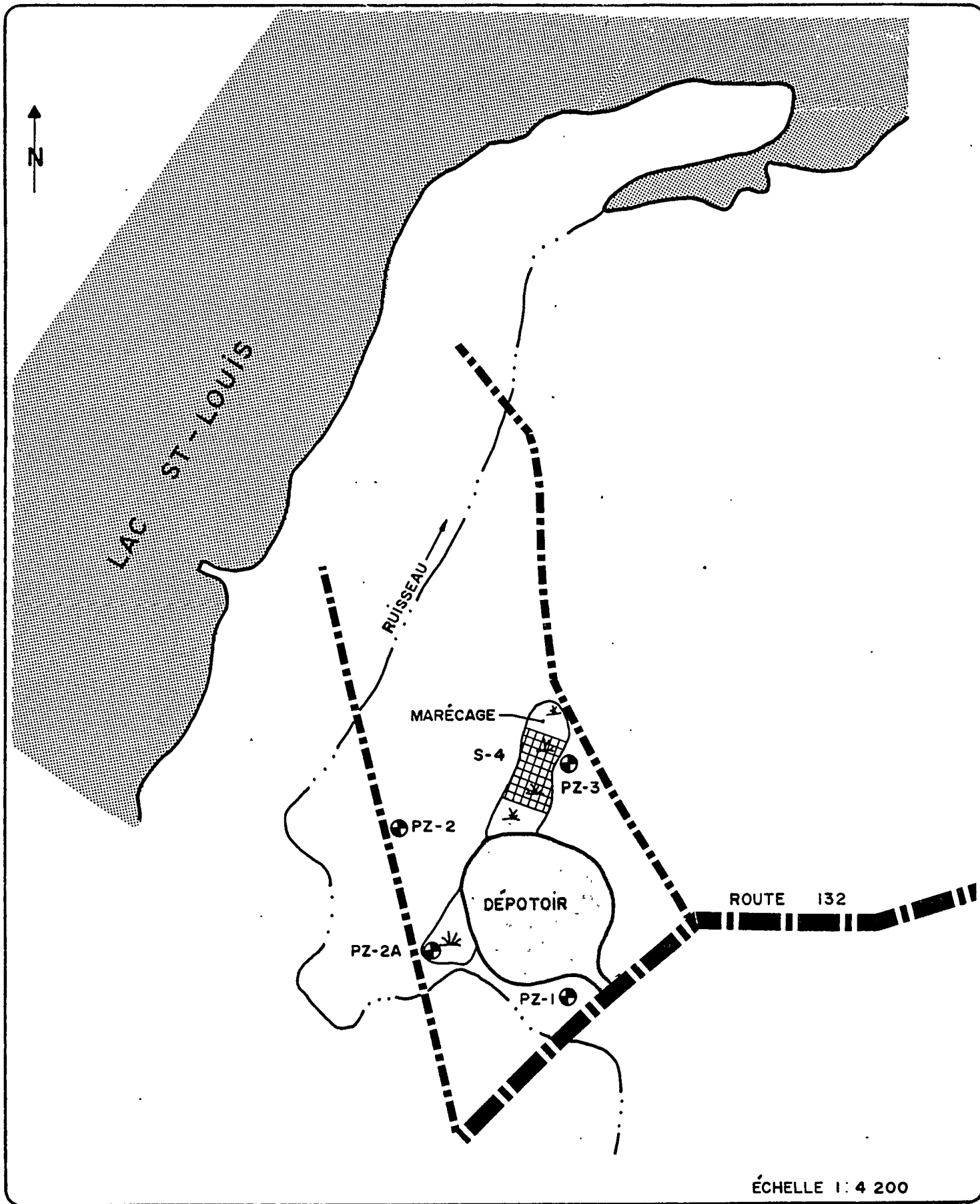


FIGURE NO 3

KAHNAWAKE SITE MORRIS N° 06-01-02





Résultats d'analyse sur les échantillons d'eau
Paramètres: Inorganiques et bactériologiques

TABEAU 6

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Morris

No du site: 06-01-02

Date du prélèvement: 4-12-84

Numéro de station	PZ-1	PZ-2	S-4			
pH	7,45	7,80	7,35			
Alcalinité (mg CaCO_3 /l)	240	270	175			
Dureté (mg CaCO_3 /l)	2280	605	210			
Calcium (mg Ca/l)	810	188	71			
Magnésium (mg Mg/l)	61	33	8,5			
Conductivité (umhos/cm) 25°C	2150	620	420			
D.C.O. (mg/l)	180	91	102			
C.O.T. (mg/l)	25	15	11			
T.K.N. (mg N/l)	1,0	0,35	0,5			
NH_3 (mg N/l)	0,70	0,17	0,10			
Nitrates (mg N/l)	0,28	0,55	0,6			
Nitrites (mg N/l)	-0,01	-0,01	-0,01			
Huiles-graisses (mg/l)	14	30	34			
Phosphore total (mg P/l)	0,22	0,95	0,20			
Sulfates (mg SO_4 /l)	520	76	50			
Sulfures (mg S/l)	R	-0,4	R			
Cyanures (mg CN/l)	0,05	-0,03	0,05			
Chlorures (mg Cl/l)	260	30	14			
Fluorures (mg F/l)	0,14	0,13	0,15			
Coliformes totaux (par 100ml)	60	-10	100			
Coliformes fécaux (par 100ml)	20	-20	-20			
Strep. fécaux (par 100ml)	1100	5	70			
D.I.N. (par ml)	2400	4500	900			
pH (terrain)	7,25	7,95	6,75			
Niveau-nappe d'eau (mètre)	3,5	3,5	---			

Abréviations: - : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les échantillons
d'eau

Paramètres: Métaux

TABEAU 7

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Morris

N° du site: 06-01-02

Date du prélèvement: 4-12-84

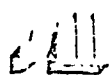
Numéro de station	PZ-1		PZ-2		S-4	
Forme des métaux	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute
Argent (mg Ag/l)	0,018	0,008	0,008	0,006	-0,003	-0,003
Arsenic (mg As/l)	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
Barium (mg Ba/l)	1,2	0,1	0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Béryllium (mg Be/l)	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012	-0,012
Bore (mg B/l)	0,2	---	0,2	---	-0,2	---
Cadmium (mg Cd/l)	0,013	0,005	0,007	-0,003	0,003	-0,003
Chrome (mg Cr/l)	0,022	-0,010	-0,01	-0,01	-0,015	-0,015
Cobalt (mg Co/l)	0,055	0,018	-0,013	-0,013	0,005	-0,013
Cuivre (mg Cu/l)	0,023	0,022	0,055	0,019	0,010	0,020
Etain (mg Sn/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2
Fer (mg Fe/l)	8,3	-0,02	10,1	0,06	0,43	-0,02
Manganèse (mg Mn/l)	3,39	0,37	1,03	0,03	0,22	0,09
Mercure (mg Hg/l)	0,0008	-0,0004	0,0008	0,0004	-0,0005	-0,0004
Molybdène (mg Mo/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0,2	-0,2
Nickel (mg Ni/l)	0,07	0,04	0,03	0,03	0,19	0,08
Plomb (mg Pb/l)	0,085	0,027	0,080	0,013	-0,013	-0,013
Sélénium (mg Se/l)	0,0010	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006
Zinc (mg Zn/l)	0,110	0,015	0,068	0,003	0,015	-0,003

Abréviations:

- : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les sédiments
Paramètres: Physiques et Inorganiques
(Concentration sur poids sec)

TABLEAU 8

Nom du site: Morris
N° du site: Station 4 06-01-02
Date du prélèvement: 4-12-84

Numéro de station	S-4
pH	6,9
Retenu 75 um (%)	indéterminé
Passant 75 um (%)	indéterminé
Solides volatils (%)	85,5
C.O.I. (%)	28,8
D.C.O. (%)	73,1
Huiles-graisses (mg/kg)	14 500
Phosphore total (mg P/kg)	770
Argent (mg Ag/kg)	0,8
Arsenic (mg As/kg)	1,1
Barium (mg Ba/kg)	50
Béryllium (mg BE/kg)	-1,5
Cadmium (mg Cd/kg)	1,3
Chrome (mg Cr/kg)	11,5
Cobalt (mg Co/kg)	4,4
Cuivre (mg Cu/kg)	74
Etain (mg Sn/kg)	-20
Fer (mg Fe/kg)	4900
Manganèse (mg Mn/kg)	100
Mercure (mg Hg/kg)	2,9
Molybdène (mg Mo/kg)	-10
Nickel (mg Ni/kg)	12,5
Plomb (mg Pb/kg)	24
Sélénium (mg Se/kg)	2,7
Zinc (mg Zn/kg)	68
Apparence	Tourbe H-3, H-4

Abréviations: ind.: indéterminé, essai non applicable
--- : non analysé
um.: micromètre

---: plus petit que la limite de
détection
R: résultats rejetés, jugés non
valides à cause d'interférences

TABLEAU 9

Composés Organiques dans les Echantillons Morris

<u>Composé</u>	Eau PZ1 <u>(µg/L)</u>	Eau PZ2 <u>(µg/L)</u>	Eau Stn 4 <u>(µg/L)</u>	Sédiment Stn 4 <u>(µg/g)</u>
α-BHC			.03	
Dieldrine			.005	
HCB				.002
p,p'-DDE				.003
Crésol		1.4		
Stérols				< 10
Phtalate de dibutyle				1.3
Phtalate de diethylhexyle	1.2	10.8	2.9	1.4

TABLEAU 10

Concentration des Composés Volatils
dans les Eaux ($\mu\text{g/L}$)

Echantillon	1,1-dichloroéthylène	1,1-dichloroéthane	dichlorométhane	chloroforme	1,1,1-trichloro- éthane	benzène	toluène	éthylbenzène et xylènes	trichloroéthylène	1,2-dichloroéthane	1,2-dichloropropane
Morris PZ-1	0.9	-	4.6	-	4.6	1.0	11.5	-	-	-	-
Morris PZ-2	0.5	-	6.7	-	3.6	1.2	341	0.4	-	-	-

3.2 Site de disposition Beauvais (no 06-01-03) de la Réserve indienne de Kahnawake

3.2.1 Localisation et description sommaire du site

La localisation du site de disposition de déchets Beauvais est représentée sur la figure no 2 à la section 3.1 précédente. Le site est au sud de la réserve indienne Kahnawake, tout près des limites de la ville de Châteauguay, et est accessible par le boulevard Industriel de Châteauguay.

Le site couvre une superficie de 200 000 m² séparé en deux par un ruisseau marécageux coulant lentement vers le nord. L'épaisseur des dépôts varie de 3 à 5 m pour un volume approximatif de 600 000 m³ de déchets. Ces déchets seraient composés essentiellement de déchets domestiques et le site aurait été exploité intensivement de 1974 à 1978 et de façon plus limitée jusqu'à tout récemment (1984-85).

La nappe d'eau souterraine s'écoulerait, dans l'environnement immédiat du site, vers le nord-est et sud-ouest à partir de la zone centrale du site. Cependant, l'écoulement général de la nappe dans le secteur serait vers le nord-est. Les vitesses de déplacement horizontal de la nappe d'eau ont été estimées à environ 10 m/an et la production de lixiviats serait approximativement de 75 000 m³/an. Le niveau de la nappe phréatique est élevé à cet endroit et elle serait en contact direct avec les deux (2) marécages, au nord-ouest et sud-ouest du site, ainsi qu'avec le ruisseau traversant le site (voir figure no 4, réf. no 3).



3.2.2 Description des travaux d'échantillonnage

Selon le plan d'échantillonnage initial, il était prévu de prélever un échantillon d'eau souterraine au piézomètre PZ-4, au centre du site, deux (2) échantillons d'eaux de surface aux stations S-6 et S-8 et un (1) échantillon de sédiment à la station S-6 (voir figure no 4). Ce plan a été réalisé à l'exception de la station PZ-4 qui n'a pu être échantillonnée car des travaux de déblaiement, entrepris par le propriétaire du site pour aménager un passage vers l'extrémité nord-est du site, ont entraîné l'ensevelissement de ce piézomètre. Le piézomètre PZ-1, localisé près de deux (2) puits artésiens utilisés par A et A Démolition et le Centre de Lavage Automobile situés sur le boulevard Industriel, a été alors choisi.

La campagne d'échantillonnage s'est effectuée le 15 janvier 1985. Au piézomètre PZ-1, un volume d'environ 15 litres fut prélevé et l'eau, à cet endroit, contenait une quantité importante de matière en suspension d'apparence similaire à celle rencontrée aux stations PZ-1 et 2 au site Morris. A la station S-6, trois (3) points de prélèvement furent utilisés pour échantillonner l'eau et les sédiments dans la superficie représentée à la figure no 4. L'eau, à cet endroit, avait une apparence un peu turbide (10UTN), une légère couleur jaunâtre (environ 30 UCV) et contenait un peu de dépôt d'aspect organique. A la station S-8, quatre (4) points de prélèvement furent échantillonnés dans le marécage et l'eau avait une apparence similaire à celle de la station S-6 quoique plus turbide (300UTN) et plus colorée.



3.2.3 Résultats d'analyse et interprétations

Les résultats d'analyse sur les échantillons d'eau et de sédiment sont présentés aux tableaux 11 à 15.

A la station PZ-1, l'eau souterraine possède une dureté très élevée mais une conductivité plutôt faible indiquant une teneur en sels dissous peu élevée et que la forme précipitée ou solide de la dureté de l'eau doit prédominer. La charge en matière organique apparaît être plutôt faible pour une eau apparemment influencée par les produits de lixiviation (voir tableau 11). A ce niveau, nous avons remarqué une assez grande hétérogénéité des matières en suspension dans les contenants utilisés pour les analyses et cela pourrait avoir surestimer la dureté et sous-estimer la charge organique de l'échantillon. Les résultats bactériologiques indiquent cependant une contamination importante de la nappe d'eau.

Au tableau 12, les teneurs en métaux dans l'échantillon PZ-1 montrent que la forme totale du cadmium, du mercure et du plomb sont à des concentrations très élevées par rapport aux critères de qualité pour une eau potable (voir tableau 2). Par contre, la forme dissoute indique des concentrations acceptables pour ces métaux. Cependant, comme pour les échantillons PZ-1 et 2 du site Morris, la problématique de ce type de résultats (sols en suspension, précipitation du fer) serait à clarifier et on ne peut confirmer actuellement de façon sûre la présence d'une contamination de l'eau par ces métaux en provenance du site de déchet.

Au niveau des paramètres organiques, aucun composé du groupe acide, base/neutre, BPC et pesticides organochlorés n'a été



retrouvé à la station PZ-1 (voir tableaux 14 et 15). Cependant, du tétra et pentachlorobenzène (composés non polluants prioritaires selon U.S.E.P.A.) et en particulier cinq (5) composés volatils ont été décelés en quantité appréciable à cette station. Ces composés volatils peuvent, par exemple, être utilisés comme solvants dans plusieurs produits synthétiques (ex.: teintures, peintures, résines plastique) ou entrer dans la fabrication de tels produits. Considérant les conditions d'écoulement de la nappe d'eau souterraine dans le secteur (réf. no 3) et l'éloignement du piézomètre par rapport au site, le degré de contamination de la nappe d'eau pourrait être plus important dans la zone au nord-est du site de Beauvais.

A la station S-6, l'eau présente des caractéristiques physico-chimiques d'une eau de surface très minéralisée et avec une charge organique élevée qui peut indiquer l'influence du site de déchets et du marécage, en amont, sur la qualité de l'eau du ruisseau. La teneur en azote ammoniacal (0,04 mg/l forme NH_3) et en cyanures est élevée par rapport aux critères de qualité pour la vie aquatique et indique une activité de décomposition de matières organiques assez importante. Cependant, la qualité de l'eau du marécage prélevée à la station S-8 apparaît être plus détériorée pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques tels que les résultats au tableau 11 l'indiquent. A cet endroit, la forte concentration en azote ammoniacal (environ 0,17 mg/l forme NH_3) et en huiles et graisse est à noter. Pour ce dernier paramètre, les résidus semblent cependant avoir une origine végétale.

Au tableau 12, les résultats montrent une très forte concentration en mercure à la station S-6. Quoique la forme dissoute de cet élément soit beaucoup plus faible, il apparaît que l'eau, à cet endroit, soit contaminée de façon importante. Les



concentrations en cuivre et en plomb sont élevées par rapport aux critères de qualité pour la vie aquatique et ces concentrations sont similaires pour la forme totale extractible ou dissoute de ces métaux. En relation avec les résultats d'analyse sur l'échantillon de tourbe prélevé à cette même station (voir tableau 13), les teneurs en plomb et en cuivre sont également très élevées selon nos données (réf. no 18 à 22) et par rapport aux critères des tableaux 4 et 5 (voir section 2.3 du rapport). Le zinc et l'argent sont à des concentrations également très élevées mais la teneur en mercure ne montre pas un degré de contamination important. La teneur en cadmium apparaît aussi très élevée pour un sédiment de ruisseau. Ces résultats pourraient indiquer que le cuivre et le plomb (l'argent, le cadmium et le zinc probablement aussi) proviendraient de la nappe phréatique qui est en contact avec le ruisseau et le site de déchet à cet endroit. Pour le mercure, à moins d'une contamination de l'échantillon d'eau au cours de l'échantillonnage ou au laboratoire, il pourrait provenir du marécage, en amont, ou d'eaux de ruissellement originant du site de déchet. Il est possible également que les tourbes ne soient pas de bons capteurs de mercure mais nous n'avons aucune donnée à ce niveau. Une étude ultérieure éventuelle serait nécessaire pour clarifier l'état de la contamination du milieu pour le mercure et ces métaux.

A la station S-8, le mercure, le cuivre et le plomb sont également à des teneurs importantes dans l'eau du marais. Le zinc et le nickel, forme totale, sont retrouvés aussi à une concentration élevée vis-à-vis les critères pour la qualité de vie aquatique (voir tableau 2). Le bore a une teneur élevée si l'on considère les critères de qualité pour une eau d'irrigation pour l'agriculture (réf. no 25). Pour le fer, on observe une différence importante entre les concentrations de la forme totale ext. et



dissoute imputables probablement à une précipitation du métal. Ce phénomène ne semble cependant pas avoir vraiment affecté les teneurs des métaux de trace dans les échantillons prélevés aux stations S-6 et S-8 pour ce site.

Aucun composé organique particulier n'a été décelé dans l'échantillon d'eau à la station S-6 à l'exception d'un peu de tétrachlorobenzène. Par contre, dans l'échantillon de tourbe au même endroit, plusieurs composés ont été décelés (voir tableaux 14 et 15). Concernant les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), on ne peut être certain si ces composés proviennent de résidus pétroliers car il est possible que ce type de composé provienne de dérivés organiques naturels dégradés (réf. no 26). Les concentrations trouvées sont cependant faibles et près des limites de détection. Les stéroïdes proviennent probablement des matières organiques naturelles contenues dans la tourbe mais les esters phtaliques indiquent plus certainement la présence d'une contamination de nature artificielle (ex.: matières plastiques souples). De plus, au tableau 14, on peut remarquer la présence de BPC (arochlores) à une concentration d'environ 0,30 mg/kg ce qui dépasse largement les critères de qualité de sédiment (voir tableau 5). Ce composé ne trouve pas d'équivalent naturel et sa présence est toujours considérée comme un signe de contamination d'un milieu. De plus, à cause de sa faible solubilité, la présence de ce produit dans des dépôts de surface peut être un indice d'une quantité importante de ce dernier dans les déchets et dans les sols sous le site Beauvais. Enfin, quelques pesticides organochlorés ont été également retrouvés en quantité appréciable dont du pp'-DDE, un insecticide, à 0,02 ppm qui peut être également, avec le op' et pp'-DDD, un dérivé du DDT. Ces pesticides, très peu solubles cependant, peuvent provenir du site de déchet mais



possiblement aussi du ruisseau qui alimente le marais en amont ou d'application directe de ces insecticides dans le secteur.

Pour l'échantillon d'eau à la station S-8, des quantités très importantes d'esters phtaliques (25 ug/l) et de phénols (environ 100 ug/l au plus), dépassant largement les critères pour la qualité de vie aquatique pour ce type de composés, ont été décelées. Les phénols peuvent provenir de matières organiques en décomposition et de quelques autres sources (réf. 25 et 27). Pour le butoxyethyl phosphate, nous ne disposons d'aucune donnée pour apprécier sa nature et sa toxicité. Enfin, un BPC (arochlore 1254), une quantité importante de p-dichlorobenzène et un peu de tétrachlorobenzène ont été également décelés. Pour ce dernier composé, on peut remarquer, au tableau 14, qu'il a été retrouvé dans l'eau des stations PZ-1 et S-6 également. Cependant, nous ne disposons pas non plus de données pour évaluer l'importance de ce composé non classé polluant prioritaire. Le p-dichlorobenzène peut être retrouvé dans des désinfectants ou déodorisants et il est bien connu sous le terme populaire "boule à mite".

3.2.4 Evaluation d'impacts potentiels

L'impossibilité d'échantillonner la nappe d'eau souterraine à la station PZ-4, au centre du site, limite l'évaluation de l'état de la contamination de la nappe d'eau et la détection de plusieurs contaminants possibles qui risquent de se retrouver à des teneurs très diluées dans les autres piézomètres installés près du site. Malgré ce fait, la nappe d'eau échantillonnée au piézomètre PZ-1 a révélé un degré de contamination bactériologique et en produits organo-volatils important.



On peut également s'attendre à une pollution plus importante, pour ces paramètres du moins, dans la zone d'écoulement général de la nappe d'eau dans ce secteur vers le nord-est. Cette zone est cependant non peuplée sur environ 3 km. Par contre, la proximité des habitations de Châteauguay est à noter et, en particulier, celles des compagnies A et A Démolition et le Centre de Lavage Automobile située à courte distance du piézomètre PZ-1. Pour ces compagnies, l'eau d'approvisionnement risque fort d'être contaminée. Pour les résidents de Châteauguay, approvisionnés probablement par un réseau d'aqueduc, la situation ne devrait pas comporter de risques appréciables.

Pour le ruisseau marécageux qui traverse le site Beauvais, nos résultats indiqueraient que ce plan d'eau est contaminé de façon assez importante en métaux (cuivre, plomb, cadmium, argent, zinc et probablement aussi le mercure), en esters phtaliques, en BPC et en quelques pesticides au niveau des sédiments en particulier. Les impacts directs sur la qualité de l'eau sont au niveau du cuivre, du mercure et du plomb par rapport aux critères de qualité pour la vie aquatique. Les impacts indirects ou à plus long terme apparaissent cependant importants car ce ruisseau contient des contaminants à des teneurs élevées et draine également en partie la nappe d'eau en contact avec le site de déchet. En conséquence, une remise en circulation importante (en terme de quantité globale) dans l'environnement de ces contaminants et de tous contaminants dispersés par la nappe d'eau est à considérer. Selon nos données, ce ruisseau se déverserait en aval dans la rivière Suzanne et certains impacts sur la qualité de l'eau et sur l'état de la contamination de ce cours d'eau sont donc possibles.



L'eau du marécage échantillonné à la station S-8, a une qualité très détériorée, en général, et reliée apparemment à une teneur importante de matière organique en décomposition. Une partie de cette matière organique doit provenir des déchets domestiques du site et, au niveau de polluants spécifiques, des esters phtaliques et du p-dichlorobenzène ont été retrouvés en quantité assez importante dans l'eau. Ce marécage n'alimente apparemment pas de cours d'eau et les impacts seraient donc limités à ce plan d'eau.

Du tétrachlorobenzène a été retrouvé dans l'eau des trois stations échantillonnées sur ce site. Ce contaminant semble donc provenir du site Beauvais mais nous ne disposons d'aucune information nous permettant d'évaluer les impacts potentiels pouvant être associés à ce produit organique.

3.2.5 Recommandations

Au niveau des quatre (4) sites de déchets investigués dans la réserve indienne de Kahnawake, le site Beauvais apparaît être l'endroit, après le site Patton, possédant le plus haut niveau de risques d'impact sur l'environnement et la santé publique. En conséquence, la présente étude confirme la priorité d'intervention I recommandée pour ce site lors de l'étude précédente (réf. no 3) et encourage donc une étude détaillée dans le cadre de la phase III du programme fédéral.

En plus d'une étude détaillée du site lui-même et de son environnement immédiat, il faudrait prévoir d'inclure le plan d'eau alimentant le ruisseau marécageux traversant le site et le ou les plans d'eau en aval de ce dernier (ex.: rivière Suzanne). Les puits domestiques (artésiens) du Centre de lavage automobile



et de A et A démolition devraient également être investigués. D'autres recommandations générales et sur l'approche analytique sont présentées à la section 4 du présent rapport.

Cependant, à plus court terme, il nous apparaît important de recommander d'interdire l'usage de l'eau, pour fins de consommation, des puits domestiques à proximité du site (Centre de lavage automobile et A et A démolition) à moins qu'une évaluation et un suivi de la qualité de l'eau de ces puits indique, hors de tout doute raisonnable, l'absence de contamination.

Etant donné le nombre limité de données et l'absence d'évaluation de la nappe d'eau souterraine sur le site même dans cette étude, il faudrait prévoir de vérifier l'état de la contamination du ruisseau et de la nappe d'eau souterraine dans le cadre de l'extension du présent projet pour la période printanière. Un piézomètre serait donc à installer dans la zone centrale du site et l'échantillonnage de ce piézomètre, du piézomètre no 1, du ruisseau et des puits domestiques devrait être favorisés.



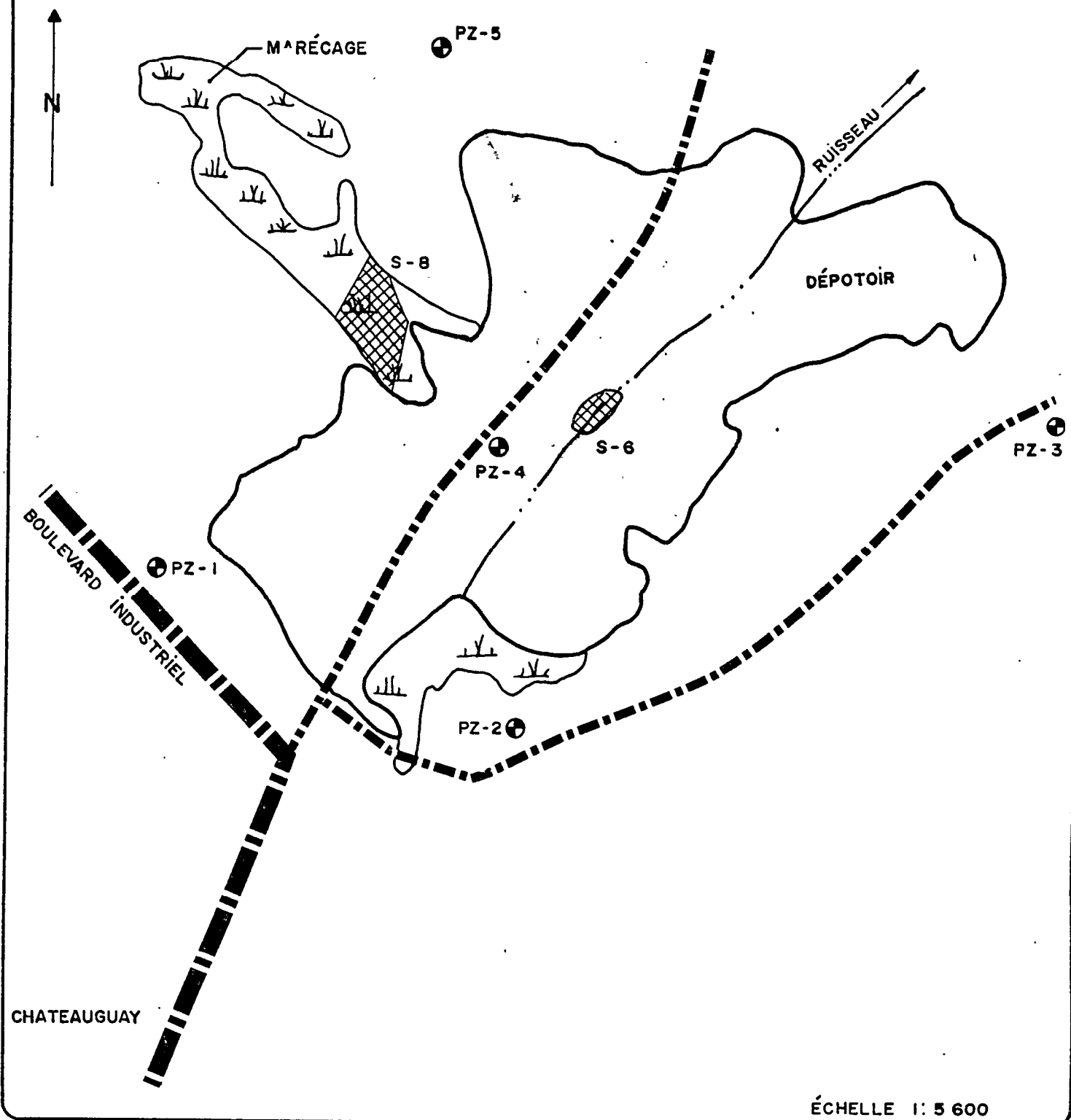


FIGURE NO 4

KAHNAWAKE SITE BEAUVAIS N° 06-01-03



Résultats d'analyse sur les échantillons d'eau
Paramètres : Inorganiques et bactériologiques

TABLEAU 11

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Beauvais

No du site: 06-01-03

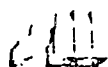
Date du prélèvement: 15-01-85

Numéro de station	S-6	S-8	PZ-1			
pH	8,0	7,2	7,9			
Alcalinité (mg CaCO ₃ /l)	295	790	360			
Dureté (mg CaCO ₃ /l)	255	490	1510			
Calcium (mg Ca/l)	54	110	550			
Magnésium (mg Mg/l)	29	53	33			
Conductivité (umhos/cm) ^{25° C}	1200	2410	620			
D.C.O. (mg/l)	92	165	18			
C.O.T. (mg/l)	27	52	7,0			
T.K.N. (mg N/l)	4,9	99	1,56			
NH ₃ (mg N/l)	4,5	86	1,1			
Nitrates (mg N/l)	0,20	0,30	0,23			
Nitrites (mg N/l)	0,03	-0,01	-0,01			
Huiles-graisses (mg/l)	12	65	2			
Phosphore total (mg P/l)	0,10	0,31	2,2			
Sulfates (mg SO ₄ /l)	35	75	61			
Sulfures (mg S/l)	-0,2	-0,2	-0,2			
Cyanures (mg CN/l)	0,08	0,09	-0,03			
Chlorures (mg Cl/l)	120	225	5			
Fluorures (mg F/l)	0,25	0,25	0,40			
Coliformes totaux (par 100ml)	32	32	75			
Coliformes fécaux (par 100ml)	-2	-2	-10			
Strep. fécaux (par 100ml)	190	713	1240			
D.T.N. (par ml)	130	700	1050			
pH (terrain)	7,6	7,1	7,7			
Niveau-nappe d'eau (mètre)	---	---	3,2			

Abréviations: - : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les échantillons
d'eau

Paramètres: Métaux

TABLEAU 12

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Beauvais

N° du site: 06-01-03

Date du prélèvement: 15-01-85

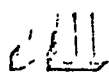
Numéro de station	S-6		S-8		PZ-1	
Forme des métaux	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute
Argent (mg Ag/l)	0,007	-0,005	0,007	0,006	0,008	-0,005
Arsenic (mg As/l)	-0,0005	-0,0005	0,0016	-0,0005	0,0024	-0,0005
Barium (mg Ba/l)	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
Béryllium (mg Be/l)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Bore (mg B/l)	0,6	---	1,4	---	0,25	---
Cadmium (mg Cd/l)	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	0,020	-0,005
Chrome (mg Cr/l)	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015
Cobalt (mg Co/l)	-0,025	-0,025	0,04	0,04	0,11	-0,025
Cuivre (mg Cu/l)	0,017	0,010	0,012	0,012	0,016	0,008
Etain (mg Sn/l)	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Fer (mg Fe/l)	1,2	0,06	3,1	0,21	2,3	-0,02
Manganèse (mg Mn/l)	0,95	0,13	1,08	0,95	3,1	0,22
Mercure (mg Hg/l)	0,035	0,0007	0,0015	-0,0004	0,011	-0,0004
Molybdène (mg Mo/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Nickel (mg Ni/l)	-0,02	-0,02	0,04	-0,02	0,07	-0,02
Plomb (mg Pb/l)	0,035	0,030	0,075	0,060	0,175	0,025
Sélénium (mg Se/l)	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	0,0006	-0,0003
Zinc (mg Zn/l)	0,020	0,015	0,105	0,028	0,054	0,004

Abréviations:

- : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les sédiments
Paramètres: Physiques et Inorganiques
(Concentration sur poids sec)

TABEAU 13

Nom du site: Beauvais

N° du site: Station no 6 06-01-03

Date du prélèvement: 15-01-85

Numéro de station	S-6
pH	7,5
Retenu 75 um (%)	ind.
Passant 75 um (%)	ind.
Solides volatils (%)	34,8
C.O.I. (%)	10,5
D.C.O. (%)	32,5
Huiles-graisses (mg/kg)	320
Phosphore total (mg P/kg)	1000
Argent (mg Ag/kg)	12,2
Arsenic (mg As/kg)	1,3
Barium (mg Ba/kg)	145
Béryllium (mg BE/kg)	2,5
Cadmium (mg Cd/kg)	5,8
Chrome (mg Cr/kg)	72
Cobalt (mg Co/kg)	20
Cuivre (mg Cu/kg)	121
Etain (mg Sn/kg)	-15
Fer (mg Fe/kg)	30 000
Manganèse (mg Mn/kg)	380
Mercure (mg Hg/kg)	0,6
Molybdène (mg Mo/kg)	-10
Nickel (mg Ni/kg)	46,0
Plomb (mg Pb/kg)	123
Sélénium (mg Se/kg)	0,9
Zinc (mg Zn/kg)	330
Apparence	Tourbe H-6

Abréviations: ind.: indéterminé, essai non applicable

--- : non analysé

um.: micromètre

—: plus petit que la limite de
détection

R: résultats rejetés, jugés non
valides à cause d'interférences

TABLEAU 14

Concentration des Composés Organiques dans les Echantillons Beauvais

<u>Composé</u>	<u>Eau PZ1 ($\mu\text{g/L}$)</u>	<u>Eau Stn 6 ($\mu\text{g/L}$)</u>	<u>Eau Stn 8 ($\mu\text{g/L}$)</u>	<u>Sédiment Stn 6 ($\mu\text{g/g}$)</u>
1,4-dichlorobenzène			1.37	
1,2,3,4-tétrachlorobenzène	.016	.014	.010	
pentachlorobenzène	.010			
Aroclor 1242				.19
Aroclor 1254			.02	.06
Aroclor 1260				.05
p,p'-DDE				.020
cis-chlordane				.002
o,p'-DDD				.005
p,p'-DDD				.007
Phtalate de diethyle			20.8	
Phtalate de dibutyle			4.0	2.3
Phtalate de diethylhexyle				2.3
HAP				< 1-2
Stérols				10-50
2-butoxyethyl phosphate			< 10	< 5
Dimethylethyl phénol			< 50	
2,6-bis(1-methylethyl) phénol			< 50	

TABLEAU 15

Concentration des Composés Volatils
dans les Eaux ($\mu\text{g/L}$)

Echantillon	1,1-dichloroéthylène	1,1-dichloroéthane	dichlorométhane	chloroforme	1,1,1-trichloro- éthane	benzène	toluène	éthylbenzène et xylènes	trichloroéthylène	1,2-dichloroéthane	1,2-dichloropropane
Beauvais PZ-1	2.8	-	8.5	-	12.3	0.8	19	-	-	-	-

3.3 Site de disposition Goodleaf (no 06-01-04) de la Réserve indienne de Kahnawake

3.3.1 Localisation et description sommaire du site

Le site de disposition de déchets Goodleaf est localisé le long de la route 132-138 à environ 5 km au sud du village de la réserve. La localisation de ce site est précisée à la figure no 2 au début de la section 3 du rapport.

Le site couvre une superficie d'environ 400 000 m² et le volume de déchets serait près de 1 million de m³. Les extrémités sud et nord du site seraient composées principalement de déchets domestiques alors que la partie centrale, séparée en deux par la ligne hydroélectrique, contiendrait des déchets domestiques, des matériaux de construction et des déchets de nature industrielle. Aucune donnée ne précise la période d'exploitation du site Goodleaf (arrêt d'exploitation vers 1978, réf. no 3).

L'étude de la phase II du programme fédéral (réf. no 3) n'a pas permis d'évaluer directement les caractéristiques hydrologiques du secteur car un seul piézomètre (PZ-1, voir figure no 5) a atteint le niveau de la nappe d'eau à environ 7,5 m de profondeur. Les autres forages ont atteint le roc avant d'atteindre la nappe d'eau. Cependant, il a été estimé que la partie nord du site avait un écoulement en direction du nord-ouest alors que pour la partie sud, la nappe d'eau s'écoulerait vers l'est. Selon l'étude, les marécages à cet endroit seraient constitués de nappes d'eau perchées. La production de lixiviats a été estimée à environ 200 000 m³/an.



3.3.2 Description des travaux d'échantillonnage

La campagne d'échantillonnage au site Goodleaf a été effectuée le 20 novembre 1984. Nous avons prévu comme plan d'échantillonnage le prélèvement d'un échantillon d'eau souterraine au piézomètre PZ-1, de deux (2) échantillons d'eau de surface à la station S-6, ou dans le marécage plus au sud-ouest près du forage no 3 (voir figure no 5), et à la station S-10. A cette dernière station, un échantillon de sédiment devait être pris. Ce plan a été un peu modifié par l'impossibilité de récolter un volume d'eau suffisant pour effectuer des analyses à la station PZ-1. Un échantillon de sédiment a alors été prélevé à la station S-6 comme solution de remplacement. Cet endroit a été choisi également pour prélever un échantillon d'eau de surface à cause de l'assèchement du marécage situé près du forage no 3.

A la station S-6, neuf (9) points de prélèvement ont servi pour échantillonner l'eau et les sédiments dans la superficie approximative indiquée à la figure no 5. L'eau, à cet endroit, avait une profondeur d'environ 1 m et un aspect peu turbide (4UTN) et peu coloré. A la station S-10, cinq (5) points d'échantillonnage ont servi pour prélever un échantillon d'eau et de sédiment dans le marécage à cet endroit. L'eau avait une profondeur de 1 à 2 m aux endroits échantillonnés et elle avait une légère odeur putride, un aspect peu turbide et peu coloré. Les manipulations pour casser la glace ont entraîné la mise en suspension de dépôts sédimentaires mais la quantité de sédiments dans l'échantillon a été faible.



3.3.3 Résultats d'analyse et interprétations

Les résultats d'analyse sont présentés aux tableaux 16 à 19 inclusivement. Au tableau 16, les résultats obtenus sur les échantillons d'eau prélevés aux stations S-6 et S-10 montrent que les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques sont similaires pour ces deux (2) échantillons. Ces eaux sont très minéralisées et très dures. Leur charge organique apparaît plutôt normale pour ces plans d'eau (écoulement d'eau qui semble très lent dans la zone marécageuse à la station S-6 et marécage à la station S-10), mais la teneur en sulfate est très élevée à la station S-10 pouvant indiquer une contamination à ce niveau.

Pour les teneurs en métaux, forme totale extractible et dissoute, le cuivre, le plomb, le zinc et, en particulier, le nickel sont élevées par rapport aux critères de qualité pour la vie aquatique aux stations S-6 et S-10. A la station S-10, le mercure, forme totale extractible, a également une teneur très élevée pouvant indiquer une contamination du plan d'eau. Cependant, pour les résultats d'analyse sur les sédiments, seules les concentrations en plomb aux stations S-6 et S-10 sont très élevées selon nos critères d'évaluation (voir tableaux 4 et 5 en particulier).

Quelques composés organiques ont été décelés dans le groupe de paramètres acide et base/neutre. Des esters phtaliques ont été trouvés aux stations S-6 et S-10 à des teneurs très élevées par rapport au critère de qualité de 3 ug/l pour ce type de composé selon l'U.S.E.P.A. (réf. no 27). A ces stations, ce même type de composé a été également décelé dans les échantillons de sédiments. A l'exception de l'échantillon d'eau à la station S-6, plusieurs composés HAP ont été décelés mais à des



concentrations plutôt faibles et près de la limite de détection. Les HAP et les stéroïdes peuvent provenir de la décomposition de la matière organique dans ces plans d'eau et n'indiquent pas nécessairement la présence de contamination. Cependant, la proximité de la station S-6 de la route 132-138 peut laisser croire à une contamination en HAP provenant des résidus de combustion d'essence des véhicules (réf. no 26). A la station S-10, de l'anisole (methoxy benzène) et du crésol (2-hydroxy-toluène, un phénol) ont été décelés mais nous disposons de peu de données pour pouvoir identifier la provenance naturelle ou non de ces produits non classés polluants prioritaires par U.S.E.P.A.

Pour les composés organochlorés, seul le α -BHC, un insecticide soluble, a été décelé dans les échantillons d'eau aux stations S-6 et S-10. Nous ne disposons pas de critère de qualité d'eau pour ce composé mais sa toxicité est considérée comme "modérée" par rapport au γ -BHC, par exemple, qui a une toxicité considérée "extrême" et un critère de 0,01 ug/l pour la qualité de vie aquatique (réf. no 25). Les teneurs de ce composé dans les échantillons ne seraient donc probablement pas problématiques pour la vie aquatique mais leur présence indique une contamination des plans d'eau par ce composé. Il est possible que cet insecticide provienne du site de déchet mais il peut provenir également d'une application intentionnelle pour contrôler la prolifération d'insecte dans ce secteur.

Les deux (2) échantillons de sédiments ont révélé la présence de BPC (arochlore 1254) en particulier. Pour l'échantillon à la station S-6, du pp'-DDE (un insecticide ou un dérivé possible du DDT) et du DDT ont été décelés (voir tableau 19). Des traces de 1, 2, 5-trichlorobenzène, un composé non classé prioritaire par U.S.E.P.A., ont été également décelées.



3.3.4 Evaluation d'impacts potentiels

L'absence d'évaluation de la contamination de la nappe d'eau souterraine et des impacts associés, ne pouvant être effectué en raison de l'impossibilité d'échantillonner cette nappe à partir des piézomètres aménagés, doit être prise en considération afin de ne pas minimiser l'importance possible de ce site comparativement aux autres sites investigués dans cette étude.

L'impact du site de déchet Goodleaf sur les plans d'eau à la station S-6 et S-10 est difficile à certifier au niveau des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques générales. A la station S-6, la présence d'une forte minéralisation de l'eau à cette station pourrait être en partie imputable à la carrière, localisée à l'ouest du site, qui alimenterait le ruisseau qui se jette dans la zone marécageuse échantillonnée. A la station S-10, l'aspect croupissant et marécageuse du plan d'eau rend également difficile d'évaluer la contribution du site de déchet sur cet état de chose. Les seuls indices dont nous disposons pour évaluer plus directement la contamination de ces plans d'eau par le site Goodleaf seraient reliés à la présence d'esters phtaliques, retrouvés dans tous les échantillons analysés, et de BPC retrouvés dans les échantillons de sédiments aux stations S-6 et S-10. Les esters phtaliques ont d'ailleurs été retrouvés dans l'eau à des concentrations dépassant largement le critère de qualité pour la vie aquatique et cet indice est particulièrement significatif à la station S-6 où il est possible que ce contaminant se disperse par le ruisseau alimenté par ce plan d'eau. D'autres composés tels que des HAP, quelques pesticides et du crésol ont été décelés mais on ne peut être certain de leur origine tel que nous l'avons précisé dans l'interprétation des résultats.



Concernant les métaux, le plomb, en particulier, le cuivre, le nickel et le zinc (le mercure à la station S-10) sont des contaminants des plans d'eau qui dépassent les critères de qualité pour la vie aquatique. Il est probable que ces contaminants originent des produits de lixiviation et/ou de ruissellement du site Goodleaf mais, comme on l'a mentionné précédemment pour la forte minéralisation des plans d'eau, leur origine pourrait être autre. Le manque de données sur les eaux souterraines et le faible nombre d'échantillon prélevé limite considérablement l'évaluation des impacts et de l'état de la contamination dans l'environnement de ce site.

3.3.5 Recommandations

Etant donné l'absence d'analyses sur les eaux souterraines et malgré les quelques indices de contamination recueillies dans cette étude (BPC et esters phtaliques en particulier) pour ce site de déchets, assez important en terme d'étendue et de volume, nous ne sommes pas en mesure de pouvoir recommander un niveau de priorité d'intervention pour ce site. L'extension du présent projet pour la période printanière devra donc permettre de compléter cette étude. L'installation de deux (2) ou trois (3) piézomètres pour échantillonner l'eau souterraine serait alors nécessaire pour effectuer une caractérisation détaillée. Pour le plan d'eau à la station S-6 en particulier, un échantillonnage de l'eau et de sédiment devrait être refait et également, en amont, dans le ruisseau alimentant ce plan d'eau afin de pouvoir évaluer de façon plus certaine l'impact du site de déchet à cet endroit. Quelques marécages localisés sur le site même pourraient être investigués mais les énergies devraient d'abord se porter, si les limites d'investigations sont importantes, sur l'étude des eaux souterraines.



Une vérification concernant l'usage de pesticides organochlorés, en particulier, serait à effectuer également pour ce secteur de la Réserve.



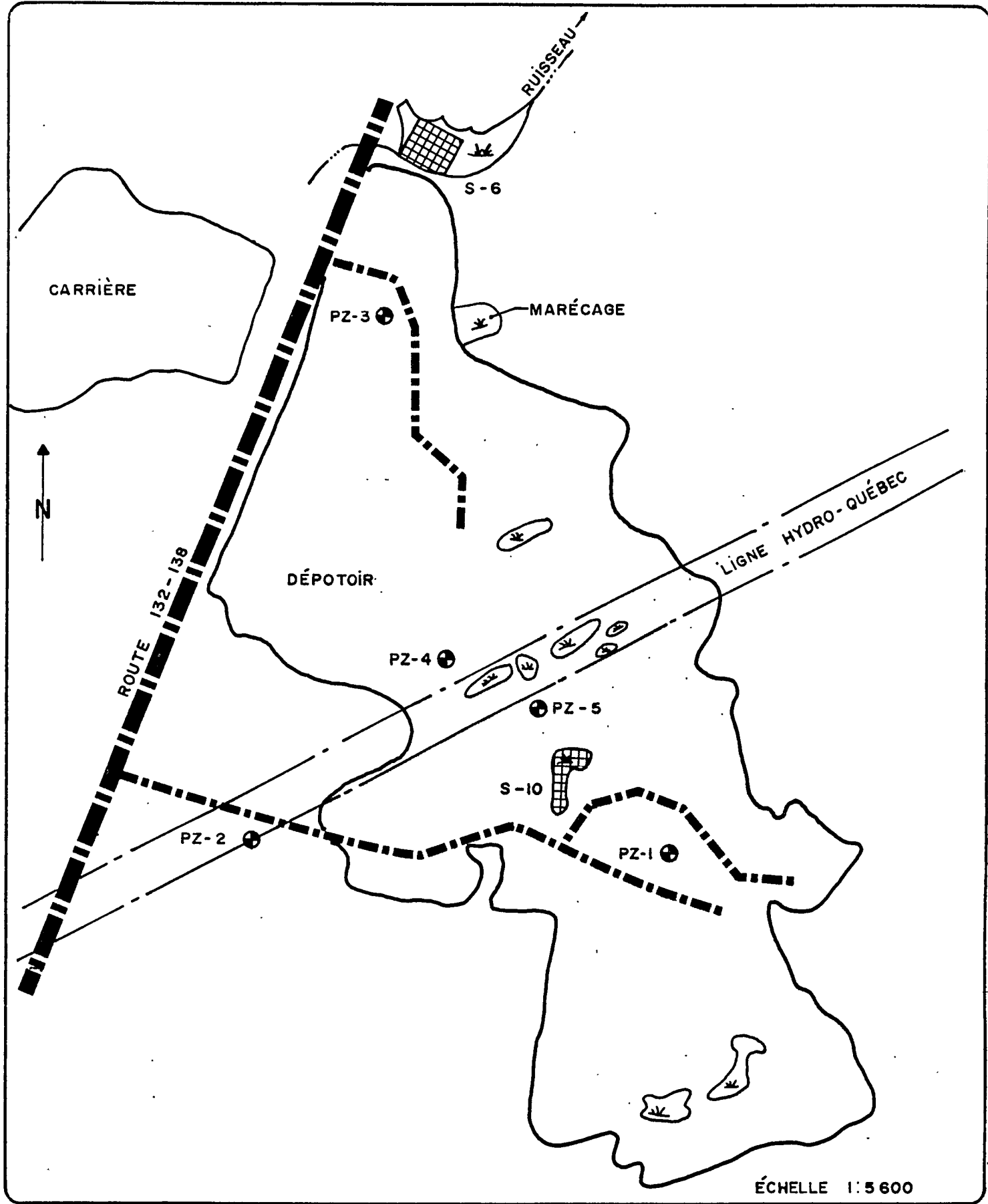


FIGURE NO 5

KAHNAWAKE SITE GOODLEAF N° 06-01-04



Résultats d'analyse sur les échantillons d'eau
Paramètres: Inorganiques et bactériologiques

TABLEAU 16

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Goodleaf

No du site: 06-01-04

Date du prélèvement: 20-11-84

Numéro de station	S-6	S-10				
pH	7,6	8,0				
Alcalinité (mg CaCO_3 /l)	390	125				
Dureté (mg CaCO_3 /l)	500	740				
Calcium (mg Ca/l)	160	155				
Magnésium (mg Mg/l)	25	85				
Conductivité (umhos/cm) 25° C	2300	2200				
D.C.O. (mg/l)	48	88				
C.O.T. (mg/l)	19	29				
T.K.N. (mg N/l)	0,90	2,9				
NH_3 (mg N/l)	0,17	1,6				
Nitrates (mg N/l)	1,7	0,2				
Nitrites (mg N/l)	-0,01	-0,01				
Huiles-graisses (mg/l)	2,5	1,7				
Phosphore total (mg P/l)	0,04	0,24				
Sulfates (mg SO_4 /l)	185	1030				
Sulfures (mg S/l)	0,3	0,8				
Cyanures (mg CN/l)	-0,02	0,05				
Chlorures (mg Cl/l)	300	105				
Fluorures (mg F/l)	0,2	0,2				
Coliformes totaux (par 100ml)	200	20				
Coliformes fécaux (par 100ml)	-10	-10				
Strep. fécaux (par 100ml)	20	-10				
D.T.N. (par ml)	470	460				
pH (terrain)	6,9	6,85				
Niveau-nappe d'eau (mètre)	---	---				

Abréviations: - : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les échantillons
d'eau

Paramètres: Métaux

TABEAU 17

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Goodleaf

N° du site: 06-01-04

Date du prélèvement: 20-11-84

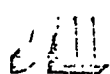
Numéro de station	S-6		S-10			
Forme des métaux	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute
Argent (mg Ag/l)	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003		
Arsenic (mg As/l)	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001		
Barium (mg Ba/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		
Béryllium (mg Be/l)	-0,015	-0,013	0,015	-0,015		
Bore (mg B/l)	-0,2	---	0,2	---		
Cadmium (mg Cd/l)	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003		
Chrome (mg Cr/l)	-0,015	-0,015	-0,015	-0,010		
Cobalt (mg Co/l)	0,012	0,012	0,012	0,013		
Cuivre (mg Cu/l)	0,012	-0,010	0,012	0,011		
Etain (mg Sn/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		
Fer (mg Fe/l)	0,45	0,32	1,12	0,65		
Manganèse (mg Mn/l)	0,19	0,17	0,15	0,13		
Mercure (mg Hg/l)	-0,0006	-0,0004	0,0040	-0,0004		
Molybdène (mg Mo/l)	-0,2	-0,2	0,2	0,2		
Nickel (mg Ni/l)	0,13	0,13	0,16	0,22		
Plomb (mg Pb/l)	0,028	0,028	0,044	0,045		
Sélénium (mg Se/l)	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006		
- Zinc (mg Zn/l)	0,033	0,026	0,047	0,043		

Abréviations:

- : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les sédiments
Paramètres: Physiques et Inorganiques
(Concentration sur poids sec)

TABLEAU 18

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Goodleaf

N° du site: 06-01-04

Date du prélèvement: 20-11-84

Numéro de station	S-6	S-10
pH	7,2	7,7
Retenu 75 um (%)	ind.	51,6
Passant 75 um (%)	ind.	48,4
Solides volatils (%)	25,3	4,5
C.O.I. (%)	5,4	0,85
D.C.O. (%)	20	3,9
Huiles-graisses (mg/kg)	200	710
Phosphore total (mg P/kg)	1160	1200
Argent (mg Ag/kg)	2,2	2,2
Arsenic (mg As/kg)	1,1	2,1
Barium (mg Ba/kg)	170	155
Béryllium (mg BE/kg)	-1,5	-1,5
Cadmium (mg Cd/kg)	2,2	2,0
Chrome (mg Cr/kg)	48	21
Cobalt (mg Co/kg)	20	16
Cuivre (mg Cu/kg)	40	43
Etain (mg Sn/kg)	-20	28
Fer (mg Fe/kg)	24,000	20,300
Manganèse (mg Mn/kg)	670	770
Mercure (mg Hg/kg)	-0,1	0,4
Molybdène (mg Mo/kg)	-10	-10
Nickel (mg Ni/kg)	37,5	29,0
Plomb (mg Pb/kg)	118	188
Sélénium (mg Se/kg)	0,52	0,15
Zinc (mg Zn/kg)	160	145
Apparence	Tourbe H-7	Limon fin

Abréviations: ind.: indéterminé, essai non applicable

--- : non analysé

um.: micromètre

-: plus petit que la limite de détection

R: résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences

TABLEAU 19

Composés Organiques dans les Echantillons Goodleaf

<u>Composé</u>	<u>Eau</u> <u>Stn 6</u> <u>(µg/L)</u>	<u>Eau</u> <u>Stn 10</u> <u>(µg/L)</u>	<u>Sédiment</u> <u>Stn 6</u> <u>(µg/g)</u>	<u>Sédiment</u> <u>Stn 10</u> <u>(µg/g)</u>
Aroclor 1254			.01	.04
Aroclor 1260				.03
1,2,5-trichlorobenzène			.003	
α-BHC	.027	.031		
p,p'-DDE			.006	
p,p'-DDD			.001	
p,p'-DDT			.001	
HAP		< 0.5	< 1-2	< 1-2
o-Crésol				0.36
Stérols				10-50
Anisole		< 10		
Phthalate de dibutyle	14.8	15.3	1.2	2.9
Phthalate de diethylhexyle	2.1	2.6	0.1	0.5

3.4 Site de disposition Patton (no 06-01-05) de la Réserve indienne de Kahnawake

3.4.1 Localisation et description sommaire du site

Le site de disposition Patton est situé sur la route 207 à environ 10 km au sud du village de la réserve de Kahnawake. La figure no 2, au début de la section 3.0 du rapport, permet de voir la localisation de ce site.

Le site couvre une superficie similaire au site Goodleaf, soit environ 400 000 m², mais l'épaisseur des dépôts est plus importante à cet endroit et varierait entre 5 et 9 m d'épaisseur pour un volume approximatif de 3 millions de m³. Les matériaux déposés dans ce site seraient d'origine variée (ex.: domestique, industrielle, matériaux de construction). L'exploitation du site a été effectuée par une compagnie d'enlèvement de rebuts de Montréal jusqu'en 1972. Cependant, le site fut fermé par le Conseil de Bande de la réserve vers 1978 (réf. no 3).

L'écoulement général de la nappe d'eau souterraine de la région s'effectuerait vers le sud-est. Cependant, à l'intérieur du site, cet écoulement s'effectue radialement avec un fort gradient hydraulique vers le ruisseau (zone inondable) qui longe le site au sud (voir figure no 6). A cet endroit, les vitesses d'écoulement sont de l'ordre de 80 m/an alors qu'elles sont d'environ 20 m/an dans les autres directions. La nappe d'eau serait en contact avec les déchets et entraînerait les produits de lessivage du site vers les eaux souterraines et le ruisseau en contact direct avec cette nappe. Les marécages, au nord et à l'ouest du site, seraient constitués de nappes d'eau perchées. La production de lixiviats a été évaluée à environ 170 000 m³/an.



3.4.2 Description des travaux d'échantillonnage

Au plan d'échantillonnage prévu, deux (2) échantillons d'eau souterraine aux piézomètres PZ-1 et 3, deux (2) échantillons d'eau de surface aux stations S-6 et S-9 et un (1) échantillon de sédiment à la station S-6 devaient être prélevés (voir figure no 6). Cependant, il fut impossible d'obtenir un volume suffisant d'eau à la station PZ-3 car la migration de l'eau dans ce piézomètre était d'au plus 1 à 2 litres par jour. Au piézomètre PZ-1, au centre du site, nous avons rencontré le même problème mais la migration d'eau fut suffisante pour prélever 3 litres d'eau mais sur deux (2) journées successives, soit les 4 et 5 décembre 1984. Pour remplacer la station PZ-3, nous avons prélevé un échantillon de sédiment à la station S-9.

L'eau souterraine prélevée à la station PZ-1 n'avait pas d'odeur particulière mais contenait une quantité importante de matière en suspension d'apparence minérale et grisâtre, composée probablement de silt et d'argile. A la station S-6, l'eau avait une apparence limpide et un léger courant d'eau, vers le nord-est, était perceptible. Cependant, il fut difficile d'éviter une mise en suspension de particules sédimentaires durant l'échantillonnage (eau peu profonde, glace à casser) de sorte qu'une faible quantité de sédiments s'est retrouvée dans l'échantillon prélevé. L'échantillon de sédiment prélevé à cette station dégageait une odeur putride. Quatre (4) points de prélèvement furent utilisés à cet endroit. A la station S-9, la zone échantillonnée était assez près de la rive du plan d'eau (10 m environ) et l'eau était croupissante à cet endroit, mais l'échantillon d'eau prélevé avait une turbidité plutôt faible (10 UTN) et contenait très peu de particules. L'échantillon de tourbe dégageait une forte odeur



putride lors du prélèvement. Trois (3) points de prélèvement furent utilisés à cet endroit.

3.4.3 Résultats d'analyse et interprétations

Les résultats d'analyse sont présentés aux tableaux 20 à 24 inclusivement. A la station PZ-1, nous ne disposons pas de données sur les caractéristiques physico-chimiques générales de cette eau à l'exception de la dureté qui est d'ailleurs très élevée (voir tableau no 20). Aux stations S-6 et S-9, l'eau possède dans ces échantillons des caractéristiques physico-chimiques similaires, ce qui est normal étant donné qu'elle origine du même plan d'eau. Cependant, l'eau, à ces endroits, est très dure et minéralisée pour une eau de surface et les teneurs en ammoniac (environ de 0,2 mg/l, forme NH_3 , aux 2 stations) et en cyanure dépassent largement les critères de qualité pour la vie aquatique (voir tableau 1 à la section 2.3). Les huiles et graisses extraites des échantillons présentaient un aspect plutôt caractéristique de résidus végétaux. La charge organique est également élevée, surtout à la station S-9, et la qualité bactériologique de l'eau est très détériorée. Ces caractéristiques pourraient indiquer une contamination du milieu par les produits de lixiviation du site mais l'évaluation est compliquée par la présence de marécages en amont du ruisseau et la présence importante d'herbages le long du cours d'eau.

Au tableau 21, les teneurs en cadmium et en plomb, sous la forme totale extractible, à la station PZ-1, sont élevées par rapport aux critères de qualité pour une eau potable. Cependant, comme on l'a rencontré avec les échantillons PZ-1 à Beauvais et PZ-1 et 2 à Morris, la présence assez importante de particules minérales et la grande différence entre la forme totale et



dissoute du fer et du manganèse rend difficile toute conclusion sur une contamination de l'eau à cet endroit. Par contre, ces teneurs apparaissent plutôt faibles pour une eau qui serait contaminée par des eaux de lixiviation. Aux stations S-6 et S-9, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc, sous la forme totale extractible en particulier, ont des concentrations qui dépassent largement les critères de qualité pour la vie aquatique. A la station S-9, le cadmium est également concerné. Les teneurs en fer sont particulièrement élevées pour une eau de surface. Les résultats indiquent aussi, pour cet élément, un problème possible de conservation des échantillons avant leur filtration pour les analyses de la forme dissoute des métaux. Cela pourrait expliquer les différences entre les forme totale et dissoute dans les teneurs de plusieurs métaux. Il apparaît donc que l'eau du ruisseau puisse être contaminée de façon particulière en cadmium, cuivre, mercure, plomb et zinc.

Au niveau des sédiments, les teneurs en étain, mercure et zinc apparaissent très élevées dans les échantillons aux stations S-6 et S-9. Le cuivre est également très élevé à la station S-9. Pour les autres métaux qui ont des teneurs plutôt élevées, on peut noter le cadmium, l'argent et le barium.

La présence singulière du cuivre, du mercure et du zinc dans le ruisseau pourrait donc indiquer un état de contamination important de ce plan d'eau. Pour les autres métaux identifiés comme problématiques, dans l'eau et/ou les sédiments, il est probable également que ces derniers soient des contaminants originant des produits de lixiviation du site ou associés à des phénomènes de corrosion des sols par ces produits. Ces résultats doivent cependant demeurer au niveau d'indice de contamination et ne peuvent certifier, compte tenu du niveau d'évaluation de



l'étude, la nature et l'origine de cette contamination apparente. Les résultats sur les composés organiques, présentés plus bas, vont cependant nous indiquer de façon plus certaine que ces contaminants métalliques peuvent provenir du site Patton.

Quelques composés organiques du groupe acide et base/neutre ont été décelés dans les échantillons (voir tableau 23). Dans l'eau du piézomètre PZ-1, une quantité appréciable de diéthylhexyl phtalate et de HAP a été décelée. Aux stations S-6 et S-8, des composés du groupe des esters phtaliques ont été également trouvés à des teneurs assez élevées à la station S-9 en particulier. La présence d'organo-phosphate dans l'eau du ruisseau apparaît importante mais nous n'avons pas de données pour apprécier l'aspect artificiel ou naturel et la toxicité de ces composés (non polluant prioritaire).

Au niveau des composés organochlorés, plusieurs de ces composés ont été retrouvés dans l'échantillon d'eau souterraine à la station PZ-1. Neuf (9) pesticides (incluant les dérivés possibles du DDT) ont été décelés à des concentrations appréciables quoiqu'à des teneurs inférieures aux critères de qualité pour une eau potable établis pour plusieurs d'entre eux (voir tableau 3). On peut également remarquer, au tableau 28, une très forte concentration de BPC (arochlore 1242, 1254 et 1260) de 1,66 ug/l qui dépasse largement le critère de 0,002 ug/l pour une eau potable. Cette contamination est d'autant plus significative par le fait que ces arochlores ont été retrouvés en quantité importante dans l'eau et les sédiments aux stations S-6 et S-8. A ces endroits, les teneurs en BPC dépassent d'ailleurs largement les critères de qualité pour les sédiments ou pour la vie aquatique (voir tableaux 3 et 5). De plus, pour les pesticides organochlorés, nous retrouvons une situation similaire avec en



particulier le α -BHC, pp'-DDE, l'endosulfane et la dieldrine. Pour ces trois (3) derniers composés, les teneurs dans l'eau dépassent aussi largement les critères de qualité pour la vie aquatique.

A la lumière de ces résultats, il apparaît donc très probable que l'eau et les sédiments du ruisseau subissent une contamination importante des produits de lixiviation en provenance du site Patton.

3.4.4 Evaluation d'impacts potentiels

Parmi les sites investigués dans la Réserve indienne de Kahnawake, le site Patton est celui qui montre le plus grand nombre de contaminants et les impacts potentiels les plus importants selon nos données.

Au niveau de la qualité physico-chimique et bactériologique général de l'eau du ruisseau, les paramètres reliés à la minéralisation et à la charge organique ne peuvent indiquer de façon sûre une contamination de la zone marécageuse de ce ruisseau par le site de déchet. Cependant, la contamination en bactéries coliformes et streptocoques est particulièrement élevée. L'ampleur de la contamination de ce plan d'eau par le site Patton apparaît par contre beaucoup plus évidente à partir de l'évaluation des résultats sur les paramètres organiques. Des teneurs élevées en esters phtaliques, en pesticides organochlorés (α -BHC, endosulfane, dieldrine, pp'-DDE) et surtout en BPC ont été retrouvées dans pratiquement tous les échantillons analysés aux stations PZ-1, S-6 et S-9 (eau et sédiment le cas échéant). Les impacts sur la qualité de l'eau pour la vie aquatique, pour les stations S-6 et S-9, sont très importants par rapport aux critères disponibles sur les BPC, endosulfane, dieldrine et dans une



moindre mesure, pour les esters phtaliques et le pp'-DDE. Au niveau de la qualité de l'eau dans la nappe d'eau échantillonné au PZ-1, on doit noter en plus de ces composés la présence de 5 autres pesticides organochlorés (à des teneurs inférieures aux critères de qualité pour une eau potable cependant) et de plusieurs composés organochlorés, organovolatils et des HAP. Ces derniers composés témoignent d'une contamination en composés organiques plutôt importante de la nappe d'eau souterraine.

Au niveau des métaux de trace, les résultats obtenus sur l'échantillon d'eau souterraine ne révèle pas de contamination importante ou très significative (voir la section 3.4.3 précédemment). Par contre, aux stations S-6 et S-9 il apparaît que le cuivre, le mercure, le zinc et dans une moindre mesure, le plomb et le cadmium sont des contaminants comportant des risques pour la vie aquatique selon les critères d'évaluation. En relation avec les teneurs en métaux dans les sédiments, le cuivre, le mercure et le zinc semblent être les principaux contaminants en métaux de trace dans le plan d'eau. La relation entre le degré apparent de contamination en métaux dans le plan d'eau et la nappe d'eau souterraine apparaît obscure et révèle la difficulté d'évaluer ce type de contaminant dans l'environnement. Cependant, il demeure très probable que ceux-ci puissent provenir ou être associés à la production de lixiviat du site Patton.

A la lumière de tous ces résultats, des impacts assez importants sur la qualité de l'eau du ruisseau peuvent être attendus et on peut craindre que l'état de contamination (flore, faune, sédiment) de celui-ci soit également avancé. Le drainage d'une partie des produits de lixiviation du site Patton par ce ruisseau risque également de remettre en circulation d'importantes quantités de polluants dans l'environnement à long terme. Notons



cependant que ce ruisseau se jette dans le canal de la rive sud, au fleuve St-Laurent, à environ 3 km au nord-est et qu'il ne semble pas traverser de zones habités. Au niveau de la contamination de la nappe d'eau souterraine dans son axe d'écoulement général vers l'est, quelques puits domestiques dans cette zone risquent donc d'être affectés (réf. no 3).

3.4.5 Recommandations

La présente étude a révélé une contamination en polluants organiques assez importante dans l'eau souterraine et dans le plan d'eau du ruisseau qui longe le site Patton. Nous croyons donc que ce site devrait faire l'objet d'une étude dans le cadre de la troisième étape du programme fédéral. Cette étude, en plus d'investiguer de façon plus exhaustive la nappe d'eau souterraine, devrait inclure un échantillonnage de l'eau et de sédiment du ruisseau en amont, près du site et en aval de façon à confirmer la contamination de ce plan d'eau par le site Patton et préciser, en particulier, l'état de contamination en métaux. De plus, l'étude de ce plan d'eau devrait pouvoir clarifier les impacts éventuels des sites Goodleaf et Beauvais qui peuvent influencer l'état de contamination de ce ruisseau en amont.

Malgré que certaines analyses ont été effectuées en 1983 sur les puits domestiques situés à proximité du site, (réf. no 3) nous croyons important qu'une évaluation à court terme et un suivi de la qualité de l'eau de ces puits démontrent, hors de tout doute raisonnable, l'absence de contamination (paramètres organo-volatils, organochlorés et bactériologiques à inclure en particulier au contrôle). De plus, comme au site Beauvais, il apparaît important d'envisager d'empêcher les eaux du ruisseau de traverser le site Patton ou de minimiser le drainage des eaux et



sédiments contaminés par le site dans un proche avenir. Il n'existe évidemment pas de solution simple et facile à ce problème et il serait important que l'étape 3 du programme fédéral soit réalisée dans les meilleurs délais afin de démontrer l'ampleur de la contamination du milieu et de proposer des solutions de mitigations qui pourraient encourager une action rapide à ce niveau.

Malgré la présence des pesticides dans la nappe d'eau souterraine selon nos résultats, une vérification de l'usage des pesticides organochlorés sur tout le territoire de la Réserve, étant donné la présence de pesticides dans les 4 sites étudiés, serait à effectuer.

L'extension, prévue au printemps, de la présente étude sur le site Patton demeure cependant importante afin de confirmer l'état de contamination aux points d'échantillonnage investigués (au minimum) et pour confirmer l'importance d'une étude de phase III à réaliser sur ce site dans les meilleurs délais.



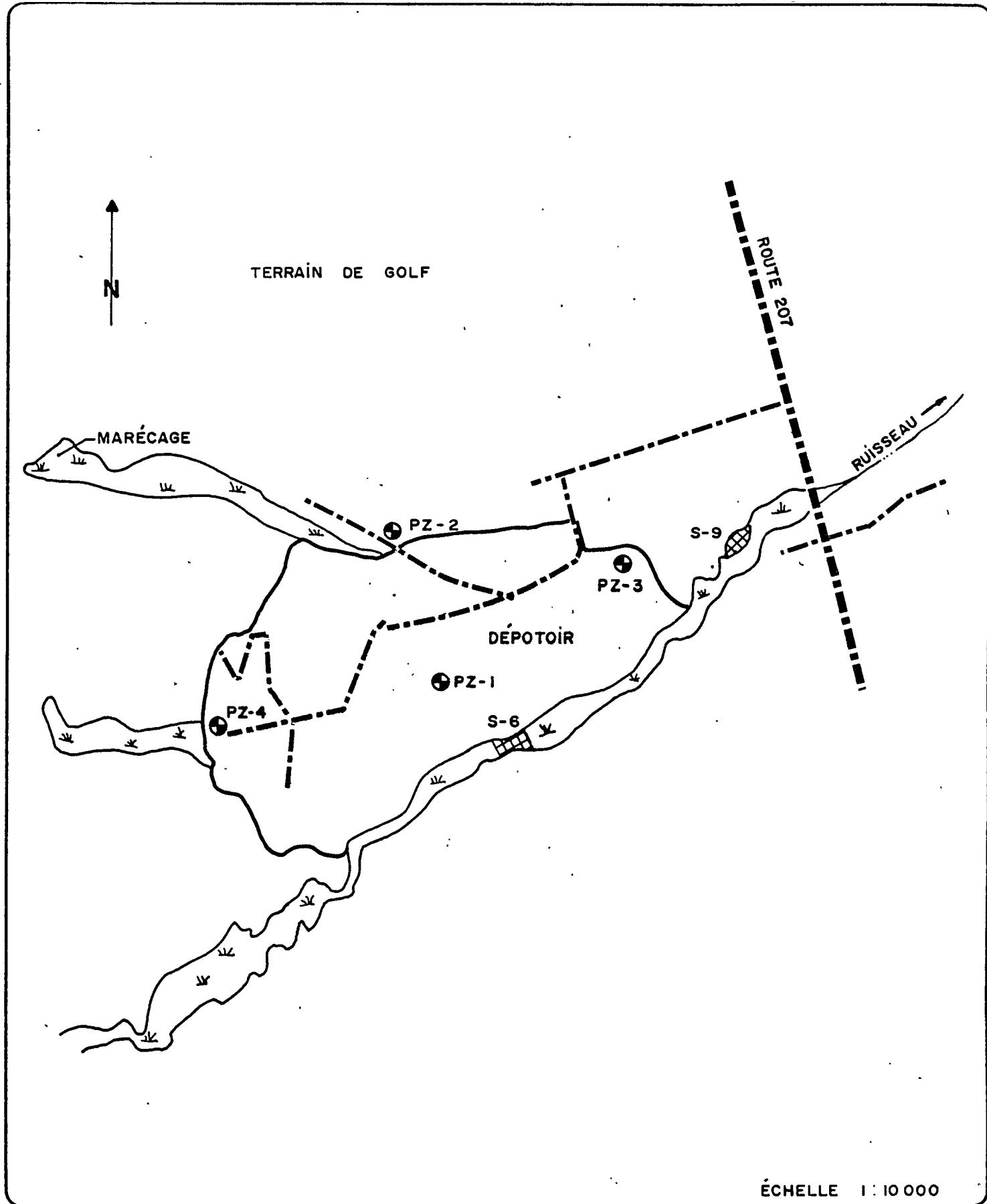


FIGURE NO 6

KAHNAWAKE SITE PATTON N° 06-01-05



Résultats d'analyse sur les échantillons d'eau
Paramètres : Inorganiques et bactériologiques

TABLEAU 20

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Patton

No du site: 06-01-05

Date du prélèvement: 4 et 5-12-84

Numéro de station	PZ-1	S-6	S-9			
pH	---	7,60	7,65			
Alcalinité (mg CaCO ₃ /l)	---	600	780			
Dureté (mg CaCO ₃ /l)	1180	525	575			
Calcium (mg Ca/l)	340	135	138			
Magnésium (mg Mg/l)	81	46	56			
Conductivité (umhos/cm) 25 °C	---	1720	2350			
D.C.O. (mg/l)	---	92	385			
C.O.T. (mg/l)	---	15	36			
T.K.N. (mg N/l)	---	47	56			
NH ₃ (mg N/l)	---	46	55			
Nitrates (mg N/l)	---	1,1	2,0			
Nitrites (mg N/l)	---	0,05	0,05			
Huiles-graisses (mg/l)	---	31	23			
Phosphore total (mg P/l)	---	0,42	0,22			
Sulfates (mg SO ₄ /l)	---	52	112			
Sulfures (mg S/l)	---	R	R			
Cyanures (mg CN/l)	---	0,05	0,11			
Chlorures (mg Cl/l)	---	87	148			
Fluorures (mg F/l)	---	0,14	0,18			
Coliformes totaux (par 100ml)	---	>4000	>4000			
Coliformes fécaux (par 100ml)	---	20	65			
Strep. fécaux (par 100ml)	---	5200	950			
D.T.N. (par ml)	---	1160	1600			
pH (terrain)	---	7,35	7,7			
Niveau-nappe d'eau (mètre)	5,2	---	---			

Abréviations: - : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences

Résultats d'analyse sur les échantillons
d'eau

Paramètres: Métaux

TABLEAU 21

Nom du site: Réserve indienne Kahnawake - site Patton

N° du site: 06-01-05

Date du prélèvement: 4 et 5-12-84

Numéro de station	PZ-1		S-6		S-9	
Forme des métaux	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute
Argent (mg Ag/l)	0,011	0,012	0,006	0,006	0,007	R
Arsenic (mg As/l)	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
Barium (mg Ba/l)	0,9	0,3	0,3	-0,1	0,3	-0,1
Béryllium (mg Be/l)	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015
Bore (mg B/l)	---	---	0,6	---	1,3	---
Cadmium (mg Cd/l)	0,008	-0,003	-0,003	-0,003	0,007	-0,003
Chrome (mg Cr/l)	0,02	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Cobalt (mg Co/l)	0,028	0,017	0,013	-0,011	0,026	0,014
Cuivre (mg Cu/l)	0,025	-0,011	0,021	0,028	0,044	0,028
Étain (mg Sn/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	0,2	-0,2
Fer (mg Fe/l)	10,5	0,22	13,7	0,09	23,0	0,03
Manganèse (mg Mn/l)	2,25	0,31	0,46	0,08	0,71	0,7
Mercure (mg Hg/l)	0,0005	-0,0004	0,0010	-0,0004	0,0007	0,0004
Molybdène (mg Mo/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Nickel (mg Ni/l)	0,07	0,05	0,02	0,03	0,03	0,04
Plomb (mg Pb/l)	0,050	0,022	0,060	-0,012	0,100	0,02
Sélénium (mg Se/l)	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006	0,0009	-0,0006
Zinc (mg Zn/l)	0,400	-0,003	0,138	-0,003	0,460	-0,003

Abréviations:

- : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences

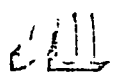


TABLEAU 22

Nom du site: Patton

N° du site: 06-01-05

Date du prélèvement: 4 et 5 -12-84

Résultats d'analyse sur les sédiments
Paramètres: Physiques et Inorganiques
(Concentration sur poids sec)

Numéro de station	S-6	S-9
pH	7,1	7,4
Retenu 75 um (%)	54,6	indéterminé
Passant 75 um (%)	45,4	indéterminé
Solides volatils (%)	22,9	45,1
C.O.T. (%)	8,3	10,3
D.C.O. (%)	18,4	21,2
Huiles-graisses (mg/kg)	4300	730
Phosphore total (mg P/kg)	970	1500
Argent (mg Ag/kg)	1,3	1,9
Arsenic (mg As/kg)	2,2	1,3
Barium (mg Ba/kg)	250	195
Béryllium (mg BE/kg)	2,5	2,0
Cadmium (mg Cd/kg)	1,9	2,8
Chrome (mg Cr/kg)	40	65
Cobalt (mg Co/kg)	16	11,7
Cuivre (mg Cu/kg)	48	108
Etain (mg Sn/kg)	40	58
Fer (mg Fe/kg)	30 400	27 700
Manganèse (mg Mn/kg)	465	293
Mercure (mg Hg/kg)	3,0	3,1
Molybdène (mg Mo/kg)	-8	15
Nickel (mg Ni/kg)	36,5	40,0
Plomb (mg Pb/kg)	45,5	68,5
Sélénium (mg Se/kg)	0,75	1,0
Zinc (mg Zn/kg)	276	283
Apparence	Limon fin organique	Tourbe H-8

Abréviations: ind.: indéterminé, essai non applicable

--- : non analysé
um.: micromètre

-: plus petit que la limite de
détection

R: résultats rejetés, jugés non
valides à cause d'interférences

TABLEAU 23

Concentration des Composés Organiques dans les Echantillons Patton

<u>Composé</u>	<u>Eau</u> <u>PZ1</u> <u>(µg/L)</u>	<u>Eau</u> <u>Stn 6</u> <u>(µg/L)</u>	<u>Eau</u> <u>Stn 9</u> <u>(µg/L)</u>	<u>Sédiment</u> <u>Stn 6</u> <u>(µg/g)</u>	<u>Sédiment</u> <u>Stn 9</u> <u>(µg/g)</u>
1,2,4-trichlorobenzène	.05				
1,2,3,4-tétrachlorobenzène	.008				
HCB	0.005			.002	
Aroclor 1242	.48		.24	0.09	0.12
Aroclor 1254	.39	.08	.19	0.09	0.12
Aroclor 1260	.79			0.06	0.07
p,p'-DDE	.02		.007	.004	.004
α-BHC	.02	.02	0.02		
cis-chlordane	.06				
trans-chlordane	.01				
o,p'-DDD	.16				
p,p'-DDT	.01				
α-endosulfan	.03	.008	0.02		
dieldrine	.02	.005	.01		
phtalate de diméthyle				2.4	1.5
phtalate de diéthylhexyle	4.9	3.6	6.2	0.6	0.4
triéthyle phosphate		5.9	13.2		
tributyle phosphate		3.3	1.9		
HAP	< 2		< 0.5		
Stérols				< 10	< 10

TABLEAU 24

Concentration des Composés Volatils
dans les Eaux ($\mu\text{g/L}$)

Echantillon	1,1-dichloroéthylène	1,1-dichloroéthane	dichlorométhane	chloroforme	1,1,1-trichloro- éthane	benzène	toluène	éthylbenzène et xylènes	trichloroéthylène	1,2-dichloroéthane	1,2-dichloropropane
Patton PZ-1	-	-	2.1	-	4.0	1.0	13.2	1.2	-	-	-

3.5 Site de disposition du Camp Bouchard (no 06-02-02) à Blainville

3.5.1 Localisation et description sommaire du site

Le site de disposition de déchets du Camp Bouchard appartient au ministère de la Défense nationale et il est situé dans la municipalité de Blainville (voir figure no 1, au début de la section 3 du rapport). Le site est accessible par la montée St-Isidore et le chemin d'accès passe par les installations de la compagnie Excil, filiale de la C.I.L., qui opère un dépôt d'explosif à cet endroit.

Le site couvre une superficie d'environ 30 000 m² et un fossé de drainage entoure complètement le site. Le volume de déchets ne peut être estimé clairement à cause de l'absence de résidus dans les sols prélevés lors des forages pour l'installation des piézomètres. Un remblai caillouteux de 0,6 m, une couche de sable et de gravier de 1,5 m d'épaisseur, probablement remblayée, et une couche de sable fin de 1,5 m d'épaisseur constituent les dépôts successifs sur le site près de la surface du sol (réf. no 2). Selon les données fournies par la Défense nationale, via le SPE - Environnement Canada, le site contiendrait des zones de déchets plutôt petites et dispersées dans le secteur est du site (près des piézomètres no 1 et 5 en particulier). La présence de résidus de bombes fumigènes, de composés et pièces pyrotechniques, de carburants, de matériaux métalliques, et de zones de combustion de ces résidus, est principalement suspectée. Ce site aurait été utilisé jusque vers la fin de la seconde guerre mondiale, vers 1945, pour des essais d'explosifs et de disposition de phosphore blanc. L'utilisation de



ce site se serait poursuivie jusqu'en 1968 et des travaux de fermeture ont été entrepris en 1971.

La nappe d'eau souterraine s'écoulerait vers le sud-est à des vitesses de migration horizontale de 30 à 40 m/an. Les niveaux d'eau de la nappe sont très près de la surface (0,5 à 1 m de profondeur) dans cette zone qui est d'ailleurs à tendance marécageuse. Des lacs artificiels, servant pour la pisciculture, sont situés à environ 0,7 km au sud-est du site (réf. no 2).

3.5.2 Description des travaux d'échantillonnage

Les échantillons d'eau souterraine aux piézomètres no 1, 2, 3, 4 et 5 et un échantillon d'eau et de sol dans la tranchée au sud-est du site (station S-1) ont été prélevés le 19 février 1985 (voir figure no 7). Par rapport au plan d'échantillonnage prévu initialement, nous avons été contraints de ne pas prendre un échantillon d'eau dans l'étang au nord du site à cause de l'importance de la couche de glace de plus de 3 pieds d'épaisseur à cet endroit. Pour compenser la perte de cet échantillon, le prélèvement d'un échantillon d'eau souterraine au piézomètre no 4 a alors été effectué. Pour l'échantillon de sol de la tranchée, seules les analyses pour les paramètres organiques ont été effectuées à cause des limitations des ressources disponibles.

L'eau souterraine échantillonnée dans les cinq (5) piézomètres avait un aspect très turbide et très coloré (orangé) dégageait une odeur de soufre et contenait une quantité plutôt faible de matières décantables. L'eau prélevée à la station S-1 dans la tranchée possédait un aspect similaire mais une turbidité beaucoup plus faible. L'aspect de ces échantillons ne semble pas avoir été modifié de façon importante, à l'exception des matières



décantables, après leur entreposage de 16 heures avant leur séparation au laboratoire du SPE à Longueuil (séparation sans homogénéisation des échantillons) (turbidité entre 300 et 500 UTN). L'échantillon de sol prélevé dans la tranchée avait une texture de sable fin, une couleur jaunâtre et dégageait une forte odeur de soufre.

3.5.3 Résultats d'analyse et interprétations

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons prélevés au Camp Bouchard sont présentés aux tableaux 25 à 28 à la fin de la section 3.5. L'eau souterraine prélevée dans les piézomètres nos 1 à 5 n'est pas, à première vue, influencée par la présence de déchets si l'on se base sur la minéralisation et la dureté relativement faible de l'eau. Cependant, on observe des variations notables dans les concentrations de plusieurs paramètres tels que la dureté, la conductivité, les sulfates, les chlorures et le dénombrement total de bactéries indiquant une hétérogénéité plutôt importante des constituants de la nappe d'eau dans une superficie restreinte (30 000 m², profondeur des piézomètres à environ 3 m). L'eau souterraine prélevée au piézomètre no 1 se distingue de façon importante par la dureté la plus faible et les teneurs les plus élevées en D.C.O., nitrates, phosphore total et sulfures (voir tableau 25). Cette situation pourrait indiquer l'influence possible de certains types de déchets enfouis près de ce piézomètre. Selon des données fournies par la Défense nationale, plusieurs composés riches en nitrates et en soufre, en particulier, pourraient expliquer la teneur élevée de ces composés ou dérivés dans l'eau à cet endroit. L'enfouissement de phosphore blanc et de ses résidus de combustion pourrait éventuellement expliquer la concentration relativement élevée en phosphore



totale. Cependant, la présence du marécage à proximité de la station PZ-1 peut être une cause possible des caractéristiques particulières de l'eau souterraine à la station PZ-1. Dans l'ensemble, la nappe d'eau souterraine ne semble pas être affectée de façon importante par la présence du site de déchets en se basant sur ses caractéristiques physico-chimiques générales.

Au tableau 25, on peut remarquer que les concentrations en C.O.T. sont très élevées par rapport aux résultats de D.C.O. Nous avons effectué des vérifications des résultats et la présence d'une interférence positive semble avoir surévalué les volumes en C.O.T. (méthode d'addition).

Au niveau des teneurs en métaux (voir tableau 26), le chrome (forme totale extractible) aux stations PZ-1 et PZ-3, dépasse d'environ deux (2) fois le critère de 0,05 mg/l pour la qualité d'une eau potable. Aux PZ-2 et PZ-4, des teneurs en chrome de 0,04 mg/l ont été décelées. Le mercure a été mesuré à des teneurs également élevées et dépassant le critère de qualité de 0,001 mg/l pour une eau potable aux stations PZ-2, 4 et 5. Le bore, à la station PZ-1, est également retrouvé à une concentration se rapprochant du critère de 5,0 mg/l pour une eau potable (voir tableaux 2 et 26). Pour le bore et le chrome, nous avons constaté que leur présence dans la composition de bombes fumigènes et de produits pyrotechniques est particulièrement importante selon des données qui ont été fournies par le ministère de la Défense nationale. Un certain lien de cause à effet semble donc exister mais on ne peut trouver une relation aussi directe pour expliquer les teneurs élevées en mercure.

Les résultats d'analyse sur les métaux révèlent également de fortes concentrations en fer et en manganèse dans l'eau



souterraine et de surface (station S-1). La forme dissoute du fer est cependant beaucoup moins importante et la forme colloïdale et oxydée du fer semble donc prédominante. Pour le manganèse, la forme réduite (soluble) apparaît être dominante. Au tableau 26, on peut remarquer une différence assez marquée entre la forme totale extractible et dissoute pour plusieurs métaux (ex.: chrome, cuivre, mercure, zinc) et le phénomène d'oxydation du fer (formation de colloïdes ou de précipités non filtrables) pourrait être responsable de cette situation et nous amener à sous-estimer la fraction soluble de plusieurs métaux de trace. De plus, une perte de fer et très probablement de métaux de trace s'est vraisemblablement produite durant la période d'entreposage (précipitation, co-précipitation) et une sous-estimation des teneurs totales extractibles et solubles est donc possible. Le problème du fer et du contrôle des conditions d'échantillonnage apparaît ici plus évident par rapport aux cas rencontrés dans les sites de la réserve indienne de Kahnawake où un problème de particules en suspension s'ajoutait à ce problème. Enfin, la forte coloration et turbidité observées dans les échantillons étaient probablement causées par le fer dans ceux-ci.

Les résultats d'analyse sur les métaux nous fournissent des évidences de contamination importante en chrome et en mercure de la nappe d'eau souterraine au Camp Bouchard. Les résultats au niveau des paramètres organiques indiquent également une influence marquée des déchets contenus dans le site sur la qualité de la nappe d'eau souterraine (voir tableaux 27 et 28). Plusieurs composés organo-volatils, dont principalement le dichlorométhane (1,2 ppm et 0,3 ppm aux PZ-2 et 3 en particulier), le benzène et le toluène, quelques composés organochlorés et des esters phtaliques ont été retrouvés dans les échantillons d'eau souterraine. Les teneurs en dichlorométhane sont très élevées aux



PZ-2 et 3 et comme on peut le constater sur la figure no 7, à la fin de la section 3.5, ces deux (2) piézomètres sont localisés à l'extrémité sud-est du site et dans le sens de l'écoulement horizontal de la nappe d'eau souterraine. On peut donc croire que la nappe d'eau souterraine a entraîné ce solvant, entre autres, vers la partie sud-est du site et possiblement plus en aval. Pour les autres solvants identifiés dans l'eau des piézomètres, cette situation est par contre moins évidente. On peut noter cependant une présence assez importante d'hydrocarbures aliphatiques dans l'échantillon de sol prélevé dans la tranchée au sud-est du site (10 à 50 ppm) probablement reliée à des résidus de carburants versés sur le sol dans ce secteur ou en provenance du site de déchets. Enfin, aucun composé phénolique n'a été décelé dans les échantillons d'eau contrairement aux résultats obtenus en 1983 lors de l'étude précédente (réf. no 2). Cette situation pourrait cependant s'expliquer par la différence des méthodes d'analyse utilisées entre la présente étude (GC/MS) et la précédente (colorimétrique probablement).

La présence de ces solvants volatiles peut être d'ailleurs reliée, toujours selon les données qui ont été fournies par la Défense nationale, à plusieurs types de solvants entrant dans la composition des bombes fumigènes en particulier. Du dibutyl et du diéthyl phtalate entrent également dans la composition de pièces pyrotechniques mais plusieurs autres sources d'esters phtaliques peuvent expliquer ou être associées à leur présence (ex.: les matières plastiques souples en général).

3.5.4 Evaluation d'impacts potentiels

La nappe d'eau souterraine, sous le site de déchets du camp Bouchard, apparaît être peu influencée par les produits de



lixiviation du site au niveau de sa qualité physico-chimique générale (charge organique et minéralisation). Cette situation peut cependant être attribuée à la nature même des déchets disposés dans ce site qui ne s'apparente pas à des déchets d'origine domestique (résidus de bombes fumigènes, de composés pyrotechniques, de métaux, etc.) Les teneurs élevées en chrome, en mercure, en bactéries hétérotrophes (dénombrement total), en composés organovolatils et en esters phtaliques permettent d'ailleurs de constater une influence plutôt importante des déchets sur la qualité générale de la nappe d'eau souterraine.

La non disponibilité de critères de qualité d'eau potable pour les composés organovolatils et les esters phtaliques ne permet pas de qualifier en terme de qualité d'eau leur présence (voir section 2.3). Cependant, des teneurs de l'ordre de partie par million en dichlorométhane et la diversité des solvants organiques, tels que le benzène et le toluène retrouvés dans la plupart des piézomètres, indiquent que des quantités appréciables de déchets contenant ce type de composés ont été disposés dans ce site. De plus, la présence de ces solvants doit être considérée comme un indice de la présence potentielle de d'autres contaminants qui ne sont pas inclus dans la liste des paramètres recherchés (selon des données fournies par la Défense Nationale, plusieurs composés ou dérivés de colorants, d'explosifs et de combustibles utilisés dans des produits probablement enfouis dans ce site, ne sont pas décelables avec les méthodes d'analyses utilisées dans cette étude.)

Au niveau des métaux, le chrome et le mercure ont été décelés à des concentrations dépassant les critères de qualité pour une eau potable dans la plupart des piézomètres. De plus, les teneurs de ces métaux, et possiblement d'autres, ont pu être sous-



estimées à cause des conditions d'échantillonnage qui ont probablement favorisé une perte en fer durant l'entreposage des échantillons.

Le site de disposition de déchets du camp Bouchard a donc des impacts directs sur la qualité de la nappe d'eau souterraine en contact avec ce site. De plus, les risques d'impacts sur l'environnement et la santé publique ne semblent pas négligeables. Dans la zone de dispersion de la nappe d'eau souterraine, vers le sud-est du site, une pisciculture alimentée par des puits artésiens et quelques puits d'approvisionnement en eau potable sont situés à environ 600 m du site (plusieurs résidences sont situées à environ 1 km sur le chemin de la côte St-Louis). Les distances demeurent importantes mais l'âge du site (plus de quarante ans), les vitesses horizontales de l'ordre de 30 à 40 m/an de la nappe d'eau (réf. no 2) et le degré plutôt élevé de la contamination de la nappe près de ce site fermé depuis environ 15 ans, sont des indices qui permettent de soupçonner des impacts potentiels sur l'environnement et l'hygiène publique pour ce secteur.

Dans l'environnement immédiat du site, l'eau échantillonnée dans la tranchée à la station S-1 (voir la figure 8) n'a pas montré de contamination particulière en métaux ou en composés organiques (les organovolatils n'ont pas été évalués pour cette eau de surface). Cependant, la basse température de l'eau peut avoir défavorisé la solubilisation de contaminants. Par exemple, l'échantillon de sol prélevé à cet endroit a montré des concentrations importantes en hydrocarbures qui n'ont pas été décelées dans l'eau.



3.5.5 Recommandations

L'importance de la contamination en plusieurs éléments ou composés inorganiques et organiques dans la nappe d'eau souterraine et les impacts potentiellement importants pour la santé publique, nous incite à reconfirmer le besoin d'une étude détaillée du site du camp Bouchard dans le cadre de la phase III du programme fédéral (réf. no 2).

En plus d'investiguer la qualité des eaux souterraines près du site et en aval, une étude détaillée du site devrait permettre de vérifier le secteur amont du site (au nord-ouest et l'étant près du site) afin de s'assurer de l'absence de contamination des eaux souterraines par les dépôts d'explosifs de la CIL ou toute autre source dans ce secteur. De plus, une telle étude devrait rechercher plusieurs types de contaminants dont on peut soupçonner la présence selon les données disponibles de la Défense Nationale sur la nature des déchets probablement enfouis au camp Bouchard. De cette façon, l'évaluation des impacts potentiels sur la santé publique et l'environnement, l'évaluation de la zone contaminée de la nappe d'eau souterraine et la détermination des solutions de mitigations pourra être effectuée avec plus de précision.

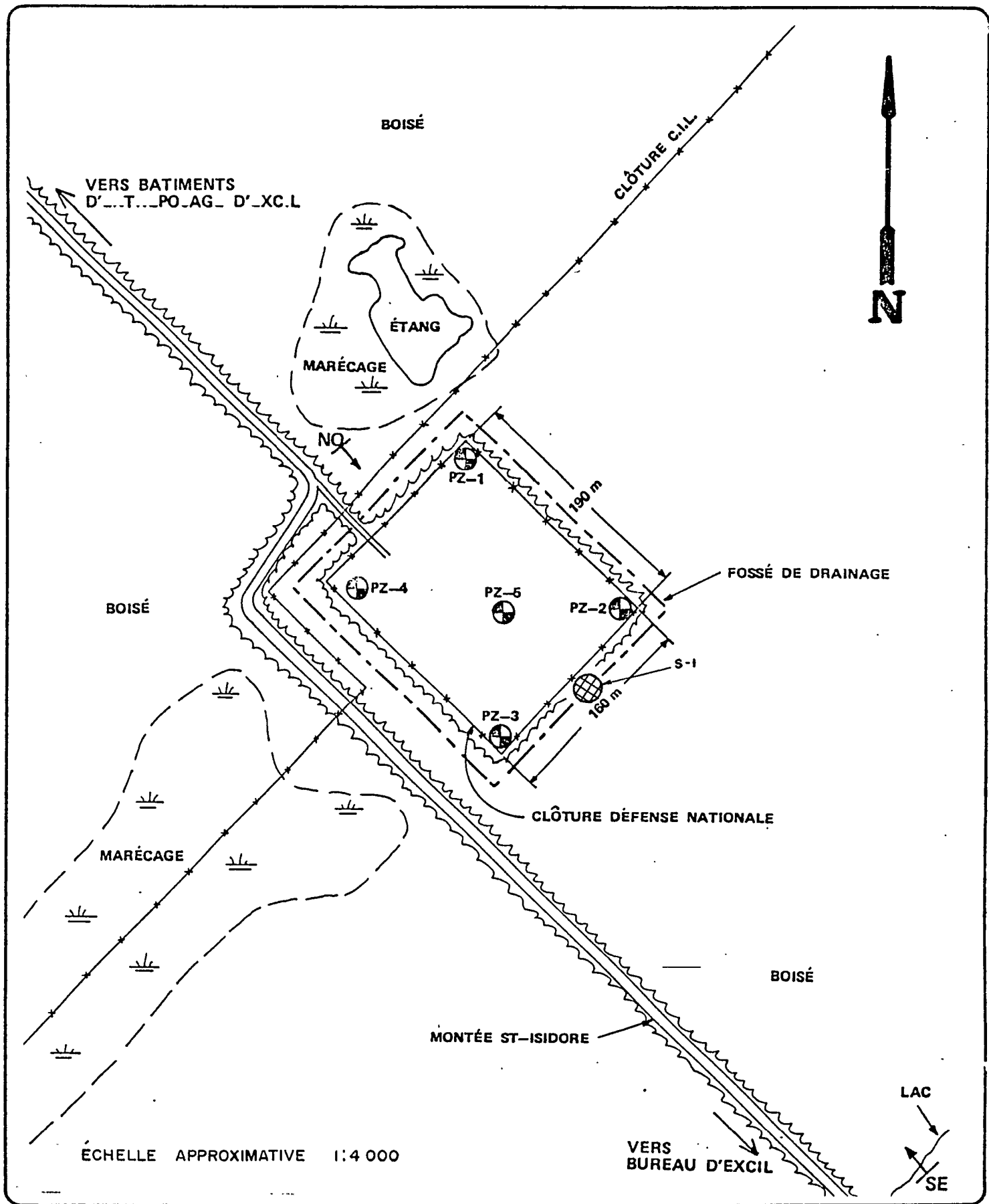
La possibilité d'une contamination des sources d'approvisionnement en eau potable et des sources alimentant la pisciculture au sud-est du site, devrait encourager également la réalisation d'une étude détaillée du site du camp Bouchard dans les meilleurs délais. Par mesure préventive, à court terme, une vérification de la qualité de l'eau potable dans ce secteur devrait être envisagée afin de s'assurer, hors de tout doute



raisonnable, de l'absence de contamination de l'eau de ces sources.

D'autres recommandations sur l'approche analytique sont présentées à la section 4 du présent rapport.





RÉF.: N° 2

LOCALISATION DES STATIONS
D'ÉCHANTILLONNAGE DU SITE 06-02-02
CAMPS BOUCHARD

FIGURE 7

211



Résultats d'analyse sur les échantillons d'eau
Paramètres: Inorganiques et bactériologiques

TABLEAU 25

Nom du site: Camp Bouchard

N° du site: 06-02-02

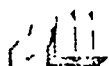
Date du prélèvement: 19-02-85

Numéro de station	PZ-1	PZ-2	PZ-3	PZ-4	PZ-5	S-1
pH	6,8	6,5	6,6	6,8	6,7	6,1
Alcalinité (mg CaCO ₃ /l)	285	145	190	195	245	25
Dureté (mg CaCO ₃ /l)	138	350	225	215	295	38
Calcium (mg Ca/l)	38	98	55	67	78	12,5
Magnésium (mg Mg/l)	10,5	26	21	11,5	24	1,6
Conductivité (umhos/cm) 25° C	635	830	495	420	485	130
D.C.O. (mg/l)	230	53	47	50	25	55
C.O.R. (mg/l)	(250)	(310)	(340)	(300)	(285)	(300)
T.K.N. (mg N/l)	0,75	1,10	0,40	0,45	0,50	0,60
NH ₃ (mg N/l)	0,60	0,70	0,20	0,35	0,35	0,55
Nitrates (mg N/l)	9,4	1,3	1,9	2,0	0,95	5,0
Nitrites (mg N/l)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Huiles-graisses (mg/l)	23	10	17	6	12	5
Phosphore total (mg P/l)	8,7	0,12	0,33	0,17	0,07	0,05
Sulfates (mg SO ₄ /l)	5	28	-2	13	10	16
Sulfures (mg S/l)	2,1	0,2	-0,2	-0,2	-0,2	1,2
Cyanures (mg CN/l)	0,025	0,07	-0,02	0,025	-0,02	0,04
Chlorures (mg Cl/l)	23	104	12	155	3	3
Fluorures (mg F/l)	0,15	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Coliformes totaux (par 100ml)	0	0	2	0	0	22
Coliformes fécaux (par 100ml)	0	0	0	0	0	0
Strep. fécaux (par 100ml)	0	0	0	0	40	0
D.T.N. (par ml)	6700	1450	265	1950	161	220
pH (terrain)	6,5	6,2	6,3	6,3	6,2	5,1
Niveau-nappe d'eau (mètre)	1,4	1,6	1,4	1,5	1,5	---

Abréviations: - : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les échantillons
d'eau

Paramètres: Métaux

TABLEAU 26

Nom du site: Camp Bouchard

N° du site: 06-02-02

Date du prélèvement: 19-02-85

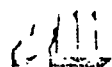
Numéro de station	PZ-1		PZ-2		PZ-3	
	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute
Argent (mg Ag/l)	0,009	-0,005	0,006	-0,005	-0,005	-0,005
Arsenic (mg As/l)	0,0019	-0,0005	0,0008	-0,0005	0,0009	-0,0005
Barium (mg Ba/l)	0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Béryllium (mg Be/l)	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015
Bore (mg B/l)	3,0	---	0,7	---	1,0	---
Cadmium (mg Cd/l)	0,004	-0,004	-0,004	-0,004	-0,004	-0,004
Chrome (mg Cr/l)	0,12	0,03	0,04	-0,015	0,09	-0,015
Cobalt (mg Co/l)	0,02	-0,01	0,01	-0,01	0,02	-0,01
Cuivre (mg Cu/l)	0,047	0,023	0,018	-0,006	0,042	-0,006
Etain (mg Sn/l)	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15
Fer (mg Fe/l)	45	0,94	40	8,6	59	0,40
Manganèse (mg Mn/l)	-0,68	0,17	0,73	0,64	0,77	0,45
Mercure (mg Hg/l)	-0,0005	-0,0005	0,0031	-0,0005	-0,0005	-0,0005
Molybdène (mg Mo/l)	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08
Nickel (mg Ni/l)	0,04	-0,01	0,015	0,01	0,04	-0,01
Plomb (mg Pb/l)	0,03	-0,03	0,03	-0,03	-0,03	-0,03
Sélénium (mg Se/l)	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003
Zinc (mg Zn/l)	0,075	0,020	0,023	0,007	0,057	-0,004

Abréviations:

- : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les échantillons
d'eau

Paramètres: Métaux

TABLEAU 26 (suite)

Nom du site: Camp Bouchard
N° du site: 06-02-02
Date du prélèvement: 19-02-85

Numéro de station	PZ-4		PZ-5		S-1	
Forme des métaux	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute
Argent (mg Ag/l)	0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005
Arsenic (mg As/l)	-0,0005	-0,0005	0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005
Barium (mg Ba/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Béryllium (mg Be/l)	0,035	0,020	0,025	-0,015	0,020	-0,015
Bore (mg B/l)	1,0	---	0,5	---	1,0	---
Cadmium (mg Cd/l)	-0,004	-0,004	0,004	0,004	-0,004	-0,004
Chrome (mg Cr/l)	0,040	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015
Cobalt (mg Co/l)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Cuivre (mg Cu/l)	0,022	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006
Etain (mg Sn/l)	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15
Fer (mg Fe/l)	19	0,57	18	0,20	3,7	2,3
Manganèse (mg Mn/l)	0,65	0,55	0,53	0,47	0,11	0,10
Mercure (mg Hg/l)	0,0047	0,0018	0,0015	0,0010	-0,0005	-0,0005
Molybdène (mg Mo/l)	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08
Nickel (mg Ni/l)	0,02	-0,01	0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Plomb (mg Pb/l)	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03
Sélénium (mg Se/l)	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003
Zinc (mg Zn/l)	0,019	0,007	0,008	0,007	0,045	0,042

Abréviations:

- : plus petit que la limite de détection
--- : non analysé
R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences

TABLEAU 27

Concentration des Composés Organiques dans les Echantillons Bouchard

<u>Composé</u>	<u>Eau PZ1 (µg/L)</u>	<u>Eau PZ2 (µg/L)</u>	<u>Eau PZ3 (µg/L)</u>	<u>Eau PZ4 (µg/L)</u>	<u>Eau PZ5 (µg/L)</u>	<u>Eau Tranchée (µg/L)</u>	<u>Sédiment Tranchée (µg/g)</u>
Aroclor 1254							.01
1,3-dichlorobenzène		.41					
α-BHC						.01	
lindane				2.2			
β-BHC	.41				.36		.004
dieldrine				.007			
o,p'-DDD							.001
p,p'-DDD							.002
phtalate de dibutyle		10.6	8.8	9.1	14		
phtalate de diethylhexyle		3.8	2.4	3.5	2.8		
hydrocarbures aliphatiques							10-50
alcools lourds							10

TABLLAU 28

Concentration des Composés Volatils
dans les Eaux (μ g/L)

Echantillon	1,1-dichloroéthylène	1,1-dichloroéthane	dichlorométhane	chloroforme	1,1,1-trichloro- éthane	benzène	toluène	éthylbenzène et xylènes	trichloroéthylène	1,2-dichloroéthane	1,2-dichloropropane
Bouchard PZ-1	0.9	1.7	5.1	0.2	3.9	0.5	1.6	-	-	-	-
Bouchard PZ-2	-	-	1180	-	-	-	-	-	-	-	-
Bouchard PZ-3	-	0.9	294	-	2.6	0.6	1.6	-	-	-	-
Bouchard PZ-4	-	-	8.3	-	1.1	0.6	1.0	-	-	-	-
Bouchard PZ-5	-	-	3.2	.53	-	0.3	1.0	-	-	-	-

3.6 Site de disposition ADACport (no 06-05-01) à Montréal

3.6.1 Localisation et description sommaire du site

Le site de l'ADACport est situé près du centre-ville de Montréal entre les ponts Champlain et Victoria. L'autoroute Bonaventure longe le site dans sa partie est et constitue une des principales voies d'accès au site (voir figures no 1 et 8).

Les limites du site de disposition ne sont pas clairement établies et dépasseraient largement les terrains appartenant au Port de Montréal (secteur A, B et C sur la figure 8). La gare de triage du Canadien National et le poste Viger d'Hydro-Québec sont également situés sur une zone de déchets. Le site de déchets sur les terres fédérales du Port de Montréal s'étend sur environ 700 000 m² et possède environ une épaisseur de 12 à 14 m de déchets reposant sur le roc et un remblai d'environ 1,5 m couvre sa surface. Les déchets seraient principalement composés de rebuts domestiques, de débris de construction, de sols et de résidus d'origine industrielle (huiles, peinture, etc.). L'exploitation du site de déchets aurait commencé au début du siècle pour se terminer vers 1967.

La nappe d'eau souterraine s'écoulerait vers l'est, en direction du fleuve Saint-Laurent, et les niveaux de la nappe sont à des profondeurs d'environ 8 à 10 m (réf. no 2).

3.6.2 Description des travaux d'échantillonnage

Au cours de la campagne d'échantillonnage réalisée le 29 janvier 1985, l'eau souterraine des piézomètres no 2, 4, 6 et 7 a été échantillonnée comme prévu dans le plan d'échantillonnage



initial. Le choix de ces stations d'échantillonnage a été effectué selon leur distribution sur le site de déchets mais également suivant des observations sur la présence possible d'huile dans ces piézomètres.

L'eau souterraine prélevée dans les quatre (4) piézomètres possédait une assez forte concentration de matières fines en suspension, de couleur noirâtre, dont la nature n'a pu être appréciée. Une forte odeur de pétrole a été observée dans l'eau prélevée au piézomètre no 7. L'aspect de ces échantillons, après leur entreposage d'environ 16 heures avant leur séparation au laboratoire du SPE (séparation sans homogénéisation), a montré une eau plutôt claire et peu turbide (7 à 12 UTN) à l'exception de l'eau du piézomètre no 7 qui montrait une coloration jaunâtre et une turbidité plus importante (42 UTN). Les particules en suspension dans ces échantillons étaient donc dans une large mesure décantables sur la période d'entreposage.

3.6.3 Résultats d'analyse et interprétations

Les résultats d'analyse obtenus sur les échantillons d'eau souterraine de l'ADACport sont présentés aux tableaux 29 à 32 à la fin de la section 3.6. L'eau prélevée dans les piézomètres no 2, 4, 6 et 7 possède les caractéristiques d'une eau influencée par des produits de lixiviation au niveau de sa forte minéralisation et de sa dureté élevée. Par contre, les teneurs en D.C.O. et C.O.T. sont relativement faibles et l'élimination des matières décantables, durant l'entreposage, peut expliquer en bonne partie cette situation (voir tableau 29). La faible valeur des D.C.O. par rapport aux valeurs en C.O.T. s'explique probablement par un état très avancé de la décomposition de la matière organique (teneurs en azote total sous la forme



ammoniacale). Les concentrations en azote ammoniacal sont très élevées (environ 0,15 mg/l forme NH_3 , 4°C) et les résidus de l'analyse des huiles et graisses possédaient une odeur de pétrole seulement pour l'échantillon PZ-7. Au niveau des analyses bactériologiques, les concentrations en bactéries hétérotrophes (dénombrement total) apparaissent plutôt très faibles pour ce type d'eau et un effet inhibiteur (toxique) en est peut-être la cause.

Au tableau 30, les concentrations en barium et en plomb (total extractible et dissous) dans tous les piézomètres, en cadmium aux PZ-2 et 4, et en mercure dans tous les piézomètres, sont égales ou supérieures aux critères de qualité pour une eau potable et dépassent largement les critères de qualité pour la vie aquatique (voir tableau 2 à la section 2.3). L'eau du piézomètre no 2 est la plus affectée en général et possède les concentrations les plus élevées pour ces quatre (4) métaux par rapport aux trois (3) autres piézomètres.

Comme pour le cas du fer au site du Camp Bouchard, une différence importante entre les formes totales extractibles et dissoutes existe. La concentration en fer, en valeur absolue, est par contre beaucoup plus faible et le fer ne semble pas avoir eu d'effet d'entraînement très marqué sur des métaux de trace si l'on compare les concentrations des formes totales extractibles et dissoutes des métaux de trace. Par contre, des pertes plus importantes sont toujours possibles par une précipitation du fer durant la période d'entreposage comme il est mentionné à la section 3.5.3.

L'analyse des composés organochlorés et du groupe base/neutre n'a pas révélé la présence de contamination importante de l'eau des piézomètres no 2, 4 et 6. Par contre, à la station



PZ-7, une concentration très élevée en BPC (arochlore) de 1,9 ug/l, et des chlorobenzènes (di à tétra) et quelques insecticides (o, p'-DDD en particulier, un dérivé possible du DDT) ont été décelés en quantité appréciable. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été mesurés en quantité importante et leur origine est probablement reliée à la présence d'hydrocarbures pétroliers suspectés d'être dans l'échantillon. Au niveau des composés organovolatils, plusieurs solvants haloformes (dichlorométhane en particulier) et aromatiques (benzène et toluène en particulier) ont été retrouvés indiquant la présence possible de déchets contenant ces solvants (ex.: peinture, vernis, colle, résine) dans tous les secteurs échantillonnés.

3.6.4 Evaluation d'impacts potentiels

Etant donné l'absence de plan d'eau, autre que le fleuve St-Laurent, et de système d'approvisionnement en eau potable par des puits de surface ou artésiens dans le secteur immédiat du site, les principaux impacts reliés à la production d'eaux de lixiviation par le site de l'ADACport apparaissent être situés au niveau de la contamination potentielle des composantes du milieu du fleuve St-Laurent (eau, faune, flore, sédiments).

A première vue, l'importance des masses d'eau courante dans ce secteur laisserait croire à un taux de dilution très élevé des contaminants se déversant dans le fleuve. Cependant, la zone de dispersion de ces contaminants doit être limitée à une bande plutôt mince longeant le site et la largeur du cône de dispersion peut demeurer relativement faible sur de grandes distances à moins que des zones de mélanges des eaux ne soit situées en aval du site. De plus, bien que l'on ne dispose d'aucune donnée sur l'importance du volume de production de lixiviat du site pouvant



se déverser dans le fleuve, la grande masse de déchets enfouis dans le site de l'ADACport doit entraîner une libération très importante de contaminants dans le milieu (en terme de quantité absolue à long terme). Les impacts sur l'état de contamination du fleuve dans la zone de dispersion des contaminants risquent donc d'être importants.

D'après les analyses effectuées sur l'eau prélevée dans les piézomètres no 2,4,6 et 7 (voir la figure no 8), la nappe d'eau souterraine apparaît être contaminée en divers composés organiques et inorganiques. De façon générale, la nappe d'eau possède un niveau de minéralisation très élevé et une charge organique indiquant un état plutôt avancé de décomposition de la matière organique. D'ailleurs, des teneurs élevées en azote ammoniacal, dépassant largement les critère de 0.02 mg $\text{NH}_3/1$ pour la qualité de vie aquatique ont été décelées dans tous les piézomètres.

Pour les métaux de trace, le plomb et le mercure (dans tous les piézomètres) et le cadmium (PZ-2 et 4) sont les principaux contaminants décelés à des concentrations dépassant très largement les critères de qualité pour la vie aquatique. De plus, pour les métaux et probablement pour d'autres, il est possible que les concentrations mesurées dans cette étude soient sous-estimées (voir section 3.6.3 précédente). Au niveau des principaux contaminants organiques, des composés organo-volatils chlorinés et aromatiques ont été décelés dans tous les piézomètres à des concentrations qui nous apparaissent élevées compte tenu de la faible solubilité de ces composés et de leur tendance à s'évaporer (migration vers les couches de surface en principe). Une quantité importante de déchets pouvant contenir ces composés et bien d'autres, non analysés, est donc possible.



Pour les composés du groupe acide, base/neutre et organo-chloré, seule l'eau prélevée au piézomètre no 7 a montré la présence de contaminants en quantité importante. Des BPC et du o,p'-DDD, à des concentrations relativement très élevées par rapport aux critères de qualité pour la vie aquatique, ont été décelés. La présence à des concentrations importantes en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) est probablement associée à la présence de résidus d'origine pétrolière retrouvés dans cette eau. L'eau de ce piézomètre apparaît donc beaucoup plus contaminée en composés organiques par rapport aux trois autres piézomètres échantillonnés. En principe, on aurait pu s'attendre à observer un degré de contamination plus important dans l'eau des piézomètres no 2 et 4 étant donné leur localisation plus en aval dans le sens d'écoulement horizontal de la nappe d'eau souterraine. Cependant, une grande variabilité de l'état de contamination de la nappe d'eau en certains contaminants est bien probable (hétérogénéité des dépôts, diffusion lente, échantillonnage ponctuel sans pompage, etc.).

3.6.5 Recommandations

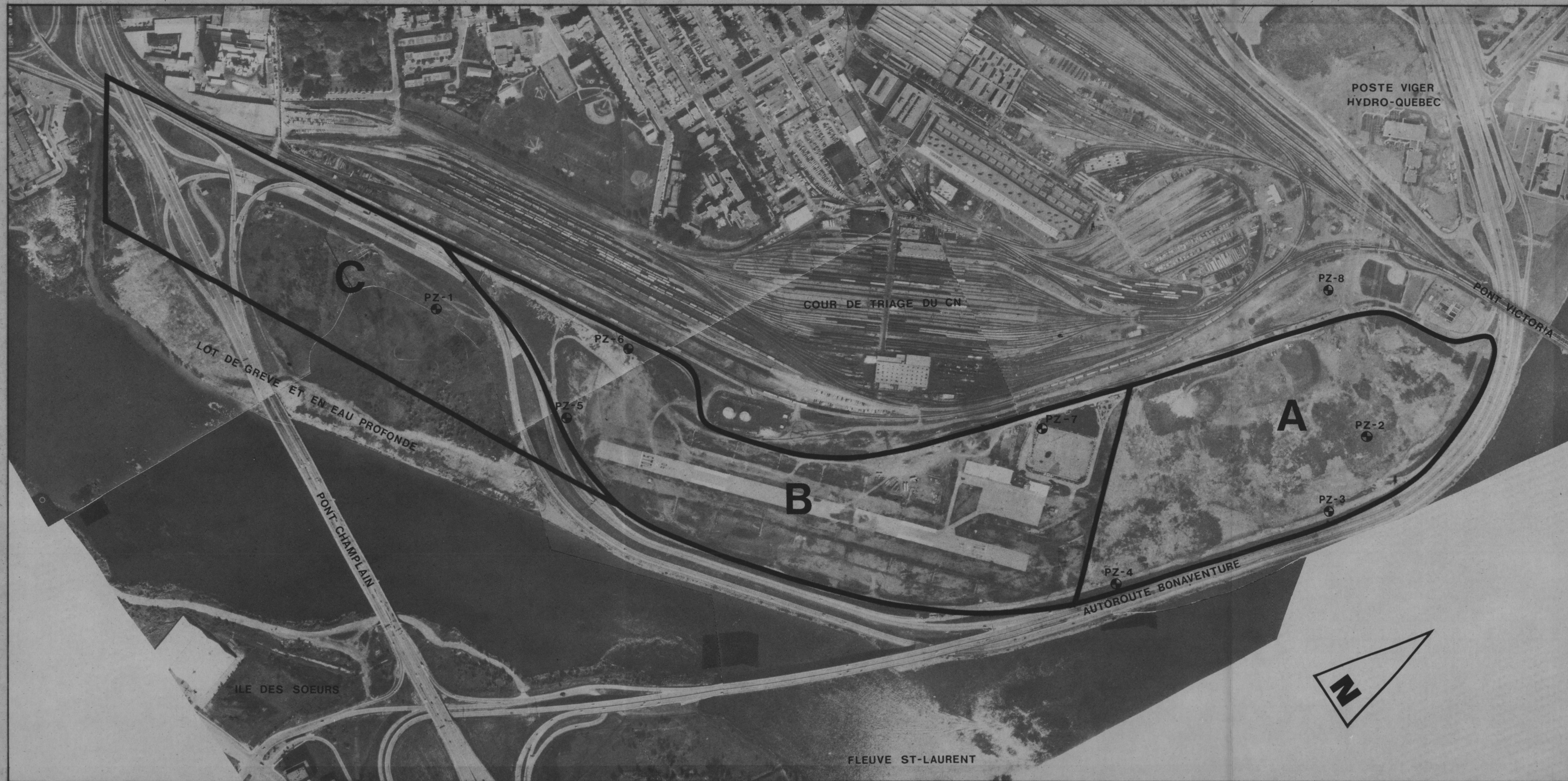
La présente étude a révélé une contamination en polluants inorganiques et organiques assez importante dans la nappe d'eau souterraine en contact avec les déchets. L'ampleur de ce site et des impacts potentiels sur l'environnement, en particulier, devrait encourager dans les meilleurs délais des études plus élaborées. Ces études détaillées devront être conçues afin de mieux évaluer l'état de contamination sur l'ensemble du site de la nappe d'eau souterraine et pour préciser les impacts pour l'environnement et la santé publique associés à la dispersion de la nappe d'eau souterraine contaminée dans l'environnement immédiat du site et dans le fleuve St-Laurent.



Un plus grand nombre de piézomètres devrait donc être aménagé sur le site et en périphérie (le long du fleuve et sur les terrains du C.N. avoisinant le site) afin de pouvoir mieux évaluer l'état de la contamination de la nappe d'eau souterraine, sa zone d'influence verticale et horizontale, et pour apprécier l'importance de la contribution en contaminants de la nappe d'eau dans le fleuve St-Laurent. De plus, une évaluation de l'état de la contamination des composantes du milieu du fleuve (eau et sédiments en particulier) serait à effectuer afin de déterminer l'aire d'influence possible et l'importance de la dispersion des produits de lixiviation, en bordure et en aval du site, dans le fleuve. Etant donné la présence d'importantes sources de pollution dans le secteur, une évaluation des impacts environnementaux devrait inclure une appréciation de la nature et de l'importance relative des apports en contaminants reliés au site de l'ADACport par rapport aux différentes sources de pollution dans le milieu (ex.: émissaires d'eaux usées).

A la section 4.0, des recommandations spécifiques sur l'approche analytique sont également à considérer pour la réalisation de telles études dans le cadre de la phase III du programme fédéral.





PROJET
ÉTUDE SUPPLÉMENTAIRE DE
SIX (6) SITES DE DISPOSITION
DE DÉCHETS SOLIDES SUR LES
TERRES FÉDÉRALES AU QUÉBEC

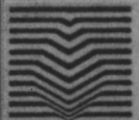
TITRE
SITE ADACPORT (MONTREAL)
no. 06-05-01

FIGURE
no. 8

LÉGENDE
PZ-7
●
Piézomètre (Foratek, 1983,
1984)
A
Subdivision du site

Échelle 1:5,000
100m 0 100 200m

Mars 1985 5-6204-547

 **Aménatech Inc.**
Division aménagement et environnement
du Groupe-conseil S.M. inc.



Résultats d'analyse sur les échantillons d'eau
Paramètres: Inorganiques et bactériologiques

TABLEAU 29

Nom du site: ADAC port, Montréal

N° du site: 06-05-01

Date du prélèvement: 29-01-85

Numéro de station	PZ-2	PZ-4	PZ-6	PZ-7		
pH	7,4	7,6	7,8	7,0		
Alcalinité (mg CaCO ₃ /l)	1500	1200	700	940		
Dureté (mg CaCO ₃ /l)	940	755	535	670		
Calcium (mg Ca/l)	196	165	85	165		
Magnésium (mg Mg/l)	110	83	78	63		
Conductivité (umhos/cm) 25° C	3450	2850	2040	2320		
D.C.O. (mg/l)	75	79	71	150		
C.O.T. (mg/l)	150	140	115	160		
T.K.N. (mg N/l)	46	38	29	27		
NH ₃ (mg N/l)	45	38	29	27		
Nitrates (mg N/l)	0,15	0,12	0,06	0,15		
Nitrites (mg N/l)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01		
Huiles-graisses (mg/l)	3	3	9	21		
Phosphore total (mg P/l)	0,03	0,02	0,03	0,06		
Sulfates (mg SO ₄ /l)	6	5	41	-1		
Sulfures (mg S/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		
Cyanures (mg CN/l)	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03		
Chlorures (mg Cl/l)	168	155	120	34		
Fluorures (mg F/l)	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1		
Coliformes totaux (par 100ml)	-2	500	-10	760		
Coliformes fécaux (par 100ml)	-2	-2	-2	-2		
Strep. fécaux (par 100ml)	-2	-2	13	2		
D.T.N. (par ml)	68	132	720	350		
pH (terrain)	7,1	7,0	7,3	7,0		
Niveau-nappe d'eau (mètre)	10,9	8,0	8,8	10,6		

Abréviations: - : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les échantillons
d'eau

Paramètres: Métaux

TABLEAU 30 (suite)

Nom du site: ADAC port, Montréal

N° du site: 06-05-01

Date du prélèvement: 29-01-85

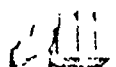
Numéro de station	PZ-2		PZ-4			
Forme des métaux	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute
Argent (mg Ag/l)	0,009	0,008	-0,006	-0,006		
Arsenic (mg As/l)	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005		
Barium (mg Ba/l)	6,3	5,1	4,2	4,1		
Béryllium (mg Be/l)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01		
Bore (mg B/l)	1,0	---	0,8	---		
Cadmium (mg Cd/l)	0,009	0,009	0,007	-0,005		
Chrome (mg Cr/l)	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015		
Cobalt (mg Co/l)	0,055	0,050	0,06	0,05		
Cuivre (mg Cu/l)	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006		
Etain (mg Sn/l)	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4		
Fer (mg Fe/l)	0,80	0,04	1,2	0,03		
Manganèse (mg Mn/l)	0,15	0,15	0,48	0,47		
Mercure (mg Hg/l)	0,018	R	0,0012	R		
Molybdène (mg Mo/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		
Nickel (mg Ni/l)	0,05	0,04	0,04	0,04		
Plomb (mg Pb/l)	0,080	0,075	0,075	0,075		
Sélénium (mg Se/l)	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003		
- Zinc (mg Zn/l)	0,044	0,029	0,050	0,021		

Abréviations:

- : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences



Résultats d'analyse sur les échantillons
d'eau

Paramètres: Métaux

TABLEAU 30 (suite)

Nom du site: ADAC port, Montréal

N° du site: 06-05-01

Date du prélèvement: 29-01-85

Numéro de station	PZ-6		PZ-7			
Forme des métaux	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute	totale extractible	dissoute
Argent (mg Ag/l)	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006		
Arsenic (mg As/l)	0,0008	-0,0005	0,0017	-0,0005		
Barium (mg Ba/l)	0,8	0,9	1,4	1,6		
Béryllium (mg Be/l)	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01		
Bore (mg B/l)	0,6	---	0,9	---		
Cadmium (mg Cd/l)	-0,005	-0,005	-0,005	-0,005		
Chrome (mg Cr/l)	-0,015	-0,015	-0,015	-0,015		
Cobalt (mg Co/l)	0,035	0,035	0,045	0,035		
Cuivre (mg Cu/l)	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006		
Etain (mg Sn/l)	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4		
Fer (mg Fe/l)	0,25	-0,02	6,4	0,07		
Manganèse (mg Mn/l)	0,05	0,04	0,53	0,39		
Mercure (mg Hg/l)	0,0015	R	0,0025	R		
Molybdène (mg Mo/l)	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		
Nickel (mg Ni/l)	-0,02	-0,02	0,04	-0,02		
Plomb (mg Pb/l)	0,035	0,035	0,055	0,050		
Sélénium (mg Se/l)	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003		
Zinc (mg Zn/l)	0,020	0,008	0,022	0,016		

Abréviations:

- : plus petit que la limite de détection

--- : non analysé

R : résultats rejetés, jugés non valides à cause d'interférences

TABLEAU 31

Concentration des Composés Organiques dans les Echantillons Adacport

<u>Composé</u>	<u>Eau PZ2 (µg/L)</u>	<u>Eau PZ4 (µg/L)</u>	<u>Eau PZ6 (µg/L)</u>	<u>Eau PZ7 (µg/L)</u>
1,4-dichlorobenzène				.23
1,3-dichlorobenzène				1.02
1,2-dichlorobenzène				1.09
1,2,4-trichlorobenzène				0.07
1,2,3,5 + 1,2,4,5-tétrachlorobenzène			0.012	
1,2,3,4-tétrachlorobenzène	0.010		0.008	
HCB				0.019
Aroclor 1242				0.61
Aroclor 1254		0.02		0.87
Aroclor 1260				0.40
cis-chlordane				.014
o,p'-DDD				.126
HAP			< 1	10-100

TABLEAU 32

Concentration des Composés Volatils
dans les Eaux ($\mu\text{g/L}$)

Echantillon	1,1-dichloroéthylène	1,1-dichloroéthane	dichlorométhane	chloroforme	1,1,1-trichloro- éthane	benzène	toluène	éthylbenzène et xylènes	trichloroéthylène	1,2-dichloroéthane	1,2-dichloropropane
Adacport PZ-2	-	-	8.3	-	-	0.4	1.4	-	-	-	-
Adacport PZ-4	1.4	2.2	56.0	1.8	5.5	0.62	40	-	-	3.1	-
Adacport PZ-6	18.6	7.3	12.8	-	70.5	0.67	116	-	1.3	1.8	12.5
Adacport PZ-7	3.1	-	9.6	-	9.3	45	178	95	2.5	-	1.8

Chapitre 4

4.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS SUR L'APPROCHE ANALYTIQUE POUR DES ETUDES DETAILLEES DES SITES DE DECHETS DANS LA PHASE III DU PROGRAMME FEDERAL

4.1 Techniques d'échantillonnage

Dans cette étude, nous avons remarqué l'influence possible de particules, d'origine probablement minérale et en quantités souvent importantes dans les échantillons, et de la précipitation du fer sur les teneurs en métaux de trace dans les échantillons d'eau. Nous avons tenu compte de ces phénomènes dans l'interprétation des résultats mais il serait possible de minimiser ces problèmes lors d'études ultérieures. A ce niveau nous recommandons:

- 1) L'usage d'échantillonneurs évitant le contact de l'air avec les échantillons d'eau souterraine en particulier (ex.: échantillonneur par déplacement positif par l'usage d'une vessie actionnée pneumatiquement)
- 2) Un entreposage sous atmosphère d'azote des échantillons et/ou une filtration des échantillons le plus tôt possible (sur le terrain lors du prélèvement) pour préparer les échantillons pour les métaux dissous. Cette filtration devrait se faire par une pressurisation à l'azote, plutôt que sous vide, afin de minimiser la précipitation du fer dans les échantillons d'eau de surface et souterraine.
- 3) La mesure de la concentration en oxygène dissous, du pH, de l'alcalinité et de la température des échantillons d'eau lors du prélèvement et avant la



filtration des échantillons comme mesure de contrôle.

- 4) L'évaluation de la turbidité, des solides en suspension, des matières décantables et une appréciation de l'aspect des particules présentes dans les échantillons d'eau afin de permettre aux analystes d'effectuer un choix sur les méthodes de préparation des échantillons (ex.: décantation avant la séparation des échantillons) pour favoriser une meilleure évaluation de la qualité des eaux et des impacts associés.

Une telle procédure pourrait permettre une évaluation des teneurs totales extractibles et dissoutes des métaux sur une base plus représentative des conditions du milieu. Cependant, il serait bon de prévoir la fourniture des équipements d'échantillonnage et de filtration aux consultants mandatés pour ces études étant donné les coûts assez élevés de ces équipements. Afin de considérer l'échantillonnage de composés organiques et organovolatils, il faudrait également s'assurer que le type d'échantillonneur retenu soit composé de téflon pour les parties venant en contact éventuel avec les échantillons d'eau. Au niveau du prélèvement d'eau de surface, des échantillonneurs en verre pyrex semblable à ceux utilisés dans cette étude, pourrait être adéquats. Pour l'échantillonnage de sédiments, un équipement semblable à celui utilisé dans cette étude pourrait également être satisfaisant. Cependant, l'entreposage des sols ou des sédiments devrait être de préférence dans des contenants en verre pyrex scellés.

Pour les paramètres bactériologiques et les sulfures en particulier, il serait préférable d'effectuer un prélèvement ponctuel des échantillons d'eau souterraine et de surface, comme



pour les paramètres organovolatils, afin de minimiser les pertes ou la contamination des échantillons lors de l'entreposage ou de la séparation de ceux-ci.

L'entreposage et la séparation des échantillons pour les paramètres physico-chimiques, les métaux forme totale extractible et les composés organiques non volatils, les procédures utilisées dans cette étude devraient être suivies. Cependant, il serait préférable d'effectuer la séparation des échantillons le jour même du prélèvement afin de minimiser toute altération de ces échantillons.

4.2 Plan d'échantillonnage et évaluations d'impacts

Un plan d'échantillonnage doit être conçu de façon à favoriser l'atteinte des objectifs d'évaluation d'une étude en considérant les contraintes logistiques, techniques et analytiques associées à l'approche d'évaluation et d'étude de phénomènes environnementaux. Dans la présente étude, nous avons recherché à favoriser, dans la mesure du possible, la détection de contaminants pouvant provenir des sites de déchets tout en considérant le besoin d'évaluation d'impacts potentiels sur la santé publique et l'environnement immédiat de ces sites (état de contamination du milieu, qualité de l'eau en particulier). Les principales contraintes rencontrées dans l'étude ont été surtout reliées au faible nombre d'échantillon et au manque de stations d'échantillonnage d'eau souterraine pour certains sites. De plus, toutes les évaluations effectuées dans cette étude ne sont basées que sur quelques échantillons et que sur un seul prélèvement dans le temps. Il est donc important de prévoir, dans le cadre de toutes les études détaillées de la phase III recommandées, l'obtention d'une seconde évaluation qui permettrait d'élargir le



niveau de recherche en contaminant par rapport à la présente étude et de confirmer la présence, la nature et l'importance de la contamination d'un site avant d'entreprendre des travaux d'envergure de caractérisation et d'évaluation. L'extension de la présente étude sur les sites de la réserve indienne de Kahnawake pour la période printanière aura d'ailleurs en partie ce rôle.

Au niveau de l'évaluation de la contamination des plans d'eau en métaux, l'approche par caractérisation de l'eau et des sédiments apparaît très utile. Cependant, pour exploiter pleinement cette approche, il serait nécessaire qu'un échantillonnage des cours d'eau, en particulier, soit effectué en amont du site (zone dont les risques de contamination par le site apparaissent négligeables), près du site (endroit en contact direct avec la nappe phréatique ou accueillant les eaux de ruissellement d'un site) et en aval. De plus, la présence des métaux jugés contaminants dans un plan d'eau devrait être retrouvée en concentration particulièrement élevée (forme totale ou dissoute) dans la nappe d'eau souterraine pour certifier, en principe, la possibilité de contamination des plans d'eau. Par contre, cette correspondance n'est pas absolument nécessaire car le comportement des métaux dans l'environnement est très problématique et il est possible qu'un plan d'eau puisse être contaminé indirectement par l'action corrosive ou par des modifications des conditions physico-chimiques (ex.: pH, oxydo-réduction, zone eau/sédiment) des sols et des sédiments associées aux produits de lixiviation sur les sols et les sédiments. Une évaluation de la contamination en métaux d'un plan d'eau ou d'eaux souterraines doit donc se faire avec prudence.

Pour l'étude des polluants organiques, l'approche d'échantillonnage et d'analyse des eaux et des sols (sédiments)



pourrait être également avantageuse pour les études détaillées des sites de déchets au niveau de la recherche en contaminants toxiques. Plusieurs composés organiques sont très peu solubles, peu mobiles (non volatils), et ont une affinité particulière pour les particules minérales ou organiques. On aurait alors avantage à rechercher ce type de contaminants dans les sols excavés lors des forages pour la pose de piézomètres à l'intérieur ou à proximité des sites de déchets. Au niveau de l'évaluation de l'état de contamination de plan d'eau, on aurait également avantage à considérer les sédiments de surface surtout dans les endroits possédant un temps de rétention prolongé des eaux. Le choix de prélever les 2,5 ou 10 premiers centimètres de ces sols est difficile à justifier mais une séparation en deux des échantillons (ex.: 2 premiers centimètre et les 8 centimètres suivants pour un sédiment) serait une solution à investiguer.

Au niveau de l'évaluation de la zone d'influence (verticale et horizontale) des produits de lixiviation des sites dans la nappe d'eau souterraine, une sélection de paramètres devrait être considérer afin de minimiser les coûts des études. Les paramètres très mobiles, solubles et, de préférence, de nature artificielle (d'origine anthropogénique) devrait être rechercher. A ce niveau, les composés organo-volatils, les paramètres bactériologiques, certains sels métalliques (ex.: chromates) et, comme dans le cas du site Patton, quelques pesticides seraient à considérer. Pour établir sur des bases plus solides ces choix de paramètres, il serait nécessaire d'effectuer des recherches (ex.: revue de littérature) sur le sujet.

Afin de supporter l'évaluation des risques d'impacts sur la santé publique et l'environnement et le choix sur des polluants à investiguer, un inventaire (banque de données) devrait être



réalisé ou recherché, si disponible, afin d'obtenir des données relatives à la présence et l'usage de produits ou composés pouvant être retrouvés plus probablement dans certains types de déchets. Ces données devraient inclure des informations sur la physico-chimie, la toxicité, la présence naturelle ou non dans l'environnement de ces produits ou composés et leur devenir (biodégradation, etc.). De plus, dans les études détaillées futures, il faudrait prévoir d'inclure une recherche bibliographique sur les principaux contaminants retrouvés dans ces études afin de supporter les interprétations et les évaluations (ex.: impacts environnementaux, traitabilité).

Etant donné l'impossibilité de déceler tous les contaminants et d'apprécier la toxicité d'un milieu par une simple approche d'analyse physico-chimique, une évaluation par l'approche écotoxicologique développée par le laboratoire du SPE à Longueuil serait à exploiter dans le cadre d'études détaillées des sites. Cette évaluation viendrait donc compléter de façon essentielle l'évaluation des impacts potentiels sur l'environnement et la santé publique en plus d'accroître les chances de déceler une contamination du milieu.

Enfin, une étude détaillée de l'état de contamination des eaux souterraines devrait s'étendre sur une période assez longue (ex.: 1 an) avec une grille d'échantillonnage assez serrée afin de suivre l'évolution éventuelle des contaminants dans la nappe d'eau souterraine. Pour les plans d'eau, un suivi moins élaboré pourrait être suffisant et devrait être effectué de façon à évaluer l'effet des variations des niveaux de la nappe d'eau et du climat sur leur état de contamination et les impacts associés.



4.3 Méthodes d'analyse

Dans le cadre d'un programme d'importance comme celui de l'étude détaillé de plusieurs sites de disposition de déchets, une normalisation des méthodes d'analyse devrait être effectuée. Cette normalisation pourrait être réalisé par une consultation de divers intervenants dans les domaines d'expertises concernés (ex.: chimiste, microbiologiste, biologiste) de façon à assurer une uniformité dans les méthodes d'analyse et dans la valeur des résultats obtenus sur différents sites ou sur un même site mais lors d'études successives. Les aspects tels que les coûts d'analyse et validité des méthodes, tenant compte de la nature plus ou moins contaminée possible des échantillons et du niveau d'évaluation recherché (ex.: métaux formes totale, extractible, décantable, soluble après acidification et soluble) sont importants également.

La même approche concernant les méthodes d'échantillonnage, de conservation et de préparation des échantillons et les modalités de contrôle de qualité pourrait également être suivie.

Une flexibilité dans les paramètres à investiguer (ex.: caractérisation plus détaillée de paramètres problématiques tels que les huiles et graisses, les métaux, etc.) devrait être considérée afin de permettre de mieux identifier la nature et l'importance de certains contaminants. En conséquence, une grille de paramètres de base à analyser devrait être considérée comme un point de départ de caractérisation plutôt qu'une grille limitative à réaliser. De la même façon, une flexibilité dans les grilles d'échantillonnage devrait favoriser une meilleure évaluation d'un



milieu selon la nature des problèmes rencontrés, leur importance et leur variabilité.

Enfin, une procédure de contrôle inter-laboratoire devrait faire partie intégrante de tous projets d'étude importants afin de garantir la validité des résultats d'analyse. Environ 10% des échantillons et des étalons de référence devrait être contrôlé par un (1) laboratoire indépendant et ce contrôle devrait inclure toute la liste des principaux paramètres investigués.



Chapitre 5

5.0 RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Dans leur ensemble, les travaux supplémentaires de caractérisation des eaux souterraines et de plans d'eau dans l'environnement immédiat des six sites de disposition de déchets solides, investigués dans cette étude, ont permis de montrer la présence de contaminants et de substances toxiques dans l'environnement de ces sites et d'identifier des impacts potentiellement importants pour la santé publique et l'environnement. En conséquence, la présente étude vient confirmer et renforcer le besoin d'entreprendre des études détaillées dans le cadre de la phase III du programme fédéral, tel que recommandé initialement dans les études réalisées lors de la deuxième phase du programme (réf. nos 2 et 3), pour les sites suivants:

- 1- Morris, réserve indienne de Kahnawake (site no 06-01-02)
- 2- Beauvais, réserve indienne de Kahnawake (site no 06-01-03)
- 3- Patton, réserve indienne de Kahnawake (site no 06-01-05)
- 4- Camp Bouchard, Blainville (site no 06-02-02)
- 5- ADACport, Montréal (site no 06-05-01)

Pour le site Goodleaf (no 06-02-04) de la réserve indienne de Kahnawake, cette étude n'a pu être complétée à cause de l'absence de données sur la qualité des eaux souterraines. Des recommandations concernant la réalisation d'une étude détaillée pour ce site pourront être effectuées à la suite de l'extension de la présente étude prévue pour la période printanière (voir la section 3.3.5 précédente).

Des recommandations spécifiques pour l'évaluation des impacts à réaliser lors d'études détaillées de chacun des sites



sont présentées dans les sections correspondantes dans ce rapport (sections 3.1.5, 3.2.5, 3.4.5, 3.5.5 et 3.5.6). De plus, des recommandations concernant l'approche analytique pour la réalisation d'études détaillées dans le cadre de la phase III du programme fédéral d'études des sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec, sont présentées à la section 4 de ce rapport.

Cette étude étant assez limitée aux niveaux du nombre d'échantillons par site, de la gamme de paramètres investigués et par un échantillonnage ponctuel en particulier, il nous apparaît préférable de prévoir dans le cadre d'études détaillées des sites de procéder par étape afin d'élargir le niveau de recherche en contaminant par rapport à cette étude, de confirmer la présence des contaminants décelés dans cette étude et de mieux apprécier l'importance du degré de contamination du milieu avant d'entreprendre des travaux d'envergure de caractérisation et d'évaluation d'impacts. L'extension de la présente étude pour la période printanière sur les quatre sites de la Réserve indienne de Kahnawake pourra donc éventuellement remplir en bonne partie ce rôle pour les sites de la Réserve. Pour le site de l'ADACport, une première étape pourrait consister à évaluer un plus grand nombre de points d'échantillonnage (piézomètres en particulier) sur le site même et à proximité. Pour le site du camp Bouchard, une caractérisation plus détaillée de la nappe d'eau souterraine,



sous le site même et à proximité, devrait être favorisée dans un premier temps afin de rechercher la présence de certains contaminants plus susceptibles d'être retrouvés dans ce site étant donné la nature particulière des déchets à cet endroit.

**AMENATECH INC.**

Claude Marengo
Claude Marengo, chim., M.Sc.,
D.S.C.

Chef de service - laboratoire



Guy Fouquet
Guy Fouquet, Ing., M.ing.
Directeur



REFERENCES

1. Etude des sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec, novembre 1982, Environnement Canada, Région du Québec, par Lalonde, Girouard, Letendre et Associés Ltée.
2. Etude des sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec, rapport final phase II, mars 1984, Environnement Canada, Région du Québec, par Foratek International inc.
3. Etude des sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec, Etape 2: Réserves indiennes, rapport final, juin 1984, Environnement Canada, Région du Québec, par Lalonde, Girouard, Letendre et Associés Ltée.
4. Protocoles d'échantillonnage, de préservation et de préparation des échantillons pour analyses des polluants prioritaires, avril 1982, Raymond Vezeau, Laboratoire Capitaine Bernier, SPE - Environnement Canada.
5. Problématique des activités de dragage, Service de la Protection de l'environnement, Environnement Canada, Région du Québec, octobre 1984, 80 pages.
6. Analytical Methods Manual, August 1979, Inland Waters Directorate, Water Quality Branch, Ottawa, Canada.
7. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 15th Edition, 1980, APHA, AWWA, WPCF.



8. U.S. Environmental Protection Agency, Manual of Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes, Office of Technology Transfer, Washington, D.C., (1978).
9. Les méthodes d'analyse du mercure, Projet normalisation, BEST rapport no 79-13, Service de Protection de l'environnement, ministère de l'Environnement du Québec, 1979.
10. Laboratoires Capitaine Bernier, section laboratoire du Service de Protection de l'environnement, Environnement Canada, Longueuil (Québec).
11. Répertoire des méthodes d'analyse de sols et fumiers utilisés par les participants au contrôle inter-laboratoire sol., Conseil de Production végétale du Québec, nov. 1982.
12. American Society for Testing and Materials, Annual Book of A.S.T.M. Standards, Part 14 (1980).
13. R. Gagné et J. Guimont, Méthodes de dosages d'éléments en traces dans les sédiments, 1982-83, Centre de recherche minéral, ministère de l'Energie et des Ressources, Québec.
14. Hobson, L.A., The Distribution and Chemical composition of Organic Particulate Matter in the Sea and Sediments of the East Coast of South America, Limnol. Oceanography, vol. 14, no 1, pp. 159-163 (1969).
15. Guide de référence pour l'évaluation des répercussions environnementales des projets de dragage dans le fleuve St-Laurent et dans ses principaux tributaires, MENVIQ, Service d'analyse des études d'impact (mars 1982), annexe 3.



16. Methods for Organic Chemical Analysis of Municipal and Industrial Wastewater, U.S., EPA, July 1982.
17. Les méthodes d'analyse des pesticides organochlorés et des biphényles polychlorés, Projet normalisation, BEST no 28, MENVIQ (mai 1980).
18. Kelly, R., Géochimie des sédiments de ruisseau: St-Cécile, Service de géochimie - géophysique, ministère Energie et Ressources, Québec, no DP-410 (1969).
19. Kelly, R., op. cit., no DP-411 (1969) (Région St-Robert).
20. Tremblay, R.L., Géochimie des sédiments de ruisseau: Drummondville-Warwick, Service de géochimie - géophysique, ministère Energie et Ressources, Québec, rapport no DPV-352 et ES-21 (1971).
21. Charbonneau, J.M., Géochimie des sédiments de ruisseau: Frelighsburg, Service de géochimie - géophysique, ministère Energie et Ressources, Québec, rapport no DPV-681 (1980).
22. Barry, T.A. et Carey, M.L., A Survey of Cutover Peats and Underlying Mineral Soils, Dublin, Joint Publication of Bordna Mona and An Foras taluntais (Ireland), Soil Survey Bull. no 30 (1973).
23. Symposium: La tourbe au Canada, Université de Sherbrooke, Québec, avril 1972.



24. U.S. Environmental Protection Agency, Interim Methods for the Sampling and Analysis of Priority Pollutants in Sediment and Fish, Office of Technology Transfer, Washington, D.C., oct. 1980.
25. McNeely, R.N., Neimonis, V.P. et Pruyer, L., Water Quality Sourcebook: A Guide to Water Quality Parameters, Dir. des Eaux intérieures, Environnement Canada, Ottawa (1979), 88 pages.
26. Conseil National de Recherche du Canada, Les HAP dans le milieu aquatique, Comité associé du CNRC sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement, Rapport CNRC no 18982 (1983).
27. U.S. Environmental Protection Agency. Quality Criteria for Water, Washington, D.C. (1976), PB-263-943.



ANNEXE I
LISTE DES PARAMETRES DEMANDES
PAR ENVIRONNEMENT CANADA

INORGANIQUES

Alcalinité
Ammoniac
Argent
Arsenic
Baryum
Cadmium
Chlorures
Chrome
Conductivité
Cuivre
Cyanures
Demande chimique
 en oxygène (DCO)
Dureté
Etain
Fer

Fluorure
Manganèse
Mercure
Nickel
Nitrates
Nitrites
pH
Phosphates
Plomb
Sélénium
Sulfates
Sulfures (H₂S)
Zinc

ORGANIQUES

Amines aromatiques:
- Aniline
- Aminobiphényl

Biphényls polychlorés (BPC)
Carbone organique total (COT)
Esters phtaliques:
- Phtalate de diéthyle
- Phtalate de dibutyle
- Phtalate de diéthylhexile

Huiles et graisses
Hydrocarbures volatiles:
- Benzène
- Chlorobenzène (mono, di, tri,
 tétra, penta et hexa)
- Chloroéthane (di, tri, tétra)
- Chloroéthylène (tri, tétra)
- Chlorométhane (di, tri, tétra)
- Chlorotoluène
- Hexachlorobutadiène
- Hexachlorocyclopentadiène
- Toluène
- Styène
- Xylène

Pesticides:
- Aldrine
- Dieldrine
- Chlordane (isomères a et y)
- DDT (et dérivés)
- Endosulfan (isomères a et b)
- Endrine
- Heptachlore et epoxide
 d'heptachlore
- Lindane
- Méthoxychlore

Naphtalène et chloronaphtalène
Phénols et chlorophénols
Triaryl phosphate

BACTERIOLOGIQUES

Coliformes totaux
Coliformes fécaux
Streptocoques fécaux



ANNEXE II
METHODES D'ANALYSE POUR LES PARAMETRES INORGANIQUES
ET BACTERIOLOGIQUES SUR LES ECHANTILLONS D'EAU

PARAMETRES	METHODES D'ANALYSE (REFERENCES)	LIMITE DE DETECTION (mg/l)
Alcalinité	Analytical Methods Manual, 1979 (réf. no 6), Méthode Naquadat 10101	2
Azote ammoniacal	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 417A et 417B	0,01
Azote totale Kjeldahl	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 420A et 417B (dosage)	0,01
Chlorures	Standard Methods (réf. no 7), 407B	1,0
Conductivité	Standard Methods (réf. no 7), 205	0,06 umhos/cm
Cyanures	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 412E, distillation selon SPE (réf. no 10), Méthode std W.T.C.	0,02
D.C.O.	Standard Methods (réf. no 7), 508A	1,0
Fluorures	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 413B	0,1
<u>Métaux:</u>		
Argent	Standard Methods (réf. no 7), méthode 303A et 303C, digestion selon EPA, 1978 (réf. no 8), section 200, 4.1.3	0,005 (A-A)
Barium	"	0,1 (N-A)
Béryllium	"	0,01 (N-A)
Cadmium	"	0,002 (A-A)
Chrome	"	0,01 (N-A)
Cobalt	"	0,01 (A-A)
Cuivre	"	0,005 (A-A)
Etain	"	0,15 (N-A)
Fer	"	0,02 (A-A)
Manganèse	"	0,008 (A-A)
Molybdène	"	0,08 (N-A)
Nickel	"	0,01 (A-A)
Plomb	"	0,02 (A-A)
Zinc	"	0,005 (A-A)
Bore	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 404B	0,2
Calcium	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 303A	0,02 (A-A)
Magnésium	"	0,001 (A-A)



ANNEXE II
* METHODES D'ANALYSE POUR LES PARAMETRES INORGANIQUES
ET BACTERIOLOGIQUES SUR LES ECHANTILLONS D'EAU

PARAMETRES	METHODES D'ANALYSE (REFERENCES)	LIMITE DE DETECTION (mg/l)
Arsenic	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 303E.1 (étape de digestion à l'acide perchlorique non effectuée)	0,0005
Sélénium	"	0,0003
Mercure	BEST, no 79-13 (réf. no 9), Méthode 1.2.1	0,0002

Nitrates	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 418C	0,01
Nitrites	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 418C	0,01
pH	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 423	---
Phosphore total	Analytical Methods Manual, 1979 (réf. no 6), Méthode Naquadat 15413	0,01
Sulfates	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 426C	1,0
Sulfures	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 427B et 427D	0,1
Carbone organique total (C.O.T.)	Standard Methods (réf. no 7), 505 (instrument Dohrmann-80)	1,0
Huiles et graisses	Standard Methods (réf. no 7), 503A	1,0
Coliformes totaux	Standard Methods (réf. no 7), Méthode 907 - 909A - 909C - 910B	Selon la dilution
Coliformes fécaux	"	
Streptocoques fécaux		
Dénombrement total normalisé		

A-A: air-acétylène

N-A: oxyde nitreux-acétylène



ANNEXE III

Méthodes d'analyse pour la caractérisation physique et physico-chimie des sédiments

Paramètres	Méthodes d'analyse (références)	Limite de détection (mg/kg sec)
pH	C.P.V.Q., 1983 (réf. no.11)	-----
Granulométrie (% retenu et passant 75 um)	A.S.T.M. (réf. no.12), méthode C 117-80	-----
Solides volatiles	C.R.M., (réf. no.13), méthode Mi-S-D-76	0,01 %
Carbone organique total (C.O.T.)	Analyseur C.H.N. (réf. no.14)	0,1 %
Demande Chimique en oxygène (D.C.O.)	Standard Methods (réf. no.7) méthode 508A avec modification	0,1 %
Huiles et graisses	Standard Methods (réf. no.7) méthode 503 D.	200 (approx.)
Phosphore total	Analytical Methods Manual, 1979 (réf. no.6), méthode Naquadat 15050	60
Argent		0,5 (A-A)
Béryllium		1,0 (N-A)
Cadmium		0,2 (A-A)
Cobalt		0,2 (A-A)
Cuivre	Laboratoire SPE (réf. no.10)	1,0 (A-A)
Etain	Méthode AA-DS-2-AADSM-3	15 (N-A)
Fer		2 (A-A)
Manganèse		1 (A-A)
Nickel		1 (A-A)
Plomb		2 (A-A)
Zinc		0,5 (A-A)
Barium	C.R.M. (réf. no.13)	6 (N-A)
Chrome	Méthode Mi-S-B-77	1 (N-A)
Molybdène		5 (N-A)
Arsenic	Menviq (réf. no.15)	0,1
Sélénium		0,05
Mercure	BEST no. 79-13 (réf. no.9) méthode 2.2.1.	0,1



ANNEXE IV

Méthodes d'Analyse pour les Composés Organiques dans l'Eau et les Sédiments

Groupes de paramètres

Méthode d'Analyse

- | | |
|---|--|
| A. Groupe acide
Chlorophénols et Phénols | E.P.A. 625 (réf. no.16)
sm/cpg avec colonne capillaire |
| B. Groupe base/neutre
Aromatiques et hydrocarbures
polyaromatiques
Aniline
Aminobiphényl
Esters phtaliques
Naphtalène et chloronaphtalène
Triaryl phosphates | E.P.A 625 (réf. no.16)
sm/cpg avec colonne capillaire |
| C. Groupe pesticides et composés
organochlorés
Chlorobenzènes (di à hexa)
BPC (arochlore)
Pesticides | B.E.S.T. (réf. no.17)
cpg/DCE sur colonne capillaire |
| D. Groupe organo-volatiles
Hydrocarbures volatils
Aromatiques
Chlorobenzène (mono)
Composés chlorinés volatils | E.P.A. 624 (réf. no.16)
par sm/cpg avec concentrateur
"purge and trap" |

La méthode E.P.A. (1980) (réf. no 24) a été utilisée pour l'extraction des composés du groupe A, B et D des sédiments.



ANNEXE IV (suite)

Concentration des Composés Alternatifs des Echantillons (%)

<u>Echantillon</u>	<u>d₅-Phénol</u>	<u>Trifluorométhyl -m-crésol</u>	<u>d₅- Nitrobenzène</u>	<u>d₁₀- Anthracène</u>
<u>Eaux</u>				
Morris PZ1	21.0	41.6	70.0	64.6
Morris PZ2	26.4	59.0	73.2	102
Morris Stn 4	22.2	43.6	67.2	77.2
Patton PZ1				
Patton Stn 6	25.6	57.8	73.8	101
Patton Stn 9	25.1	43.4	69.2	96.6
Bouchard PZ2	36.0	55.4	92.4	86.6
Bouchard PZ3	39.0	61.4	90.2	81.3
Bouchard PZ4	33.8	48.1	85.1	68.5
Bouchard PZ5	37.2	64.4	86.8	87.2
Bouchard Tranchée	30.0	54.0	75.8	
Bouchard PZ1	28.4			
Goodleaf Stn 6	29.8	56.8	79.4	90.1
Goodleaf Stn 10	28.3	56.1	77.6	81.0
Beauvais Stn 6				
Beauvais Stn 8				
Beauvais PZ1				
Adacport PZ2	20.9	52.8	56.4	
Adacport PZ4		45.0	50.4	
Adacport PZ6		49.6	61.0	
Adacport PZ7	20.2		51.0	
<u>Sédiment</u>				
Morris Stn 4		11.0	54.8	102
Patton Stn 6		8.8	47.0	110
Patton Stn 9		7.3	21.6	90.5
Goodleaf Stn 6		8.2	30.4	63.0
Goodleaf Stn 10				
Bouchard Tranchée				
Beauvais Stn 6		11.2	36.4	62.6

Dans les échantillons où il y a un espace, les recouvrements ne sont pas disponibles.



ANNEXE IV (suite)

<u>A. Groupe Acide</u>	Limite de Détection dans l'Eau (µg/L)
PHENOL	1.8
2-CHLOROPHENOL	1.9
2-NITROPHENOL	4.4
2,4-DIMETHYLPHENOL	2.5
2,4-DICHLOROPHENOL	2.7
4-CHLORO-3-METHYLPHENOL	2.5
2,4,6-TRICHLOROPHENOL	2.8
4-NITROPHENOL	17
2-METHYL-4,6-DINITROPHENOL	9.2
PENTACHLOROPHENOL	4.6
2,4-DINITROPHENOL	55
<u>B. Groupe Base/Neutre et Chlorobenzène (di à hexa)</u>	
BIS(2-CHLOROETHYL)ETHER	0.9
1,4-DICHLOROBENZENE	0.9
BIS(2-CHLOROISOPROPYL) ETHER	0.8
NITROBENZENE	1.3
ACENAPHTHYLENE	0.4
DIMETHYL PHTHALATE	0.6
2,6-DINITROTOLUENE	4.2
4-BROMOPHENYLPHENYL ETHER	2.0
DI-N-BUTYL PHTHALATE	0.4
3,3-DICHLOROBENZIDINE	4.2
BIS(2-ETHYLHEXYL)PHTHALATE	0.7
BENZO(B)FLUORANTHENE	1.4
1,3-DICHLOROBENZENE	1.0
1,2-DICHLOROBENZENE	1.0
BIS(2-CHLOROETHOXY)METHANE	1.1
NAPHTHALENE	0.5
HEXACHLORODUTADIENE	1.0
ACENAPHTHENE	0.7
2,4-DINITROTOLUENE	6.0
FLUORENE	0.7
DIETHYL PHTHALATE	0.7
HEXACHLOROBENZENE	1.9
ANTHRACENE	0.5
PYRENE	0.6
BENZ(A)ANTHRACENE	1.1
CHRYSENE	1.1
DIBENZ(A,H)ANTHRACENE	9.5



ANNEXE IV (suite)

<u>Groupe Base/Neutre</u>	Limite de Détection dans l'Eau (µg/L)
N-NITROSO-DI-N-PROPYLAMINE	1.3
HEXACHLOROETHANE	1.8
ISOPHORONE	0.5
1,2,4-TRICHLOROBENZENE	0.9
HEXACHLOROCYCLOPENTADIENE	10
2-CHLORONAPHTHALENE	0.5
N-NITROSODIPHENYLAMINE	0.7
1,2-DIPHENYLHYDRAZINE	0.5
PHENANTHRENE	0.4
FLUORANTHENE	0.5
BUTYL BENZYL PHTHALATE	0.9
4-CHLOROPHENYL PHENYL ETHER	1.2
BENZIDINE	15
DI-N-OCTYL PHTHALATE	0.4
BENZO(K)FLUORANTHENE	1.3
BENZO(A)PYRENE	1.7
INDENO(1,2,3 CD)PYRENE	4.0
BENZO(GHI)PERYLENE	3.1
TRIARYL PHOSPHATES	1.0
ANILINE	2.0
AMINOBIIPHENYLE	0.5



ANNEXE IV (suite)

<u>D. Groupe organo-volatiles</u>	<u>Limite de Détection (ppb) dans l'eau</u>
Dichloromethane	1
1,1-Dichloroéthylène	0.5
1,1-Dichloroéthane	1
Chloroforme	0.1
Carbon Tetrachloride	10
1,2-Dichloropropane	1
Trichloroéthylène	1
1,1,2-Trichloroéthane	1
Dibromochloromethane	3
Tetrachloroéthylène	1
Chlorobenzène	0.1
Trichlorofluoromethane	5
<u>trans</u> -1,2-dichloroéthylène	1
1,1,1-Trichloroéthane	1
Bromodichloromethane	0.5
1,2-Dichloroéthane	1
<u>trans</u> -1,3-dichloropropène	1
Benzène	0.1
Bromoforme (tribromométhane)	50
1,1,2,2-Tetrachloroéthane	50
Toluène	0.1
Ethylbenzène	0.2
Xylène	0.2
Styrène	0.2
Chlorotoluène	1
Chloroéthylène	0.5

La limite de détection est considérée comme étant la concentration qui accède à un niveau 5 fois plus élevé que le niveau du bruit de la base chromatographique dans le chromatogramme de la masse de l'ion le plus intense du composé approprié.



ANNEXE IV (suite)

C. Groupe pesticides et composés organochlorés

	Limite de détection	
	eau (µg/l)	sédiments (mg/kg)
HCB	0,001	0,001
α-BHC	0,001	0,001
β-BHC	0,001	0,001
δ-BHC	0,001	0,001
γ-BHC (lindane)	0,001	0,001
Heptachlore	0,001	0,001
Epoxyde d'heptachlore	0,001	0,001
Aldrine	0,001	0,001
Dieldrine	0,001	0,001
p,p ¹ -DDD	0,001	0,001
p,p ¹ -DDT	0,001	0,001
p,p ¹ -DDE	0,001	0,001
o,p ¹ -DDT	0,001	0,001
Endrine	0,001	0,001
p,p ¹ -méthoxychlore	0,005	0,005
α-endosulfane	0,001	0,001
β-endosulfane	0,005	0,005
Cis-chlordane	0,001	0,001
Trans-chlordane	0,001	0,001
Mirex	0,001	0,001
Arochlore 1242	0,025	0,025
Arochlore 1254	0,025	0,025
Arochlore 1260	0,025	0,025

La limite de détection est définie comme étant deux fois l'écart type des mesures obtenues pour une série d'échantillons synthétiques préparés et traités de façon identique dont les concentrations se situent près de la limite de détection.



