

**EVALUATION PRELIMINAIRE DES ASPECTS DE LA CONTAMINATION DES EAUX
SOUTERRAINES POUVANT AVOIR UN IMPACT SUR LES EAUX DU
FLEUVE SAINT-LAURENT**

Par: André Pelletier

octobre 1989
Centre St-Laurent, Montréal

AVANT-PROPOS

Ce travail s'inscrit dans un des volets du Plan d'action Saint-Laurent et fut fait à l'intérieur d'un mandat de trois mois. L'objectif majeur de ce programme devant être l'évaluation de l'apport des contaminants dans le fleuve Saint-Laurent par les eaux souterraines.

La première étape auquel tente de répondre ce rapport est de circonscrire le domaine d'intervention, de déterminer les lacunes et d'identifier qualitativement les sources possibles de contamination.

Le manque d'informations, le peu de temps disponible et le grand nombre d'études à compléter font que ce rapport ne doit pas être perçu comme un bilan reflétant l'apport des contaminants au fleuve via les eaux souterraines mais plutôt comme un document d'orientation vers une évaluation plus complète de ce problème.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce document aurait été impossible sans la précieuse collaboration de nombreuses personnes et l'initiative de Lucien Martel, CSL, qui fut le superviseur de ce travail. Je tiens aussi à remercier Richard St-Germain de la Direction de la Protection de l'Environnement pour ses nombreux conseils et la grande disponibilité dont il a fait preuve tout au long de ce travail. Monsieur Richard Martel fut aussi un collaborateur très précieux autant pour ses conseils que pour son aide en tant que personne ressource au MENVIQ.

L'aide de Pierre-Yves Caux, CSL, et de Francine Perron, DPE, dans le domaine des pesticides me fut aussi d'un très grand secours. Les remarques très pertinentes d'André Germain, CSL, comme correcteur furent aussi très appréciées.

Enfin je tiens à remercier les personnes suivantes qui ont tous aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail: Christian Pupp, DEI-Hull, Jacques Fortin, MENVIQ, et Mario Janson, CSL.

Je veux aussi préciser que les erreurs ou les inexactitudes qui auraient pu se glisser ne mettent en cause que mon interprétation et ma méconnaissance de certains faits. Je serais gré à quiconque remarquerait des erreurs ou aurait des commentaires à formuler de me les communiquer.

TABLE DES MATIERES

	page
INTRODUCTION	1
SOURCES DE CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES	3
1.1 Nature des sources de contamination	3
1.2 Pesticides et fertilisants	3
1.3 Lieux d'élimination des déchets dangereux	6
1.3.1 Région du Bas Saint-Laurent et de la Gaspésie	7
1.3.2 Région de la Côte-Nord	7
1.3.3 Région de Québec	8
1.3.4 Région de la Mauricie et des Bois-Francs	8
1.3.5 Région de Montréal	9
1.4 Sols contaminés et terrains fédéraux	10
1.5 Réservoirs enfouis et dépôts marins	12
1.6 Puits d'injection à grande profondeur	12
1.7 Les sources atmosphériques de contamination	13
1.8 Déversements accidentels	13
ANALYSE DES SOURCES DE CONTAMINATION	14
2.1 Potentiel de contamination par région	14
2.2 Substances d'intérêt prioritaire	14
2.3 Intégration des informations	15
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	17
BIBLIOGRAPHIE	20
ANNEXE 1 Cas de contamination des eaux souterraines par les pesticides au Québec	22
ANNEXE 2 Carte des régions définies par le GERLED	24

ANNEXE 3	Liste des sites d'élimination de déchets dangereux ayant un impact potentiel sur des eaux souterraines pouvant atteindre le fleuve Saint-Laurent	26
----------	---	----

LISTE DES TABLEAUX

page

Tableau 1 : Répartition des lieux d'élimination par région 7

Tableau 2 : Liste des sites fédéraux ayant un potentiel de
contamination pour le fleuve Saint-Laurent. . . . 11

INTRODUCTION

Historiquement reconnue, l'importance du fleuve Saint-Laurent comme élément de développement économique et social n'est plus à démontrer. Par contre la prise de conscience de l'unicité, de la fragilité et de l'état de détérioration de son écosystème est beaucoup plus récente et demeure fragmentaire. Il existe cependant un consensus sur l'urgence d'entreprendre une action afin de conserver, protéger et restaurer cette ressource considérée comme quasi inaltérable il y a de cela quelques décennies.

La découverte de l'importance des interrelations entre les différentes composantes d'un écosystème fluvial (eau, sédiments, biota) de même que leur interaction relative sur les substances toxiques présentes, ont amené l'éclatement des approches disciplinaires au profit d'une vision systémique qui ne peut se faire que grâce à une collaboration interdisciplinaire. A la suite de l'expérience acquise, il apparaît évident que chacun des éléments de l'écosystème du Saint-Laurent peut avoir une contribution majeure au maintien de l'équilibre écologique local ou de l'ensemble. Dans cette optique, la contribution des eaux souterraines au bilan toxicologique peut constituer dans certains cas un facteur de premier plan à ne pas négliger.

L'évaluation de l'écoulement des eaux souterraines contaminées vers le Saint-Laurent pose des problèmes particuliers reliés à la présence d'un substrat poreux et à l'inaccessibilité de la zone concernée. La nature insidieuse de la migration de contaminants par l'écoulement souterrain contribue à la sous-estimation de l'ampleur réelle de celle-ci. De plus, les très fortes concentrations possibles et la persistance de la contamination même lorsque la source est disparue accentue le danger potentiel associé à ce type de contamination.

Dans le cadre d'un projet global et d'envergure comme le Plan d'action Saint-Laurent basé sur une approche systémique, il s'avère donc nécessaire de connaître l'importance des apports en substances toxiques par les eaux souterraines et d'évaluer le risque que ceux-ci représentent. Une fois l'apport reconnu, il s'agira dans un deuxième temps de proposer un plan d'action en vue d'éliminer ou de contrôler les sources indésirables.

A cette fin, la première étape que réalise en partie le présent travail, consiste à commencer l'identification des sources de contamination des zones aquifères alimentant le fleuve et effectuer un premier tri de celles-ci. Une évaluation des substances rencontrées dans le cadre de la liste des substances d'intérêt prioritaire de la LCPE et une classification des régions les plus touchées permettront de compléter les informations devant amener les propositions pour la poursuite des travaux.

La zone à l'étude se limite aux abords du fleuve. La distance maximale considérée est celle à laquelle l'eau souterraine contaminée est susceptible de se rendre directement au Saint-Laurent, ce qui exclut la fraction se jetant dans les affluents. Cette distance ne devrait alors pas excéder quelques kilomètres. Alors que la Côte-Nord et la Gaspésie font partie de l'étude, le bassin du Saguenay en est exclu.

CHAPITRE 1

SOURCES DE CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES

1.1 Nature des sources de contamination

Il existe deux types de sources de contamination des eaux souterraines: les sources ponctuelles et les sources diffuses. La pollution atmosphérique et parfois l'utilisation des engrais et des pesticides font partie des sources diffuses et couvrent de très grandes surfaces (plusieurs kilomètres carrés à des milliers ou des millions de kilomètres carrés) mais ont généralement des concentrations assez faibles. Par contre les sources ponctuelles affectent une surface beaucoup plus restreinte mais souvent avec des concentrations plus fortes ce qui rend le danger plus imminent pour les systèmes menacés et requièrent une action plus immédiate. A cause de cette menace, du nombre de sources et aussi parce que les solutions aux problèmes ponctuels sont plus facilement envisageables dans le cadre du mandat donné au Centre Saint-Laurent, ceux-ci constitueront la majorité des cas abordés dans ce travail. Il ne faut cependant pas perdre de vue que la contrainte environnementale que causent les sources diffuses peut s'accumuler et atteindre des proportions où il nous sera très difficile d'intervenir efficacement à des coûts acceptables.

Les émissions de gaz et de particules des cheminées peuvent faire partie de l'un ou l'autre des groupes. Le cas des pluies toxiques qui n'est pas traité dans le cadre de ce travail fait partie des sources diffuses alors que le cas de résidus formant des panaches de contamination sur les sols près des sites d'émission constitue une source ponctuelle.

1.2 Pesticides et fertilisants

L'emploi de pesticides et de fertilisants associés à certaines pratiques agricoles représente la source de contamination diffuse la plus susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent.

L'apport en substances contaminantes par les fertilisants, les activités d'irrigation et les excréments animaux se limite principalement aux nitrates et aux sels, lesquels sont très peu atténués par leur passage dans le sol (Pupp, 1985, Freeze et Cherry, 1979). Par contre, ils ne constituent pas un problème aussi aigu que les pesticides, qui eux sont des composés organiques plus nocifs.

Les principaux cas de contamination par les pesticides au Québec sont reliés à la culture de la pomme de terre (aldicarb, carbofurane et métribuzine), à la culture du maïs (atrazine) et à

l'épandage sous les lignes de transport d'énergie (piclorame) (Villeneuve et al. 1985, voir annexe 1 pour les principaux cas de contamination au Québec).

Au Québec, les premiers cas étudiés de contamination des eaux souterraines par les pesticides remontent à la fin des années 70, mais l'étendue du problème demeure encore inconnue. Il est cependant très réaliste de supposer qu'une grande partie de la contamination reste à découvrir et que celle-ci pourrait affecter certaines régions limitrophes au fleuve. Les travaux de McRae (1988) fournissent une première carte des zones sensibles à la contamination des eaux souterraines par les pesticides. Celles-ci s'étendent principalement entre Rimouski et Montréal et beaucoup d'entre elles se trouvent près des rives du Saint-Laurent.

La présence de pesticides dans le fleuve n'est pas encore clairement établie. Cependant les travaux d'échantillonnage dans les tributaires du fleuve par Environnement Canada ont révélé des concentrations appréciables dans la rivière à la Tortue. Une compilation des travaux effectués à ce jour par Environnement Canada sur les pesticides en relation avec le fleuve est sur le point de paraître (Pierre Yves Caux comm. pers.). Par contre les travaux concernant la présence de pesticides dans le fleuve sont quasi inexistantes et tout reste à faire. Le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ) échantillonne certains puits pour les pesticides mais de façon dispersée et encore très insuffisante, particulièrement dans l'optique d'une évaluation de l'impact sur le fleuve. De plus ceux-ci ne sont pas nécessairement situés aux endroits essentiels.

D'après les travaux menés conjointement par Environnement Canada et le ministère de l'Environnement du Québec sur l'utilisation des pesticides au Québec en 1982 (Reiss et al., 1984), plus de 162 000 kg de matière active (les huiles exclues) auraient été vendus à des agriculteurs utilisant ceux-ci dans des bassins limitrophes au fleuve ou près de cours d'eau mineurs non répertoriés qui se rendent au Saint-Laurent. En 1982, les bassins des rivières à la Tortue, Yamaska et Richelieu recevaient 49% des pesticides vendus au Québec. En ajoutant les bassins Saint-Régis, Châteauguay et l'Assomption ce total atteignait 61%. La région de Montréal et ses environs reçoit donc une grande partie des épandages québécois.

L'échantillonnage efficace des pesticides s'avère compliqué. Il faut tout d'abord identifier le plus précisément possible les substances à rechercher. La sélection doit se faire en fonction des types de culture, des propriétés du milieu et surtout des propriétés des pesticides employés. Pour cela, il faut avoir une bonne idée de l'évolution physico-chimique des pesticides dans le temps et l'espace.

Les premiers pesticides utilisés faisaient majoritairement partie du groupe des organochlorés, mais à présent plusieurs de ces composés sont à usage restreint à cause de leur persistance et de leurs effets néfastes sur l'environnement. Entre autre c'est le cas du DDT (Pupp, 1985). En 1982, ce groupe ne comptait plus que pour 1,6 % des ventes au Québec (Reiss *et al.*, 1982). Ils ont donc été remplacés par les organophosphorés, les carbamates et les triazines qui ont des durées de vie beaucoup plus courtes et sont à usage plus spécifique. La grande inconnue demeure cependant leur comportement en milieu anaérobique. Un produit comme l'aldicarb qui possède une demie vie de plusieurs jours en milieu aérobique pourra voir celle-ci augmenter jusqu'à plusieurs années en milieu anaérobique tel que retrouvé dans les eaux souterraines (Jones, 1986). Les métabolites (produits de transformation) et les adjuvants (produits ajoutés aux substances actives lors de la préparation des pesticides) devraient être analysés dans le cas de certains pesticides. Il semble que pour plusieurs d'entre eux, leur toxicité pour l'environnement soit aussi grande sinon plus que pour les matières actives habituellement recherchées (Pierre-Yves Caux comm. pers.). De plus, il arrive souvent que le pesticide lui-même soit disparu et qu'il ne subsiste que les métabolites tels le sulfoxyde et le sulfone dans le cas de l'aldicarb (Jones, 1986). Pour les nouveaux composés, les produits de dégradation ne doivent pas être toxiques. Mais le problème vient du fait que les connaissances dans ce domaine demeurent souvent assez fragmentaires et nettement insuffisantes pour une planification optimale à long terme.

Avant d'entreprendre une campagne d'échantillonnage, il faudra déterminer quelles sont les zones adjacentes au fleuve qui présentent de hauts risques de contamination à cause des arrosages importants, quels pesticides sont utilisés et lesquels ou leurs dérivés ont un potentiel toxique élevé. A cet effet, les travaux de monsieur Pierre-Yves Caux sur le devenir des pesticides dans le contexte du Plan Saint-Laurent pourront servir de guide.

Le tout pourra aussi se faire en collaboration avec le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ) qui a entrepris des travaux sur la contamination par l'aldicarb (Martel, 1988) et constitue une très bonne source de renseignement sur les cas de contamination par les pesticides au Québec.

1.3 Lieux d'élimination des déchets dangereux

Les sources de contamination ponctuelles constituent l'autre type de contamination possible. Celles-ci englobent un grand nombre d'origines très différentes les unes des autres. La présente section regroupe sous le vocable "Lieux d'élimination de déchets dangereux" tous les lieux ayant reçu des déchets dangereux d'origine industrielle, municipale ou minière. L'inventaire de ces lieux provient d'une étude réalisée en 1984 par le Groupe d'étude et de restauration des lieux d'élimination des déchets dangereux (GERLED) du MENVIQ. Il inclut aussi les travaux de recherche et de correction menés de 1985 à 1987 et une partie de 1988.

La présente section de l'étude se fait par le biais de ce travail synthèse du GERLED plutôt que par la différenciation des types de lieux d'élimination. Ceci principalement à cause du caractère limité de la région géographique concernée (les rives du fleuve Saint-Laurent). Seules les zones situées assez près du fleuve pour avoir un potentiel contaminant seront retenues; il était donc plus simple de commencer l'étude par les lieux déjà répertoriés géographiquement. De plus certaines causes de contamination peuvent ne pas être significatives pour le fleuve Saint-Laurent.

Les travaux du GERLED ont permis d'inventorier 1097 sites. Une classification préliminaire en fonction du risque potentiel pour la santé et l'environnement leur a permis d'en éliminer plus de 764 pour n'en conserver que 333. Les lieux retenus ont ensuite été reclassifiés en catégories 1,2 ou 3 selon un ordre décroissant de danger. Parmi ceux-ci, nous avons décidé de retenir les endroits suffisamment près du Saint-Laurent pour pouvoir constituer une menace potentielle. Cette distance à partir du fleuve varie en fonction de la nature du terrain (argileux ou sablonneux), de la nature plus ou moins toxique des contaminants, de la qualité des informations disponibles et des travaux de réhabilitation ou de confinement entrepris. Les sites retenus peuvent donc se trouver entre la berge et quelques kilomètres du fleuve. En égard au fait que Montréal est une île que le fleuve ceinture, celle-ci sera traitée quelque peu différemment. Les rivières des Prairies et des Mille-Iles ont été retenues comme faisant partie du réseau Saint-Laurent.

Une première liste des endroits retenus (tableau 1) permet de constater que la plupart de ceux-ci se retrouvent dans la région immédiate de Montréal (61 sur 79).

Tableau 1 : Répartition des lieux d'élimination par régions

REGION	SITES
Gaspésie et Bas Saint-Laurent	0
Côte-Nord	10
Québec	8
Mauricie et Bois-Francs	0
Montréal	
Région environnante de Montréal (île excluse)	22
Ile partie est	18
centre	8
ouest	13

Total	79

La définition des régions correspond à celle utilisée par le GERLED (voir carte des régions, annexe 2), alors que tous les sites identifiés dans le texte sont répertoriés à l'annexe 3.

1.3.1 Région du Bas Saint-Laurent et de la Gaspésie (01)

Les deux seuls sites pouvant présenter un danger de contamination pour le fleuve, le site d'enfouissement sanitaire régional de Rivière-du-Loup situé à Cacouna et un dépôt de sols contaminés par du mazout à Matane ne constituent en aucune façon une menace pour l'écosystème local. De plus le débit du fleuve à ces endroits en fait des sources potentielles non significatives. Pour cela, elles n'apparaissent pas dans le sommaire plus haut.

1.3.2 Région Côte-Nord (09)

Tous les sites problématiques (10) sont situés près des trois centres de la région, soit à Port-Cartier (1) Sept-Iles (5) et à Baie-Comeau (4).

Dans la région de Baie-Comeau, trois sites sur quatre appartiennent à la Société canadienne de métaux Reynolds limitée qui y opère une aluminerie. Le quatrième, propriété de la ville a aussi reçu des déchets de cette compagnie de même que ceux des autres industries locales.

L'un des deux sites sur le terrain de l'aluminerie est la cause de la contamination des sédiments de la baie des Anglais par des biphényles polychlorés (BPC). La présence de BPC a conduit à

la réalisation d'une étude d'impact et des travaux de restauration ont été faits. Des pourparlers sont aussi engagés pour la mise en place d'un programme de suivi environnemental. Par contre l'autre zone qui contient du fluor et des cyanures demeure toujours une zone potentiellement importante de contamination sectorielle du fleuve. Les deux autres sites, plus distants de la côte, recèlent des concentrations importantes de substances telles des hydrocarbures, de l'aluminium (jusqu'à 170,000 mg/kg), du fluor, des cyanures, du manganèse et du magnésium. Par contre, la menace concerne plus particulièrement les ruisseaux et rivières adjacents qui se jettent directement au fleuve.

Dans la région de Sept-Iles, cinq des six sites sont répartis en bordure de la baie de Sept-Iles alors que l'autre est localisé près de Port-Cartier. Les hydrocarbures constituent la principale substance susceptible de contaminer la baie. A certains endroits des études supplémentaires et des travaux de correction ont été réalisés. L'évaluation de l'impact reste à faire.

1.3.3 Région de Québec (03)

Les huit sources potentielles de contamination se répartissent entre Sainte-Croix et Montmagny, et seulement deux se trouvent sur la rive nord. Les métaux lourds (chrome, zinc, plomb, cadmium), les phénols et quelques hydrocarbures sont les principales substances rencontrées. Les sites de Beauport, Saint-Rock-des-Aulnaies, Montmagny, Sainte-Croix et probablement Cap-Rouge contribuent à une contamination sectorielle du fleuve.

Aucune documentation particulière ne fait mention de la compagnie REED Paper, sise en bordure du fleuve près du port de Québec, comme possédant des lieux d'élimination. Par contre sa situation géographique et la nature de ses opérations peuvent laisser supposer une contamination sectorielle des sols et du fleuve à cet endroit, d'autant plus qu'il existe de fortes concentrations en substances toxiques dans les sédiments de la baie du port à l'embouchure de la rivière Saint-Charles. Des sédiments contaminés provenant de travaux de dragage ont été déposés sur les terrains de la compagnie, lesquels sont instrumentés de piézomètres. Les résultats d'analyses si celles-ci ont été effectuées ne nous sont pas encore connus.

1.3.4 Région de la Mauricie et des Bois-Francs (04)

Les quatre sites retenus sont localisés près de Trois-Rivières et de Bécancour. Parmi ceux-ci, aucun ne constitue une menace de première importance si ce n'est une faible possibilité de contamination du fleuve, et encore là celle-ci risque d'être très minime et se ferait par le biais de ruisseaux ou de rivières.

Dans cette région, les contaminations importantes des eaux souterraines par des substances toxiques affectent principalement la rivière Saint-Maurice. L'impact des nombreuses compagnies de pâtes à papier sur les eaux souterraines pouvant atteindre le fleuve demeure inconnu.

1.3.5 Région de Montréal (06)

La grande région de Montréal est divisée en quatre grandes zones afin d'en faciliter l'analyse étant donné le grand nombre de lieux d'élimination de déchets répertoriés (tableau 1). Une première zone comprend tout les sites en dehors de l'île de Montréal autant en amont qu'en aval. Une seconde regroupe ceux concentrés dans la partie est de l'île, ce qui vise particulièrement la contamination reliée aux raffineries de l'est. La troisième touche les sites dans la portion centrale alors que la quatrième comprend la concentration de sites au sud-ouest de l'île.

Les endroits retenus hors de l'agglomération de Montréal devaient répondre au critère de danger potentiel ou réel de contamination sectorielle du fleuve. Par contre de nombreux sites sur l'île même de Montréal ne sont pas en bordure de celui-ci, cependant ils peuvent constituer une source de contamination des eaux souterraines tout comme la majorité des activités urbaines. Étant donné que cette eau est susceptible de se retrouver dans le fleuve (carte hydrogéologique, Bériault et Simard, 1978) son impact devra être évalué, du moins sommairement. Deux facteurs ont présidé à cette décision soit l'absence de données sur la quantité et la qualité de l'eau souterraine se jetant au fleuve et la présence en maints endroits sur l'île de Montréal de roc très fracturé pouvant permettre la migration de contaminants sur de grandes distances. Par contre, il est certain que la majorité des sites éloignés de quelques kilomètres du fleuve n'auront plus qu'un impact négligeable sur celui-ci et seront éliminés après une première évaluation.

Une classification des sites, qui feront partie des études subséquentes, est particulièrement essentielle dans la région de Montréal où le nombre de sources est grand et les données encore partielles à plusieurs endroits. De plus, il est déjà certain que seul un nombre restreint de sources contribueront de façon significative au bilan toxique.

Deux des quatre zones délimitées présentent un type de contamination plus caractéristique. La région du centre de l'île, dont les lieux d'élimination sont ceux les plus loin du fleuve, regroupe des sites ayant reçu un mélange de déchets domestiques et industriels en proportions variables. La plupart de ces sites ont été recouverts et transformés en parc municipaux. L'autre région

identifiée à un type de contamination particulier est celle de l'est de Montréal, où se trouvent les raffineries et terrains des compagnies Shell, Texaco, Pétro Canada, Gulf et Esso. Les hydrocarbures et les résidus de production forment bien entendu les contaminants typiques de cette région. La contamination des eaux souterraines par les hydrocarbures provient de plusieurs sources telles les lieux de déposition de déchets, les réservoirs marins, les nombreux pipelines et les activités de transbordement. A ce titre les quais des compagnies prémentionnées sont souvent les lieux privilégiés d'arrivée d'hydrocarbures au fleuve. La complexité du réseau de pipelines souterrains et de l'écoulement, fortement perturbé par les nombreuses infrastructures, rend difficile la détermination précise de la source de contamination en cas d'accident comme ce fut le cas en février 1989 dans une section du port de Montréal-Est. Plusieurs études et certains travaux correctifs ont été réalisés mais tous le furent de façon ponctuelle par les compagnies concernées. Etant donné le caractère particulier de ce secteur, il y aurait sûrement un besoin pour une étude hydrogéologique intégrant les connaissances déjà acquises dans un contexte global.

Dans la région périphérique de Montréal les sites problématiques sont reliés majoritairement aux activités industrielles. Dans ce contexte, il demeure un certain nombre de cas plus ou moins étudiés et dont l'impact demeure inconnu. Des secteurs industriels tels ceux de Tracy et Sorel, Beauharnois, Contrecoeur sont des régions à risques élevés. Le décompte de ces lieux et leur évaluation devra être une des priorités des travaux à venir.

1.4 Sols contaminés et terrains fédéraux

De nombreux terrains autrefois utilisés à des fins industrielles et aujourd'hui désaffectés continuent de constituer une menace pour l'environnement. Il existe une liste de sols contaminés répertoriés par le MENVIQ qui pourra servir de point de départ. La localisation précise de ceux-ci reste à faire de même que leur évaluation en tant que source de contamination des eaux souterraines et du fleuve.

Certains terrains de propriété fédérale non compris plus haut sont aussi problématiques et devront être intégrés aux autres sites (section 1.3).

La région du canal Lachine constitue une région avec un fort potentiel de contamination pour les eaux du fleuve dû à la nature des opérations industrielles qui ont eu lieu à cet endroit dans le passé. Présentement propriété de Parc Canada, ce site fera l'objet d'une étude particulière par les gens du service de Parcs Canada. A présent seule une appréciation sommaire des zones potentiellement

contaminées a été faite et mise en carte (Michaud et Ippersiel, 1989).

Une étude de la firme Lalonde, Girouard, Letendre et ass. (1982) pour le compte d'Environnement Canada faisait mention de 45 lieux d'élimination de déchets localisés sur des terres fédérales au Québec et classifiés en catégories 1, 2 et 3 (ces catégories sont différentes de celles utilisées par le GERLED). Au total six endroits d'élimination pourraient présenter un danger de contamination pour le fleuve (tableau 2). En date de mars 1989, c'est le site de l'ADACport qui semble porter le plus atteinte à la qualité de l'eau du fleuve (ADS, 1988). Les terrains de l'usine Anador près de Cap-Rouge et les dépôts de cendres de l'incinérateur de Québec sur des battures de Beauport sont les deux autres sources de contamination potentielle, mais aucun travail ne permet d'évaluer la nature réelle et l'ampleur des problèmes. Ces deux derniers sites sont inclus dans la liste des lieux d'élimination mentionnés par le GERLED (section 1.3.3)

Tableau 2: Liste des sites fédéraux ayant un potentiel de contamination pour le fleuve Saint-Laurent

Réserve de Kahnawake (Rive sud Montréal) ADACport (Montréal) Terrain de l'ancienne cokerie de Sorel (Sorel) Terrain de l'usine Anador (Cap-Rouge) Dépôts de l'incinérateur de Québec (Beauport) Cour Taschereau (île de Montréal)
--

Les études réalisées aux sites localisés sur la réserve de Kahnawake démontrent qu'il existe une contamination mais celle-ci semble peu étendue latéralement et ne peut, pour le moment, porter atteinte significativement au milieu fluvial par le biais de l'écoulement souterrain. Le terrain d'une ancienne cokerie, situé à Sorel, bien que contaminé par des hydrocarbures et situé près du fleuve ne montre pas de trace de contamination des eaux souterraines dans les échantillons prélevés près du fleuve (Richard St-Germain, comm. pers.). De plus des travaux de décontamination seront entrepris et permettront d'éliminer la source. Il reste la cour Taschereau sur l'île de Montréal, qui pourrait potentiellement constituer une source contaminante par son drainage dans les eaux souterraines et les égouts.

1.5 Réservoirs enfouis et dépôts marins

Les pertes par les réservoirs enfouis et les dépôts marins sont de plus en plus considérées comme une menace majeure pour les eaux souterraines. La plupart d'entre eux contiennent des hydrocarbures, mais aussi parfois d'autres produits. Ceux-ci sont généralement associés aux activités industrielles et un certain contrôle est exercé par le Ministère de l'Energie et des Ressources (MER) et pour une moindre part par le MENVIQ. A ce jour, seuls les réservoirs publics étaient répertoriés (près de 8000 pour les hydrocarbures) mais des amendements à la loi obligent désormais les propriétaires de réservoirs d'un volume nominal supérieur à 1000 litres à enregistrer ceux-ci. Environnement Canada possèdera sous peu un inventaire des réservoirs enfouis en terrains fédéraux. Tous ces documents n'étaient pas encore disponibles lors de la présente étude.

Aux Etats-Unis l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA) estime que 10 à 30% des réservoirs enfouis fuient (Dowd, 1984), au Canada le chiffre de 25% est présentement avancé. La localisation de ces réservoirs, la détermination de leurs caractéristiques et le traitement des données disponibles permettront de donner un ordre de grandeur de l'impact de ces fuites sur les eaux souterraines.

Les dépôts marins, qui sont les grands réservoirs de surface qui contiennent les hydrocarbures, sont situés en très grande majorité sur les rives du fleuve et constituent un risque majeur. Il existe des informations sur les volumes, le nombre et certains cas de fuite, mais celles-ci n'étaient pas encore disponibles. Les compagnies propriétaires ont souvent procédé à des études privées, il faudra alors se référer auprès de celles-ci.

De façon générale, les sites de transbordement de ces produits sont aussi potentiellement contaminés.

1.6 Puits d'injection à grande profondeur

Au Québec, cette pratique qui consiste à injecter des contaminants à grande profondeur (200 m à 4000 m), n'est pas encore utilisée. Les quelques rares demandes faites au MENVIQ ont jusqu'à présent été rejetées et il ne semble pas dans les politiques à venir de permettre ce mode d'élimination de déchets. Cette réticence provient sûrement des nombreux problèmes de contamination des aquifères et des eaux de surface dans la région sud de l'Ontario, qui sont dûs à cette pratique à l'efficacité encore douteuse.

1.7 Les sources atmosphériques de contamination

Les rejets atmosphériques d'envergure locale peuvent générer des panaches de contamination sur les sols environnants. Les précipitations ont ensuite la possibilité de lixivier une partie des contaminants vers la nappe d'eau souterraine (Pettyjohn, 1987).

Même si ce phénomène est connu, très peu d'études font état de ce problème. Une étude subséquente devrait recenser les sources de contamination atmosphérique majeures, évaluer leur impact potentiel sur la qualité de l'eau souterraine et si besoin est, procéder à un échantillonnage du sol et de l'eau. Il est présentement très dangereux de donner une appréciation globale valable à ce sujet.

Le cas du transport de contaminants sur de grandes distances, qui peuvent aussi affecter la qualité des eaux souterraines, n'entre pas dans le cadre de cette étude étant donné la complexité du problème et des solutions. De plus une telle contamination implique des concentrations plus faibles de métaux et de contaminants toxiques mais par contre les sources sont encore en opération et les surfaces affectées sont immenses.

1.8 Déversements accidentels

Il existe un grand nombre de possibilités de déversements accidentels, certains de ceux-ci pourraient constituer une menace pour la ressource eau souterraine et de là pour le fleuve. Il faudra donc se tenir au courant des événements qui surviendront.

CHAPITRE 2

ANALYSE DES SOURCES DE CONTAMINATION

2.1 Potentiel de contamination par région

Comme il fallait s'y attendre, la région de Montréal et ses environs constitue, et de loin, la zone la plus susceptible de contribuer à l'apport de contaminants vers le fleuve via les eaux souterraines.

L'est de Montréal et les régions de la rive sud de Montréal comptent pour une forte proportion dans le bilan des substances toxiques à cause de leurs activités industrielles présentes et passées. Celles-ci causent ou sont susceptibles de causer des contraintes écologiques importantes. La grande région périphérique de Montréal est aussi très agricole avec les problèmes que cela entraîne. La région du centre de l'île est sûrement la zone la moins susceptible d'affecter le fleuve. Alors que le danger reliés aux sources à l'ouest de l'île est principalement dû à la présence de la prise d'eau de la Ville de Montréal dans cette partie du fleuve.

Les régions de Trois-Rivières et Québec ont quelques sources de contamination provenant d'activités industrielles en plus d'avoir des activités agricoles importantes. Le bas Saint-Laurent et la Gaspésie ont peu d'activités industrielles mais une agriculture moyennement développée alors que la Côte-Nord possède trois centres industriels importants mais une agriculture assez faible.

2.2 Substances d'intérêt prioritaire

La Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE) autorise les ministères fédéraux de la Santé et du Bien- Etre Social et de l'Environnement à faire l'évaluation de substances qui risquent de porter atteinte à l'environnement. Une première liste couvre 44 "substances" (Liste des substances d'intérêt prioritaire, 1989). A celle-ci s'ajoutent neuf substances déjà reconnues comme toxiques.

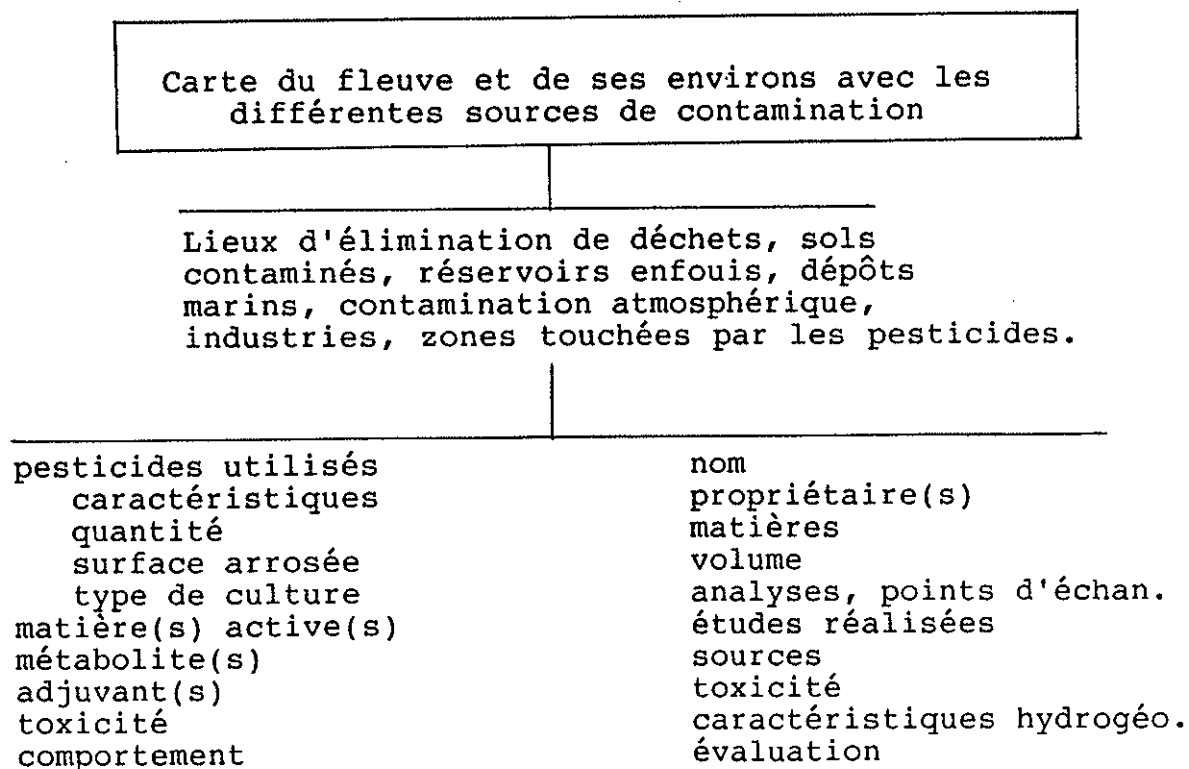
Dans ce cadre, les travaux dans le domaine des eaux souterraines permettront l'évaluation de certaines de ces substances, car leurs devenir et leurs toxicités dans un milieu anaérobie peuvent être très différents de ceux en milieu aérobie. Ce besoin pour une évaluation est renforcé par le fait que les eaux souterraines sont directement utilisées pour la consommation et que plusieurs substances inscrites sur la liste ont déjà été retrouvées dans l'un ou l'autre des lieux répertoriés

plus haut. Il existe de grandes lacunes au niveau de la connaissance de la présence des substances organiques en général, car celles-ci ne font l'objet d'analyses que depuis peu. De plus de nombreuses zones contaminées ne sont pas caractérisées ou le sont très peu.

2.3 Intégration des informations

L'immensité de la région couverte et la quantité d'informations hétérogènes à gérer pose un problème au niveau de la conceptualisation et de l'intégration des différentes données entre elles.

Afin de développer un plan d'action cohérent qui évitera le recoupement des travaux et permettra une optimisation des moyens à notre disposition, il faudra faire appel à un système informatique permettant d'intégrer les diverses informations de façon géographique, de les imbriquer et d'en rendre la visualisation possible. La base sera une carte de la région à partir de laquelle il sera possible d'avoir accès à différents niveaux d'information. Voici un exemple de ce à quoi pourrait ressembler ce système et du type de liens pouvant exister.



Ceci ne constitue qu'une ébauche du type de système requis et certains items devront être ajoutés, enlevés ou reportés à d'autres niveaux. A ceci, il serait peut être possible de superposer un modèle de dispersion hydrodynamique ou autre dans le cas des rejets les plus importants vers le fleuve.

L'utilisation du logiciel SPANS ou encore de "hypercard" sur Macintosh apparaissent comme étant les deux moyens les plus susceptibles d'atteindre les objectifs visés.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les sources potentielles de contamination des eaux souterraines sont nombreuses mais leurs impacts et leur signification dans le bilan des apports toxiques au fleuve restent inconnus. Ceci représente probablement une faible part du bilan de masse des toxiques qui migrent ainsi, mais localement ceci pourrait être important tout comme la persistance dans le temps. Devant cet état de fait, certaines recommandations s'imposent pour la poursuite de travaux qui tiennent compte du contexte global du Plan d'action Saint-Laurent.

Il faudra déterminer l'importance relative des diverses sources de substances toxiques. A cet égard, les premières impressions ne sont pas nécessairement justes et l'expérience de la rivière Sainte-Claire démontre qu'il ne faut pas considérer l'apport souterrain comme négligeable sans le vérifier. Cependant le contexte fluvial avec son débit très important, de même que les pratiques industrielles différentes (sans puits d'injection profonds) rendent peu probable la présence de " blobs " aussi importants. Par contre, cette expérience et celle acquise lors des études faites sur les Grands Lacs montrent clairement qu'il est utopique de penser faire une étude systémique globale et crédible en laissant pour compte l'aspect hydrogéologie. En regardant les moyens mis à la disposition du Centre Saint-Laurent, il serait difficile de justifier l'absence de travaux en ce sens pour le fleuve Saint-Laurent surtout quant un si grand nombre de sources sont connues. De plus, il est beaucoup plus rigoureux et crédible du point de vue scientifique de pouvoir justifier clairement ses choix, surtout dans une action de l'envergure du Plan Saint-Laurent qui sera jugée par un grand nombre d'intervenants. Le fait de pouvoir situer l'ordre de grandeur des apports toxiques via les eaux souterraines permet de consolider la validité de l'approche scientifique du travail exécuté.

La complexité et la dimension du problème de l'évaluation des apports toxiques par les eaux souterraines font qu'il sera nécessaire, à la prochaine étape, de regarder l'approche utilisée dans le cas des Grands lacs et de d'autres cas similaires et de cerner les particularités propres à l'écosystème du fleuve Saint-Laurent. De même l'analyse de la méthodologie et des techniques disponibles en fonction des buts à atteindre devra être complétée.

Les coûts prohibitifs d'un monitoring efficace des eaux souterraines conduisent inévitablement à une optimisation des travaux. A cette fin, il faudra compléter le recensement des sources et procéder à une première évaluation de celles-ci. A certains endroits, il sera possible d'échantillonner dans des puits ou piézomètres déjà existants ou encore une simple tranchée suffira. Par contre à d'autres endroits, il faudra procéder à

l'installation de piézomètres. La cartographie et l'intégration des informations se feront dans un même temps.

Un peu en parallèle, les travaux sur les pesticides devront commencer par l'identification de zones problématiques et de substances prioritaires. Ceci permettra d'optimiser l'échantillonnage subséquent dans les cas qui semblent porter atteinte directement au fleuve. Ici, comme dans le secteur industriel, la région de Montréal est la principale zone menaçant l'intégrité de la qualité de l'écosystème du Saint-Laurent.

Les principaux contaminants toxiques affectent des surfaces restreintes sauf pour les pesticides qui eux touchent de grandes superficies. Il faut cependant s'attendre à des concentrations plus faibles pour les grandes surfaces donc à des problèmes plus aigus de limite de détection.

Tout le secteur industriel et les activités qui y sont reliées demeure sans aucun doute le problème majeur auquel il faut faire face. C'est dans ce secteur particulier que la majorité des efforts devront porter. Le potentiel polluant de plusieurs terrains industriels demeure mal connu. Des travaux de caractérisation d'effluents industriels se feront sur environ 30 des 50 industries les plus polluantes. Une partie des travaux porteront sur les bassins et les lagunes d'entreposage. Il serait bon de suivre et même de participer à ces travaux qui permettront d'avoir accès aux sources potentiellement les plus importantes. Il est cependant probable que dans la majorité des cas les volumes d'effluents souterrains seront inférieurs aux rejets industriels.

Des travaux de décontamination et de restauration de sites comme ceux qu'entreprendront PPG à son ancienne usine dans la région de Beauharnois auront potentiellement un impact sur le fleuve. A cet effet, il serait bon de participer au déroulement des travaux et peut être même d'installer quelques points de contrôle.

Sur le nombre impressionnant de sources potentielles de contamination, beaucoup de sites auront un impact négligeable sur le fleuve au point de vue de la quantité de toxiques. Cependant les eaux souterraines peuvent constituer une source majeure de micro polluants; la surface d'arrivée au fleuve étant immense et la diversité des produits très grande.

La notion de potentiel de contamination revient très souvent; celle-ci se situe à trois niveaux. Le premier étant celui de la contamination de la nappe elle même. Toutes les sources de contamination ont un impact fortement présumé ou dans la majorité des cas formellement reconnu sur l'eau souterraine. Le deuxième niveau est celui du potentiel de contamination pour le fleuve; ici l'incertitude est double. Aux interrogations de premier niveau

s'ajoutent celles reliées au transport de contaminants vers le fleuve, de leur dilution et de leur atténuation dans le milieu poreux saturé. Le troisième niveau est celui de l'impact de cet apport toxique sur l'écosystème.

Ce premier rapport visait à montrer de façon sommaire les données et les connaissances disponibles sur la contamination des eaux souterraines en bordure du fleuve Saint-Laurent, de même que les lacunes à combler au cours des travaux futurs. A cet égard les inconnues prennent largement le dessus sur les certitudes. La prudence dictée par quelques cas d'horreur du passé et par une démarche scientifique rigoureuse prescrit donc la poursuite des travaux dans le sens de ceux entrepris.

BIBLIOGRAPHIE

- ADS, 1988. Caractérisation du site et des environs de L'Adac port, pour la ville de Montréal, service des travaux publics.
- Beak, 1986. Groundwater Contamination in Canada: Selected Cases, Potential Sources and Protection Strategy, pour Environnement Canada, Protection et Conservation, 146 p.
- Bériault, A. et G. Simard, 1978. Carte hydrogéologique de l'île de Montréal et des îles Perrot et Bizard.
- Down, R. M., 1984. Leaking Underground Storage Tanks. Env. Sci. Technol., vol 18, p. 309A.
- Freeze, R.A. et J.A. Cherry, 1979. Groundwater. Prentice Hall, Englewood Cliffs N.J., 604 p.
- GERLED, 1988. Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux, régions 01 et 03, Ministère de l'Environnement du Québec. 124 p.
- GERLED, 1988. Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux, régions 02 et 09, Ministère de l'Environnement du Québec. 87 p.
- GERLED, 1988. Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux, régions 04 et 05, Ministère de l'Environnement du Québec. 109 p.
- GERLED, 1988. Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux, région 06, Ministère de l'Environnement du Québec. 270 p.
- Jones, R.L., 1986. Field Laboratory, and Modeling Studies on the Degradation and Transport of Aldicarb Residues in Soil and Groundwater, Amer. Chem. Soc. pp. 197-218.
- LGL, 1982. Inventaire des sites de disposition de déchets solides sur les terres fédérales au Québec, Phase 1, Environnement Canada-SPE, 67 p.
- Liste des substances prioritaires, 1989, Ministère de l'Environnement, extrait de la gazette du Canada du 11 février, 6 p.
- Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1988 Chapitre 22, 96 p.

- McRae, B., 1988. The Characterization and Identification of Pesticides and Areas Vulnerable to Groundwater Contamination by Pesticides in Canada, Environnement Canada, Conservation et Protection, 38 p.
- Michaud, G. et J.P. Ippersiel, 1989. Carte du canal Lachine sur laquelle les zones potentiellement contaminées sont catégorisées.
- Pettyjohn, W.A., 1987. Protection of Public Water Supplies from Groundwater Contamination, Pollution Technol. Review No 141, 177 p.
- Pupp, C., 1985. An Assesement of Groundwater Contamination in Canada, rapport interne, Environnement Canada, SPE, 78 p.
- Reiss, R., Perron, F., Paré, J. et R. Saint-Jean, 1984. Les pesticides en agriculture au Québec en 1982, Environnement Canada, SPE région du Québec et ministère de l'Environnement du Québec, 134 p.
- Villeneuve, J.P., Campbell, P.G.C., Isabel, D. et L. Wilson 1985. Problématique de la contamination des eaux souterraines au Québec par les pesticides. INRS-Eau, rapport scientifique no 188 (pour Environnement Québec), 131 p.

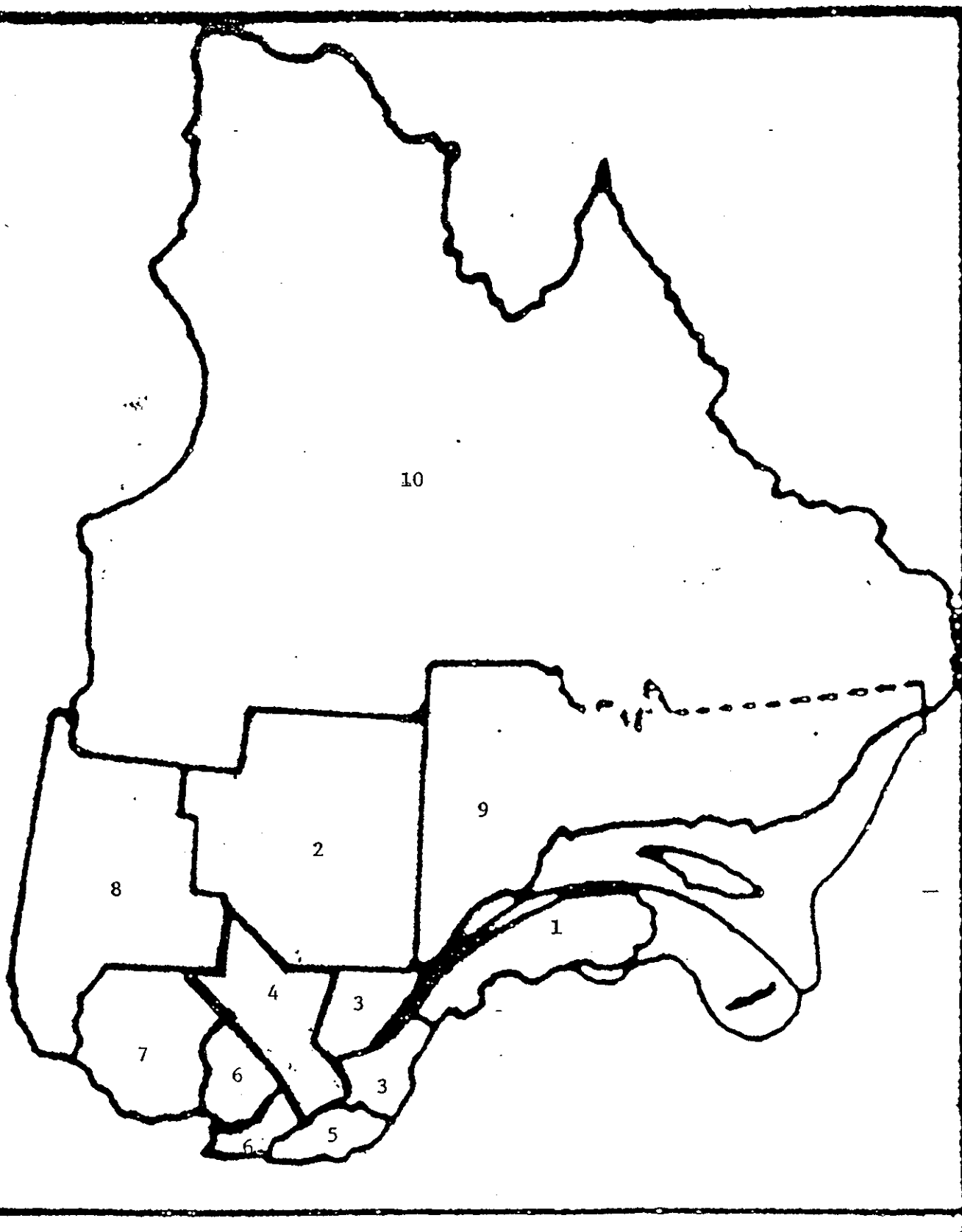
ANNEXE 1

**CAS DE CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR LES PESTICIDES
AU QUEBEC**

RÉFÉRENCE	PESTICIDES	ENDROIT	OBSERVATIONS
Ministère de l'Environnement du Québec (1984)	Aldicarb	Province de Québec (Québec méridional)	Culture de pommes de terre: 8 puits sur les 48 échantillons ont des résidus de 2 à 17 µg/L. Les puits contaminés sont peu profonds et à moins de 100 mètres des champs traités.
Ministère de l'Environnement du Québec (1984)	Atrazine	Province de Québec	Culture de maïs: résidus détectés entre 0,01 et 0,15 µg/L dans 5 des 28 puits du réseau d'échantillonnage des eaux souterraines des basses-terres du Saint-Laurent.
Ministère de l'Environnement du Québec (1979)	Carbofurane et Metribuzine	Sainte-Catherine Province de Québec	Culture de pommes de terre: résidus détectés (certaines concentrations supérieures à 10 µg/l) dans des prises d'eau municipales et des puits de faible profondeur.
Ministère de l'Environnement du Québec (1980)	Piclorame	Saint-Jacques (Montcalm) Province de Québec	Épandage sous ligne de transport d'énergie: concentrations de l'ordre de 5 µg/l dans une nappe phréatique composée de sable et gravier.
Ministère de l'Environnement du Québec (1980)	Piclorame	Île Perrôt et Sainte-Dorothée Province de Québec	Résidus détectés dans les eaux souterraines, concentrations de l'ordre de 1 à 10 µg/L.

Villeneuve, J.P., Campbell, P.G.C., Isabel, D. et L. Wilson 1985.

ANNEXE 2**CARTE DES REGIONS DEFINIES PAR LE GERLED**



T.M.P.E

ANNEXE 3

**LISTE DES SITES D'ELIMINATION DE DECHETS DANGEREUX
AYANT UN IMPACT POTENTIEL SUR DES EAUX SOUTERRAINES POUVANT ATTEINDRE LE FLEUVE**

SAINT LAURENT

No Gerled	Nom et localisation	Données disponibles
-----------	---------------------	---------------------

Région 01 Bas Saint-Laurent et Gaspésie

01-14	Site d'enfouissement sanitaire de Saint-Georges-de-Cacouna	CR, PCF
01-21	Dépôt de sols contaminés par du mazout, Matane	CR, TR, CES, EC, PCF

Région 03 Québec

03-01	Étang sur le terrain de monsieur J. Charles Lachance à Beaumont	CES, AN, PCF
03-12	Terrain de la compagnie Ultramar à Saint-Romuald	SS, DCF
03-14	Dépôts de cendres de l'incinérateur de Québec sur les battures de Beauport	CSF
03-17	Terrain de la tannerie Bouchard à Saint-Roch-des-Aulnaies	CSF
03-18	Dépotoir Kirouac de Montmagny	CR
03-27	Dépotoir des battures de Montmagny	CSF
03-40	Terrain de l'usine Anodor dans la paroisse Saint-Félix-de-Cap-Rouge	CR, CSF
03-47	Dépotoir industriel de la fonderie Sainte-Croix	CSF

Région 04 Mauricie et Bois-Francs

04-15	Dépotoir de la compagnie Reynolds Cap-de-la-Madeleine	CR, PCF, AN
04-22	Dépotoir de la C.I.L. à Bécancour	CR, PCF
04-27	Enfouibec à Bécancour	CR, PZ, PCF
04-38	Dépôt de déchets de pâtes et papier Herman Bouchard	P, PZ, PCF

Région 06 Montréal et ses environs

Périphérie de Montréal

06-1-08	Terrains des industries Erco Ville de Varennes	CSF
06-1-09	Lieu d'épandage des boues de la compagnie Pétromont, Varennes	CSF, CS, AN
06-1-13	Terrain de la compagnie Sidbec-Dosco, Contrecoeur	EC, CSF
06-1-14	Terrain de la compagnie Stelco	CR, DCF

* Ce site est de propriété fédérale

No Gerled	Nom et localisation	Données disponibles
06-3-02	Lieu d'élimination de déchets de la compagnie les dépotoirs universel, Ville de Léry	CR, CES, P
06-3-06	Lieu d'élimination des boues de mercure de la PPG à Beauharnois	EC, CSF, CR
06-3-09	Ancien dépotoir municipal de Melocheville	CES
06-3-10	Terrain de la compagnie Chromasco village de Melocheville	CR, DCF
06-3-11	Lieu d'élimination de la compagnie Elkem, village de Melocheville	CES, CSF
06-3-12	Ancien enfouissement sanitaire de Salaberry-de-Valleyfield	CSF
06-3-14	Bassins de sédimentation de la compagnie Zinc électrolytique du Canada, Salaberry-de-Valleyfield	P, AN, CES CSF
06-3-15	Bassins de sédimentation de la compagnie de produits chimiques Allied du Canada Inc. Salaberry-de-Valleyfield	EC, PZ, AN CES
06-3-19	Lieu d'élimination de la compagnie produits chimiques Expro Inc. île de Salaberry	CSF, AN
06-4-03	Terrain de la compagnie Tioxide Canada Inc., Saint-Victor-de-Sorel	CES, CSF
06-4-06	Ancien dépotoir Racine, Tracy	CES, CSF, AN
06-4-08	Lieu de dépôt de Joly construction Tracy	CES, CSF
06-4-23	Extrémité sud-ouest de l'île Charron	CSF
06-5-01	Lieu d'élimination de matériaux secs à Saint-Martin, Ville de Laval	EC, CSRP
06-5-04	Lieu d'élimination des sables de la fonderie Pont-Viau, Ville de Laval	CSRP
06-5-05	Enfouissement sanitaire et dépotoir des industries Cloutier, Ville de Laval	CR, CES
06-5-06	Dépotoir situé à proximité de la rue Rondeau, Ville de Laval	CES, PCF
Est de l'île de Montréal		
06-8-01	Champs d'épandage de boues huileuses de la compagnie Gulf Canada	CES

No Gerled	Nom et localisation	Données disponibles
06-8-02	Ancien dépotoir de Gulf Canada	CES, AN, P
06-8-03	Champs d'épandage de boues huileuses de la compagnie Shell	CES, AN, CS
06-8-04	Lagunes de boues huileuses de la compagnie Texaco Canada	AN, TR
06-8-05	Dépotoir de la compagnie Texaco Canada	CES, EC
06-8-06	Lagune de boues huileuses de la compagnie Pétro Canada	CES
06-8-07	Ancienne carrière utilisée par la compagnie Pétro Canada	CES
06-8-08	Dépotoir sur le terrain de la compagnie Pétro Canada	AN, CES, CS
06-8-09	Lagune de boues biologiques de la compagnie Pétrolière Impériale	AN, CES, CS
06-8-10	Champs d'épandage de boues huileuses de la compagnie Pétrolière Impériale	P, CES, AN, CS
06-8-11	Lagune de boues huileuses de la compagnie Pétro Canada	EC, TR, CES
06-8-12	Dépotoir Marco-Polo	AN, CES
06-8-13	Enfouissement sanitaire de Rivière des Prairie	DCF
06-8-14	Ancien dépotoir de la carrière Dufresne	AN, CR, CES
06-8-23	Ancien dépotoir du boisé de l'Héritage	CES, EC
06-8-24	Ancienne carrière Durocher au coin des rues Marien et Sherbrooke	CES
06-8-25	Ancienne carrière près de la 83 ^e Avenue	CES, EC
06-8-27	Remblayage hétérogène sur le terrain de la compagnie Pétrolière Impériale	CES
Centre de l'île de Montréal		
06-8-15	Enfouissement sanitaire régional de la carrière Miron	CES, AN
06-8-16	Ancien dépotoir du parc Maisonnette	CES
06-8-17	Ancien dépotoir Beaubien	EC, CES
06-8-18	Ancien dépotoir de place Fleury	CES
06-8-19	Ancien dépotoir du parc Villeray	CES
06-8-20	Ancien dépotoir du parc Laurier	CES
06-8-21	Ancien dépotoir du parc Lafond	CES
06-8-22	Ancien dépotoir près de l'hôpital Louis-Hyppolite Lafontaine	CES

No Gerled	Nom et localisation	Données disponibles
-----------	---------------------	---------------------

Ouest de l'île de Montréal

06-9-01A	Bassin de terre contaminée de la compagnie Lasalle Coke	TR, EC, CES
06-9-01B	Terrain de la compagnie Lasalle Coke	TR, EC, CES
06-9-02	Terrain de la compagnie Anachemia Chemicals Ltd	CES, EC
06-9-03	Terrain de la compagnie les huiles Norco	CES, CS
06-9-04	Extrémité sud-ouest de l'île-des-Soeurs	CSF, CS, EC
06-10-01	Lagunes d'élimination de la compagnie Sani-Vac Enr, île Perrot	CR, EC
06-10-02	Carrière Meloche	AN, CES
06-10-03	Terrain des Ateliers d'ingénierie Dominion ltée	CES
06-10-04	Lieu d'élimination des sables de la fonderie Jenkins	CES
06-10-05	Ancien dépotoir Lachine	PCF
06-10-06	Terrain de la compagnie Corporation Corbec	CR
06-10-07	Terrain de la compagnie Triplex engineering	CR
06-10-08	Ruisseau Bertrand	CR, EC
06-10-09	Sédiments d'un tronçon du ruisseau Bouchard	CR, AN

Région 09 Côte-Nord

09-01	Ancien dépotoir municipal de Baie-Comeau	CR, AN
09-02	Ancien dépotoir de Baie-Comeau	CR
09-04A	Lagune de la cie Reynolds, Baie-Comeau	TR, SS
09-04B	Dépôts de déchets solides sur le terrain de la Reynolds	CSF
09-05	Ancien dépotoir de Sept-Iles	CES, CSF
09-06A	Dépotoir de la compagnie minière Iron Ore du Canada à Sept-Iles	CES, CSF, EC
09-06B	Parc à résidus du concentrateur de la compagnie minière Iron Ore du Canada à Sept-Iles	CES, EC, SS
09-07	Ancien dépotoir de Sept-Iles	CES
09-08A	Dépotoir de Wabush mines à Pointe-Noire	CSF, EC
09-09	Ancien dépotoir de Port-Cartier	CR, CES

Légende des abréviations utilisées

P: Puits

CR: Contamination d'un ruisseau ou d'une rivière
tributaire du fleuve

TR: Travaux de restauration complétés ou à venir

EC: Etude de caractérisation plus ou moins exhaustive

AN: Analyse d'eau ou de sol

PZ: Piézomètre(s) installé(s)

SS: Site sous surveillance

CS: Contamination du sol

CES: Contamination probable ou certaine des eaux souterraines

PCF: Potentiel contaminant faible

DCF: Danger de contamination faible

CSRP: Contamination sectorielle de la Rivière-des-Prairie

CSF: Contamination sectorielle du fleuve formellement reconnue
ou très fortement probable

LCPE : Loi Canadienne pour la Protection de l'Environnement

MENVIQ: Ministère de l'Environnement du Québec