

Env. Canada CB-1
Francine Perron
IEC Beak Consultants Ltd.

PROJET: A1527

M.A.S. 12SD.KE303-2-0064

3333 Cavendish Boulevard
Suite #400
Montreal, Quebec
Canada H4B 2M5
(514) 487-9922

ÉCHANTILLONNAGE DE SOURCES
INDUSTRIELLES DE PENTACHLOROBENZÈNE

RAPPORT FINAL

Préparé pour:

ENVIRONNEMENT CANADA
MONTREAL, QUÉBEC

MARS 1983

EQUIPE DE TRAVAIL

Ce rapport d'étude a été rédigé par le Groupe Conseil IEC BEAK INC. de Montréal, Québec, spécialistes de l'environnement et de gestion de ressources. La liste qui suit présente les membres du personnel professionnel qui ont contribué à la réalisation de ce projet.

Jim Ogilvie, B.Sc.

Radiochimie et hygiéniste industriel

Steve Jenkins, B.Sc.

Services analytiques, IEC BEAK



Claude Dumas M.Sc.

Biologiste

Responsable de projet

PROJET: A1527ENVIRONNEMENT CANADAMONTRÉAL, QUÉBECÉCHANTILLONNAGE DE SOURCESINDUSTRIELLES DE PENTACHLOROBENZÈNEMARS 1983TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
EQUIPE DE TRAVAIL	i
TABLE DES MATIÈRES	ii
SOMMAIRE	iii
1.0 INTRODUCTION	1.1
2.0 MÉTHODOLOGIE	2.1
3.0 BILAN DE L'INVENTAIRE	3.1
3.1 Québec	
3.2 Ontario	
3.3 Commentaires généraux	
4.0 PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE	4.1
4.1 TCB et TCB/TTCB	
4.2 Askarel	
5.0 MÉTHODE ANALYTIQUE	5.1
6.0 RÉSULTATS D'ANALYSES	6.1
7.0 DISCUSSION ET CONCLUSION	7.1
8.0 BIBLIOGRAPHIE	8.1

ANNEXES

- Annexe 1: Exemplaires des lettres d'introduction et des questionnaires expédiés aux industries.
- Annexe 2: Liste des compagnies contactées au Québec.
- Annexe 3: Liste des compagnies contactées en Ontario.
- Annexe 4: Méthode analytique: procédure générale

SOMMAIRE

Afin d'obtenir de l'information sur certaines sources industrielles de pentachlorobenzène, une investigation fut réalisée au Québec et en Ontario auprès de 160 compagnies, susceptibles de fabriquer, d'importer ou de vendre soit du trichlorobenzène (TCB) utilisé comme solvant à teinture ou un mélange de tri/tétrachlorobenzène (TCB/TTCB) utilisé comme fluide diélectrique.

Cette étude a permis d'identifier 9 compagnies au Québec et 6 compagnies en Ontario offrant un ou l'autre de ces produits ou les deux.

L'analyse de 17 échantillons de TCB, de 6 échantillons de TCB/TTCB et de 10 échantillons d'askarel provenant de transformateurs opérationnels pour leur contenu en pentachlorobenzène (QCB) et en hexachlorobenzène (HCB) a permis de faire les observations suivantes:

- Le TCB ne constitue pas une source de QCB, ni de HCB.
- Le TCB/TTCB a démontré des concentrations de QCB allant jusqu'à 0.2% alors que le HCB est inférieur à 0.01%.
- Les échantillons d'askarel ont présenté des concentrations pouvant atteindre 0.7% pour le QCB et 0.016% pour le HCB. Bien que les transformateurs plus récents soient moins contaminés en QCB et en HCB, le nombre restreint et la faible diversité des échantillons analysés ne permettent pas de conclure sur l'origine de cette contamination à savoir si elle est imputable à l'âge, à la marque, au fonctionnement ou à l'entretien du transformateur ou encore à la synthèse du fluide diélectrique.

PROJET: A1527ENVIRONNEMENT CANADAMONTRÉAL, QUÉBECÉCHANTILLONNAGE DE SOURCESINDUSTRIELLES DE PENTACHLOROBENZÈNEMARS 1983

1.0 INTRODUCTION

Selon la Loi sur les contaminants de l'environnement, l'utilisation de BPC comme liquide d'appoint dans les transformateurs est interdite. C'est pourquoi certains fluides de remplacement tels des mélanges de tri-/tétrachlorobenzène (TCB/TTCB) sont utilisés comme fluide d'appoint pour les transformateurs à l'askarel et ce, jusqu'à des concentrations de TCB/TTCB pouvant parfois atteindre 40% du contenu initial de BPC dans les transformateurs. D'autres transformateurs seront parfois totalement vidés de leur contenu en BPC et remplis par une solution de TCB/TTCB ou encore, de nouveaux transformateurs seront initialement remplis par un mélange de TCB/TTCB, par de l'huile paraffinique raffinée, du silicone ou d'autres produits (1).

Les chlorobenzènes sont également utilisés au Canada comme composante de certains pesticides, comme additifs dans les carburants, comme solvants véhiculeurs de teinture, comme intermédiaire dans la production de pigments, etc.

De nombreux chlorobenzènes ont été observés dans les tissus de poissons et de goélands argentés de la région des Grand Lacs (2). Des concentrations totales de tri-, tétra- et pentachlorobenzène ont été retrouvées à des taux variant de 0,01 à 0,5 ug/g dans des poissons de certains lacs de l'Ontario (3,4). Quant à l'hexachlorobenzène, il fut retrouvé à des concentrations variant de 0,001 - 0,1 ug/g dans les tissus de poissons du Lac Supérieur (3,5).

Les chlorobenzènes sont donc rémanents et s'accumulent dans l'environnement. L'utilisation accrue de mélanges de TCB et de TTCB dans l'industrie augmente donc le risque d'ingestion et d'accumulation de ces produits dans les divers niveaux de la chaîne alimentaire. Il en est de même pour le pentachlorobenzène (QCB) et l'hexachlorobenzène (HCB) qui sont souvent associés aux mélanges de TCB et de TTCB à titre d'impuretés ou de sous-produits de synthèse. Les chlorobenzènes sont relativement résistants à la dégradation chimique, biologique ou photolytique. Leur faible taux de dégradation et leur solubilité élevée dans les lipides sont à l'origine de leur accumulation dans les organismes aquatiques. Chez les mammifères, l'absorption peut se faire par les voies pulmonaire, percutanée et gastro-intestinale.

Les chlorobenzènes font partie de la liste des produits chimiques d'intérêt prioritaire, catégorie III, publiée dans la Gazette du Canada en date du 16 janvier 1982. Ils sont considérés par la Loi sur les contaminants de l'environnement comme des substances pouvant constituer un danger réel pour la santé ou l'environnement et sur lesquelles il faut obtenir plus de renseignements.

A cet effet, le Groupe-Conseil IEC BEAK Inc. a été mandaté en juillet 1982 par le Ministère des Approvisionnement et Services Canada pour réaliser un échantillonnage de sources industrielles de pentachlorobenzène. Ce contrat, sous la responsabilité de la division du Contrôle des Contaminants d'Environnement Canada a pour but d'identifier, au Québec et en Ontario, la présence de pentachlorobenzène et d'hexachlorobenzène dans divers échantillons de trichlorobenzène utilisés comme solvant à teinture et/ou de mélanges de tri/tétra-chlorobenzène utilisés comme fluide de remplacement des BPC dans les transformateurs électriques.

Le présent rapport décrit l'approche utilisée, fait le bilan des données recueillies et présente les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons prélevés.

2.0 MÉTHODOLOGIE

Le projet tel que décrit originalement prévoyait le prélèvement et l'analyse d'échantillons de mélanges de tri/tétra-chlorobenzène (TCB/TTCB) et/ou de trichlorobenzène (TCB) auprès de toutes les compagnies susceptibles d'importer et de vendre l'un de ces produits au Québec et en Ontario.

Ainsi, un total possible de 75 échantillons devaient être prélevés comme suit:

- 15 échantillons de mélanges de TCB/TTCB utilisés comme fluides diélectriques ainsi qu'un maximum de 15 échantillons additionnels quelques mois plus tard advenant la présence significative de pentachlorobenzène dans les 15 premiers échantillons.
- 5 échantillons provenant de transformateurs opérationnels utilisant de l'askarel comme fluide diélectrique.
- 20 échantillons de produits contenant du TCB utilisé comme solvant à teinture ainsi qu'un maximum de 20 échantillons additionnels advenant la présence de pentachlorobenzène dans la première série de 20 échantillons.

Une liste de toutes les compagnies susceptibles d'importer, de produire ou de vendre des mélanges de TCB/TTCB et/ou de TCB a donc été préparée à partir de diverses sources soit:

- Les informations fournies par le SPE.
- Le Canadian Trade Index 1982 publié par The Canadian Manufacturers' Association.
- Le Fraser's Canadian Trade directory, (3 vol.) 69ième édition, 1982.

- Le Répertoire industriel du Québec, Scott's, 11e édition 1982, sous les rubriques:

No. 2865	Goudron brut et semi-raffiné, teintures et pigments (laques et colorants).
No. 2869	Produits chimiques industriels organiques (non classifiés ailleurs).
No. 2899	Produits et préparations chimiques (non classifiés ailleurs).
No. 3612	Transformateurs de puissance, de distribution et spéciaux.

- Le Scott's Industrial Directory - Ontario Manufacturers, 13e édition 1982, sous les rubriques correspondantes à l'édition du Québec.

- Le Répertoire des produits fabriqués au Québec sous les rubriques:

- Dissolvants
- Préparations chimiques industrielles
- Produits chimiques
- Produits chimiques (mélange de)
- Produits chimiques aromatiques
- Transformateurs de distribution, à l'huile
- Transformateurs de puissance
- Transformateurs électriques

La consultation de ces sources a permis d'identifier 62 industries au Québec et 98 en Ontario, susceptibles de fabriquer, d'importer ou de vendre du TCB ou un mélange de TCB/TTCB. Pour confirmer les données de cette recherche, un questionnaire fut adressé au représentant de la plupart de ces compagnies. Des copies françaises et anglaises de la lettre d'introduction et du questionnaire apparaissent à l'annexe 1.

Les annexes 2 et 3 présentent respectivement pour le Québec et l'Ontario, la liste des compagnies investiguées, leur adresse, le numéro de téléphone, le nom et le titre (si connu) des personnes ayant répondues aux questionnaires. Signalons toutefois dans le cas du Québec que tous les fabricants de transformateurs ainsi que les compagnies faisant l'entretien et la réparation de transformateurs ont pour leur part été rejoints par téléphone. La liste de ces contacts est également incluse à l'annexe 2.

3.0 BILAN DE L'INVENTAIRE

3.1 QUÉBEC

Des 40 questionnaires expédiés aux compagnies du Québec, 36 ont été retournés. De ce nombre, aucune industrie n'a révélé importer ou vendre des mélanges de TCB/TTCB alors que 8 compagnies ont répondu positivement pour ce qui est du TCB. Par ailleurs, 22 compagnies fabriquant ou faisant l'entretien et la réparation de transformateurs ont été contactées par téléphone. Presque toutes ces compagnies ont niées importer ou vendre des mélanges de TCB/TTCB, la plupart étant manufacturier ou faisant l'entretien de transformateurs à l'huile minérale ou à sec. Seule la compagnie Bédard Girard Entr. de Montréal possède du TCB/TTCB en inventaire alors que la compagnie Montréal Armature a révélé acheter au besoin du TCB/TTCB de May & Baker (Mississauga, Ontario).

Le bilan de cet inventaire se résume ainsi:

<u>COMPAGNIES</u>	<u>PRODUITS</u>
A & C Produits Chimiques Américains Ltée(Montréal)	TCB
Anachemia Ltée(Montréal)	TCB
BASF Canada Inc.(Mont-Royal)	TCB
Bédard Girard Entreprise (Montréal)	TCB/TTCB
La Compagnie Chimique Clough Ltée. (St-Jean-sur-Richelieu)	TCB
Hoechst Canada Inc.(Montréal)	TCB
Millmaster Onyx (Canada) Inc.(Beloeil)	TCB
Recochem Inc.(St-Laurent)	TCB
Texall Inc.(Pointe-Claire)	TCB

Le tableau 1 décrit pour chacune de ces compagnies le nom commercial, le numéro et la nature du produit, ainsi que le nom de leur fournisseur puisqu'aucune de celles-ci ne produit du TCB ou du TCB/TTCB au Québec.

3.2 ONTARIO

En Ontario, 98 compagnies ont démontrées un potentiel pour le TCB et le mélange de TCB/TTCB. Celles-ci ont été contactées par voie de questionnaires. Soixante-sept de ces questionnaires (68%) nous ont été retournés. Quant aux autres compagnies, les informations requises ont été sollicitées par téléphone.

Le bilan de cet inventaire se résume ainsi:

- Aucune compagnie ne produit du TCB et/ou du TCB/TTCB en Ontario.
- Six compagnies achètent et/ou utilisent du TCB ou du TCB/TTCB pour la vente et/ou la fabrication d'autres produits, soit:

<u>COMPAGNIE</u>	<u>PRODUITS</u>
Canadian General Electric (Peterborough)	TCB
Canadian General Electric (Burlington)	TCB/TTCB
May & Baker (Mississauga)	TCB/TTCB
Sybron (Downsview)	TCB
Ciscochem Inc. (Brampton)	TCB
Recochem Inc. (Brampton)	TCB

Le nom commercial, le numéro et la nature des produits retrouvés dans chacune de ces compagnies ainsi que leurs fournisseurs apparaissent au tableau 2.

3.3 **Commentaires généraux**

Certaines incohérences ont été observées entre les réponses obtenues des compagnies par questionnaire et les informations fournies par le SPE au début de l'étude. Ainsi, Van Waters & Rodgers (Québec) et la compagnie Bayer Canada Inc. qui annonçaient la vente de TCB dans le Canadian Chemical Processing Chemical Buyer's Guide de 1981, ont répondu négativement à ce propos dans le questionnaire. Une conversation téléphonique avec les dirigeants de ces compagnies a permis d'éclaircir ces points.

Van Waters & Rodgers a confirmé avoir acheté de très faibles quantités de TCB dans le passé mais ne plus en vendre maintenant.

Quant à Bayer Canada Inc., monsieur Czekella du bureau de Mississauga en Ontario a confirmé que leur compagnie annonçait toujours la vente de TCB, qui peut être importé sur demande de leur maison-mère en Allemagne. Le produit est surtout vendu aux Etats-Unis et les livraisons s'effectuent directement de l'Allemagne. La compagnie ne possède aucun inventaire de TCB au Canada.

Par ailleurs, les succursales de la compagnie Recochem Inc. de l'Ontario et du Québec ont toutes deux répondu positivement à propos du TCB quoique seule la succursale de l'Ontario possède le produit en inventaire.

Certaines compagnies du Québec s'approvisionnent en TCB auprès de la compagnie Dow Chemical des Etats-Unis qui possède une succursale à Sarnia, Ontario. Cette dernière ne détiendrait toutefois pas ce produit selon une réponse verbale de son représentant.

TABLEAU 1

Liste des compagnies du Québec effectuant la vente de TCB et/ou de TCB/TTCB purs
ou en concentrations variables dans le produit commercial

NOM DE LA COMPAGNIE	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	NUMERO DE PRODUIT	NATURE DU PRODUIT	FOURNISSEUR
A & C PRODUITS CHIMIQUES AMERICAINS LTEE, Montréal	1,2,4 - TCB	S/O	1,2,4 - TCB	Dow Chemical
ANACHEMIA LTEE, Lachine	1,2,4 - TCB	Cat. # AC-9350 Cat. # AC-0350P	1,2,4 - TCB 1,2,4 - TCB	Aldrich Chemical Aldrich Chemical
BASF CANADA INC, Ville Mont Royal	Carrier ID-R2 Palanil Carrier B	S/O S/O	36% TCB 77% TCB	Record Chemical Record Chemical
BEDARD GIRARD ENTR,	TCB/TTCB	S/O	TCB/TTCB	May & Baker Mississauga, Ont.
LA COMPAGNIE CHIMIQUE CLOUGH LTEE, St-Jean-sur-Richelieu	1,2,4 - TCB	S/O	1,2,4 - TCB	May & Baker, Mississauga, Ont.
HOECHST CANADA INC, Montréal	Hostatex LO	S/O	1,2,4 - TCB (10%)	Dow Chemical U.S.A.
MILLMASTER ONYX (Canada)Inc, Beloeil	Karadye LEV Karadye DY	S/O S/O	TCB - émulsifiant TCB - émulsifiant	Lyndal Chemical Lyndal Chemical
RECOCHEM INC, St-Laurent	1,2,4 - TCB	S/O	1,2,4 TCB	Dow Chemical U.S.A.
TEXALL INC, Pointe-Claire	Polydyol 500	S/O	Mélange contenant du TCB	Eastern Int.

TABLEAU 2

Liste des compagnies de l'Ontario effectuant la vente de TCB et/ou de TCB/TTCB purs
ou en concentrations variables dans le produit commercial

NOM DE LA COMPAGNIE	NOM COMMERCIAL DU PRODUIT	NUMERO DU PRODUIT	NATURE DU PRODUIT	FOURNISSEUR
CANADIAN GENERAL ELECTRIC CO. LTD, Burlington	TCB/TTCB	05-044-857857	TCB/TTCB	May and Baker Mississauga, Ont.
CANADIAN GENERAL ELECTRIC CO. LTD, Peterborough	Dielectrol II	A50PC77	TCB + dioctylphthalate	Standard Chlorine New Jersey, E.U.
	TCB	D50PC36-52	1,2,3 - TCB + 1,2,4 - TCB	
CISCOCHEM INC, Brampton	1,2,4-TCB	S/O	1,2,4 - TCB	Recochem
MAY & BAKER CANADA LTD, Mississauga	TCB/TTCB	544-857857	1,2,3 - TCB (20%) 1,2,4 - TCB (47%)	Prodelec France
	TCB	444-852852	1,2,3,4 - TTCB (30%) 1,2,4,5 - TTCB (3% max.) 1,2,4 - TCB	Rhone-Poulenc Corp France
RECOCHEM INC,	1,2,4 - TCB	S/O	1,2,4 - TCB	Dow Chemical
SYBRON CANADA LTD, Tanatex Div. Downsview	Tanalon SCO	S/O	Mélange de TCB et de biphenyl	Tanatex Chemical Co South Carolina, E.U
	Tanalon JLM	S/O	Emulsion de TCB dans l'eau	
	Tanalon	S/O	Mélange de TCB, de by- phenyl, d'émulsifiant et de o - phenylphenol	

4.0 PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE

4.1 TCB et TCB/TTCB

Selon les termes de référence, le projet devaient comporter une première phase d'échantillonnage suivi quelques mois plus tard de la collecte d'échantillons supplémentaires pour les produits ayant démontré une concentration significative des contaminants recherchés.

La première phase d'échantillonnage a été réalisée en novembre 1982 alors que la seconde période s'est déroulée entre la mi-février et la mi-mars 1983.

Au Québec, seules les compagnies A & C Produits Chimiques Américains Ltée. et Recochem Inc. n'ont pas été échantillonnées. Selon M. Victor Csabrajetz, président de A & C, la compagnie n'utilise annuellement qu'une très faible quantité de TCB (45 gallons en 1981) laquelle était épuisée lors de la période d'échantillonnage. Quant à Recochem Inc., leur stock de TCB est entreposé à Brampton en Ontario.

En Ontario, le TCB de la compagnie Ciscochem Inc. et celui de May & Baker n'ont pas été échantillonnés en raison de la non-disponibilité du produit. En effet, May & Baker ne garde aucun stock de TCB puisque ce produit est livré directement à ses clients par la compagnie Prodelec (France), filiale de Rhone-Poulenc Corp. Par ailleurs, Ciscochem annonce la vente de TCB mais ne garde aucune réserve du produit qui est commandé sur demande seulement.

4.2 Askarel

Une première série de cinq échantillons d'askarel provenant de transformateurs opérationnels fut prélevée en novembre 1982 auprès d'Arsenaux Canada, société de la couronne située à Le Gardeur en banlieue de Montréal.

Suite aux résultats d'analyse de la première phase et après discussion avec l'autorité scientifique, il fut convenu d'échantillonner cinq autres transformateurs à l'askarel. Deux de ces échantillons furent prélevés à nouveau auprès d'Arsenaux Canada sur des transformateurs différents de la première période d'échantillonnage. Le troisième et le

quatrième échantillon furent prélevés sur des transformateurs de la raffinerie Texaco dans l'est de Montréal alors que le cinquième fut récolté chez la compagnie Pratt & Whitney de Longueuil.

5.0 MÉTHODE ANALYTIQUE

Une procédure générale d'analyse pour ce type de contaminants est détaillée à l'annexe 4 alors que la méthode d'analyse décrite ci-dessous résume la procédure utilisée pour la détermination du contenu en pentachlorobenzène et en hexachlorobenzène dans les échantillons soumis.

Ainsi, un poids connu (0,2-0,8g) d'échantillon, après dilution appropriée à l'hexane, est purifié sur colonne de florisil, laquelle est ensuite éluée avec de l'hexane. L'éluat obtenu est dilué à nouveau et analysé par chromatographie en phase gazeuse sous les conditions suivantes de colonne et d'opération:

COLONNE:

4% OV-101/6% OF-1 sur chromosorb W-HP, 80-100 mailles

Conditions d'opération:

Température de la colonne:	120°C
Programme:	120°C pour 4 minutes avec élévation de la température de 5°C/min jusqu'à 200°C
Température de l'injection	220°C
Température du détecteur	280°C
Gaz d'entraînement	Azote
Débit du gaz:	30 ml/min
Instrument	Varian 3700
Colonne	180 cm de long x 2 mm dia. int.

Soulignons toutefois que le nettoyage de l'échantillon sur colonne de florisil n'a pas amélioré significativement la qualité des résultats de sorte que la plupart des échantillons furent analysés immédiatement après dilution. De plus, aucune extraction ne fut réalisée sur la plupart des échantillons étant donnée leur nature, c'est-à-dire soit de l'huile ou des solvants concentrés.

6.0 RÉSULTATS D'ANALYSES

Les échantillons prélevés au cours de cette étude, que ce soit du TCB, des mélanges de TCB/TTCB ou de l'askarel, furent tous analysés pour leur contenu en pentachlorobenzène et en hexachlorobenzène.

Il est important de souligner que l'échantillon de TCB/TTCB de la compagnie May & Baker (Downsview, Ontario) a révélé deux phases liquides superposées lors de la première période d'étude. Chacune de ces phases fut analysée séparément alors qu'une seule phase fut observée lors du second relevé d'échantillonnage.

Par ailleurs, les échantillons prélevés chez Hoechst Canada Inc. et chez la compagnie Chimique Clough Ltée sont des échantillons de TCB provenant du fournisseur et servant à la fabrication des produits commerciaux vendus par ces deux compagnies. Dans ces deux cas, il ne fut pas jugé nécessaire d'échantillonner tous les produits finis de ces deux compagnies.

Les tableaux 3 et 4 présentent respectivement les résultats d'analyses sur les échantillons de TCB et de TCB/TTCB d'une part et d'askarel d'autre part pour les phases I et II d'échantillonnage.

Au total, 17 échantillons de TCB, 6 échantillons de TCB/TTCB et enfin 10 autres d'askarel furent analysés pour leur contenu en pentachlorobenzène et en hexachlorobenzène. Les commentaires généraux suivant peuvent être formulés à partir des résultats obtenus:

- Aucun échantillon de TCB n'a démontré des concentrations de pentachlorobenzène supérieures à 100 ug/g.
- Tous les échantillons de TCB/TTCB ont présenté du pentachlorobenzène à des taux variant entre 120 et 1970 ug/g.
- Bien que tous les échantillons de TCB/TTCB proviennent du même fournisseur, il est intéressant de noter que les concentrations retrouvées à deux reprises dans

les échantillons de CGE Burlington sont nettement inférieures à celles des quatre autres échantillons du même produit.

- Aucun des échantillons de TCB ou de TCB/TTCB n'a démontré de concentrations d'hexachlorobenzène supérieures à 100 ug/g.
- Les dix échantillons d'askarel ont présenté du pentachlorobenzène. Les valeurs retrouvées varient entre 1200 ug/g et 6830 ug/g pour huit d'entre eux. Quant aux deux autres, les concentrations obtenues sont inférieures à 500 ug/g.
- Des concentrations d'hexachlorobenzène variant entre 127 et 160 ug/g ont été observées dans quatre des dix transformateurs échantillonnés.

Enfin, soulignons qu'un contrôle de la qualité a été effectué par les laboratoire d'Eco-Recherches de Pointe-Claire, Québec, sur trente-trois des trente-quatre échantillons analysés par IEC BEAK. Seul l'échantillon "Tanalon SCO" de la compagnie Sybron n'a pas subi ce contrôle suite à l'arrivée trop tardive du produit à nos laboratoires.

En matière de contaminants de l'environnement et plus particulièrement pour ces contaminants organiques, il est impératif d'effectuer un tel contrôle de la qualité, notamment lorsque la réglementation et/ou l'orientation de la recherche en dépendent.

La présente étude en est un exemple typique alors qu'une erreur de concentration au niveau du standard de référence pour le pentachlorobenzène est venu amplifier tous les résultats de IEC BEAK par un facteur de dix. Les résultats présentés dans ce rapport ont été corrigés en conséquence.

TABLEAU 3

Concentrations de pentachlorobenzène (QCB) et d'hexachlorobenzène dans les échantillons de TCB et/ou TCB/TTCB prélevés au cours des deux phases d'échantillonnage

COMPAGNIE	IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON	PHASE I CONCENTRATIONS		PHASE II CONCENTRATION	
		QCB	HCB	QCB	HCB
<u>QUEBEC</u>					
Anachemia Ltée.	AC-9350	< 100	< 100	-	-
	AC-9350 P	< 100	< 100	-	-
BASF Canada Inc.	Carrier ID-R2	< 100	< 100	-	-
	Palanil Carrier B	< 100	< 100	-	-
Bédard Girard Entr.	TCB/TTCB	920	< 100	1720	< 100
La Compagnie Chimique Clough Ltée.	1,2,4 - TCB	< 100	< 100	-	-
Hoechst Canada Inc.	1,2,4 - TCB	< 100	< 100	-	-
Millmaster Onyx (Canada) Inc.	Karadye LEV	< 100	< 100	-	-
	Karadye DY	< 100	< 100	-	-
Texall Inc.	Polydyol 500	< 100	< 100	-	-
<u>ONTARIO</u>					
Canadian General Electric (Burlington)	TCB/TTCB	120	< 100	209	< 100
Canadian General Electric (Peterborough)	Dielectrol II	< 100	< 100	-	-
	TCB	< 100	< 100	< 100	< 100
May & Baker	TCB/TTCB:				
	Phase supérieure	< 100	< 100	1970*	< 100*
	Phase inférieure	1600	< 100	-	-
Recochem Inc.	1,2,4 - TCB	< 100	< 100	-	-
Sybron Canada Ltd.	Tanalon - SCO	< 100	< 100	< 100	< 100
	Tanalon - JLM	< 100	< 100	-	-
	Tanavol	< 100	< 100	-	-

NOTE: - Tous les résultats sont exprimés en ug/g.

- *Concentrations dans l'échantillon entier; aucune phase discernée.

TABLEAU 4

Concentrations de pentachlorobenzène (QCB) et d'hexachlorobenzène (HCB) dans 10 échantillons d'askarel provenant de transformateurs opérationnels.

COMPAGNIE	Point d'échantillonnage	Transformateur							Concentrations	
		Fabricant	Année # série		Type ASKAREL	Volume d'huile KVA		Etiquette PCB #	QCB	HCB
ARSENAUX CANADA 5 Mtée des Arsenaux Le Gardeur, Québec	SS-Station #16 (T-33)	CGE	1939	169253	Pyranol	77.5	100	QR26137	2410	<100
	SS-Station #16 (T-74)	CGE	1939	176550	Pyranol	77.5	100	QR26136	4890	160
	SS-Station #1 (T-24)	CGE	1939	167880	Pyranol	45.0	50	QR26080	1690	<100
	SS-Station #17 (T-49)	CGE	1939	48048	Pyranol	77.5	100	QR26135	6000	<100
	SS-Station #17 (T-50)	CGE	1939	167862	Pyranol	77.5	100	QR26134	4290	160
	SS-Station #16 (T-48)	CGE	1939	167867	Pyranol	49.0	100	QR26138	3500	127
	SS-Station #2 (T-70)	CGE	1939	174808	Pyranol	77.5	100	QR26081	6830	131
TEXACO CANADA INC. 10200 Notre-Dame est Montréal est, Québec	SS-Station #8 (T-82)	Westinghouse	1974	A-31-S-0700	Inerteen	250	2000/2667	QR21914	402	<100
	SS-Station #8 (T-83)	Westinghouse	1974	A-31-S-0701	Inerteen	250	2000/2667	QR21913	232	<100
PRATT & WHITNEY	B	Pioneer Electric	1969	2076-1	Askarel	277	1250	QR20825	1200	<100

NOTE: Tous les résultats sont exprimés en ug/g.

7.0 DISCUSSION ET CONCLUSION

A la lumière des résultats obtenus sur les échantillons fournis par les diverses compagnies, on peut conclure que le trichlorobenzène utilisé comme solvant à teinture ne constitue pas une source de pentachlorobenzène, ni d'hexachlorobenzène. Par contre, les mélanges de tri/tétrachlorobenzène utilisés comme fluide diélectrique sont une source de pentachlorobenzène pouvant aller jusqu'à 0,2% du produit alors que l'hexachlorobenzène se situe à des concentrations inférieures à 0,01%.

Pour ce qui est des valeurs retrouvées dans les échantillons d'askarel, elles s'avèrent intéressantes en ce sens que les concentrations de pentachlorobenzène dépassent les valeurs observées dans les échantillons de TCB/TTCB neufs et peuvent atteindre jusqu'à 0,7% du poids de l'échantillon prélevé. Si l'on considère que le TCB/TTCB contenu dans les transformateurs est dilué à l'askarel, les valeurs réelles de QCB et de HCB en fonction du contenu en TCB/TTCB du transformateur seraient supérieures aux concentrations retrouvées selon le degré de dilution.

Quant à l'hexachlorobenzène, celui-ci fut retrouvé dans certains des échantillons d'askarel à des taux autour de 0.01 et 0.02% alors que ce contaminant ne fut pas détecté dans les mélanges neufs de TCB/TTCB (0,01%).

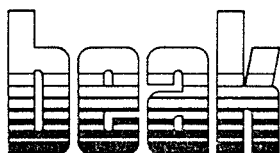
Finalement, les résultats obtenus sur les échantillons d'askarel ne permettent pas de conclure sur l'abondance du QCB ou sur l'origine du HCB dans les différents transformateurs puisqu'un nombre relativement restreint et peu diversifié de transformateurs fut considéré. En effet, sept des dix échantillons provenaient de transformateurs CGE (1939) contenant du Pyranol, deux autres furent prélevés sur des transformateurs Westinghouse (1974) contenant de l'Inerteen alors que le dernier provenait d'un transformateur Federal Pionner (1969) rempli à l'askarel. Bien que les transformateurs les plus récents démontrent une contamination moindre par le QCB et le HCB, il est impossible d'attribuer l'abondance de ces produits à l'âge, à la marque, au fonctionnement ou à l'entretien du transformateur ni au fabricant du fluide diélectrique.

8.0 BIBLIOGRAPHIE

1. Environment Canada, 1979. PCB handbook for the management of electrical equipment and waste containing polychlorinated biphenyls. Rapport préparé par Stothert Engineering Ltd, pour Environmental Protection Service, Dept. of Fisheries and Environment. 148 pp.
2. Environnement Canada, 1980. Infonotes: substances figurant dans la liste des produits chimiques d'intérêt prioritaire de 1979 - Chlorobenzène. Service de protection de l'environnement CCB-IN-5-80.
3. Glass, G.E., 1975. Identification of thirty-eight chemical contaminants in Lake Superior, Lake Trout and Lake Huron Burbot. U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Research Laboratory, Duluth, Minnesota 55804.
4. International Joint Commission, 197.. The waters of Lake Huron and Lake Superior. Volume III (Part B), Lake Superior. Report to the International Joint Commission by the Upper Lakes Reference Group, Windsor, Ontario pp 442 et 424.
5. Swain, W.R., Wilson, R.M., Neri, R.P., Porter, G.S. 1975. Persistent organic and heavy metals residues in the near-shore fishery of Western Lake Superior. A final report to the Environmental Protection Agency and the International Joint Commission. University of Minnesota School of Medicine, Duluth, and Lake Superior Basin Studies Center, University of Minnesota, Duluth, 31 December 1975.

ANNEXE 1

**COPIES DES LETTRES D'INTRODUCTION
ET DES QUESTIONNAIRES BILINGUES**



Spécialistes de l'environnement
et de gestion de ressources

Les Conseillers Beak Limitée

4060 Ste-Catherine ouest
Bureau 720
Montréal, Québec
Canada, H3Z 2Z3
(514) 937-2866

Monsieur/Madame,

Les Conseillers BEAK Ltée., firme spécialisée en environnement et en gestion de ressources, ont récemment été mandatés par Environnement Canada, Division du Contrôle des contaminants, pour réaliser un échantillonnage de sources industrielles de pentachlorobenzène, au Québec et en Ontario (Contrat M.A.S. #12 SD. KE 303-2-0064). A cette fin, BEAK doit établir, dans un premier temps, une liste de toutes les compagnies effectuant l'importation, l'usage ou la vente des produits suivants:

- Des mélanges de tri/tetra-chlorobenzène (TCB/TTCB) utilisés comme fluide diélectrique dans les transformateurs électriques.
- Du trichlorobenzène utilisé comme solvant à teinture.

Les mélanges de TCB/TTCB et les solutions de trichlorobenzène peuvent contenir du pentachlorobenzène et de l'hexachlorobenzène comme sous-produits de synthèse. Dans le cadre de son mandat, la division du Contrôle des contaminants d'Environnement Canada désire obtenir plus de données sur l'importance de ces deux derniers produits sur le marché du Québec et de l'Ontario afin d'estimer les pertes possibles à l'environnement.

Certaines compagnies manipulant des mélanges de TCB/TTCB et/ou du TCB comme solvant à teinture seront par la suite sollicitées pour fournir un ou des échantillons de mélanges de TCB/TTCB et de TCB qui seront analysés pour établir leur teneur en pentachlorobenzène et en hexachlorobenzène.

.../2

-2-

Nous sollicitons votre coopération pour répondre au questionnaire ci-joint qui servira de base à notre étude. Il va sans dire que BEAK s'engage à respecter l'entière confidentialité des données fournies et que ces données seront uniquement retransmises aux autorités responsables d'Environnement Canada.

Le retour du questionnaire dans les dix jours suivant sa réception serait grandement apprécié.

Nous vous remercions à l'avance de votre collaboration. N'hésitez surtout pas à me contacter ou à contacter Alain Bernier ou Yolaine St-Jacques de la division des contaminants pour de plus amples renseignements sur cette étude.

Dans l'attente d'une réponse prompte de votre part, nous vous prions d'agréer l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Claude Dumas, M. Sc.
Biologiste
Responsable du projet
Les Conseillers BEAK Ltée.

CD/mb

Pour information: Claude Dumas
Les Conseillers BEAK Ltée.
3333 Boul. Cavendish, Ste. 400
Montréal, Qué.
(514) 487-9922

Alain Bernier, ing.
Chef intérimaire
Contrôle des contaminants
(514) 283-2349

Yolaine St-Jacques
Coordinateur, Contaminants,
Contrôle des contaminants
(514) 283-7307

QUESTIONNAIRE

BUT: Le présent questionnaire a pour but d'établir une liste des acheteurs, fournisseurs et/ou utilisateurs de mélanges de tri/tétra-chlorobenzène utilisés comme fluides diélectriques dans les transformateurs ainsi que du trichlorobenzène comme solvant à teinture.

INFORMATIONS GENERALES

Nom de la compagnie: _____

Adresse: _____

Téléphone/Twx/Télex: () _____

Questionnaire rempli par: _____

Fonction: _____

A - MELANGES DE TRI/TETRA-CHLOROBENZENE (TCB/TTCB) COMME FLUIDE DIELECTRIQUE

1 - Votre compagnie produit-elle des mélanges de TCB/TTCB?

oui

☐

non

☐

Si oui, veuillez compléter la section ci-dessous. Si non, passez à la question suivante.

<u>Numéro de produit</u>	<u>Nom chimique du produit</u>	<u>Nom commercial</u>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

QUESTIONNAIRE (suite)

2 - Votre compagnie fournit-elle, ☐ importe-t-elle, ☐ achète-t-elle ☐
ou utilise-t-elle ☐ des mélanges de TCB/TTCB?

oui ☐ non ☐

Si oui, veuillez compléter la section ci-dessous. Si non, passez à la question suivante.

<u>Nom de votre fournisseur</u> <u>TCB/TTCB</u>	<u>Nom commercial des</u> <u>produits vendus</u>	<u>Numéro des</u> <u>produits</u>	<u>Nom chimique des</u> <u>produits</u>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

B - TRICHLOROBENZENE UTILISE COMME SOLVANT A TEINTURE

1 - Votre compagnie produit-elle du trichlorobenzène? oui ☐ non ☐

Si oui, veuillez compléter la section ci-dessous. Si non, passez à la question suivante.

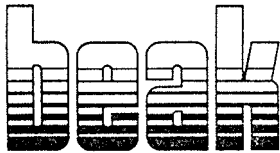
<u>Numéro du produit</u>	<u>Nom chimique du produit</u>	<u>Nom commercial</u>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

2 - Votre compagnie fournit-elle, ☐ importe-t-elle, ☐ achète-t-elle ☐
ou utilise-t-elle ☐ du trichlorobenzène?

oui ☐ non ☐

Si oui, veuillez compléter la section ci-dessous.

<u>Nom du fournisseur</u> <u>de TCB</u>	<u>Nom commercial des</u> <u>produits vendus</u>	<u>Numéro des</u> <u>produits</u>	<u>Nom chimique du</u> <u>produit</u>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____



Spécialistes de l'environnement
et de gestion de ressources

Les Conseillers Beak Limitée

4060 Ste-Catherine ouest
Bureau 720
Montréal, Québec
Canada, H3Z 2Z3
(514) 937-2866

Sir

BEAK Consultants Limited, Environmental and Resource Management Specialists, have been contracted by Environment Canada, Contaminants Control Division, to undertake a sampling program of industrial sources of pentachlorobenzene in Quebec and Ontario (D.S.S. Contract 12 SD. KE 303-2-0064). To this end, BEAK must establish a master list of all companies which import, use, produce and/or sell the following chemical products:

- Mixtures of tri/tetra-chlorobenzene (TCB/TTCB) used as dielectric fluids in electrical transformers.
- Trichlorobenzene used as dye solvents.

Mixtures of TCB/TTCB and trichlorobenzene solutions often contain pentachlorobenzene and hexachlorobenzene as synthetic sub-products. As part of its mandate, the Contaminants Control Division of Environment Canada is also seeking additional data on the relative importance of these two substances in the Quebec and Ontario market place in order to estimate potential losses to the environment.

Certain select companies which handle mixtures of TCB/TTCB and/or TCB as dye solvents will, at some time in the future, be contacted in order that they may supply us with one or several samples of mixtures of TCB/TTCB and TCB. These will then be analysed for pentachlorobenzene and hexachlorobenzene content.

.../2

-2-

We are therefore actively seeking your cooperation in completing this brief questionnaire which will form an integral part of our study. Needless to say, BEAK will respect the confidentiality of all data supplied to us; further, the information supplied by you will only be discussed with the scientific authorities responsible for this study at Environment Canada.

The return of this questionnaire within the 10 days following its receipt would be greatly appreciated.

We thank you in advance for your cooperation in this matter. Should you have any questions or require additional information, please do not hesitate to contact us at your discretion.

Yours very truly,



Claude Dumas, M. Sc.
Biologiste.
Responsable du projet
Les Conseillers BEAK Ltée.

CD/mb

For information: Claude Dumas
Les Conseillers BEAK Ltée.
3333 boul. Cavendish, Ste. 400
Montreal, Que.
(514) 487-9922

Alain Bernier, ing.
Interim Chief
Contaminants Control Division
(514) 283-2349

Yolaine St-Jacques
Coordinator, Contaminants
Contaminants Control Division
(514) 283-7307

QUESTIONNAIRE

AIM: The following questionnaire is aimed at establishing a list of companies which purchase, supply, produce and/or use mixtures of tri/tetra-chlorobenzene used as dielectric fluids in electrical transformers, as well as trichlorobenzene used as dye solvents.

GENERAL INFORMATION

Company name: _____

Address: _____

Telephone/Twx/Telex: () _____

Name and Title of individual
responding to questionnaire: _____

A - MIXTURES OF TRI/TETRA-CHLOROBENZENE (TCB/TTCB) USED AS DIELECTRIC FLUIDS

1 - Does your company produce/manufacture mixtures of TCB/TTCB?

yes

☐

no

☐

If yes, please complete the following section. If no, proceed to the following question.

<u>Product stock number</u>	<u>Chemical name of product</u>	<u>Commercial (brand) name</u>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

QUESTIONNAIRE (cont.)

2 - Does your company supply ☐ , import ☐ , purchase ☐ or use ☐ mixtures of TCB/TTCB?

yes ☐ no ☐

If yes, please complete the following section. If no, please procede to the following question.

<u>Name of supplier of</u> <u>TCB/TTCB</u>	<u>Commercial name of</u> <u>product sold</u>	<u>Product</u> <u>stock number</u>	<u>Chemical name of</u> <u>product</u>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

B - TRICHLOROBENZENE USED AS DYE SOLVENT

1 - Does your company produce/manufacture trichlorobenzene? yes ☐ no ☐

If yes, please complete the following section. If no, please procede to the following question.

<u>Product stock number</u>	<u>Chemical name of product</u>	<u>Commercial (brand) name</u>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

2 - Does your company supply ☐ , import ☐ , purchase ☐ , or otherwise use ☐ trichlorobenzene? yes ☐ no ☐

If yes, please complete the following section.

<u>Name of supplier</u> <u>of TCB</u>	<u>Commercial (brand) name</u> <u>product sold</u>	<u>Product</u> <u>stock number</u>	<u>Chemical name of</u> <u>product</u>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

ANNEXE 2

LISTE DES COMPAGNIES CONTACTÉES AU QUÉBEC

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
A & C Produits chimiques américains Ltée	3010 rue De Beane Montréal, Québec H4S 1L2	(514) 336-1493	Victor Csabrajetz Président	x	-
Alcolac Ltée	490 Dufferin Valleyfield, Québec J6S 2B4	(514) 373-6164	John M. Folliot Gérant général	-	-
Alpha Enterprises Reg'd	205 ouest St-Zotique Montréal, Québec H2V 1A2	(514) 271-3949		-	-
Anachemia Ltée	C.P. 147 Lachine, Québec H8S 4A7	(514) 489-5711	Jar.J. Janacek V.P. Opérations	x	-
ASEA Industries Ltée.	1600 Montée Ste-Julie Varenes, Québec JOL 2PO	(514) 652-2901	H. Andersen Dir.Serv.Techniques	-	-
BASF Canada Inc.	5850 Côte de Liesse Ville Mont Royal, Qué. C.P. 430 St-Laurent H4L 4V8	(514) 341-5411	J. Gess Product Safety Coord.	x	-
Bayer (Canada) Inc. Dyestuffs Division	7600 Route Trans-Canada Pointe-Claire, Québec H9R 1C8	(514) 697-5550	Rudolf H. Geissler Dept. Manager Technical Dept. Textiles	-	-
BBC Brown Boveri Canada Inc.	4000 TransCanadienne Pointe-Claire, Québec H9R 1B2	(514) 697-6210 (514) 875-7140	M. Gabriel	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Bédard Girard Entreprises	288 ouest Liège Montréal, Québec H2P 1H3	(514) 382-3030	M. K. Gallant Surintendant	-	x
H.L. Blachford Ltée	977 Lucien L'Allier Montréal, Québec H3G 2C3	(514) 866-9775	John Blachford, Président	-	-
Celanese Canada Inc. Chemical Division	800 ouest Dorchester Montréal, Québec C.P. 6170 Succ. A., Montréal, H3C 3K8	(514) 871-5511	G.W. Gibbs	-	-
C.I.L. Inc.	1715 Cloutier Shawinigan, Québec G9N 2R3	(819) 537-1855	Jean Cayouette Ing. de procédés	-	-
Chemicolour Co. Ltd.	5565 rue Paré Montréal, Québec H4P 1P6	(514) 731-3945	A. Cherney Gen. Manager	-	-
Chemor Inc.	236 rue St-Augustin Montréal, Québec H4C 2N6	(514) 935-4665	John F. Humphrey	-	-
Ciba-Geigy Canada Ltée.	205 boul. Bouchard Dorval, Québec H9S 1B1	(514) 631-4841	Mme Parineau	?	?
La Compagnie Chimique Clough Ltée.	178 rue St-Pierre St-Jean-sru-Richelieu Québec J3B 5W4	(514)346-6848	Rolf Maurer Dir. Manufacturing & Tech. Services	x	-



COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Compagnie Electrique Pioneer	C.P. 272 Granby, Qué. J2G 8E4	(514) 482-9600	Richard Miellé	-	-
Compagnie Montréal Armature Ltée.	7420 St-Jacques Montreal, Québec H4B 1W3	(514) 481-0441	Yves Emond	-	-
Deane & Company	190 Oneida Drive Pointe-Claire, Québec H9R 1A8	(514) 697-3730	E.R. Freiesleben Tech. Director	-	-
Dural Products Ltd.	550 Marshall Dorval, Québec H9P 1C9	(514) 636-6230	A. Plante Chef Chimiste	-	-
Duro Lak Inc.	3020 Le Corbusier Laval, Québec H7L 3W2	(514) 687-4140	R. Palombo Président	-	-
Equipements Power Survey Ltée.	2216 ave de l'Eglise Montréal, Québec H4E 1H4	(514) 767-5627	Jean Morency	-	-
Finachem Canada Inc.	C.P. 3006, Succ. B. Montréal, Québec H3B 3L9	(514) 878-7500	Damien De Gheldere Vice-Président	-	-
H.M.B. Controls Ltd.	3050 Sartelon St-Laurent, Québec H4R 1E3	(514) 336-1075	Mr. McAlear	-	-



COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Hercules Canada Ltée	302 Brosseau C.P. 636 St-Jean-sur-Richelieu, Québec J3B 6Z8	(514) 348-4981	M. C. Beique Dir. de l'usine	-	-
Hoechst Canada Inc.	4045 Côte Vertu Montréal, Québec H4R 1R6	(514) 333-3515	Roman Kostiuk Health & Safety Coord.	x	-
Industries I-T-E Ltée.	9105 rue Salley Lasalle, Québec H8R 2C8	(514) 365-3315	Robert Chartrand	-	-
Les Industries Mira-Lux Inc.	1250 St-Amour Ville St-Laurent, Qué. H4S 1J2	(514) 332-0413	J.P. Lussier Président	-	-
International Paints (Canada) Ltd.	6615 Park Avenue Montréal, Québec H4V 2P6	(514) 273-7511	Brian A. Hebbige V.P. Technical	-	-
Jem Dyers & Finishers Inc.	6761 Pl.Pascal Gagnon Montréal-Nord, Québec H1P 2V8	(514) 321-1747		?	?
Laboratoires Ferland	190 boul. Industriel Boucherville, Québec J4B 2X3	(514) 655-9240	Jacques Pichet Dir. général	-	-
Lazare Electronics Ltd.	15887 ouest boul. Gouin Ste-Geneviève, Québec H9H 1C5	(514) 620-1230		-	-



COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
McGean Rohco Inc.	10821 Place Moisan Montréal, Québec H1G 4N6	(514) 323-6820	A. Sarwat Vice-Président	?	?
Mallinckrodt Canada Inc.	600 ave Delmar Pointe-Claire, Québec H9R 4A8	(514) 695-1220	H.P. Vienneau Président	-	-
Merlin-Gerin Canada Ltée.	1375 Graham-Bell Boucherville, Québec J4B 6A1	(514) 641-1340	M. Lemaire	-	-
Millmaster Onyx (Canada) Inc.	547 Des Forges Beloeil, Québec J3G 4S5	(514) 464-1137 (514) 861-2346	P. Maurice Corbeil Vice-président	x	-
Monsanto Canada Inc.	425 rue St-Patrick Lasalle, Québec H8N 2H3	(514) 366-4850	R.O. Braun Coord., Contrôle de l'environnement	-	-
Montel Inc.	C.P. 130 Montmagny, Québec G5V 5K4	(418) 248-0235		-	-
Morgan Schaffer Corporation	5110 ave. Courtrai Montréal, Québec H3W 1A7	(514) 739-1967		-	-
Nei Canada Ltée.	C.P. 1115 Trois-Rivières, Qué. G9A 5K4	(514) 527-9841	Louis Brodeur Dir. Ventes	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Petromont Inc.	C.P. 3200 Varennnes, Québec JOL 2PO	(514) 652-2971	S. Veillette Resp. Achats	-	-
Pfizer Canada Inc.	17300 Trans Canada Hygw Kirkland, Québec (C.P. 800 Pointe-Claire) H9R 4V2	(514) 695-0500	W.M. Hessels V.P. et Dir. général Division chimique	-	-
Philips Electronique Ltée.	400 boul. J.F. Kennedy St-Jérôme, Québec	(514) 436-1055		-	-
Picard International Inc.	50 Ste-Hélène St-Lambert, Québec J4R 1S2	(514) 465-4001 (514) 871-8204	Henri J. Picard Président	-	-
Produits Chimiques Henkel (Canada) Ltée	9550 boul. Ray Lawson Ville d'Anjou, Québec H1J 1L3	(514) 353-7550	G. Hermelink Dir. Serv. Tech.	-	-
Produits Chimiques Radco Ltée	6974 Jarry-est St-Léonard, Québec H1P 3C1	(514) 322-4600	Alain Boucher Chimiste	-	-
Produits Chimiques Shefford Ltée	1028 Principale Granby, Québec (C.P. 424, Granby) J2G 8E7	(514) 378-0125	Colette Gagnon Présidente	-	-
Produits Chimiques et Teintures Mailloux Inc.	136 Oneida Drive Pointe-Claire, Québec H9R 1A8	(514) 697-7613	D. Robinson Président	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Produits Chimiques Trilon Inc.	136 Oneida Drive Pointe-Claire, Québec H9R 1A8	(514) 697-7613	D. Robinson Président	-	-
Recochem Inc.	850 Montée de Liesse St-Laurent, Québec H4T 1P4	(514) 341-3550	M.F. Malone V.Pres. Indust. Sales	x	-
Seku Composants Inc.	8750, 8e Avenue Montréal, Québec H1Z 2W4	(514) 721-6091	M. Sabag	-	-
Sherelco Inc.	1635 rue Denault Sherbrooke, Québec J1H 2R1	(819) 569-6373	M. Hamel Vendeur	-	-
Sico Inc.	2505 De la Métropole Longueuil, Québec J4G 1E5	(514) 527-5111	Sammy Dalva Dir. Tech. Prod.	-	-
Shell Canada Ltd.	C.P. 600 Pointe-aux-Trembles Montréal, Québec H1B 5K7	(514) 645-1661	Claude Simon Surintendant administratif	-	-
Sherwin-Williams Canada Inc.	C.P. 489 Montréal, Québec H3C 2T4	(514) 989-2100	G. Campbell V.P. & Dir. opérations	-	-
Texall Inc.	136 Oneida Drive Pointe-Claire, Qué. H9R 1A8	(514) 697-7613	D. Robinson Président	x	-



COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Thomson Electriques Ltée.	5710 Notre-Dame ouest Montréal, Québec H4C 1W3	(514) 931-6492	M. Fred Morin	-	-
Transformateurs Marcus du Canada	999 rue du Collège Ch. 26 Montréal, Québec H4C 2S3	(514) 935-3543	Gérard Robidoux Dir. Usine	-	-
Transformateurs P.M. Ltée.	205 rue Deragon Granby, Québec J2G 5J3	(514) 372-3456	J.P. Meunier Président	-	-
Transformateurs de Québec Inc.	280 rue St-Dominique Québec, Québec G1K 6R1	(418) 681-0229	Julien Veilleux Dir. Usine	-	-
Van Waters & Rodgers Ltée	2700 J.B. Deschamps Lachine, Québec H8T 1E1	(514) 631-9451	S.J. Tanguay Dir. des ventes	-	-
Westinghouse Canada Inc.	C.P. 370 St-Jean, Québec J3B 6Z5	(514) 347-5361	M. Lamoureux	-	-

ANNEXE 3

LISTE DES COMPAGNIES CONTACTÉES EN ONTARIO

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Allanson Manufacturing Co.	33 Cranfield Rd. Toronto, Ontario M4B 3H2	(416) 755-1191	Mr. Fraser Plant Mgr.	-	-
Chem-Ecol Ltd.	P.O. Box 955 Cobourg, Ontario K9A 4K7	(416) 372-2251	Mr. B.J. Milner President	-	-
Canadian General Electric Co.	Power Delivery Division Depart. Power Transformer Section 201 Woodlawn Rd. W. Guelph, Ontario N1H 1B8	(519) 822-2120	Mr. Bickley	-	-
Commercial Oil Co. of Hamilton	35 Burford Dr. Unit 1 Hamilton, Ontario L8E 3C6	(416) 560-3244	Mr. E. Lerch	-	-
Canadian General Electric Co.	Apparatus Service Shop 1150 Walkers Line Burlington, Ontario L7M 1V2	(416) 335-6301	Mr. Cullen Specialist Shop Engineering	X	X
Ferro Industrial Products Ltd	354 Davis Rd. Oakville, Ontario L6S 2X1	(416) 845-4277	Mr. R.L. Shand Proj. Eng.	-	-
Canadian General Electric Co. Ltd.	107 Park Street North Peterborough, Ontario K9J 7B5	(705) 748-7609	Mr. John H. Beak Mgr. Manufacturing	X	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Dunlop Plastics Canada	332-338 Frankcom St. Ajax, Ontario L1S 1R6	(416) 683-5400	Mr. Walsh	-	-
Hanson Limited	45 Vansco Rd. Toronto, Ontario M87 5J7	(416) 255-1371	Mr. R. W. Williams Works Mgr.	-	-
Grandview Industries Ltd.	Argo Plastics Division 67 Kennedy Rd. S. Brampton, Ontario L6W 3E4	(416) 451-6953	D. Clarke	-	-
The Capo Polishes Ltd.	2279 Fairview Avenue Burlington, Ontario L7R 2E3	(416) 634-2309	Mr. D Ridpath	-	-
Tenneco Chemicals Canada Ltd.	Coatings and Colorants 235 Orenda Rd. Bramalea, Ontario L6T 1E6	(416) 451-3810	Mr. Allan Taylor Tech. Director	-	-
Hammond Manufacturing Co. Limited	394 Edinburgh Rd. N. Guelph, Ontario N1H 1E5	(519) 822-2960	Mr. R.A. Hawker Employee Relations Mgr.	-	-
Magneto Electric Service Co. Ltd.	1150 Eglington Ave. E. Mississauga, Ontario L4W 1K5	(416) 625-9450	Mr. Jenkinson	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Markham Electric Limited	7 Heritage Rd. Markham, Ontario L3P 1M3	(416) 294-9405	R.W. Miller	-	-
McGraw-Edison Limited	Power Systems Division P.O. Box 760 Port Elgin, Ontario NOH 2C0	(519) 261-7111	Mr. A.R. Goldsworth Prod. Mgr.	-	-
Moloney Electric Corporation	213-219 Sterling Rd. Toronto, Ontario M6R 2B4	(416) 534-9226	Mr. F.E. Wherry Mgr. Manufacturing	-	-
Moncur Electric Motors Limited	333 Eugenie St. Windsor, Ontario N8X 2Y2	(519) 969-9660	N. Gough	-	-
Trench Electric Ltd.	71 Maybrook Drive Agincourt, Ontario M1V 2L5	(416) 751-8570	Mr. S. Golish R. Montgomery	-	-
Designed Power Limited	P.O. Box 215 Waterloo, Ontario N2J 3Z9	(519) 886-6181	Mr. Kaune	-	-
Erin Engineering	2422 Dunwin Drive Unit 2 Mississauga, Ontario	(416) 828-2650	Mr. N.J. Andreyko	-	-
Federal Pioneer	19 Waterman Ave. Toronto, Ontario M4B 1X2	(416) 752-8020	Mr. P.N. Taylor	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Federal Pioneer	445 Horner Ave. Toronto, Ontario M8W 2A7	_____	Mr. S. Matt	-	-
Ferranti-Packard Transformers Ltd.	121 Industry St. Toronto, Ontario M6M 403	(416) 762-3661	Mr. F.M. Squires	-	-
Ferranti-Packard Transformers Ltd.	P.O. Box 548 St. Catharines, Ontario L2R 6W9	(416) 685-6551	Mr. J. Secord Purch. Mgr.	-	-
L.H. Frost Limited	1130 Eighth Line Oakville, Ontario L6H 2R4	(416) 844-6681	Mr. J.W. Stead	-	-
H.D.M. Transformers Company Ltd.	30 Adam Ferrie Place Kitchener, Ontario N2E 2A9	(519) 893-3520	Mr. Ashraf President	-	-
Square D Canada Electrical Equipment	6303 Airport Road Mississauga, Ontario L4V 1S2	(416) 751-8570 678-7000	Mr. Thos. Gemmel Process Engineering Supervisor	-	-
Thormag Engineering Inc.	2824 Slough Street Mississauga, Ontario L4T 1G3	(416) 678-7000	Mr. Pevac	-	-
Transfactor Industries Ltd.	Rex Manufacturing Div. 2824 Slough Street Mississauga, Ontario L4T 1G3	(416) 676-1636	Mr. DeDivieros	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Trans-Tec Limited	15 Heritage Road Unit 22 Markham, Ontario L3P 1M3	(...) 294-1617	Mr. G. Wogt	-	-
Westinghouse Canada Inc.	P.O. Box 510 Hamilton, Ontario L8N 3K2	(416) 528-8811	Mr. G.S. Duffus Manager	-	-
Sybron Canada Ltd. Tanatex Div.	Tanatex Div. Unit 1, 120 Norfinch Downsview, Ontario M3N 1X3	(416) 663-7166	Mr. J. Marsden Gen .Mgr.	X	-
May & Baker	6557 Mississauga Rd. Mississauga, Ontario L5N 1A6	(416) 821-4450	Mr. D. McDonald	X	X
Abitibi Price, Northern Wood	Preserves Ltd. P.O. Box 2090 Thunder Bay, Ontario	(807) 344-8451	Mr. Farrell	-	-
Baron Colour Concentrated Ltd.	490 Harrop Dr. Milton, Ontario L9T 3H2	(519) 878-1898	Mr. Firek	-	-
Dominion Colour Company Ltd.	199 New Toronto St. Toronto, Ontario M8V 2E9	(416) 252-5351	Mr. D. Wilson Prod. & Environ. Chemist	-	-
NYMOC Ltd.	24 McGee Toronto, Ontario M4M 2C9	(416) 465-1929	Mr. Burrows	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Reed Inc.	145 King Street W. Toronto, Ontario M5H 1J8	(416) 862-5098	Mr. T. Homatidis Process Eng.	-	-
Resco Chemicals and Colours Ltd.	5226 Timberlea Blvd. Mississauga, Ontario L4W 2F5	(416) 252-4625	Mr. W.J. Cannon President	-	-
Sheffield Bronze Inc.	139 Stephenson Ave. Toronto, Ontario M4C 1G3	(416) 698-1111	Mr. Scarlett	-	-
Thomson Research Associates Ltd.	55 Shaw Street Toronto, Ontario M6J 2W3	(416) 366-8954	Mr. G.J. Paradiso Manager	-	-
Trench Electric Ltd.	390 Midwest Rd. Scarborough, Ontario M1P 3B5	(416) 751-8570	R. Montgomery President	-	-
BASF Canada Inc.	10 Constellation Court Rexdale, Ontario M9W 1K1	(...) 675-3611	W.N. Hunter	-	-
Bell Chemicals Ltd.	83 Mead Avenue Hamilton, Ontario L8H 3T6	(416) 545-2385	M. Shields Plant Mgr.	-	-
Betz Laboratories Ltd.	3026 Solandt Road Kanata, Ontario K2K 2A5	(613) 592-5050	Mr. D.S. Kay Purchasing Mgr.	-	-



COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
H.L. Blachford Ltd.	2323 Royal Windsor Dr. Mississauga, Ontario L5J 1K5	(416) 823-3200	Dr. W.R. Summers Laboratory Mgr.	-	-
Bondex International (Canada)	Finley Road Brampton, Ontario L6T 1A9	(416) 457-3113	Mrs. Empringham	-	-
The Canadian Starch Company	Cardinal, Ontario KOE 1E0	(...) 657-3131	Mr. Burwell Mr. A.W. Jenkins Chief Eng.	-	-
Canadian D.A. Stuart Oil Co.	P.O. Box 430 Scarborough, Ontario M1K 5C3	(416) 757-3226	Mr. W. Pfuhl Lab. Mgr.	-	-
Canadian Fine Colour Co. Ltd.	2910 Sheffield Street Toronto, Ontario M6M 3E7	(416) 247-6681	Mr. Wilson R & D Mgr.	-	-
Acalor Chem Construction (Can)	33 Kenhar Drive Weston, Ontario M9L 1M9	(...)	W.W. Scholz	-	-
Acheson Colloids (Canada) Ltd.	P.O. Box 665 Brantford, Ontario N3T 5P6	(416) 752-5461	W.J. Evans	-	-
Alchem Inc.	P.O. Box 5002 Burlington, Ontario L7R 3Y9	(416) 632-8791	Wr. Pollard Mgr. Laboratories	-	-



COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
APCO Industries Co. Ltd.	10 Industrial Street Toronto, Ontario M4G 1Z1	(416) 421-6161	Mr. Needham Prod. Mgr.	-	-
Ardrox Limited	P.O. Box 814 St. Catharines, Ontario L2R 6X3	(416) 684-6887	Mr. D.E. Butler Tech. Mgr.	-	-
Arminius International Inc.	4 Spackman Blvd. St. Thomas, Ontario N5P 4A3	(...) 633-1681	Mr. Kraemer	-	-
Armak Chemicals Ltd.	100 University Ave. Toronto, Ontario M5J 1V6	(416) 593-6545	Mr. D.R. Drummond Plant Mgr.	-	-
G.M. Plastics Group Ltd.	P.O. Box 601 Stratford, Ontario N5A 6V6	(519) 271-1680	Mr. E. Waterman Mgr. Colour	-	-
Myers Colour Compounds Limited	582 Chartwell Road Oakville, Ontario L6J 4A5	(416) 845-9603	Mr. J. McKinstry Plant Mgr.	-	-
United Colour & Pigment Ltd.	P.O. Box 1808 Cornwall, Ontario K6H 6N6	(613) 938-6113	Mr. W. Fraser	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Schwartz Chemical of Canada Ltd.	777 McKay Road Pickering, Ontario L1W 3A3	(416) 683-0411	Mr. E.F. Partridge	-	-
A & K Petro-Chem Industries Ltd.	710 Arrow Road Weston, Ontario M9M 2M1	(416) 746-2991	Mr. T. Kyron President	-	-
Anachemia Solvents Limited	3549 Mavis Road Mississauga, Ontario L5C 1T7	(800) 361-9430	Mr. Kudenac	-	-
Canadian Alcohol Co. Ltd.	P.O. Box 293 Agincourt, Ontario M1S 3B9	(416) 293-0123	Mr. Craig	-	-
Erco Industries Ltd.	2 Gibbs Road Islington, Ontario M9B 1R1	(416) 239-7111	Mr. D. Hatherly V.P. Technical	-	-
Mets Chemical Co. Ltd.	404A Old Kingston Rd. West Hill, Ontario M1C 1B6	(416) 282-5789	Mr. Boyne President	-	-
Caledon Laboratories Ltd.	40 Armstron Ave. Halton Hills, Ontario L7G 4R9	(705) 456-0226	Mr. Brock President	-	-
Dow Chemicals of Canada Ltd.	P.O. Box 1012 Sarnia, Ontario N7T 7K7	(519) 339-3131	Mr. Cattran Mr. Burns	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Guelph Chemical Laboratories	500 York Rd. Guelph, Ontario N1E 3J4	(519) 836-2313	Dr. Pandey	-	-
Hysol Canada Inc.	345 Finchdene Sq. Scarborough, Ontario M1X 1B9	(416) 298-9395	Mr. B. Voyer	-	-
Valvoline Oil & Chemicals Ltd.	2620 Royal Windsor Dr. Mississauga, Ontario L5J 4E7	(416) 823-1800	Mr. R.R. Blondin Plant Mgr.	-	-
JGL Chemicals	28 Nashville Avenue Weston, Ontario M6M 1J1	(416) 248-5632	Mr. Patel	-	-
XYZ Paint Co. Ltd.	P.O. Box 969 Cambridge, Ontario N1R 5X9	(519) 623-2000	L. Lum-Shue-Chan Tech. Dir.	-	-
A.T.C. Manufacturing Ltd.	P.O. Box 220 Waterloo, Ontario N2J 3Z9	(519) 885-4510	Mr. T. Olivier Dir. Engineering	-	-
Oakside Chemicals Ltd.	R.R. 4 Whiteoak Rd. London, Ontario N6A 4B8	(519) 681-1103	Mr. E.R. Kelly Président	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Foseco Canada Limited	P.O. Box 803 Guelph, Ontario N1H 1C7	(519) 822-6440	Mr. F. Neat V. Président	-	-
Pennwalt of Canada Ltd.	700 Third Line Oakville, Ontario L6J 5A3	(416) 827-9841	H. W. Krebs Tech. Mgr.	-	-
Gulco International Ltd.	50 Northline Road Toronto, Ontario M4B 3E2	(416) 694-1639	Mr. S. Lusk Office Mgr.	-	-
Quaker City Chemical Co. Limited	16 Bigmingham St. Hamilton, Ontario L8L 6W4	(416) 549-3551	D. Laurin Président	-	-
Harshaw Chemical of Canada Ltd.	6616 Campobello Rd. Mississauga, Ontario L4V 1H3	(416) 677-8611	Mr. Astrauskas Tech. Dir.	-	-
Ashlands Chemicals	2620 Royal Windsor Dr. Mississauga, Ontario L5J 1K7	(416) 823-1800	Safety Officer	-	-
Chemlab Limited	2375 Tedlo Mississauga, Ontario L5A 3W7	(416) 272-0507	Safety Officer	-	-
Fielding Chemicals Ltd.	3549 Mavis Road Mississauga, Ontario L5C 1T7	(416) 279-5122	Safety Officer	-	-



COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Associated Chemical Company	40 Bator Road Toronto, Ontario M9M 2G5	(416) 741-8814	Safety Officer	-	-
Bate Chemical Co. Ltd.	1210 Sheppard Avenue E. Toronto, Ontario M2K 1E3	(416) 445-7050	Safety Officer	-	-
Chinook Chemicals Company	Commerce Court North Toronto, Ontario	(416) 363-6045	Mr. R. Cosburn V.P. Sales	-	-
Ciscochem Inc.	63 Selby Rd. Brampton, Ontario L6W 1K5	(416) 459-4540	Mr. S. Atkinson Gen. Mgr.	X	-
Cromac Chemical Co. Ltd.	289 Bridgeland Ave. Toronto, Ontario M6A 1Z6	(416) 789-7201	Mr. R. Boardman Chemist	-	-
PPG Industries Canada Ltd.	Stanchem Division 60 Titan Dr. Toronto, Ontario M8Z 2J8	(416) 232-2232	Mr. Cerar Division Chemist	-	-
Thermidaire Corporation (1974) Ltd.	31 Railside Rd Don Mills, Ontario M3A 1B2	(416) 445-7301	Mr. Brittain	-	-

COMPAGNIE	ADRESSE	TELEPHONE	CONTACT	TCB	TCB/TTCB
Orlick Industries Limited	P.O. Box 5190 Hamilton, Ontario L8S 4L3		Mr. D. Ferguson Tech. Dir.	-	-
Diamond Shamrock Canada Ltd.	Process Chemical Div. P.O. Box 5123 Stn.E Hamilton, Ontario L8S 4L4	(416) 525-4660	Ms. K. Frauley Product Line Supr.	-	-
Microcolor Dispersions Ltd.	333 Horner Ave. Toronto, Ontario M8W 1Z6	(416) 252-5676	Mr. W.H. Bain Prés. & Gen. Mgr.	-	-
Monsanto	P.O. Box 787 Streetsville Stn. Mississauga, Ontario L5M 2G4	(416) 826-9222	Mr. R.O. Braun Coord. Env. Control	-	-
Recochem Inc.	131 East Dr. Brampton, Ontario L6T 1B5	(416)791-1788	Mr. Brierley	X	-

ANNEXE 4

MÉTHODE ANALYTIQUE: PROCÉDURE GÉNÉRALE

ANNEXE 4

CHLORINATED BENZENES: SAMPLING AND ANALYTICAL PROCEDURES

1. SUMMARY

1.1 The solvent sample is extracted with an organic solvent. The extract is dried, concentrated, cleaned-up on a florisil column. Gas liquid chromatography is used for measurement and identification.

2. INTERFERENCES

2.1 Organochlorinated pesticides, their degradation products or metabolites, polychlorinated biphenyls and other chlorinated organics may co-extract and interfere with analysis. However, the florisil column clean-up and the gas chromatographic parameters employed eliminate most of the problems presented by such species.

3. SAMPLING PROCEDURE AND STORAGE

3.1 Solvent and oil samples should be collected in an all-glass system and stored at 4° or just above the freezing point. If teflon lined caps are not available for the sampling containers, solvent washed aluminum foil must be used as a liner.

4. APPARATUS

All glassware must be washed with heavy-duty soap, rinsed with distilled water and then heated at 325°. Prior to use, the glassware is rinsed in succession with analytical grade acetone, pesticide grade benzene and pesticide grade hexanes.

4.1 Hamilton micro syringes, 10 ul for gas chromatographic injection.

4.2 Rotary evaporator and associated equipment for distillation under reduced pressure.

4.3 N-evap analytical evaporator.

4.4 Graduated centrifuge tubes (15 ml).

4.5 Disposable pipettes

4.6 Separatory funnels (1000, 500, 125, 30 ml).

4.7 Round bottom flasks (250, 100 ml, 24/40 ground glass joint).

4.8 Filter funnels.

4.9 Volumetric flasks (5, 10, 25, 100 ml).

4.10 Graduated pipettes (1, 5, 10 ml).

4.11 Filter paper, Whatman # 4.

4.12 Centrifuge, IEC 428.

4.13 Magnetic stirrer.

4.14 Berzelius beakers, (200 ml).

4.15 Erlenmeyer flasks (250, 10 ml).

4.16 Graduated cylinders (1000, 100 ml).

4.17 Drying oven.

4.18 Chromatographic columns (10 X 250 mm, with teflon stopcocks)

4.19 Ampoules (3 ml).

4.20 Muffle furnace.

4.21 Gas chromatograph

4.21.1 Gas chromatograph, Varian 3700 equipped with dual Ni-63 electron capture detectors.

4.21.2 Dual pen recorder, 1 mv.

4.21.3 Gas chromatographic column; 180 cm long X 4 mm ID (two columns required).

4.21.4 Column packings; (a) 3% Dexil 300 GC on 100/120 Supelcoport, (b) 4% OV 101/ 6% OV 210 on chromosorb W-HP.

4.21.5 Operating conditions

Columns temperature *	- 115°
Inlet temperature	- 180°
Detector temperature	- 250°
Carrier gas	- Nitrogen
Carrier gas flow rate	- 50 ml/min

5. REAGENTS

All solvents must be of pesticide residue grade.

5.1 Hexanes.

5.2 Benzene.

5.3 Acetone.

* See 6.4.3 for a further discussion of column temperature.

TABLE 1 - DETECTION LIMIT FOR CHLORINATED BENZENES

Chlorinated Benzene	Solvent Limit (ppb)	Oil Limit (ug/g)
Chlorobenzene	0,5	0,1
<u>o</u> -Dichlorobenzene	0,1	0,02
<u>m</u> -Dichlorobenzene	0,1	0,02
<u>p</u> -Dichlorobenzene	0,1	0,02
1,2,3-Trichlorobenzene	0,01	0,002
1,2,4-Trichlorobenzene	0,01	0,002
1,3,5-Trichlorobenzene	0,01	0,002
1,2,3,4-Tetrachlorobenzene	0,01	0,002
1,2,3,5-Tetrachlorobenzene	0,01	0,002
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	0,01	0,002
Pentachlorobenzene	0,01	0,002
Hexachlorobenzene	0,01	0,002

5.4 Chloroform.

5.5 Sodium sulfate; anhydrous, reagent grade. Heated for eight hours at 600° and stored in a closed glass container at 110°. Washed with pesticide grade benzene prior to use.

5.6 Florisil, 100/200 mesh. Heated at 650° for six hours and stored at 110° until used.

5.7 Mercury, metal.

5.8 Antimony pentachloride.

5.9 Hydrochloric acid, 6N.

5.10 Sodium bicarbonate, 10% aqueous solution.

5.11 1,2,3-Trichlorobenzene, RFR Corporation, RI.

5.12 1,2,4-Trichlorobenzene, RFR Corporation, RI.

5.13 1,3,5-Trichlorobenzene, RFR Corporation, RI.

5.14 1,2,3,4-Tetrachlorobenzene, RFR Corporation, RI.

5.15 1,2,3,5-Tetrachlorobenzene, RFR Corporation, RI.

5.16 1,2,4,5-Tetrachlorobenzene, RFR Corporation, RI.

5.17 Pentachlorobenzene, RFR Corporation, RI.

5.18 Hexachlorobenzene, RFR Corporation, RI.

6. PROCEDURE

6.1 Extraction of solvent samples.

6.1.1 After shaking the sample, quantitatively transfer a measured volume (less than 800 ml) to a one litre separatory funnel.

6.1.2 Add 20 ml of hexane to the graduated cylinder used to measure the aqueous aliquot, rinse and transfer to the separatory funnel.

6.1.3 Shake vigorously for 5 minutes, intermittently releasing pressure. Allow the layers to settle. (Note: If an emulsion forms, add a few drops of saturated sodium sulfate solution. Gentle agitation of the contents may further help to break the emulsion).

6.1.4 Draw the organic layer into a 250 ml Erlenmeyer flask.

6.1.5 Repeat this extraction step with two additional 20 ml portions of hexane and combine with the initial extract.

6.1.6 Dry the combined extract over anhydrous sodium sulfate (approximately 5 g) and then filter into a 250 ml round bottom flask.

6.1.7 Concentrate the hexane to approximately 10 ml on a rotary evaporator. (Note: A water aspirator is used to obtain a partial vacuum. Water bath temperatures should not exceed 30°).

6.1.8 Quantitatively transfer the concentrate to a 15 ml centrifuge tube using a few millilitres of hexane for rinsing purposes. Reduce the volume to 1-2 ml under a gentle stream of nitrogen. (Caution: Great care must be exercised in the concentration and evaporation steps to avoid losses of the chlorinated benzenes).

6.2 Extraction of oil samples.

6.2.1 Oil analysis is conducted using a wet sample.

6.2.2 Quantitatively transfer a weighed sub-sample (10-15 g) of transformer oil to a 250 ml round bottom boiling flask washing liberally with hexane.

6.2.3 Transfer the hexane extract to a 250 ml Erlenmeyer flask, dry over anhydrous sodium sulfate and filter into a 250 ml round bottom flask.

6.2.4 Concentrate the hexane to approximately 10 ml on a rotary evaporator.

6.2.5 Quantitatively transfer the concentrate to a 15 ml centrifuge tube, using a few millilitres of hexane for rinsing. Reduce the volume to 1-2 ml under a gentle stream of nitrogen.

6.3 Florisil column clean-up.

6.3.1 Prepare a florisil column (10 X 90 mm) and rinse with 100 ml of hexane. Drain out the hexane until it just reaches the top of the packing.

6.3.2 Transfer the concentrated hexane from 6.1.8 or 6.2.5 to the column using a disposable pipette and allow the sample to reach the top of the packing.

6.3.3 Rinse the centrifuge tube with 1 ml of hexane and transfer to the florisil column. Allow the rinse to reach the top of the column.

6.3.4 Elute the florisil column with hexane and collect the initial 20 ml in a 100 ml round bottom flask.

6.3.5 Concentrate the eluate to 10 ml on a rotary evaporator.

6.3.6 Quantitatively transfer the hexane concentrate to a 15 ml graduated centrifuge tube, using a few millilitres of hexane for rinsing. Concentrate to a volume appropriate for gas chromatographic injection (usually 1,0 or 0,5 ml) under a gentle stream of nitrogen.

6.4 Identification

6.4.1 Inject a measured amount of hexane extract on the gas chromatograph. Identification of the chlorinated benzenes is based on comparison of retention times (on two different gas chromatographic columns) with those of standard samples. The retention times listed in Table 2 were determined using an oven temperature of 115°.

6.4.2 Neither of the gas chromatographic columns resolves p-dichlorobenzene from the meta isomer or 1,2,3,5-tetrachlorobenzene from 1,2,4,5-tetrachlorobenzene. Residue peaks coincident with the retention time of the two dichlorobenzenes are referenced against a standard of either p- or m-dichlorobenzene or, alternatively, quantitated using the average response factor of the two compounds. A similar approach is used with the two tetrachlorobenzenes.

6.4.3 Oven temperatures other than 115° may be used to better accommodate particular analytical requirements. For instance, an oven temperature of 95° is recommended for measurement of chlorobenzene. Similarly, when only hexachlorobenzene is to be measured, the temperature may be increased to 160°. Attempts at programming the oven temperature between 95° and 140° produced unacceptable baseline drift.

7. CALCULATION

7.1 The concentration of a particular chlorinated benzene is proportional to the peak area or, if the peak is sharp, to the peak height of an injection. For practical purposes, a chlorinated benzene concentration determined by direct comparison with the standard is satisfactory, providing the record pen deflection is below 70% of full scale and the peak height (or peak area) is very close to that of the standard. Results are reported to two significant figures.

7.2 The following calculation may be used for water samples:

$$\text{Microgram/l (ppb)} = \frac{H_{\text{sam}}}{H_{\text{std}}} \times W_{\text{std}} \times \frac{1}{V_{\text{sam}}} \times \frac{1}{V_{\text{inj}}} \times V_{\text{ext}}$$

TABLE 2 - RETENTION TIME DATA FOR CHLORINATED BENZENES

CHLORINATED BENZENES	Column 1		Column 2	
	3% Dexil 300 GC		1.5% SP-2250/1.95% SP-2401	
	Absolute ^a	Relative ^b	Absolute ^a	Relative ^b
	Retention Time	Retention Time	Retention Time	Retention Time
Chlorobenzene			NO DATA AVAILABLE	
p-Dichlorobenzene	2,2	0,15	1,6	0,18
m-Dichlorobenzene	2,2	0,15	1,6	0,18
o-Dichlorobenzene	2,8	0,19	1,9	0,22
1,2,3-Trichlorobenzene	4,4	0,31	2,8	0,32
1,2,4-Trichlorobenzene	5,6	0,39	3,8	0,43
1,2,5-Trichlorobenzene	7,5	0,52	4,8	0,55
1,2,3,4-Tetrachlorobenzene	14,4	1,00	8,8	1,00
1,2,3,5-Tetrachlorobenzene	19,4	1,35	11,3	1,28
1,2,3,5-Tetrachlorobenzene	19,4	1,35	11,3	1,28
Pentachlorobenzene	47,8	3,32	22,8	2,59
Hexachlorobenzene	120,9	8,40	62,5	7,10

a = Retention time in minutes relative to injection at 0 minutes.

b = Retention time relative to 1,2,3,4-tetrachlorobenzene arbitrarily set at 1,00.

where:

H_{sam} = peak height (or area) of sample residue.

H_{std} = peak height (or area) of corresponding standard residue.

W_{std} = weight in nanograms of standard, giving H_{std} response.

V_{sam} = volume in litres of water used for extraction.

V_{inj} = number of microlitres of extract injected to give H_{sam} response.

V_{ext} = volume of sample extract in millilitres.

7.3 The following calculation may be used for sediment samples:

$$\text{Micrograms/gram} = \frac{(A) (B) (V_t)}{(V_i) (W_s)}$$

where:

A = nanograms of standard/standard area

B = sample aliquot area

where:

V_i = volume of total extract injected in microlitres

V_t = volume of total extract in millilitres

W_s = weight of sample in grams

8. CONFIRMATION OF IDENTITY

8.1 The presence of chlorinated benzenes may be confirmed by analysis on a combined gas chromatograph/mass spectrometer system operating in either the total ion or selected ion mode.

8.2 The following chemical derivatization technique may be used for the confirmation of chlorinated benzene residue identity:

Transfer 1-2 ml of cleaned up extract to a 2 ml glass ampoule. Add several drops of chloroform, a carborundum chip, and reduce the volume to 0,1 ml by carefully heating on a steam bath. Allow the tube to cool. Add a second 2 ml portion of chloroform and again concentrate to approximately 0,1 ml on a steam bath. When the ampoule has cooled to room temperature, carefully add 0,2 ml of antimony pentachloride and seal. Immerse the lower portion of the ampoule in an oil bath heated to 130°-140° and allow the reaction to proceed for 4 hours. Remove the ampoule, allow to cool to room temperature and carefully snap open. Slowly add 1 ml 6N HCl to the reaction mixture, mix and quantitatively transfer to a 30 ml separatory funnel. Rinse with several small portions of hexane and transfer the rinsings to the 30 ml separatory funnel. Rinse with several small portions of acid. Rinse the reaction tube with three 5 ml separatory funnel. Shake the funnel vigorously for 1 minute, allow the layers to separate, remove the hexane layer and re-extract the acid with two additional 15 ml portions of hexane. Combine the hexane extracts in a 125 ml separatory funnel and wash successively with two 20 ml portions of water, one 20 ml portion of 10% NaHCO₃ solution and finally two 20 ml portions of water. Dry the hexane extract over sodium sulfate, filter and concentrate to a florisil column (5 X30 mm) and elute with 10 ml of hexane. Add 0,5 ml of toluene to the elute and concentrate under a gentle stream of nitrogen to 0,5 ml. Inject on either of the gas chromatographic columns used in the original analysis (oven temperature at 160°).

8.3 The perchlorination reaction described in 8.2 converts any chlorinated benzene residue to an equi-molar quantity of hexachlorobenzene. Following reaction work-up, the residue is re-analyzed for hexachlorobenzene content. Any hexachlorobenzene increase is contrasted with the decrease in concentration of the chlorinated benzenes originally detected in the extract. Reaction is approximately 90-95% complete for the tri-, tetra- and pentachlorobenzenes while only 70-75% complete for chlorobenzene and the dichlorobenzenes. (Caution: Antimony pentachloride should be checked for possible interferences. Hexachlorobenzene, or a compound with a coincident retention time, has been found to be a common contaminant in this product).

8.4 This penchlorination reaction is not applicable to the confirmation of hexachlorobenzene.

9. QUALITY CONTROL

9.1 Duplicate and spiked sample analyses are recommended as quality control checks.

9.2 Each time a set of samples is extracted, a method blank is also run.

9.3 The chromatographic conditions recommended in this procedure should be checked by each laboratory. Variations in batches and grades of florisil may necessitate some minor modifications.

10 REFERENCES

10.1 Armour, J.A. (1973), JA0AC, 56, 987-993.

10.2 The Determiantion of Hexachlorobenzene (1974), Ontario Ministry of the Environment.

10.3 Holdrinet, M. (1974), JA0AC, 57, 580-584.

10.4 Morita, M., Mimura, S., Ohi, G. and Yagyu, H. (1975), Envir. Pollut., 9, 175-179.

10.5 Gilbertson, M. and Reynolds, L. (1972), Bull. Environ. Contam. Toxicol, 6, 371-373.

10.6 Glaze, W., Henderson, J., Bell, J. and Wheeler, V., (1973), J. Chromatog, Sci., 11, 580-584.