UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

TRAITEMENT DES EAUX USÉES CONTENANT DES HUILES

par

Pierre CULLEN

DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION

DU GRADE DE MAÎTRE ES SCIENCES APPLIQUÉES (M.Sc.A.)

Avril 1990

© droits réservés de Pierre Cullen 1990.

National Library
of Canada

Canadian Theses Service

Ottawa, Canada
K1A 0N4

Bibliothèque nationale
du Canada

Service des thèses canadiennes

The author has granted an irrevocable non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of his/her thesis by any means and in any form or format, making this thesis available to interested persons.

The author retains ownership of the copyright in his/her thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without his/her permission.

L'auteur a accordé une licence irrévocable et non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de sa thèse de quelque manière et sous quelque forme que ce soit pour mettre des exemplaires de cette thèse à la disposition des personnes intéressées.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège sa thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

ISBN 0-315-58942-6

Canada

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Ce mémoire intitulé:

TRAITEMENT DES EAUX USÉES CONTENANT DES HUILES

présenté par: Pierre Cullen

en vue de l'obtention du grade de: M.Sc.A.

a été dûment accepté par le jury d'examen consituté de:

M. Arnold Drapeau, Dipl. Bact,....., Président

M. François Brière,....., M.E.

M. Paul Charbonneau....., M.Sc.

Je dédie ce texte à Marie-Christine.

SOMMAIRE

Depuis plusieurs années déjà, la population mondiale a développé une conscience environnementale. Un sujet peu connu mais ayant une grande importance est les déchets industriels dangereux, dont font partie les huiles usées.

L'objectif du présent mémoire est le recyclage des huiles usées provenant de l'industrie de fabrication et de transformation de l'acier et des stations services. Les traitements étudiés sont la décantation froide, la décantation chaude, la filtration sur tourbe et l'aéroflottation.

Les essais de décantation ont démontré que la décantation chaude (T= 80 °C) produit jusqu'à 27% plus d'huile que la décantation froide. De plus, l'acidification au préalable du mélange d'huile usée améliore les résultats.

Le taux de filtration sur tourbe est de l'ordre de 0,02 m/sec, ce qui est nettement insuffisant pour un traitement à grande échelle. De plus, la tourbe utilisée devient contaminée et difficile d'élimination.

Les recherches d'aéroflottation sur l'eau résiduelle ont montré qu'après environ 18 heures, nous obtenons un mélange hétérogène présentant trois phases: de l'huile (40%), de l'eau (55%) et des boues (5%).

Les essais de floculation ont montré que la combinaison des démulsifiants, HAN FLOC et polymères BETZ 1195, améliore la séparation du mélange et que le NaOCl est efficace pour l'élimination des cyanures et sulfures.

En conclusion, le traitement recommandé est la décantation chaude, du mélange brut acidifié au préalable avec du H_2SO_4, l'aéroflottation de l'eau résiduelle, la déshydratation et l'électro-filtration de l'huile recueillie. Pour améliorer la séparation et l'élimination de certains métaux lourds, nous envisageons l'usage d'une combinaison de démulsifiants (HAN FLOC et polymère BETZ 1195) et de NaOCl.

ABSTRACT

For several years now, the population around the world is more aware of environmental problems. One of the many topics is the treatment of used oils. This thesis has for objective the recycling of used oils from steel industries and gaz stations.

The treatments studied are sedimentation with and without heating, the peatmoss filtration and aeroflottation.

The decantation tests demonstrate that heating the used oil at 80 °C improves the result of the separation treatment. A previous acidification also improve the result.

The rate of filtration calculated for the peatmoss filtration treatment is approximately 0,02 m/s. This rate is clearly insufficient for large scale treatment and the contamination of the peatmoss makes its elimination difficult.

The aeroflottation test on residual water clearly demonstrates that after 18 hours, adequate separation is obtained: oil (40%), water (55%) and mud (5%).

To improve the separation of the oil, we tested 18 chemical compounds and their combinations. The jar test showed that the combination of HAN Floc and polymer BETZ 1195 were efficient for the breaking of emulsifiant agents and that NaOCl was also efficient for the precipitation of cyanures and sulfures.

In conclusion, the recommanded treatment is sedimentation at 80 °C with previous acidification with H_2SO_4, aeroflottation on residual water, dehydration and electrofiltration on pretreated used oil, and addition of HAN Floc and polymer BETZ 1195 and NaOCl for improving the separation of emulsified oil and elimination of cyanures and sulfures, respectively.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier M. François Brière, professeur à l'École Polytechnique de Montréal, qui a agi comme directeur de recherche tout au long des trois années qu'a duré mon programme de 2ieme cycle. Je tiens à remercier aussi M. Raymond Desjardins, professeur à l'École Polytechnique de Montréal, M. Jean Shoiry, président et M. Arnold Ross, chimiste pour la firme de consultants Serrener Inc. et M. Normand Dallair, technicien de laboratoire à l'Université de Sherbrooke.

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

SOMMAIRE v

ABSTRACT vii

REMERCIEMENTS ix

LISTE DES TABLEAUX xiv

LISTE DES FIGURES xvii

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES xx

LISTE DES ANNEXES xxi

CHAPITRE I - INTRODUCTION 1

I-1 Provenance des huiles usées 2

I-2 Composition 3

I-3 Objectifs 6

I-4 Classification des traitements 10

CHAPITRE II - TRAITEMENTS 13

II-1 Théories et principes de bases 13

II-1.1 Flottation 13

II-1.2 Coalescence 18

II-1.3 Bris des émulsions 19

II-1.4 Précipitation/coagulation-flottation . 24

II-2 Définition des traitements 25

II-2.1 Flottation naturelle 26

PAGE

II-2.2 Flottation avec précipitation (coagulation) 26
II-2.3 Flottation avec adsoption 28
II-2.4 Magnétisation 28
II-2.5 Coalescence 29
II-2.6 Chromatographie 30
II-2.7 Membrane filtrante 31
II-2.8 Centrifugation 32
II-2.9 Décantation 33
II-2.10 Chauffage, évaporation et distillation 36
II-2.11 Cristalisation 36
II-2.12 Oxydation biologique 37
II-2.13 Coagulation, floculation et décantation38
II-2.14 Traitement aux solvents suivi d'une distillation 38
II-2.15 Traitement PROP 39
II-2.16 Traitement à l'acide et à l'argile ... 41
II-2.17 Traitement PVH 41
II-2.18 Traitement par la tourbe 42
II-2.19 Électroflottation, électocoagulation, électroflottation-coagulation 45

CHAPITRE III - CHOIX DES TRAITEMENTS RÉPERTORIÉS 46
III-1 Analyse 46

PAGE

III-2 Traitements retenus 53

CHAPITRE IV - MÉTHODOLOGIE EXPÉRIMENTALE 55

IV-1 Mode opératoire 55

IV-1.1 Décantation froide et chaude 56

IV-1.2 Filtre électrostatique 57

IV-1.3 Traitement par la tourbe 57

IV-1.4 Déshydratation-évaporation 58

IV-1.5 Déshydratation-milieu absorbant 58

IV-1.6 Aéroflottation 59

IV-1.7 Cassage des émulsions, neutralisation, précipitation et oxydation 59

IV-2 Prise des échantillons 59

IV-3 Analyse des échantillons 60

CHAPITRE V - RÉSULTATS 61

V-1 Décantation froide 61

V-2 Décantation chaude 61

V-3 Filtre électrostatique 62

V-4 Traitement par la tourbe 62

V-5 Déshydratation-évaporation 62

V-6 Déshydratation-milieu absorbant 62

V-7 Aéroflottation 65

V-8 Cassage des émulsions et précipitation 65

PAGE

V-9 Neutralisation 67
V-10 Oxydation 67
V-11 Analyses chimiques des échantillons après les divers traitements 71

CHAPITRE VI - DISCUSSION 73
VI-1 Décantation 73
VI-2 Traitement par la tourbe 78
VI-3 Aéroflottation 78
VI-4 Oxydation 80
VI-5 Essais de floculation 84
VI-6 Analyses chimiques des échantillons après les divers traitements 86

CHAPITRE VII - CONCLUSION 92

CHAPITRE VIII - RECOMMANDATIONS 95

BIBLIOGRAPHIE 96

LISTE DES TABLEAUX

PAGE

Tableau I.1 : Variation de la concentration de certains métaux après traitements 2

Tableau I.2 : Concentration types de certains polluants d'une huile lubrifiante usée 4

Tableau I.3 : Concentration maximale pour les métaux lourds 5

Tableau I.4 : Caractéristiques servant à la classification des huiles propres 6

Tableau I.5 : Normes pour l'utilisation potentielle des huiles usées 8

Tableau I.6 : Normes de rejet des eaux usées dans le système d'égouts sanitaires et unitaires de la CUM 9

Tableau I.7 : Classification des traitements selon LASH et KOMINED 12

PAGE

Tableau III.6: Concentration de certains métaux rencontrés dans les boues d'usine de traitement des huiles usées 49

Tableau III.7: Caractéristiques des traitements des huiles usées 50

Tableau V.1 : Pourcentage de chacune des trois (3) phases après traitement par décantation (en fonction de la température fixée dans le cas de la décantation chaude) .. 63

Tableau V.2 : Effet de l'acidification sur le traitement par décantation chaude 64

Tableau V.3 : Traitement d'aéroflottation sur une eau résiduelle huileuse 66

Tableau V.4 : Liste des produits chimiques utilisés pour démulsifier et précipiter 68

Tableau V.5 : Résultats d'oxydation des eaux synthétiques cyanurées 69

PAGE

Tableau V.6 : Résultats d'oxydation des eaux synthétiques sulfurées 70

Tableau V.7 : Décantation chaude, variation de la concentration de plusieurs polluants 72

LISTE DES FIGURES

PAGE

Figure II.1 : Système de flottation avec injection d'air sous pression 16

Figure II.2 : Flottation avec air induit (avec la pression atmosphérique) 17

Figure II.3 : Centrifugation 22

Figure II.4 : Effet du temps de rétention dans un bassin de décantation sur le pourcentage d'enlèvement de l'huile 35

Figure II.5 : Traitements des huiles usées par des solvents 40

Figure II.6 : Traitement PROP des huiles usées 43

Figure II.7 : Traitement des huiles usées à l'acide et à l'argile 44

Figure III.8 : Schéma du traitement suggéré pour les huiles usées 54

PAGE

Figure VI.1 : Effet du pH sur le traitement par décantation chaude - échantillon 7; T° = 70 °C 75

Figure VI.2 : Effet du pH sur le traitement par décantation chaude - échantillon 8; T° = 70 °C 76

Figure VI.3 : Effet du pH sur le traitement par décantation chaude - échantillon 9; T° = 70 °C 77

Figure VI.4 : Traitement par aéroflottation d'une eau résiduelle huileuse 79

Figure VI.5a): Oxydation d'eaux synthétiques cyanurées 82

Figure VI.5b): Oxydation d'eaux synthétiques cyanurées 83

Figure VI.6a): Concentration de Mg et de Na dans les boues en fonction de la température 87

PAGE

Figure VI.6b): Concentration de Ce, Fe et de Mn dans les boues en fonction de la température 88

Figure VI.7a): Concentration de Ca et de Ni dans les boues en fonction de la température 89

Figure VI.7b): Concentration de Cr, de Fe et de Mn en fonction de la température 90

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES

Al	:	Aluminium
Ba	:	Barium
Ca	:	Calcium
Cd	:	Cadmium
Cu	:	Cuivre
DAF	:	Flottation avec air dissous
°F	:	Degré Fahrenheit
°C	:	Degré Celsius
Fe	:	Fer
Hg	:	Mercure
kg	:	Kilogramme
L	:	Litre
Mg	:	Magnésium
mg/L	:	Milligramme par litre
Mn	:	Manganèse
Na	:	Sodium
ppb	:	Partie par milliard
ppm	:	Partie par million
Sus	:	Seconde universelle Saybolt
Zn	:	Zinc

LISTE DES ANNEXES

PAGE

ANNEXE A - Lexique 106

ANNEXE B - Décantation chaude 110

ANNEXE C - Gestion des huiles usées 124

ANNEXE D - Règlement sur les déchets dangereux 133

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Des études aux États-Unis ont dévoilé que plus de 1.1 milliard de gallons d'huiles usées y sont produits annuellement. Au total, 69% de ces huiles sont réutilisés: 43% comme combustible, 18% comme constituant dans l'asphalte et pour l'épandage sur les routes de graviers et 8% comme huile lubrifiante. Les 31% d'huile usée restante ont une destination inconnue. On retrouve au Québec, à peu près la même situation, cependant les volumes sont beaucoup moindres, de l'ordre de quelques millions de gallons.

Le plus grand pourcentage d'huiles recyclées sert comme combustible. Ceci s'explique du fait qu'elles ne nécessitent qu'un traitement primaire afin d'éliminer l'eau et la plupart des matières en suspension. Le raffinement des huiles par des traitements secondaires ou même tertiaires permet d'accroître le nombre de débouchés. En effet, ces traitements avancés retirent les polluants contenus dans les huiles usées. Le Tableau 1.1 nous montre l'amélioration des concentrations de certains métaux dangereux pour l'environnement à haute concentration.

MÉTAUX	CONCENTRATION (mg/L) AVANT TRAITEMENT	APRÈS TRAITEMENT
Na	270 - 490	95 - 285
Ba	50 - 2840	1,0 - 20
Ca	970 - 1470	1,8 - 24
Zn	940 - 1490	0 - 35
Mg	5 - 620	0 - 5

Tableau I.1 Variation de la concentration de certains métaux après traitement

I.1 Provenance des huiles usées

Les principales sources des huiles usées sont: les usines de raffinage du pétrole, les industries pétro-chimiques, les usines de fabrication et de transformation de l'acier, les installations portuaires et les navires, les industries alimentaires, les stations-service, etc.

Toutes ces huiles peuvent être classées en plusieurs groupes dont les trois qui seront traités dans cette étude: les huiles de coupe, les huiles de trempe et les huiles lubrifiantes. L'emploi antérieur des huiles nous informe sur leur composition. On y retrouve, à peu de chose près, toujours les mêmes constituants mais à des concentrations différentes.

I.2 Composition

Les huiles usées peuvent être acides ou basiques. Leur pH varie entre 1 et 12. On y retrouve des matières en suspension, de diamètre allant du submicron à quelques millimètres. La concentration de ces matières en suspension peut aller jusqu'à 450 mg/L (BARTHER et BOSSERT, 1984). La densité de ces matières est plus élevée que celle de l'eau, cependant il arrive souvent que des gouttelettes d'huile de densité plus légère que l'eau s'accrochent aux solides en suspension et constitue ainsi un floc de densité plus légère que l'eau.

Les huiles usées contiennent des matières minérales et organiques solubles dans le mélange. Les matières minérales sont composées de particules chimiques oxydantes ou réductrices, de métaux et de composés toxiques. Le Tableau I.2 nous montre les concentrations types de certains polluants d'une huile lubrifiante usée.

POLLUANTS	CONCENTRATION (mg/L)
Al	10 - 30
Cu	5 - 120
Fe	150 - 800
Pb	960 - 2070
Si	10 - 240
Sn	30
Na	20 - 110
Ba	10 - 900
Ca	1160 - 2690
Zn	680 - 1360
Mg	10 - 420

Tableau I.2 Concentrations types de certains polluants d'une huile lubrifiante usée

Les matières organiques sont, pour leur part biodégradables ou non-biodégradables et peuvent contenir des produits toxiques.

Les métaux lourds les plus souvent rencontrés sont: le mercure (Hg), le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le zinc (Zn), le plomb (Pb), et le chrome (Cr). Des études ont démontrées que la concentration de métaux lourds dans les effluents d'eau huileuse des usines de pétrole BP s'est avérée faible (WILSON et ROBERT, 1981). De plus, les auteurs n'ont observé aucun effet écologique négatif aux différents sites de déversement.

Des concentrations de plomb variant entre 2000 et 7000 mg/L dans les huiles usées provenant des déchets de l'industrie automobile ont été rencontrées (SNOW et JOHN, 1984). Le Tableau I.3 résume les concentrations maximales pour les métaux lourds suivant les normes décrites par la Communauté Économique Européenne (CÉE) et l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (APE).

Les huiles usées se retrouvent sous forme libre, dispersées ou sous forme d'émulsion. Leur densité est très variable. Les gouttelettes qu'elles forment sont de tous diamètres. Le Tableau I.4 présente certaines caractéristiques des huiles propres.

	CÉE limites (mg/L)	APE limites (mg/L)
Hg	95	-
Cd	5	100
Cu	50	200
Zn	500	500
Al	-	200
Pb	50	50
Fe	-	500
Cr	50	50
As	-	50

Tableau I.3 Concentrations maximales pour les métaux lourds

HUILES	MASSE SPÉCIFIQUE (kg/L)	VISCOSITÉ (100 °F) (SUS)	POINT ÉCLAIR (°F)
SAE-30	0,890	540	400 - 415
LOW-30	0,880	360	330 - 385
SAE-40 HD	0,900	946	385
SAE-30 HD	0,890	522	380

Tableau I.4 Caractéristiques servant à la classification des huiles propres

I.3 Objectifs

Les objectifs qui se rattachent aux traitements des huiles usées sont:

- séparer les phases en présence afin de recueillir l'huile, l'eau résiduelle et les résidus solides (boues);

- obtenir une huile de qualité telle qu'elle puisse être réutilisée;

- obtenir une eau résiduelle respectant les normes de rejet à l'égout.

Nous avons tiré du règlement sur les déchets dangereux intitulé "GESTION DES HUILES USEES" (Q-2, r. 12.1) du ministère de l'Environnement, les normes pour l'utilisation potentielle des huiles usées. Ces dernières sont présentées au Tableau I.5.

Nous constatons que peu de choses ont été réalisées par le gouvernement du Québec en ce qui a trait aux politiques de récupération des huiles usées.

La Communauté Urbaine de Montréal (CUM), a établie des normes de rejet des eaux usées dans le système d'égouts sanitaires et unitaires afin de protéger notre environnement. Le Tableau I.6 énumère les paramètres polluants et leur concentration maximale permise pour le rejet à l'égout.

USAGE	Concentrations maximales (mg/L) Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Chrome (Cr)	Plomb (Pb)	BPC	Halogènes Totaux
Incinération dans une industrie ou une serre	5	2	10	100	3	1500
Incinération dans une industrie ou une serre (10 MW ou plus)	5	2	10	100	50	1500
Autres utilisations	5	2	10	100	0,15	1500

(Toute dilution pour rencontrer ces normes est interdite)

réf.: MENVIQ, 1985.

Tableau I.5 Normes pour l'utilisation potentielle des huiles usées

Paramètres	Concentration mg/L	Masse en fonction d'une production journalière inférieure à 180 m^3 d'eaux usées
essence (art 7-2)	0	-
benzène (art 7-2)	0	-
acétone (art 7-2)	0	-
napthe (art 7-2)	0	-
mazout (art 7-2)	0	-
huile, graisse ou goudron d'origine minérale ou synthétique (art 10-3)	30	-
cyanures oxydables par chloration (art 10-7)	2	-
cyanures totaux (art 10-7)	10	-
sulfures totaux (art 10-7)	5	-
Hg (art 10-7)	0,05	-
composés phénoliques totaux (art 10-7)	1	-
Cd (art 10-7, 10-8)	2	4 kg/d
Cu (art 10-7, 10-8)	5	4 kg/d
As (art 10-7, 10-8)	1	4 kg/d

Tableau I.6 Normes de rejet des eaux usées dans le système d'égouts sanitaires et unitaires de la CUM

Paramètres	Concentration mg/L	Masse en fonction d'une production journalière inférieure à 180 m^3 d'eaux usées
Pb (art 10-7, 10-8)	2	4 kg/d
Sn (art 10-9)	5	-
Cr (art 10-9)	5	-
Ni (art 10-9)	5	-
Zn (art 10-9)	5	-

0 aucun rejet

- aucune mention dans le règlement 87

Tableau I.6 Normes de rejet des eaux usées dans le système d'égouts sanitaires et unitaires de la CUM

I.4 Classification des traitements

Les traitements primaires sont ceux qui séparent les huiles libres ou flottantes des huiles dispersées, des émulsions et de la fraction soluble des huiles (TABAKIN, et al., 1978 a). Les huiles dispersées sont définies comme étant des gouttelettes de diamètres variant entre quelques microns à une fraction de millimètre, n'ayant pas d'agents actifs à l'interface huile/eau, tandis que les émulsions ont, à leur interface, des agents actifs émulsifiants qui ralentissent la remontée des gouttelettes d'huile.

Les traitements primaires les plus communs sont la décantation, la flottation et la centrifugation.

Les traitements secondaires sont utilisés pour casser les émulsions et retirer les huiles dispersées. Le bris des émulsions s'effectue soit en neutralisant les forces de répulsion entre particules, soit en précipitant les agents émulsifiants, ou encore en altérant le film interfacial qui, ainsi, peut être brisé facilement par brassage mécanique ou, encore, par chauffage. La précipitation et la coagulation sont les deux principales techniques utilisées pour le traitement secondaire.

Les traitements tertiaires sont ceux appliqués pour retirer les dernières particules dispersées ainsi que la fraction de l'huile soluble dans le mélange (TABAKIN, et al., 1978 a). Les traitements biologiques, sur charbon activé ou l'ultra-filtration sont des exemples de traitements tertiaires.

Certains auteurs optent pour d'autres classifications. Comme exemple, le Tableau I.7 montre la classification adoptée par LASH et KOMINEK (1975). Ces derniers séparent les traitements en trois catégories: primaires, secondaires et avancées.

Le choix du traitement adéquat est basé sur la composition des huiles usées, laquelle dépend de leurs utilisations antérieures.

PRIMAIRE	
Tamisage	Coagulation
Centrifugation	Décantation
Neutralisation	Flottation avec injection d'air
Aération	Flottation avec air dissous
Oxydation	Filtration
Réduction	Filtration sur terre adiatomée
Précipitation	Ultra-filtration
SECONDAIRE	
Étang aéré	Boues activées
Média de contact	Boues activées à haut rendement
Filtre lent	Aération prolongée
AVANCÉE	
Osmose inversée	Charbon activé granulaire
Échange d'ions	Charbon activé en poudre
Électro-dialyse	

Tableau I.7 Classification des traitements selon Lash et Kominek (1975)

CHAPITRE II

TRAITEMENTS

II.1 Théorie et principe de base

La plupart des traitements disponibles utilisent les principes suivants:

- flottation
- coalescence
- cassage des émulsions
- précipitation/coagulation - flottation.

Dans cette section, nous développerons les phénomènes chimiques et physiques qui gèrent les réactions produites lors des traitements. D'autres principes existent tels que la magnétisation et l'électrification, mais ils sont peu utilisés.

II.1.1 Flottation

Le principe de flottation est basé sur les densités des différents constituants des huiles usées. Ces consti-

tuants sont l'eau, l'huile et les matières en suspension. La densité est calculée par rapport au poids de l'eau, ce qui donne pour l'eau une densité égale à l'unité, pour les huiles: une densité inférieure à l'unité, et pour les matières en suspension: une densité supérieure à l'unité.

L'huile, plus légère que l'eau, a tendance à remonter. Les particules en suspension ont, elles, tendance à se déposer au fond. Il y a donc séparation des constituants après un certain temps. S'il n'y avait aucune interférence à ce phénomène, un traitement par flottation serait efficace à 100%. Cependant, les huiles se présentent sous trois formes: . les huiles libres, celles qui sont dispersées et les émulsions.

La fraction libre à une forte tendance à flotter. Une huile usée constituée principalement de cette forme et ayant une faible concentration de particules en suspension pourrait être traitée efficacement par un traitement par flottation.

La présence de matières en suspension diminue l'efficacité d'un tel traitement parce qu'elles captent les gouttelettes d'huile et les empêchent de remonter. En effet,

cette association augmente la densité de l'ensemble. Il faut donc enlever les particules en suspension par un prétraitement.

La séparation des constituants d'une huile usée est accélérée par l'utilisation de fines bulles d'air. Ces bulles peuvent être fournies par injection pressurisée ou par injection à pression atmosphérique. Dans leur ascension elles adhèrent aux gouttelettes, augmentent leur vitesse ascensionnelle et améliorent le traitement. Les auteurs tels que LASH et KOMINEK (1975) suggèrent trois types d'injection pressurisée. Ces systèmes sont appelés DAF, flottation avec air dissous. La figure II.1 montre les trois types suggérés, soit pressurisation totale, partielle et recyclée. Lorsque l'air est injecté sous pression, les bulles d'air formées lors de la décompression sont plus fines que celles formées à pression atmosphérique. Des études ont montré que l'efficacité des bulles est inversement proportionnelle à leur diamètre. La figure II.2 montre un système d'injection à pression atmosphérique.

Les deux paramètres importants qu'on doit optimiser lorsqu'on injecte de l'air sont le diamètre des bulles et leur diffusion. On doit éviter que les bulles d'air produites se fondent ensemble pour former de grosses bulles moins efficaces.

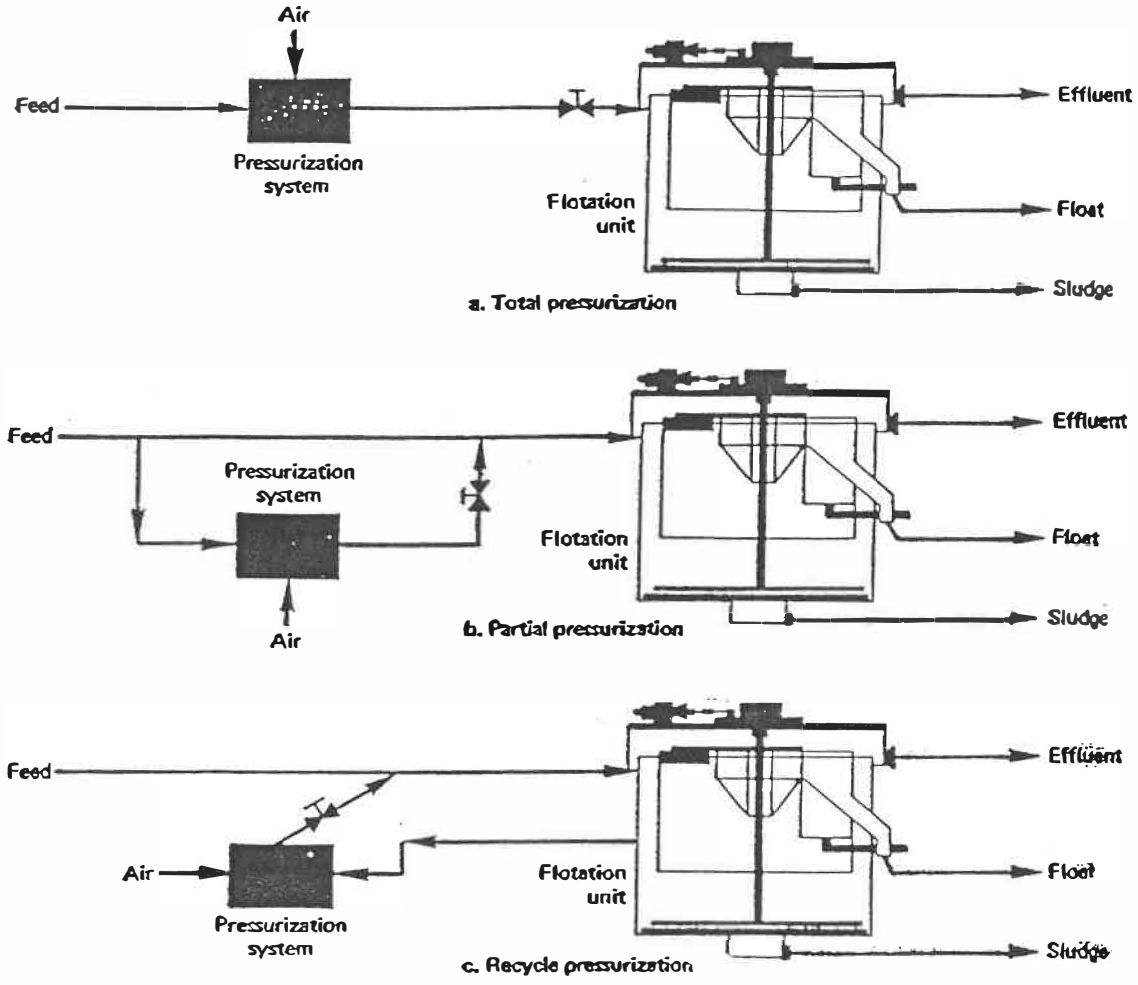


Figure II.1 Système de flottation avec injection d'air sous pression

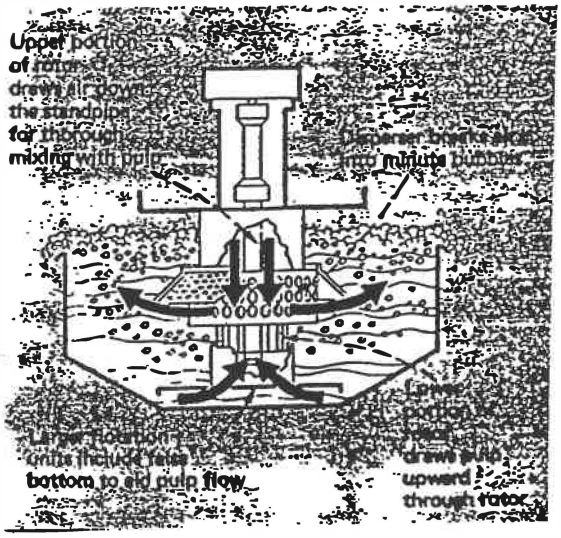


Figure II.2 Flottation avec air induit
(avec la pression atmosphérique)

Les deux autres formes sous lesquelles les huiles se trouvent (dispersées et en émulsion) ne peuvent être efficacement retirées par flottation. Les huiles dispersées étant des gouttelettes de diamètres variant du micromètre à une fraction de millimètre, elles doivent être forcées à se combiner pour former de plus grosses gouttelettes plus faciles à retirer du mélange. Cette technique s'appelle la coalescence.

Les émulsions d'huile sont formés de gouttelettes dont le diamètre est semblable à celui des huiles dispersées. Elles portent cependant des agents émulsifiants à l'interface huile/eau. Pour réussir à retirer les huiles en émulsion, il faut neutraliser ces agents. On appelle cette neutralisation, bris des émulsions.

II.1.2 Coalescence

La coalescence consiste à combiner les petites gouttelettes d'huile en de plus grosses pour ainsi faciliter leur séparation par flottation.

Un brassage lent du mélange augmentera les rencontres des petites gouttelettes et favorisera ainsi leur combinaison. Ce procédé est peu utilisable vu les difficultés d'obtenir de la vitesse ou plutôt le gradient de vitesse.

Une autre façon d'accroître les rencontres est de diminuer la quantité d'eau par rapport à celle de l'huile lorsque cette dernière est en plus grande proportion et, inversement, diminuer la quantité d'huile lorsque l'eau est en plus grande proportion. Il existe des médias sensibles seulement à une substance en particulier. Des composés hydrophiles/huilophobes serviront de média pour emprisonner l'eau dans leurs pores, tandis que les composés huilophiles/hydrophobes serviront à capter l'huile.

II.1.3 Bris des émulsions

Le cassage des émulsions peut s'effectuer chimiquement, électriquement ou par des méthodes physiques. En appliquant un courant électrique au mélange, nous arrivons à séparer l'huile de l'eau. Le courant électrique est créé entre une anode de graphite, de fer ou d'aluminium, et une cathode en acier inoxydable. Ce procédé s'applique principalement à des mélanges faiblement concentrés en huile.

Les principaux traitements sont l'électroflottation, l'électrocoagulation et l'électroflottation-coagulation.

Les méthodes physiques comprennent le chauffage, le brassage rapide, la centrifugation et la filtration à travers des mailles serrées. Tous ces procédés visent à briser le film créé par les agents émulsifiants à l'interface huile/eau. Ce film brisé, les gouttelettes s'agglomèrent et remontent.

Le chauffage ainsi que le brassage rapide augmentent le nombre de collision entre les gouttelettes et brisent le film interfacial (BAUER et BET LABS, 1976). La centrifugation projette les gouttelettes sur les parois trouées d'un cylindre. Ce faisant, le film des gouttelettes se brise et, de l'autre côté du cylindre, la séparation s'effectue. La figure II.3 schématise la centrifugation.

Les méthodes chimiques visent à précipiter les agents émulsifiants afin de permettre l'agglomération des gouttelettes par des méthodes physiques, particulièrement le brassage et le chauffage.

L'acidification, la coagulation, l'excès de sel et l'emploi d'agents démulsifiants organiques sont les principales méthodes chimiques.

L'acidification permet généralement une meilleure séparation des émulsions que l'utilisation de coagulants (TABAKIN et al., 1978 b). Cependant, ce procédé est plus coûteux et l'eau résultante doit être neutralisée par une base après la séparation.

Les méthodes à l'excès de sel utilisent de grande quantité de sels inorganiques et provoquent ainsi une augmentation de la concentration des solides dissous dans l'eau après la séparation (TABAKIN et al., 1978 b).

La coagulation avec les sels d'aluminium et de fer est très efficace et aussi très utilisée. Les sulfates de fer et d'aluminium réagissent avec l'eau comme suit:

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O \rightleftharpoons 2\,Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \qquad (1)$$

$$Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O \rightleftharpoons 2\,Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 \qquad (2)$$

Ces deux produits jouissent d'une grande popularité même si les boues résultantes sont acides et difficilement déshydratables, et que les usages des huiles recyclées sont limités. Pour utiliser efficacement les coagulants, il faut permettre une bonne diffusion du produit chimique dans l'ensemble du mélange par un brassage dans le cas des émulsions constituées largement d'eau, et d'un brassage suffisamment léger dans le cas des émulsions très concentrées

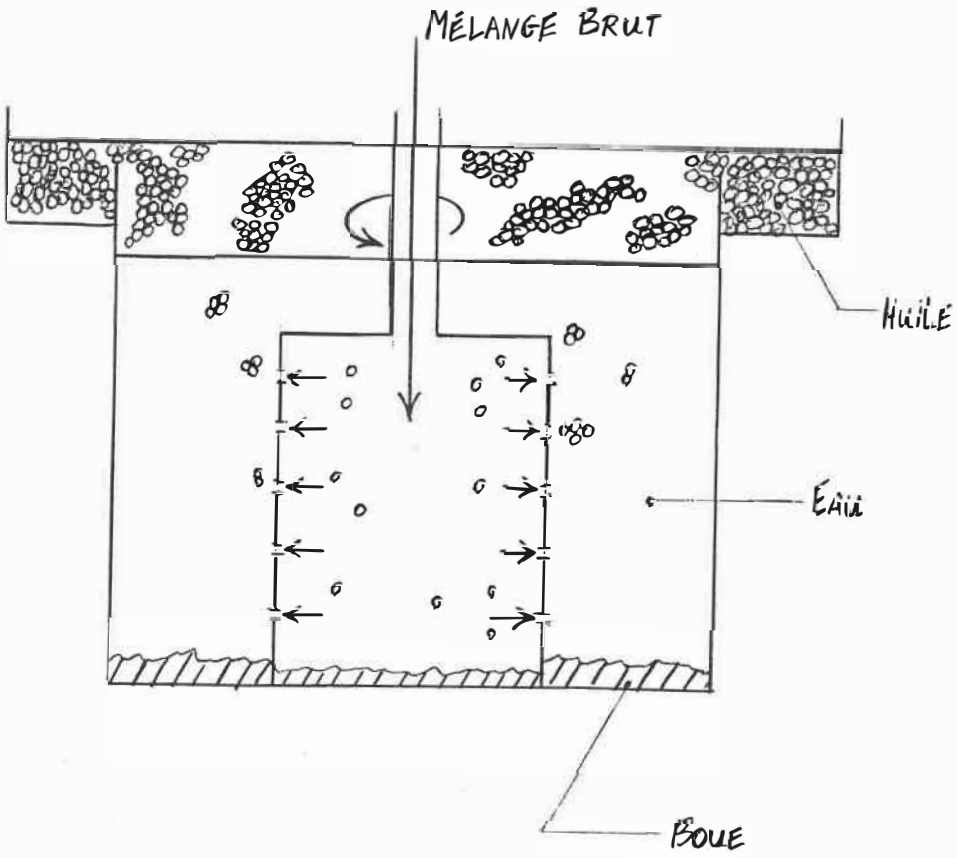


Figure II.3 Centrifugation

d'huile afin de ne pas nuire à la remontée des gouttelettes d'huile (BAUER et BET LABS, 1976).

L'emploi d'agents démulsifiants organiques est très efficace pour le cassage des émulsions, néanmoins, leur utilisation est très spécialisée et les coûts engendrés sont très importants.

Les théories chimiques rattachées à l'emploi des agents démulsifiants organiques tirent plus d'un art que d'une science (TABAKIN et al., 1978 b). L'utilisation d'agents démulsifiants chimiques est normalement considérée seulement si les quantités requises sont minimes vu leur coûts exorbitants et leur toxicité à haute concentration.

Afin de déterminer l'efficacité d'un démulsifiant, on procède généralement à des essais de floculation "Jar Test" (BAUER et BET LABS, 1976) (TABAKIN et al., 1978 b). Ces derniers visent à obtenir: le pH optimal pour la séparation ainsi que la température, le coagulant et l'aide coagulant les plus efficaces, les dosages optimaux, le mode de brassage, le temps de rétention et le degré d'efficacité escompté pour la séparation.

II.1.4. Précipitation/coagulation - Flottation

Les procédés de précipitation et de coagulation ont pour but de retirer des huiles usées, les matières organiques et inorganiques solubles et en suspension qui ne sont pas enlevées par simple décantation.

Ces procédés améliorent la qualité des huiles recueillies et augmentent la rapidité du processus de séparation huile/eau. Les coagulants tels que l'alun (sel d'aluminium), les sels ferriques et de calcium, et les polyélectrolytes sont utilisés pour améliorer la formation du floc et produire une bonne séparation huile/eau (TISCHLER et al., 1977).

Les produits utilisés pour la coagulation agissent aussi pour la déstabilisation des émulsions. Les quantités requises, pour chacun des produits, doivent tenir compte des quantités nécessaires pour ces deux phénomènes (MASSE et VERDIER, 1982). Les polyélectrolytes sont peu efficaces pour les huiles solubles. Un dérivé, l'éthanolamine acroléine polyélectrolyte, est recommandé pour les émulsions (MASSE et VERDIER, 1982).

II.2 Définition des traitements

Les traitements mentionnés dans la littérature scientifique sont résumés dans ce chapitre. Ils sont les suivants:

- flottation traditionnelle
- flottation avec précipitation-coagulation
- flottation avec adsorption
- magnétisation
- coalescence
- chromatographie
- membrane filtrante
- centrifugation
- décantation
- chauffage, évaporation, distillation
- cristallisation
- oxydation biologique
- coagulation, floculation, décantation
- traitement au solvant suivi d'une distillation
- traitement PROP
- traitement à l'acide et à l'argile
- traitement PVH
- traitement à la tourbe
- électroflottation, électrocoagulation, électroflottation-coagulation.

II.2.1 Flottation naturelle

Le traitement par flottation traditionnelle est exactement l'application du principe développé à la section précédente. Il n'est efficace que lorsque le mélange est principalement constitué d'huiles libres. Il n'est aussi qu'un traitement auxiliaire qui succède habituellement à un traitement par coagulation ou décantation.

Les deux autres formes possibles pour l'huile, soit dites dispersées ou en émulsion, ne sont pas enlevées par une flottation conventionnelle. Pour y parvenir, on doit ajouter au traitement par flottation une précipitation ou une adsorption.

II.2.2 Flottation avec précipitation (coagulation)

Il a été démontré que l'addition de sulfate d'aluminium au mélange huile/eau améliore l'efficacité du processus de flottation (WANG et al., 1975). D'autres études ont montré que l'ajout d'alun a accrû de 32% l'efficacité du traitement par flottation, celle-ci passant de 62% à 94%. Un procédé DAF peut être utilisé seul mais il opère à capacité maximale lorsque employé avec des coagulants (TISCHLER et al., 1977). Pour sa part, TABAKIN et al., (1978 b) men-

tionnent qu'un traitement par flottation avec coagulation est plus efficace qu'une décantation.

L'utilisation de coagulants est importante lorsque des matières colloïdales ou des huiles en émulsion sont présentes. Une unité DAF devrait être précédée par une décantation. La décantation simple élimine la plus grande partie des particules en suspension et, ainsi, diminue la quantité de coagulants nécessaire et le volume de l'unité de flottation.

Les coagulants les plus utilisés sont l'alun et les polyélectrolytes. L'alun produit un floc d'hydroxyde d'aluminium léger. Ce floc absorbe l'huile. Les fines bulles d'air, dans leur remontée, poussent ce floc à la surface et séparent l'huile de l'eau de manière efficace. L'action des polyélectrolytes est similaire.

Des études ont montré que l'éventail des pH acceptables se situait entre 6 et 8,5 pour le procédé de flottation avec précipitation (WANG et al., 1975). Une unité DAF bien utilisée produit un effluent dont la concentration en huile varie entre 1 et 20 mg/L (TABAKIN et al., 1978 b).

II.2.3 Flottation avec adsorption

L'adsorbant utilisé pour la flottation avec adsorption est le charbon activé en poudre. Ce dernier adsorbe l'huile et les polluants dissous. Les bulles d'air montantes captent les particules de charbon activé qui atteignent la surface puis sont retirées de l'unité de flottation lorsqu'elles atteignent la surface.

L'enlèvement des huiles est supérieur à 99% (WANG, et al., 1975). La concentration en huile de l'effluent se situe entre 1,7 et 10,0 mg/L. Ces valeurs ont été démontrées sur modèles pilotes utilisant du charbon activé en poudre (TISCHLER et al., 1977).

II.2.4 Magnétisation

WANG et al., (1975), ont effectué plusieurs expériences pour démontrer la faisabilité d'un traitement des huiles usées par magnétisation. La forme visée est les huiles en émulsion.

La phase huileuse est rendue sensible au champ magnétique par l'addition d'un ferro-fluide. Le mélange est ensuite dirigé à travers une série de plaques magnétisées.

On remarque une totale élimination de particules aussi petites qu'un um (WANG et al., 1975).

II.2.5 Coalescence

Le traitement par coalescence se base sur le principe de combinaison des gouttelettes d'huile. Il demande un ratio surface-volume élevé. En somme, une faible profondeur par rapport à la surface. La surface doit être grande pour permettre à l'huile dispersée de se combiner (WANG et al., 1975).

Ce traitement est utilisé pour traiter les mélanges d'eau et d'huile en émulsion issus d'un traitement primaire tel que la décantation (TISCHLER et al., 1977).

Pour permettre la coalescence, on dirige le mélange à travers des cellules qui provoquent un écoulement tortueux du liquide (TABAKIN et al., 1978 b). Les parois de ces cellules sont formées de matériaux adsorbants sensibles soit à l'eau pour des mélanges fortement concentrés en huile, soit à l'huile pour des mélanges faiblement concentrés.

Pour le premier cas, des fibres de verre traitées au phénolformaldéhyde permettent une efficacité de 100% du traitement par coalescence (WANG et al., 1975).

La concentration en huile des effluents d'un tel traitement varie entre 1 et 50 mg/L (TABAKIN et al., 1978 b).

Les causes d'échec de ces unités sont la contamination et le colmatage par les substances chimiques polluantes comprises dans les huiles usées, du média utilisé.

II.2.6 Chromatographie

La "chromatographie" ou filtration sur couches consiste à faire passer le mélange dans une colonne composée de plusieurs couches sélectives. Ces dernières adsorbent les constituants du mélange.

Les premières couches arrêtent les particules en suspension. Par la suite, les autres couches captent les matières solubles et aident la coalescence des gouttelettes d'huile. Ces couches sont habituellement composées de charbon activé. À la sortie de tels filtres, l'huile se sépare de l'eau.

D'autres modèles de colonne peuvent retirer, en plus des matières polluantes, les huiles. Des études ont montré qu'une concentration en huile de 2000 mg/L peut être diminuée à 5 mg/L (WANG et al., 1975).

Un traitement par filtration sur couches serait une méthode très intéressante, toutefois son coût très élevé et sa faible capacité pour traiter de larges volumes, le rend non attrayant économiquement (WANG et al., 1975).

II.2.7 Membrane filtrante

Les techniques de traitement des huiles usées utilisant des membranes filtrantes sont encore au stade de développement. L'osmose inverse fait partie des techniques étudiées.

Il y a plusieurs inconvénients à l'utilisation de membranes filtrantes. Elles ne peuvent traiter que de faibles volumes. Leur choix est fonction de la substance à retirer. Le colmatage et les coûts sont encore les deux principales causes qui les défavorisent.

II.2.8 Centrifugation

Il existe une variété de techniques utilisant la force centrifuge pour accélérer la séparation gravitationnelle de l'huile. Les deux principales sont: la centrifugation et l'hydrocyclone.

Dans la centrifugeuse, l'écoulement circulaire est forcé par le mouvement rotatif du baril tandis que dans l'hydrocyclone, ce mouvement est engendré par l'injection à haute pression du mélange, tangentiellement aux parois cylindriques.

Dans les deux cas, l'écoulement circulaire crée une force centrifuge. Cette force agit davantage sur les particules d'eau plus lourdes qui se séparent de l'huile. L'eau se retrouve sur les parois tandis que l'huile se concentre dans le vortex créé au centre.

Ce traitement, peu efficace pour l'enlèvement des huiles en émulsion, est néanmoins très efficace pour l'enlèvement des particules en suspension (TABAKIN et al., 1978). L'effluent d'un traitement par centrifugation offre une concentration en huile variant entre 50 et 70 mg/L.

II.2.9 Décantation

La décantation se base sur la séparation par gravité. Il est le premier et le plus commun des traitements utilisés. Il fait appel à la différence de densité qui existe entre les constituants du mélange (TABAKIN et al., 1978). Il est le traitement le mieux adapté pour traiter de larges volumes (TISCHLER et al., 1977). Son efficacité est excellente pour l'enlèvement des huiles libres et des matières en suspension. Il est déficient pour le traitement des huiles dispersées et en émulsions, ainsi que pour les matières polluantes.

L'efficacité d'un tel équipement est fonction des paramètres hydrauliques, de la charge superficielle (Vs) et du temps de rétention. La charge superficielle distincte pour chaque huile est donnée par l'équation (3).

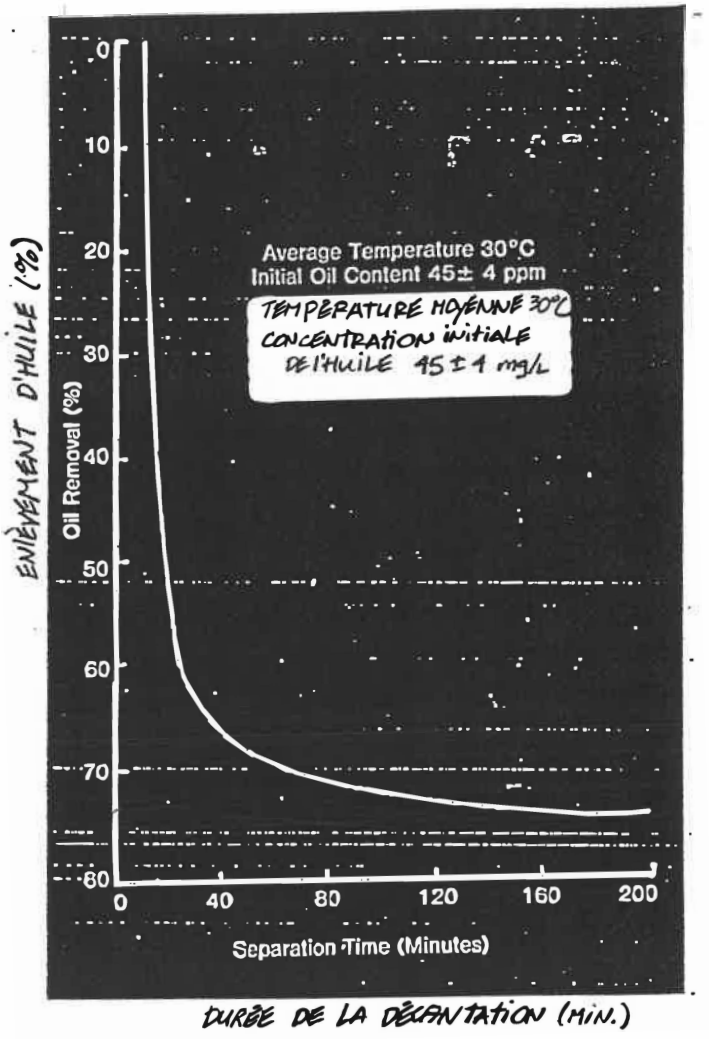
$$Vs = \frac{g\ D^2\ (pw-po)}{18u} \qquad (3)$$

Vs = charge superficielle (m/s)
g = constante de gravité (m/s^2)
D = diamètre des gouttelettes d'huile (m)
pw = densité de l'eau (kg/m^3)
po = densité de l'huile (kg/m^3)
u = viscosité de l'eau (Pa.s)

Cette vitesse ascensionnelle affecte directement le temps de rétention. Si la vitesse est élevée, le temps de rétention sera court et inversement si la vitesse est faible, le temps de rétention sera long. Il ne faut pas croire qu'en prolongeant le temps de rétention indéfiniment on obtiendra un pourcentage d'enlèvement de 100%. La Figure II.4 nous montre l'effet du temps de rétention sur le pourcentage d'enlèvement des huiles. On remarque un pourcentage limite qui est atteint assez rapidement. Il n'est donc pas nécessaire de prolonger indéfiniment le temps de rétention.

La concentration en huile observée pour l'effluent d'un traitement par décantation se situe entre 20 et 100 mg/L reporte TABAKIN et al., (1978 b) et entre 30 et 150 mg/L selon TISCHLER et al., (1978). Ces valeurs tiennent compte du temps de rétention optimal.

Des tests effectués sur deux types d'émulsions, une légère et une lourde, ont donné des efficacités de 58% et de 87% respectivement. Le temps de rétention était de 180 minutes. L'émulsion lourde passa de 2000 mg/L à 255 mg/L et la légère, de 2000 mg/L à 860 mg/L.



source: TABAKIN, R.B.; TRATTNER, R. and CHEREMISSINOFF, P.N. Oil/Water Separation Technology: The options available, part 1. Water and sewage Works, (Juillet 1978) pp. 74-77

Figure II.4 Effet du temps de rétention dans un bassin de décantation sur le pourcentage d'enlèvement de l'huile

Les limites pratiques pour ce traitement sont le temps, l'espace et il n'est efficace que pour les huiles libres.

II.2.10 Chauffage, évaporation, distillation

Un traitement par chauffage est économiquement réalisable, étant donné la bonne qualité de l'huile recueillie (WANG et al., 1975). C'est un procédé efficace pour traiter les huiles en émulsion.

Les traitements par évaporation et par distillation sont généralement considérés trop coûteux à des fins d'installation majeures, étant donné les grandes quantités d'énergie nécessaires pour l'élimination de l'eau.

II.2.11 Cristallisation

En refroidissant le mélange, on réussirait à séparer l'huile et l'eau. Cependant, un traitement par cristallisation est considéré infaisable économiquement vu les besoins d'équipement de réfrigération très complexe et les grandes quantités d'énergie requises (WANG et al., 1975).

II.2.12 Oxydation biologique

Le traitement consiste à l'adsorption de l'huile par les microorganismes. Il est très utilisé dans l'industrie pétrolière et dans les abattoirs. Pour être efficace, un tel système demande certains pré-traitements. Ces pré-traitements doivent donner un mélange fortement dilué (TABAKIN et al., 1978 b).

Le danger majeur d'un système biologique est la perte des microorganismes. Si la concentration en huile est trop élevée, les microorganismes absorbent plus rapidement qu'ils ne peuvent métaboliser, ce qui signifie leur mort éventuelle.

Il faut que la concentration maximale d'huile dans l'affluent soit d'environ 100 mg/L. À cette concentration, aucun effet nocif n'a été remarqué. Dans ces conditions, l'effluent d'un traitement biologique présente une concentration en huile inférieure à 10 mg/L (TABAKIN et al., 1978 a).

TISCHLER et al., (1977) ont montré qu'un système biologique efficace, avec les pré-traitements adéquats, peut abaisser la concentration d'huile aux alentours de 3 à 12

mg/L. C'est le traitement habituellement utilisé pour épurer des eaux résiduelles obtenues d'un traitement d'huiles usées.

II.2.13 Coagulation, floculation et décantation

Dans ce cas, la décantation simple est précédée de l'addition de produits chimiques produisant un floc qui décante plus aisément. Les coagulants les plus communs sont l'alun et les polyélectrolytes. La filtration est aussi pratiquée après un traitement de coagulation-floculation. Il n'existe pas de coagulant universel pour le traitement des huiles. L'addition de polyélectrolytes a été démontrée comme étant très efficace (TISCHLER et al., 1977).

II.2.14 Traitement aux solvants suivi d'une distillation

Ce traitement produit des huiles lubrifiantes de très bonne qualité et le résidu de la distillation, fortement concentré en sodium, peut être utilisé dans la fabrication de l'asphalte, par exemple (SNOW et JOHN, 1984).

Les étapes de ce traitement de recyclage des huiles usées sont montrées à la Figure II.5. Les solvants utilisés sont à base de propane ou de sodium métallique.

II.2.15 Traitement PROP

Ce traitement a été développé par la compagnie PHILLIPS PETROLEUM. Il n'utilise ni acide ni solvant. Il nécessite aucun pré-traitement. Il enlève efficacement les contaminants et produits dégradés. Il comprend deux étapes: une démétallisation et une déshydratation. La Figure II.6 illustre schématiquement les étapes et les produits chimiques utilisés.

Les huiles usées sont d'abord misent en contact avec une solution aqueuse de phosphates diaminés. Les réactions résultantes forment du phosphate métallique très peu soluble, à la fois dans l'eau et dans l'huile. Le mélange devient plus concentré en matières en suspension. À ce stade, une certaine quantité d'eau et d'essence amenée dans les huiles usées est retirée pour diminuer le volume. Les métaux sont sous forme solide à l'exception du zinc. Un chauffage amène le zinc à précipiter et aide l'agglomération des solides en suspension. La filtration du mélange élimine les solides. L'huile est maintenant débarrassée de 99% de ses polluants. Le mélange est ensuite déshydraté par chauffage. On lui injecte de l'hydrogène, on le filtre sur un lit d'argile, puis finalement, on le déshydrate sur un catalyseur au nickel. Le lit d'argile élimine les der-

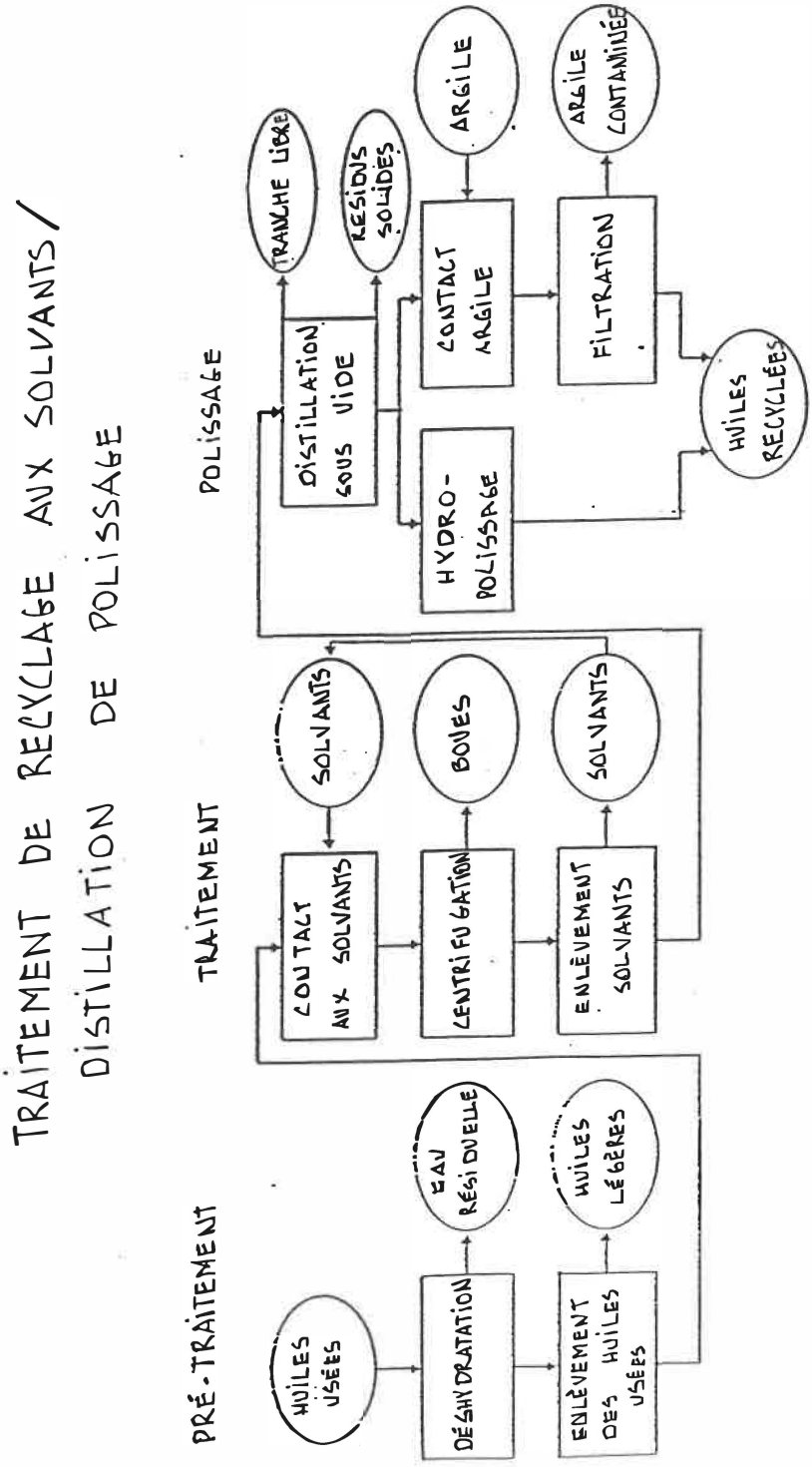


Figure II.5 Traitements des huiles usées par des solvents (référence)

nières traces de matières inorganiques et décompose l'acide sulfurique. La déshydratation élimine les sulfures, les nitrogènes, les composés chlorés et l'oxygène en plus d'améliorer la couleur.

II.2.16 Traitement à l'acide et à l'argile

Ce traitement, représenté à la Figure II.7, a été très utilisé. Les boues produites sont très acides et l'argile très contaminée, ce qui entraîne des coûts de traitement additionnels. Ce procédé n'est plus à la mode (MULLER, 1984).

II.2.17 Traitement PVH

Le traitement PVH (propane - vacuum - hydrogène) est efficace et ne comporte aucun problème (CUTLER, 1976). Ce procédé comporte les étapes suivantes:

1- filtrer les particules en suspension et déshydrater le mélange;
2- mélanger un volume d'huile déshydratée avec 6 volume de propane à 190 degré F. Ceci produira un floc qui décantera rapidement;
3- retirer le mélange d'huile et de propane.

4- distiller le mélange;

5- retirer le propane et le condenser pour le réutiliser. Retirer l'huile;

6- hydrogéner l'huile;

7- distiller l'huile obtenue en ses différentes composantes.

Selon CULTER (1976), ce traitement est très attrayant économiquement.

II.2.18 Traitement par la tourbe

La tourbe est une matière très complexe qui possède une caractéristique intéressante, sa polarité. Son action polarisante la rend très efficace pour l'enlèvement des métaux lourds en solution. Son action est optimale lorsque le pH se situe entre 3,0 et 8,0 (COUPAL et LALANCETTE, 1976).

Le traitement s'est avéré efficace pour l'enlèvement des huiles, des graisses, des phosphates et des teintures. Il est plus adéquat pour traiter les eaux résiduelles où les concentrations en métaux lourds et en huiles sont encore assez élevées.

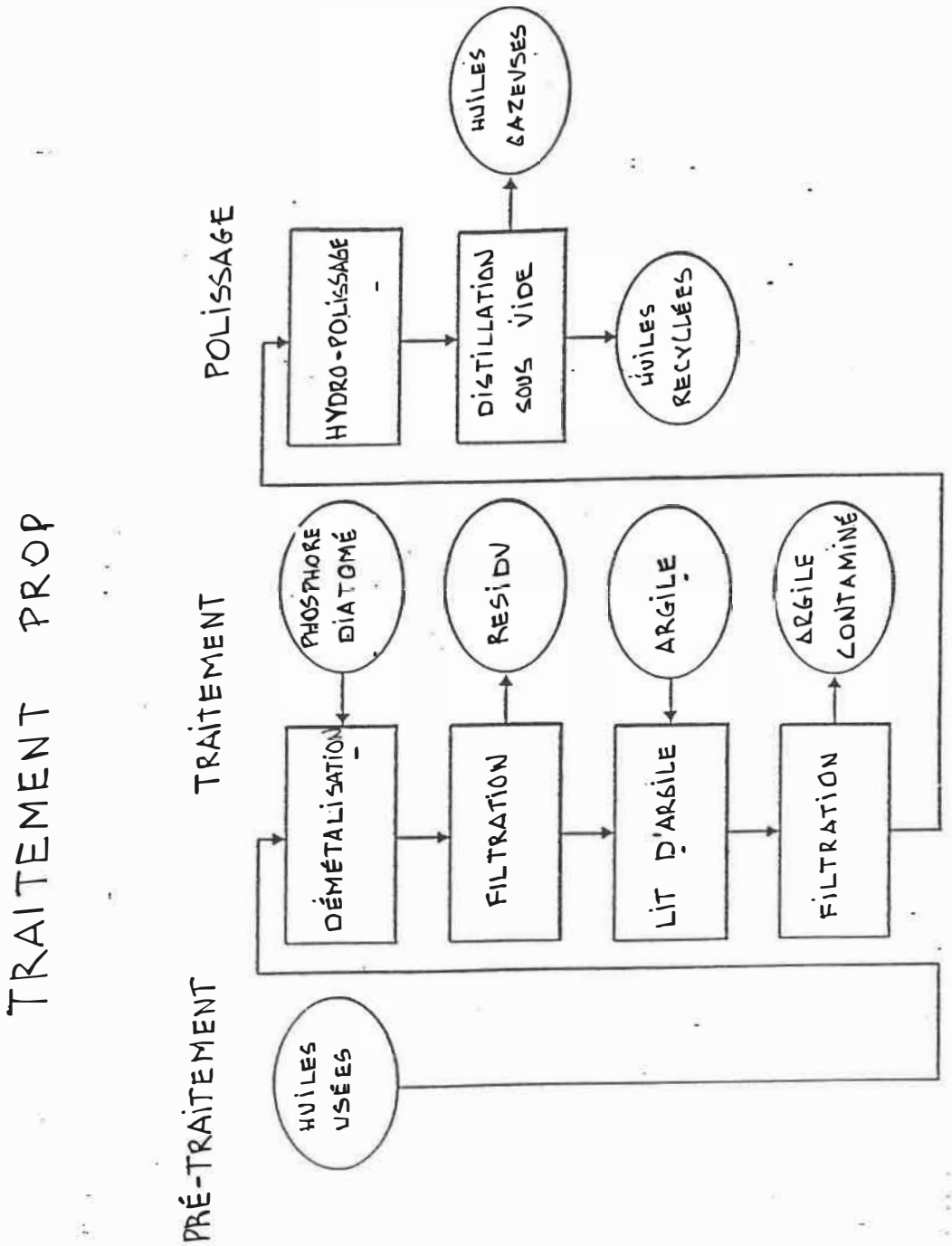


Figure II.6 Traitement PROP des huiles usées (référence)

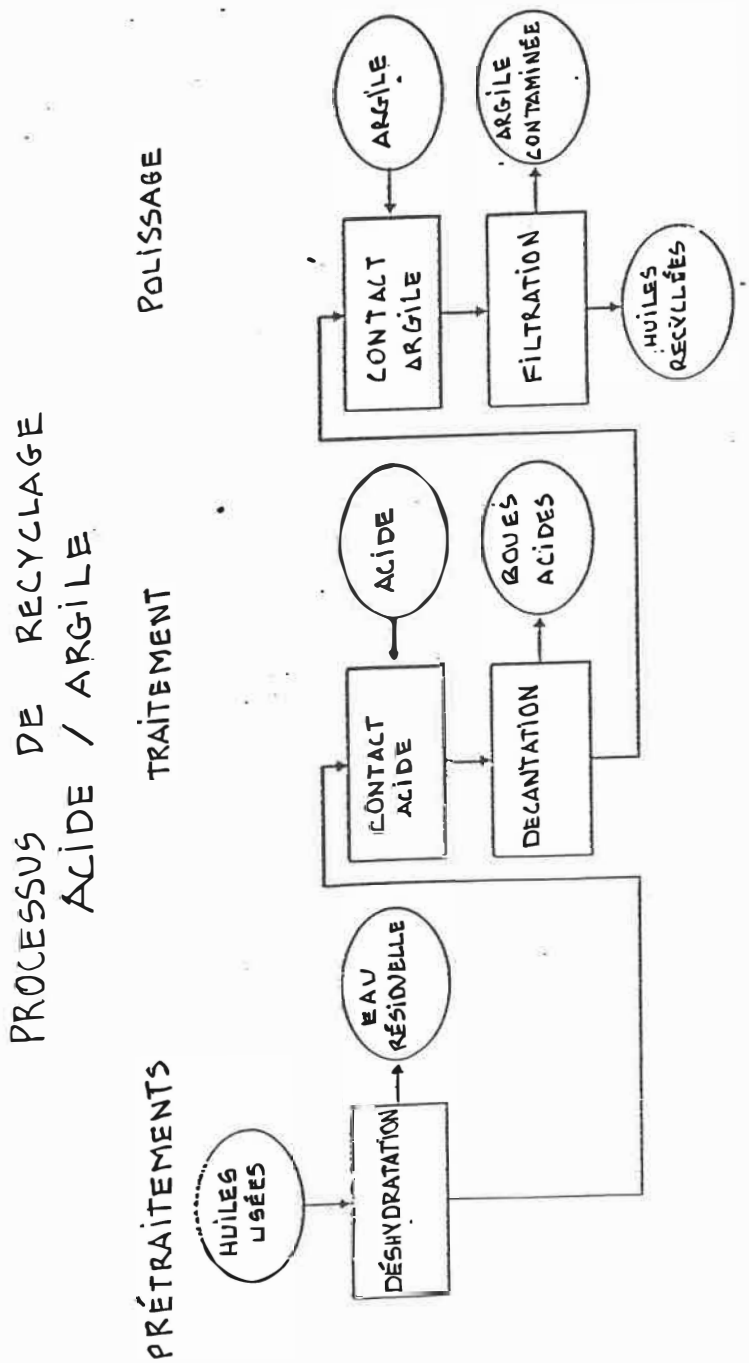


Figure II.7 Traitement des huiles usées à l'acide et à l'argile (référence)

II.2.19 Électroflottation, électrocoagulation, électroflottation-coagulation

Ces trois traitements utilisent le principe du courant électrique. Il sont très efficaces pour traiter des mélanges contenant peu d'huiles et peu de matières en suspension.

Des études ont montré que cette technique doit s'effectuer au potentiel zêta zéro, qui est habituellement rencontré au pH égal à 4,5 (CLEMENS, 1981). L'efficacité de ce traitement pour casser les émulsions est une fonction complexe mettant en rapport la densité du courant électrique sur les électrodes, la distance entre les électrodes, le pH, le temps d'application du courant électrique et la concentration des métaux. L'efficacité augmente lorsque la densité du courant augmente et diminue lorsque la distance entre les électrodes augmente (VOLOSHCHUK et al., 1985).

CHAPITRE III

CHOIX DES TRAITEMENTS RÉPERTORIÉS

III.1 Analyse

La caractéristique majeure des huiles est qu'elles sont plus légères que l'eau. Cette propriété s'avère l'essence de tous traitements visant à récupérer l'huile d'un mélange d'huile, d'eau et de matières dissoutes ou en suspension.

Un procédé de flottation semble la réponse parfaite pour retirer l'huile. Cependant, la présence de matières en suspension, d'huiles dispersées et en émulsion obligent l'utilisation de produits chimiques afin d'améliorer la précipitation et la décantation des solides, de casser les émulsions et de combiner les très fines gouttelettes d'huile dispersée. Une flottation avec précipitation ou avec adsorption est efficace pour récupérer les huiles.

L'utilisation de polyélectrolytes favorise, à la fois la précipitation des matières dissoutes et le cassage des

émulsions. L'ajout d'un adsorbant tel que le charbon activé ou encore la cendre pourrait améliorer l'élimination des polluants comme les métaux lourds, Pb, Hg et Cd etc. Ce traitement combiné serait intéressant.

Avant de procéder à un traitement par aéroflottation, il est préférable d'éliminer initialement la plus grande partie de matières en suspension. Dans la littérature, on mentionne qu'il est souvent rentable de procéder à une décantation alors que l'effluent est encore chaud. On peut ainsi traiter de grands débits et réduire la quantité de coagulants nécessaires dans les traitements subséquents.

Pour éliminer les matières en suspension, la filtration sur membranes est aussi possible. Cependant, ces membranes ont tendance à se colmater, ce qui rend le traitement par filtration moins efficace qu'une décantation.

Nous avons parlé de décantation, de filtration et d'aéroflottation. Il faut mentionner que ces traitements sont utilisés pour des mélanges d'huile, d'eau et de solides, où l'eau et l'huile sont en forte proportion.

Dans la bibliographie, nous retrouvons plusieurs traitements qui ne sont applicables qu'à des mélanges composés

en grande partie d'eau tels que la magnétisation, la chromatographie et l'oxydation biologique. Ces traitements visent à retirer, soit par captage, soit par oxydation, de faibles concentrations d'huile. Ils s'appliquent efficacement pour le traitement des eaux résiduelles issues d'un traitement par décantation ou par aéroflottation afin d'obtenir une eau entièrement exempte d'huile avant le rejet à l'égout.

Les boues obtenues d'un traitement d'huiles usées doivent aussi être traitées afin de respecter les normes d'élimination du Gouvernement. Le Tableau III.6 montre la concentration de quelques métaux contenus dans les boues d'un traitement d'huiles usées. Nous remarquons que la concentration en plomb ([Pb] = 19000 mg/L) est extrêmement élevée. Dans la bibliographie répertoriée, il n'y a pas mention de traitements des boues d'une usine de traitement des huiles usées.

À ce stade, l'huile est encore fortement polluée et non réutilisable. Un traitement au solvant ou à l'acide et à l'argile, ou encore un traitement PROP en élimine les polluants et la rend apte au marché des huiles recyclées. Le Tableau III.7 résume les traitements répertoriés et leurs caractéristiques.

ÉLÉMENT	CONCENTRATIONS (mg/L)
Zn	2 100
Cd	9
As	45
P	1 700
Fe	2 200
Mn	63
Al	560
Cu	190
Pb	19 000
Cr	28
Ba	740

Tableau III.6 Concentration de certains métaux rencontrés dans les boues d'usine de traitement des huiles usées

TRAITEMENT	Application			Efficacité			Coûts			Remarques
	H*	HE*	ER*	EX**	B**	P**	1***	2***	3***	
Flottation traditionnelle		X	X		X			X		Application à grande échelle
Flottation et précipitation		X	X		X			X		Application à grande échelle
Flottation adsorption		X	X	X				X		Application à grande échelle
Magnétisation			X		X		X			Non applicable
Coalescence		X			X			X		Non applicable
Chromatographie			X			X		X		Non applicable
Membrane filtrante		X	X			X		X		Non applicable
Centrifugation		X				X		X		Application à grande échelle
Décantation		X			X				X	Application à grande échelle, retenu
Chauffage, évaporation, distillation		X			X		X			Non applicable

Tableau III.7 Caractéristiques des traitements des huiles usées

TRAITEMENT	Application			Efficacité			Coûts			Remarques
	H*	HE*	ER*	EX**	B**	P**	1***	2***	3***	
Cristallisation		X			X		X			Non applicable
Oxydation biologique				X	X			X		Application à grande échelle
Coagulation, floculation, décantation		X		X				X		Application à grande échelle
Traitement au solvant	X				X				X	Application à grande échelle
Traitement PROP	X			X				X		Application à grande échelle
Traitement à l'acide et à l'argile	X			X					X	Application à grande échelle
Traitement PVH	X				X			X		Application à grande échelle
Traitement à la tourbe			X		X			X		Diff. appl.

Tableau III.7 (Suite) Caractéristiques des traitements des huiles usées

TRAITEMENT	Application			Efficacité			Coûts			Remarques
	H*	HE*	ER*	EX**	B**	P**	1***	2***	3***	
Électroflottation			X		X			X		Diff. appl.
Électrocoagulation			X		X			X		Diff. appl.
Électroflottation-coagulation			X		X			X		Diff. appl.

* H: huile, HE: huile-eau, ER: eau résiduelle
** EX: excellent, B: bonne, P: passable
*** 1: très coûteux, 2: moyennement coûteux, 3: peu coûteux

DIFF. APPL. : difficilement applicable

Tableau III.7 (Suite) Caractéristiques des traitements des huiles usées

III.2 Traitements retenus

La gestion des huiles usées est un problème très complexe. Elle comprend deux grandes catégories d'intervention: l'élimination et le recyclage. Dans le premier cas, il faut que l'huile respecte les normes de rejet. Dans le second, il faut qu'elle respecte les normes de réutilisation. Ces dernières sont simples: il faut que les huiles soient exemptes de polluants et qu'elles aient les mêmes caractéristiques physiques initiales (viscosité et point éclair).

Donc, l'obligation de traiter les huiles usées rend l'intervention recyclage très intéressante tant du point de vue économique qu'environnemental. Le traitement des huiles usées pour le recyclage est la solution à préconiser.

Le traitement que nous suggérons est schématisé à la Figure III.8. Il y a plusieurs paramètres de ce procédé que nous devons évaluer tels que, la température idéale de décantation, la nature et la quantité des produits chimiques requis, le pH, etc. Des analyses de laboratoire s'échelonnant sur quatre mois sont nécessaires à cette fin.

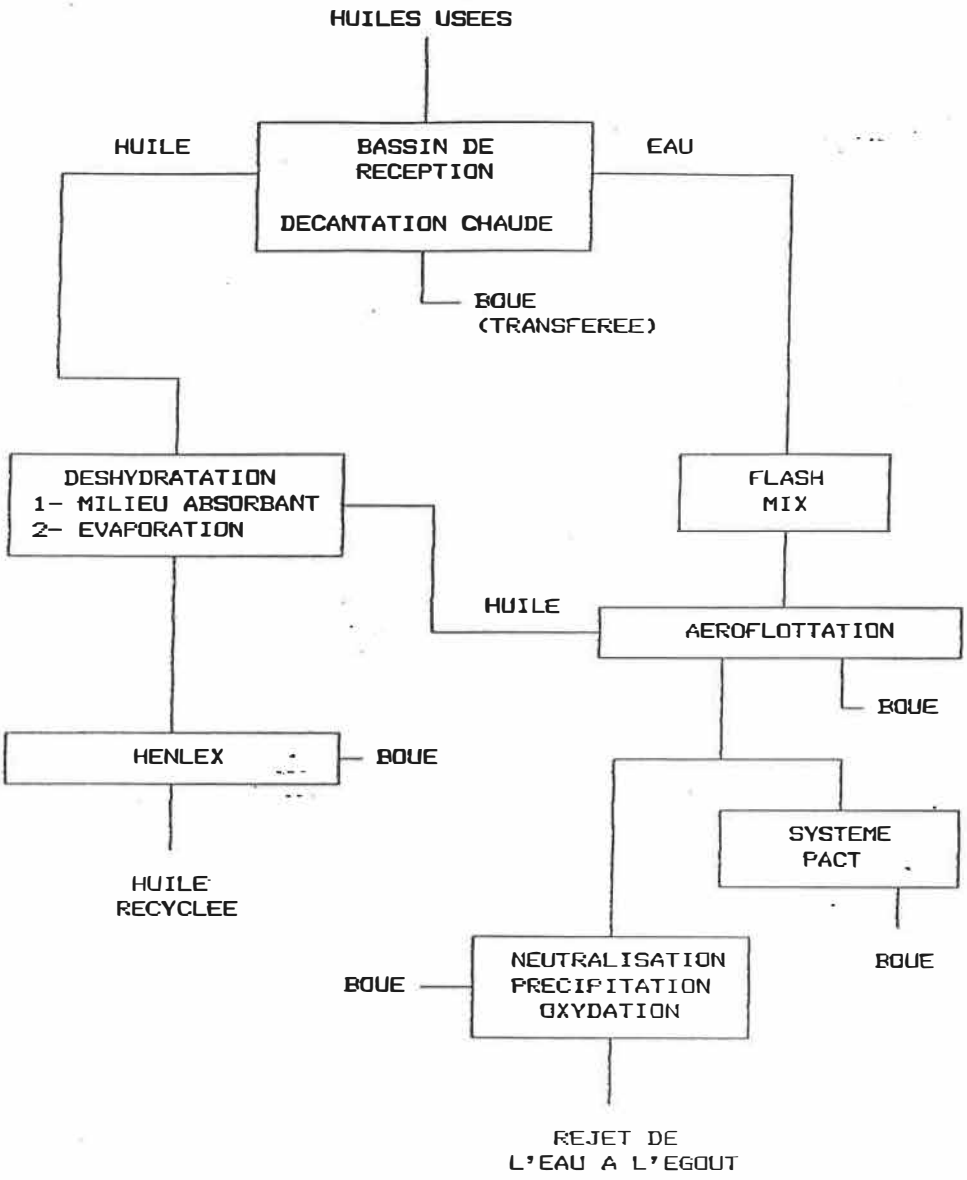


Figure III.8 Schéma du traitement suggéré pour les huiles usées

CHAPITRE IV

MÉTHODOLOGIE EXPÉRIMENTALE

IV.1 Mode opératoire

Les traitements retenus sont la décantation froide, la décantation chaude sur le mélange brut d'huile et d'eau, la filtration électrostatique (HENLEX), le traitement sur tourbe, la déshydratation-évaporation, la déshydratation sur milieu absorbant des huiles usées provenant soit d'un mélange brut, soit du traitement par décantation, et l'aéroflottation avec air induit ou dissous pour l'eau résiduelle.

À ces traitements, nous devons ajouter des traitements chimiques afin d'obtenir des produits respectant les normes de réutilisation pour l'huile et de rejet à l'égout pour l'eau résiduelle. Pour ce faire, nous parlerons de cassage des émulsions, de neutralisation, de précipitation et d'oxydation.

IV.1.1 Décantation froide et chaude

Les analyses de décantation s'effectuent à l'aide de huit colonnes en verre de 2,5 litres. Nous avons choisi le verre pour visualiser les différentes phases en présence ainsi que leur pourcentage. Ces colonnes sont remplies de deux litres de mélange brut.

Pour la décantation froide, les colonnes et leur contenu doivent êtres laissés au repos pendant 1 heure à 3 heures comme l'ont montré les travaux effectués par TABAKIN. Selon lesquels après 180 minutes le pourcentage d'enlèvement des huiles n'augmente plus (Figure II.4). D'après TABAKIN (1978 a), nous pouvons enlever 80% des huiles.

La décantation chaude se fait dans deux bassins chauffants. La température est maintenue à l'aide d'un thermostat automatique. L'un des bassins est chauffé par des éléments électriques et le second, par un débit de recirculation entre les deux bassins. Le débit de recirculation permet de maintenir une température différente dans le deuxième bassin. La différence de température peut aller jusqu'à 30 °C.

Une minuterie fixée à la commande de l'élément chauffant permet de faire varier la durée du chauffage des colonnes de décantation. Nous avons à optimiser la température et le temps de chauffage.

IV.1.2 Filtre électrostatique

Le filtre électrostatique (HENLEX) est un unité qui retire les métaux contenus dans une huile usée. Les deux paramètres importants sont la conductivité des huiles et leurs concentrations en eau.

L'unité pilote de HENLEX est disponible pour des essais avant lesquels l'analyse de la conductivité et celle de la concentration d'eau doivent être faites.

IV.1.3 Traitement par la tourbe

La tourbe est utilisée efficacement pour traiter les eaux usées contenant une forte concentration en métaux et pour des eaux huileuses.

Le traitement par colonnes filtrantes utilisant la tourbe comme média a été testé pour l'huile usée. Les colonnes filtrantes de 10 cm de diamètre et de 30 cm de hauteur sont utilisées pour des analyses préliminaires:

vitesse d'écoulement, captage des métaux. Une colonne filtrante de 20 cm de diamètre et de 120 cm de hauteur sert à des analyses tels que le volume maximal, le volume de tourbe usée produite par quantité d'huile traitée, l'efficacité du traitement, le calcul de coûts.

IV.1.4 Déshydratation - évaporation

Le pilote comprend une plaque chauffante réglable. La température choisie est la température d'ébullition de l'eau, 100 °C. Cette température est maintenue le temps nécessaire pour permettre l'évaporation de l'eau jusqu'à une concentration maximale de 30 mg/L.

IV.1.5 Déshydratation - milieu absorbant

Le milieu absorbant retenu est le sulfate de sodium anhydre. Cette substance est déjà utilisée à petite échelle pour déshydrater les échantillons d'huile de 5 mL servant à l'identification des métaux.

Le sulfate de sodium anhydre s'achète en poudre ou en petit filtre. La poudre est plus apte à être utilisée à grande échelle. Elle est ajoutée au mélange d'huile brute dans un bêcher de 1000 mL. Un brassage rapide permet de

disperser la poudre uniformément. Le mélange est ensuite filtré pour retirer la poudre gorgée d'eau.

IV.1.6 Aéroflottation

Les essais d'aéroflottation ont été effectués dans un bassin de 10 litres où nous avons fixé un aérateur d'aquarium qui produit de fines bulles d'air. Ce sont des essais d'aéroflottation avec air induit.

IV.1.7 Cassage des émulsions, neutralisation, précipitation et oxydation

Les essais pilotes visent à obtenir les meilleurs produits chimiques pour chacune de ces réactions. On procède à des essais de floculation.

IV.2 Prise des échantillons

Avant et après chacun des traitements, nous avons pris un échantillon de 100 mL pour toutes les phases en présence (huile-eau-boue). Ces échantillons ont servi à analyser la concentration des différents métaux, la teneur en eau dans les huiles, la teneur en huile dans l'eau, la conductivité, le pH et, ainsi à calculer l'efficacité du traitement.

IV.3 Analyse des échantillons

Les métaux analysés dans les huiles ont été l'arsenic, le cadmium, le chrome et le plomb. La concentration de ces derniers a été mesurée par absorption atomique précédée d'une digestion à l'acide nitrique. Les analyses ont toutes été faites selon APHA, AWWA, WPCF (14^{e} edition, 1975).

La conductivité des échantillons d'huile est obtenue par conductivimétrie et sa teneur en eau, par la méthode ASTM-DM96.

Les métaux analysés dans l'eau résiduelle ont été les suivants: Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb et Zn. La concentration de ces derniers est obtenue par absorption atomique suivant la procédure décrite dans APHA, AWWA, WPCF (14^{e} edition, 1975).

La teneur en huile dans l'eau résiduelle a été obtenue par la méthode ASTM-DM96 et son pH, mesuré par pH-mètre.

CHAPITRE V

RÉSULTATS

V.1 Décantation froide

Les essais de décantation froide sont réalisés sur une période de rétention de 3 heures. Les résultats sont compilés au Tableau V.1. Lors de ces essais, l'ajout de produits chimiques n'a pas été utilisé. Le pH des mélanges bruts se situe aux alentours de la neutralité.

V.2 Décantation chaude

Les résultats obtenus pour la décantation chaude sans ajout de démulsifiants ou d'oxydants sont résumés au Tableau V.1. La température varie de 40 °C à 80 °C. Le temps de rétention est de 12 heures. Le pH initial se situe aux alentours de la neutralité.

Le Tableau V.2 résume les résultats des essais de décantation chaude avec acidification. L'acide employé est l'acide sulfurique, H_2SO_4. Les résultats calculés sont complétés par l'observation visuelle des mélanges finaux.

V.3 Filtre électrostatique

Aucun essai ne peut être effectué sur le pilote. La compagnie fabriquant les unités HENLEX ne prête pas le pilote si aucune commande d'achat n'est signée.

V.4 Traitement par la tourbe

Les essais préliminaires montrent que la vitesse d'écoulement d'une huile usée à travers la tourbe d'une épaisseur d'environ 20 cm, est de 0,02 m/h. Les bassins disponibles ont des surfaces variant de 1,5 m^2 à 5,3 m^2 (12 bassins de 1,5 m^2, 12 bassins de 3,4 m^2 et 8 bassins de 5,3 m^2). Les débits sont de l'ordre de 0,11 m^3/h pour les plus gros bassins.

V.5 Déshydratation - Évaporation

Aucun essai ne peut être effectué étant donné l'espace insuffisant au laboratoire.

V.6 Déshydratation - Milieu absorbant

Aucun essai ne peut être effectué étant donné le manque de produits adsorbants.

ÉCHANTILLONS	POURCENTAGE DES PHASES						
	DÉCANTATION FROIDE (1)			DÉCANTATION CHAUDE (2)			
	HUILE	EAU ET HUILE EN ÉMULSION	BOUE	T (°C)	HUILE	EAU ET HUILE EN ÉMULSION	BOUE
1	1	30	69	40	1	32	67
4	2	18	80	40	1	28	71
1	1	50	49	55	1	51	48
4	5	30	65	55	5	33	62
5	12	0	88	60	17	0	83
6	26	0	74	60	27	0	73
1	1	40	59	80	2	67	31
5	38	0	62	80	51	0	49
6	14	0	86	80	41	0	59

(1) Temps de rétention de 3 heures.
(2) Temps de rétention de 12 heures.

Tableau V.1 Pourcentage de chacune des trois (3) phases après traitement par décantation (en fonction de la température fixée dans le cas de la décantation chaude)

ÉCHANTILLONS	POURCENTAGE DES PHASES T = 70°C					
	pH = 7 (3)			pH = 3 (4)		
	HUILE	EAU-HUILE (1) EN ÉMULSION	BOUE	HUILE	EAU-HUILE (2) EN ÉMULSION	BOUE
7	3,1	89,2	7,7	6,0	89,5	4,5
8	3,0	90,9	6,1	7,1	87,2	5,7
9	1,6	90,6	7,8	6,8	90,0	3,2

(1) Phase aqueuse claire.
(2) Phase aqueuse de couleur grise et laiteuse.

(3) Temps de rétention de 6 heures.
(4) Temps de rétention de 12 heures.

Tableau V.2 Effet de l'acidification sur le traitement par décantation chaude

V.7 Aéroflottation

Les résultats des essais d'aéroflottation sans ajout de démulsifiants ou d'oxydants sont présentés au Tableau V.3. L'eau huileuse initiale ne présente qu'une seule phase de couleur grise foncée.

À la fin de l'essais, trois phases distinctes se sont formées. La période d'essais s'échellonne sur 42 heures mais nous atteignont le maximum d'efficacité très rapidement. Au bout de 3 heures, les phases sont déjà bien définies. Le pH initial est aux alentours de la neutralité.

V.8 Cassage des émulsions et précipitation

Les produits chimiques testés proposés par les fournisseurs servent à la fois au cassage des émulsions et à la précipitation des métaux. Le Tableau V.4 présente la liste des produits utilisés. Lors des essais de floculation, plusieurs combinaisons sont essayées. La combinaison "Han Floc + Polymère (BETZ 1195)" donne les meilleurs résultats. Tous les essais de floculation sont anotés qualitativement.

TEMPS (HEURES)	POURCENTAGE DES PHASES		
	HUILE	EAU ET ÉMULSION	BOUE
0	0	100	0
1	3	94	3
3	30	65	5
18	39	56	5
20	38	57	5
25	40	55	5
27	40	55	5
42	40	55	5

Tableau V.3 Traitement d'aéroflottation sur une eau résiduelle huileuse

V.9 Neutralisation

La neutralisation est l'ajustement du pH à 7,0. Lorsque le pH est supérieur à 7,0, nous utilisons l'acide sulfurique H_2SO_4-1N. Lorsque le pH est inférieur à 7,0, nous utilisons du NaOH.

V.10 Oxydation

Le NaOCl, le $Ca(OCl)_2$, le $KMnO_4$ et le H_2O_2 sont utilisé pour oxyder les cyanures et les sulfures contenus dans les huiles usées, plus particulièrement dans les émulsions. Les essais de floculation sont effectués sur des eaux synthétiques. Étant donné les difficultés reliées aux analyses des cyanures et sulfures dans une émulsion, nous décidons de réaliser cette partie de l'étude à l'aide d'eaux artificiellement cyanurées et sulfurées.

Le Tableau V.5 résume les résultats d'oxydation des eaux synthétiques cyanurées et le Tableau V.6, les résultats d'oxydation des eaux synthétiques sulfurées.

Silicate de sodium		
Han Floc		
FeCl3	0,1%	
Alun	0,1%	
$Ca(OH)_2$	0,1%	
Ca O	0,1%	
PENOL	720	
PENOL	725	
PENOL	726	
PENOL	727	
PENOL	728	
PENOL	757	
POLYMERE	BETZ	1100
POLYMERE	BETZ	1110
POLYMERE	BETZ	1120
POLYMERE	BETZ	1125
POLYMERE	BETZ	1192
POLYMERE	BETZ	1195

Tableau V.4 Liste des produits chimiques utilisés pour démulsifier et précipiter

No d'échantillon	Quantité d'oxydant ajouté (mg/L)	concentrations finale de CN^- selon l'oxydant utilisé			
		NaOCl (mg/L)	$Ca(OCl)_2$ (mg/L)	$KMnO_4$ (mg/L)	H_2O_2* (mg/L)
Référence	0	65	65	100	97
a	5	,03	,01	13,5	74
b	10	,01	,01	,01	80
c	15	,01	,01	,01	67
d	20	,01	,01	,01	72
e	25	,01	,01	,01	75
Référence	0	74	90	97	-
a	1	42	84	80	-
b	2	10,3	47	62,5	-
c	3	0,07	24	42,2	-
d	4	0,03	5	36,0	-
e	5	0,01	,03	12,5	-

* La mesure des concentrations finales est probablement sous-estimée à cause des interférences causées par les bulles d'O_2 sur les électrodes de mesure.

Tableau V.5 Résultats d'oxydation des eaux synthétiques cyanurées

No d'échantillon	Quantité d'oxydant ajouté (mg/L)	concentrations finale S^{-2} selon l'oxydant utilisé			
		NaOCl (mg/L)	$Ca(OCl)_2$ (mg/L)	$KMnO_4$ (mg/L)	H_2O_2 (mg/L)
Référence	0	80-100	100	-	75
a	4			-	0
b	5	1,0	1-2	-	
c	8			-	0
d	10	0	0	-	
e	12			-	0
f	15	0	0	-	
g	16			-	0
h	20	0	0	-	0
i	25	0	0	-	
Référence	0	70		-	60_1
a	2	70		3,0	0_2
b	4	0		-	0_2
c	6	0		-	0_2
d	8	-		-	
e	10	-		-	
f	12	-			

(1) pH initial = 11,27
(2) acidification jusqu'à un pH d'environ 7,0 ou 7,5 avec H_2O_2

Tableau V.6 Résultats d'oxydation des eaux synthétiques sulfurées

V.11 Analyses chimiques des échantillons après les divers traitements

L'analyse chimique des échantillons tel que définie au Chapitre IV ne peut être réalisée. Des problèmes de procédures et des restrictions de temps nous obligent d'éliminer une grande partie des analyses prévues. À l'Annexe D, toutes les données recueillies sont présentées. Le Tableau V.7 regroupe les principaux résultats.

échantillons	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	Pb	Zn
1B	3,97	0,11	0,1	0,27	3,61	4,51	4,81	15,1	3,85	8,32	0,18	0,32	0,75
1B40	8,56	0,22	0,16	0,08	2,18	12,56	22,2	9,5	10,6	11,92	0,32	0,7	0,86
1B55	7,22	0,12	0,12	0,02	0,86	11,5	38,82	7,28	9,7	11,32	0,28	0,4	0,5
1B80	10,42	0,22	0,12	0,02	1,4	10,06	11,52	13,22	11,8	12,88	0,3	0,24	0,18
4B	5,24	0,14	0,24	1,71	1,29	4,28	10,07	7,32	0,96	4,43	0,39	13,3	0,59
4B40	2,7	0,04	0,2	0,2	4,46	3,5	26,12	9,3	2,64	6,7	0,14	1,96	0,62
4B55	13,52	0,08	0,16	0,12	4,26	2,5	15,36	6,4	1,94	6,78	0,1	1,28	0,56
5B60	1,36	0,08	0	0,06	0,26	0,62	0	0,14	0	2,24	0,02	0	0
5B80	1,14	0,1	0	0,06	0,12	1,54	0	0,04	0	1,96	0,02	0,04	0,02
6B	0,9	0	0	0,04	0,04	3,7	0,06	0	0	7,24	0	0,04	0
6B60	0,6	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0,98	0	0	0
6B80	1,14	0,02	0	0,4	0,18	7,84	0	0	0	3,42	0	0	0
5C	4,72	4,86	0,48	1,42	3,68	17,48	32,5	7,22	2,3	6,72	2,2	6,02	4,44
5C60	5,62	0,18	0,24	7,76	1,36	18,9	27	1,74	2,94	9,22	0,96	1,86	0,32
5C80	16,74	11	0,86	5,78	10,14	4,66	29,6	14,1	18,48	9,04	5,36	1,28	8,62

Tableau V.7 Décantation chaude
Variation de la concentration de plusieurs polluants

CHAPITRE VI

DISCUSSION

VI.1 Décantation

Le premier procédé analysé est la décantation. Ce traitement comporte deux aspects soit une décantation froide et une décantation chaude, la décantation froide, très peu coûteuse, s'est avérée moins efficace que la décantation chaude.

La chaleur et le brassage du mélange en agissant sur les émulsifiants, favorisent tous deux la séparation des phases en présence.

Nous constatons aussi que le temps de rétention optimal est de l'ordre de 180 minutes tel que déjà observé par TABAKIN et al., (1978 a).

La décantation froide est donc abandonnée comme procédé de traitement à l'usine future et la décantation chaude est la première étape du traitement.

Plusieurs auteurs font mention que la neutralisation du mélange d'huile usée améliore la séparation des phases. Le mélange initial habituellement acide est ramené à un pH neutre avec l'ajout d'un acide (H_2SO_4 dans le cas de nos expériences).

Les figures suivantes montrent l'effet de la neutralisation sur 3 échantillons différents. Les acides étant des démulsifiants efficaces, nous constatons une augmentation très prononcée de la fraction d'huile recueillie. On remarque qu'après le traitement, le pourcentage du volume liquide qui représente l'huile s'est accrû par un facteur 2 et même 4. Dans le cas des émulsions, ce pourcentage a diminué pour deux échantillons. La quantité de boues a diminué considérablement pour les trois échantillons.

Cette dernière constation est particulièrement intéressante puisque les boues obtenues sont très acides et difficiles à éliminer. De plus faibles quantités de boues correspondent à des économies appréciables.

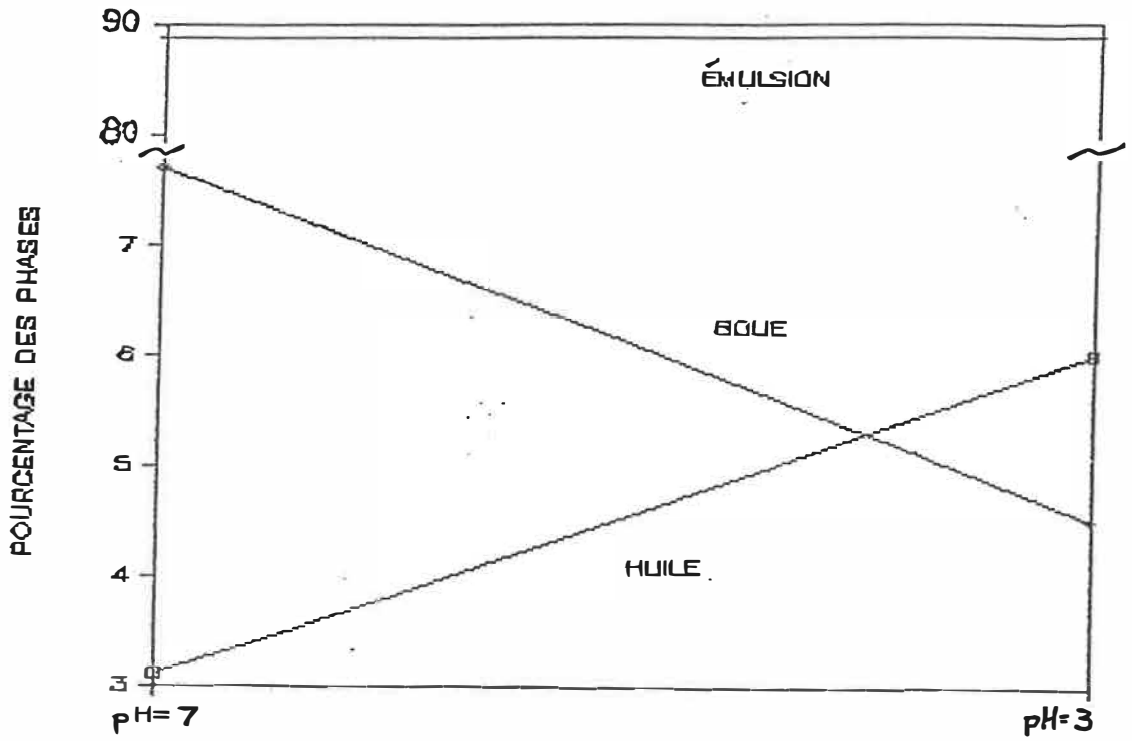


Figure VI.1 Effet du pH sur le traitement par décantation chaude - échantillon 7; T° = 70 °C

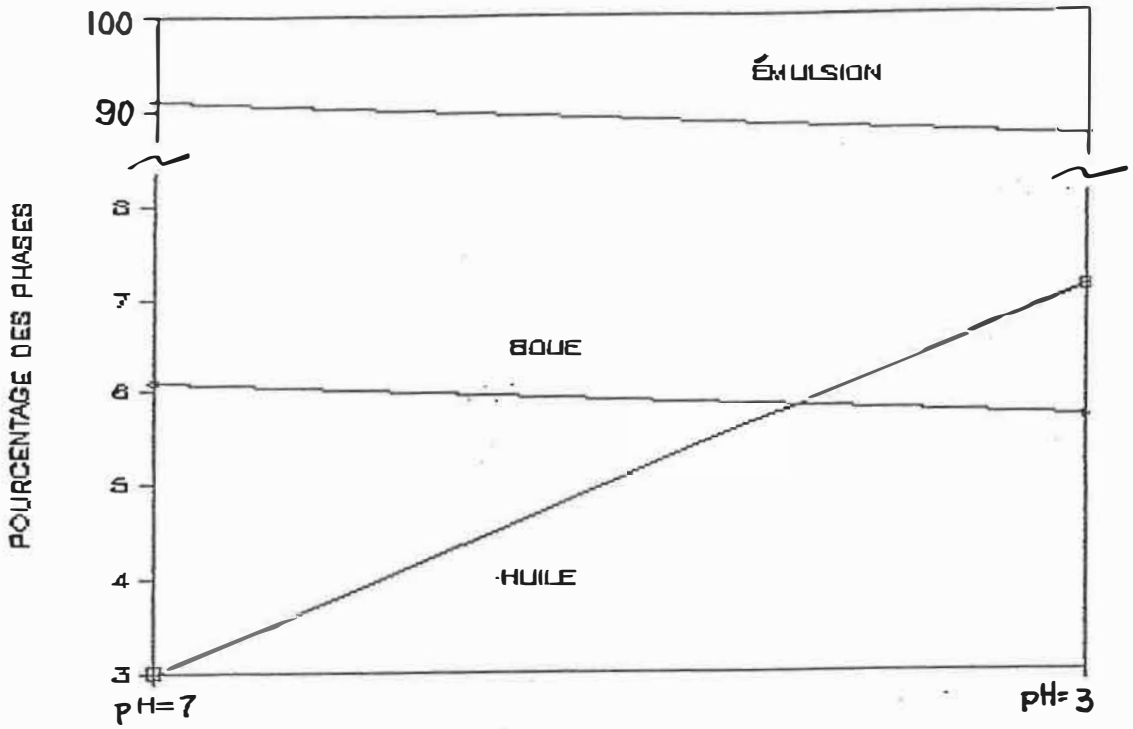


Figure VI.2 Effet du pH sur le traitement par décantation chaude - échantillon 8; T° = 70 °C

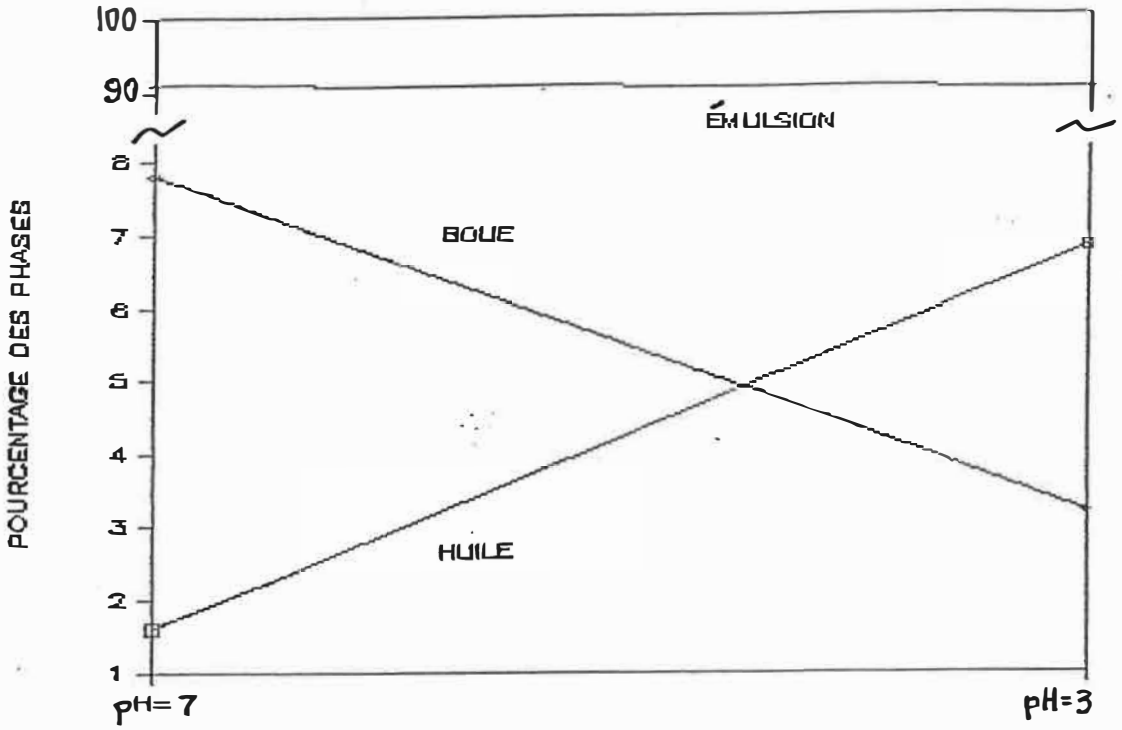


Figure VI.3 Effet du pH sur le traitement par décantation chaude - échantillon 9; T° = 70 °C

VI.2 Traitement par la tourbe

Les essais préliminaires sur des colonnes de verre remplies de tourbe montrent bien que la vitesse d'écoulement verticale est très faible, de l'ordre de 0,02 m/h. La viscosité du mélange étant très élevée, l'écoulement est très difficile dans la tourbe. Un tel traitement n'est donc pas économiquement réalisable.

Une seconde procédure pourrait être proposée soit, faire couler horizontalement le mélange sur un lit de tourbe. Cette deuxième méthode n'a pas été mise à l'essai.

VI.3 Aéroflottation

Des expériences simples dont les résultats sont montrés à la figure VI.4 montrent que l'injection d'air à la pression atmosphérique assure une bonnne séparation des phases.

Nous remarquons qu'après 18 heures de traitement, aucune amélioration supplémentaire du rendement n'est obtenue. La flottation traditionnelle s'est avérée très efficace.

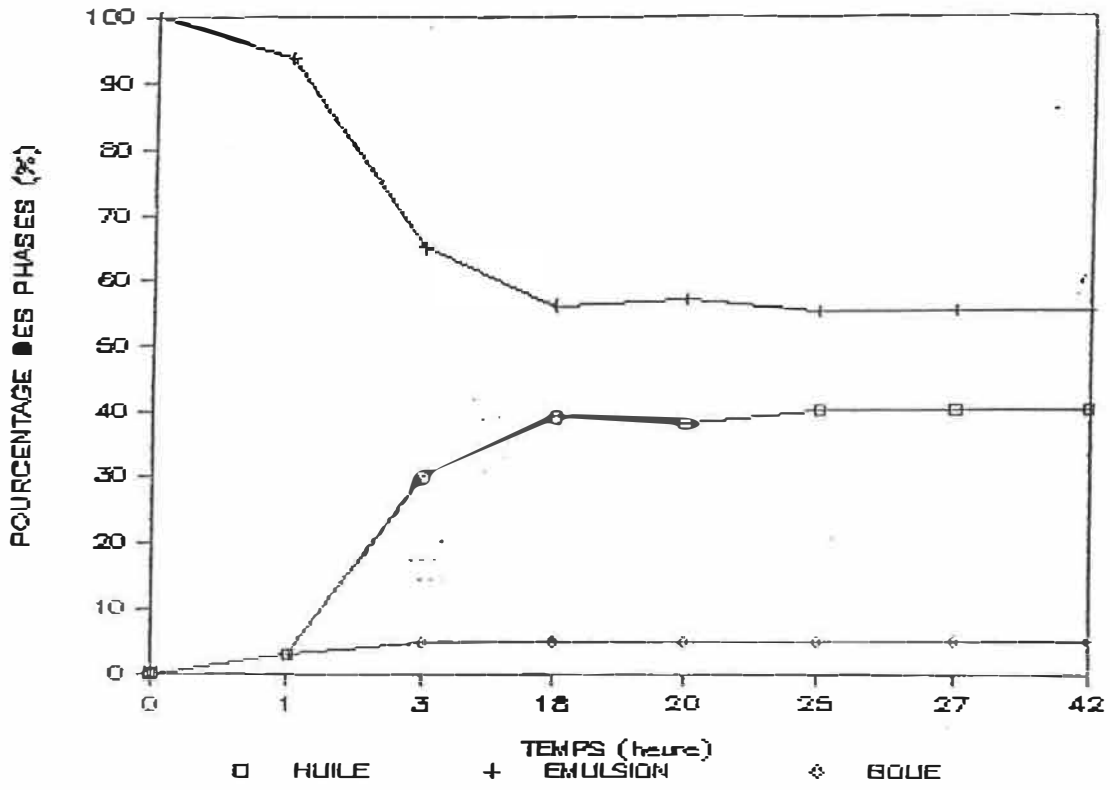


Figure VI.4 Traitement par aéroflottation d'une eau résiduelle huileuse

VI.4 Oxydation

Une première série d'essais de floculation est effectuée avec les quatre oxydants étudiés. La quantité d'oxydant ajoutée varie entre 0 et 25 mL par tranche de 5 mL. Les résultats du premier essai (Fig. VI). 5 a) montrent bien que le H_2O_2 n'est pas efficace pour oxyder les cyanures. Pour ce qui est des trois autres oxydants, nous ne pouvons pas conclure.

Une seconde série est effectuée avec trois autres oxydants: NaOCl, $Ca(OCl)_2$ et $KMnO_4$. La Figure VI.5 b montre l'effet de chacun sur l'enlèvement des cyanures. La quantité d'oxydant ajouté varie entre 0 et 5 mL par tranche de 1 mL. Le NaOCl se montre le plus efficace des quatre produits étudiés pour l'oxydation des cyanures dans les émulsions.

Les résultats des tests similaires sont réalisés sur une eau synthétique sulfurée sont beaucoup moins probants. En conclusion, l'oxydant retenu pour l'élimination des cyanures et des sulfures est le NaOCl. Ce dernier s'est montré fort efficace pour les cyanures et efficace pour les sulfures.

Des études à grandes échelles pour définir les quantités nécessaires pour l'oxydation des cyanures et sulfures et pour vérifier la concordance entre les essais de laboratoire doivent être effectués.

Des études doivent-être entreprises pour vérifier l'application à grande échelle des résultats de laboratoire et pour établir les quantités de produits chimiques.

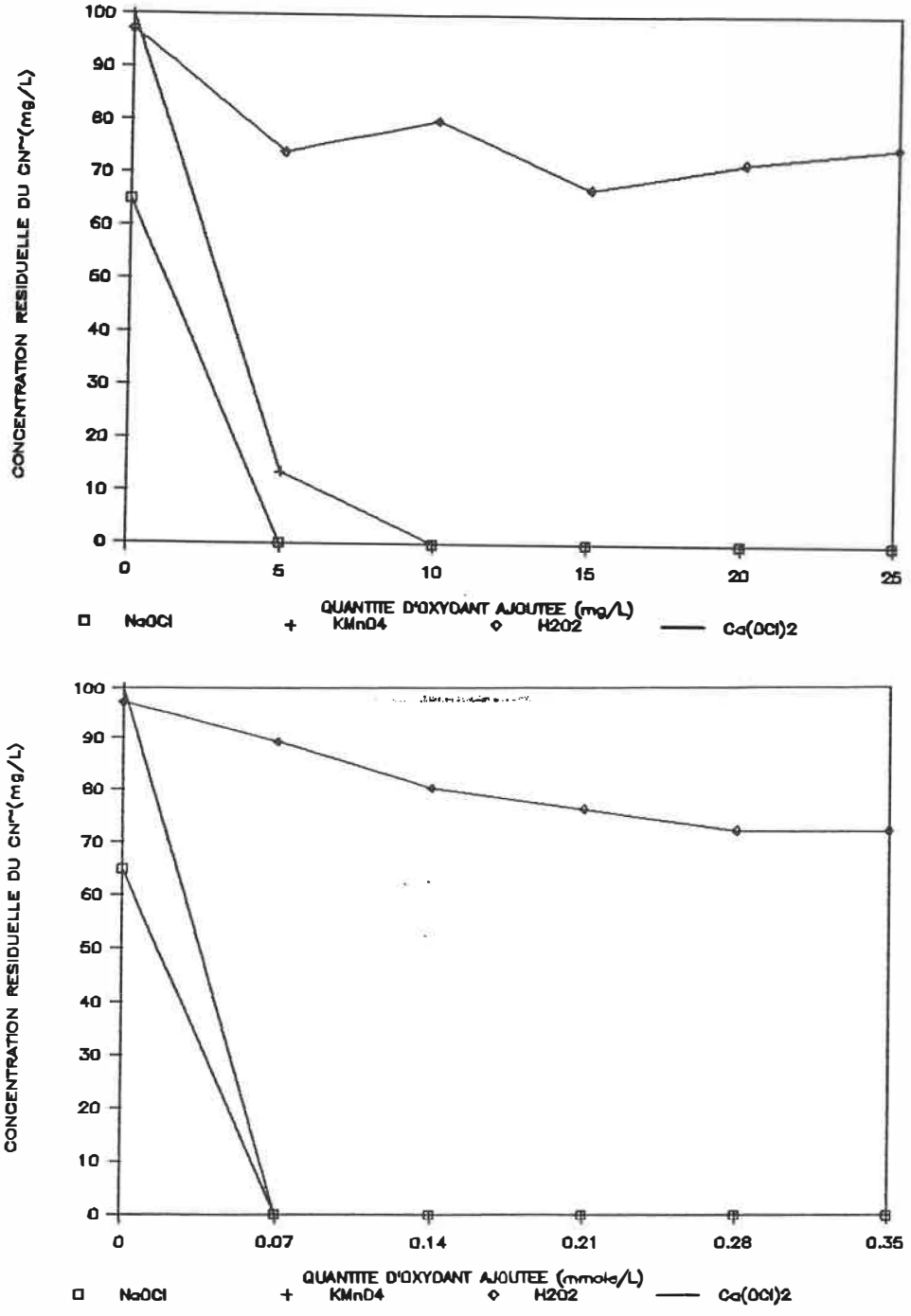


Figure VI.5 a) Oxydation d'eaux synthétiques cyanurées

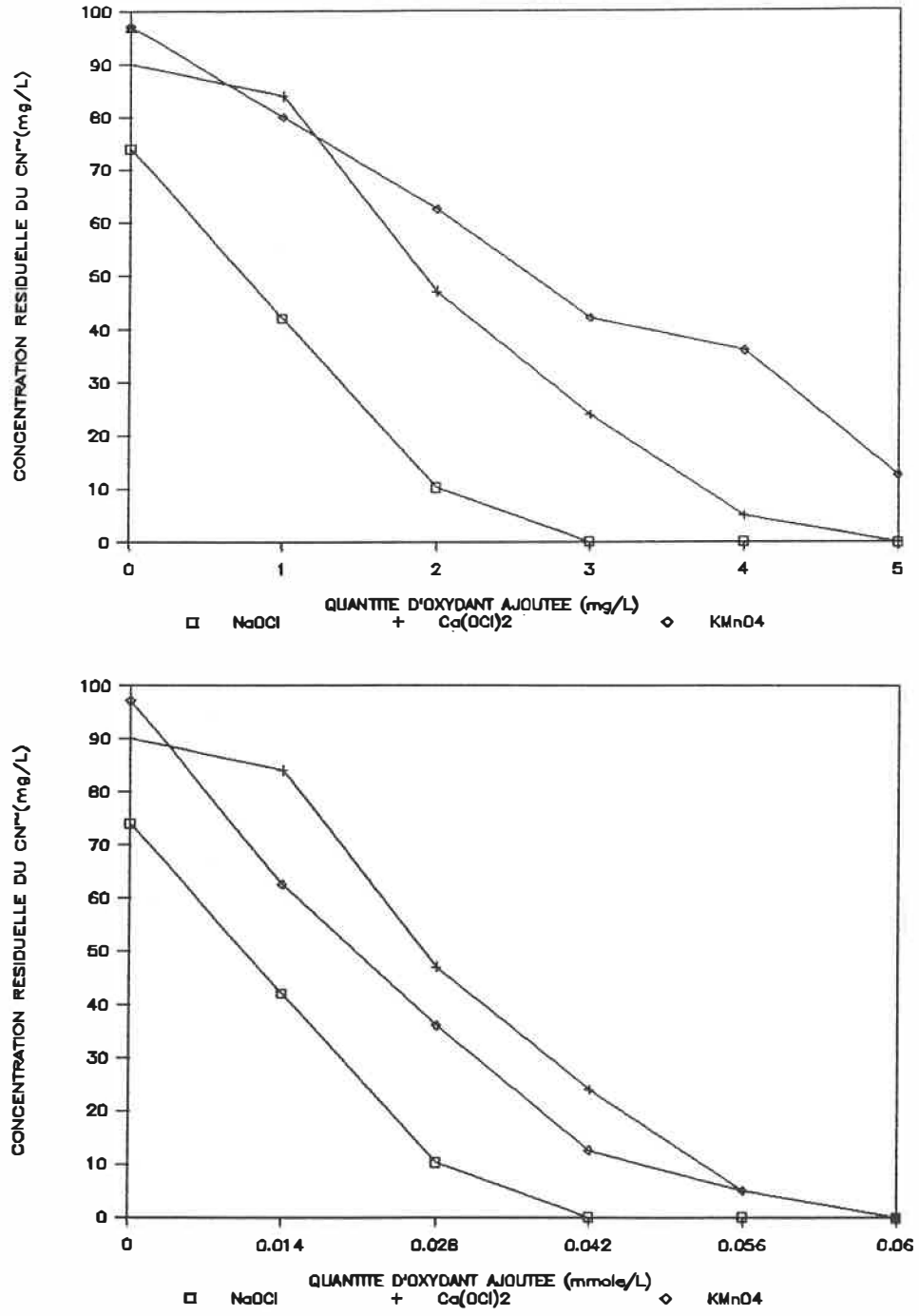


Figure VI.5 b) Oxydation d'eaux synthétiques cyanurées

VI.5 Essais de floculation

Comme nous avons déjà mentionné précédemment, lorsque nous devons déterminer le meilleur produit chimique pour une action précise (cassage des émulsions, précipitation, etc.) nous devons procéder par essais de floculation.

Si nous prenons l'exemple de l'oxydation des cyanures et des sulfures, qui fait l'objet du paragraphe précédent, nous pouvons quantifier les résultats et obtenir des courbes qui font ressortir le meilleur produit chimique.

À l'opposé, le choix du produit chimique pour le cassage des émulsions et la précipitation est aussi fait par essais de floculation, mais de manière qualitative.

L'équipe qui effectue les essais de floculation teste 18 produits chimiques différents. Le choix de retenir ou d'éliminer un produit ou une combinaison de produits s'effectuait par observation seulement. Des trois variables de l'expérience soit le produit, sa concentration et le temps de contact, les deux dernières sont demeurées constantes.

Plusieurs articles traitent des problèmes encourus lors d'analyses par essais de floculation et tentent d'établir une procédure normalisée.

L'un des plus grands problèmes est sans aucun doute l'application des résultats à grande échelle. En effet, lorsque nous définissons le meilleur produit par essais de floculation, les expériences sont effectuées dans des béchers de 500 mL, tandis que les bassins, où le produit choisi sera utilisé, aura un volume de plusieurs mètres cubes. De plus, les géométries sont aussi différentes. Le bécher est cylindrique alors qu'à l'usine le réacteur est souvent un bassin rectangulaire. Les conditions de mélange, de dispersion du produit sont aussi différentes dans le banc d'essais et à l'usine de traitement.

Ces nombreuses observations nous amènent à conclure que les produits choisis devront subir, lors des premiers mois d'utilisation à grande échelle, des tests pour confirmer leur efficacité.

VI.6 Analyses chimiques des échantillons après les divers traitements

Les analyses chimiques intéressantes sont celles réalisées après le traitement par décantation chaude. Nous avons retenu les résultats pour deux phases, soit l'eau résiduelle (émulsion) et les boues. Les deux Figures VI.6 et VI.7 présentent ces résultats sous forme de courbes lesquelle montrent la migration des polluants d'une phase à l'autre durant le chauffage. L'objectif principal de la décantation chaude est d'améliorer la séparation des phases afin de recueillir le plus d'huile. Un second objectif tout aussi intéressant, est d'obtenir une huile et une eau résiduelle les moins chargées en polluants possibles. Ces courbes sont donc révélatrices.

Prenons par exemple la variation de la concentration du magnésium (Mg) dans la boue. Sa concentration diminue de 0 °C à 60 °C tandis qu'elle augmente de 60 °C à 80 °C. Ceci signifie que le magnésium migre de la boue aux phases liquides de 0 °C à 60 °C et des phases liquides à la boue de 60 °C à 80 °C. Pour éliminer le magnésium, il est donc préférable de chauffer le mélange aux alentours de 80 °C.

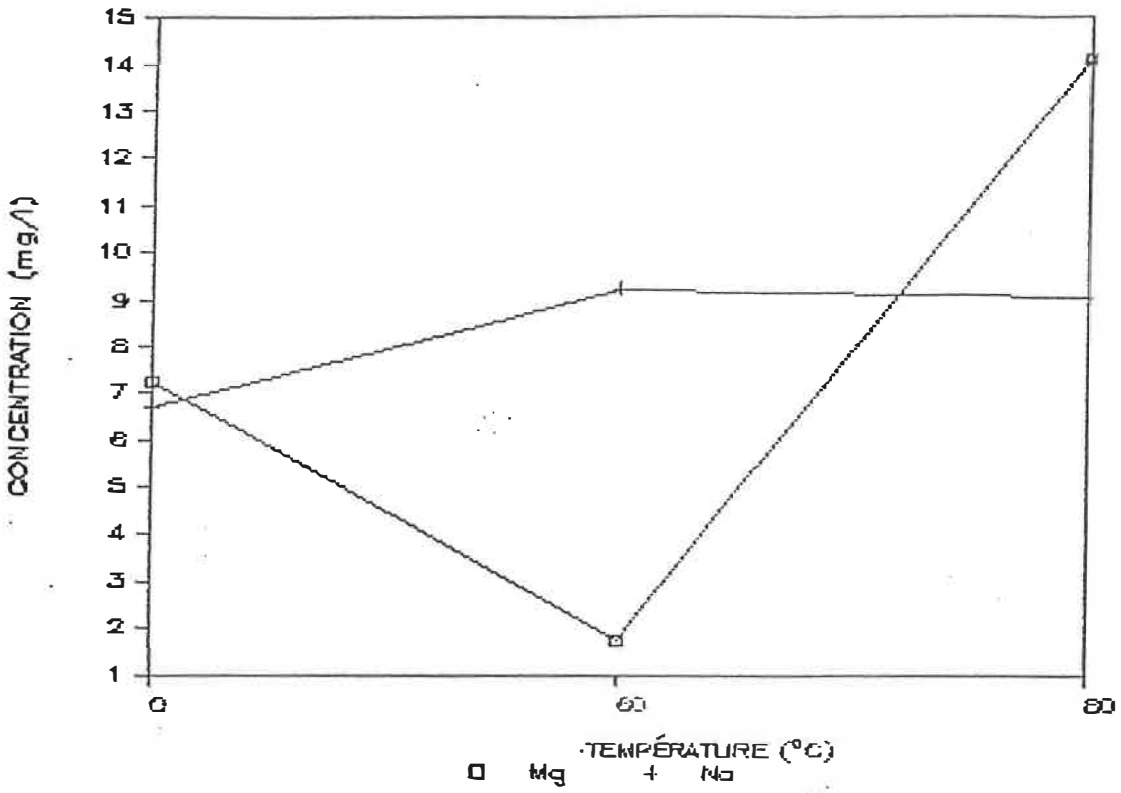


Figure VI.6 a) Concentration de Mg et de Na dans les boues en fonction de la température

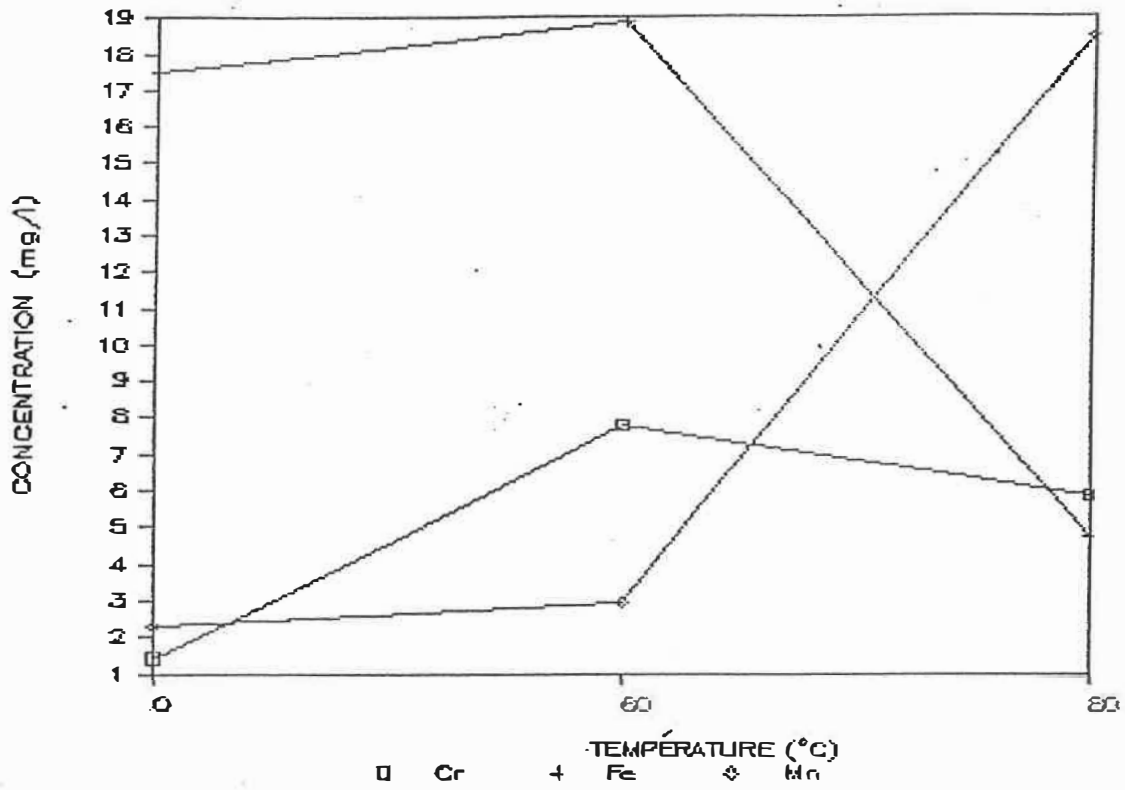


Figure VI.6 b) Concentration de Cr, de Fe et de Mn dans les boues en fonction de la température

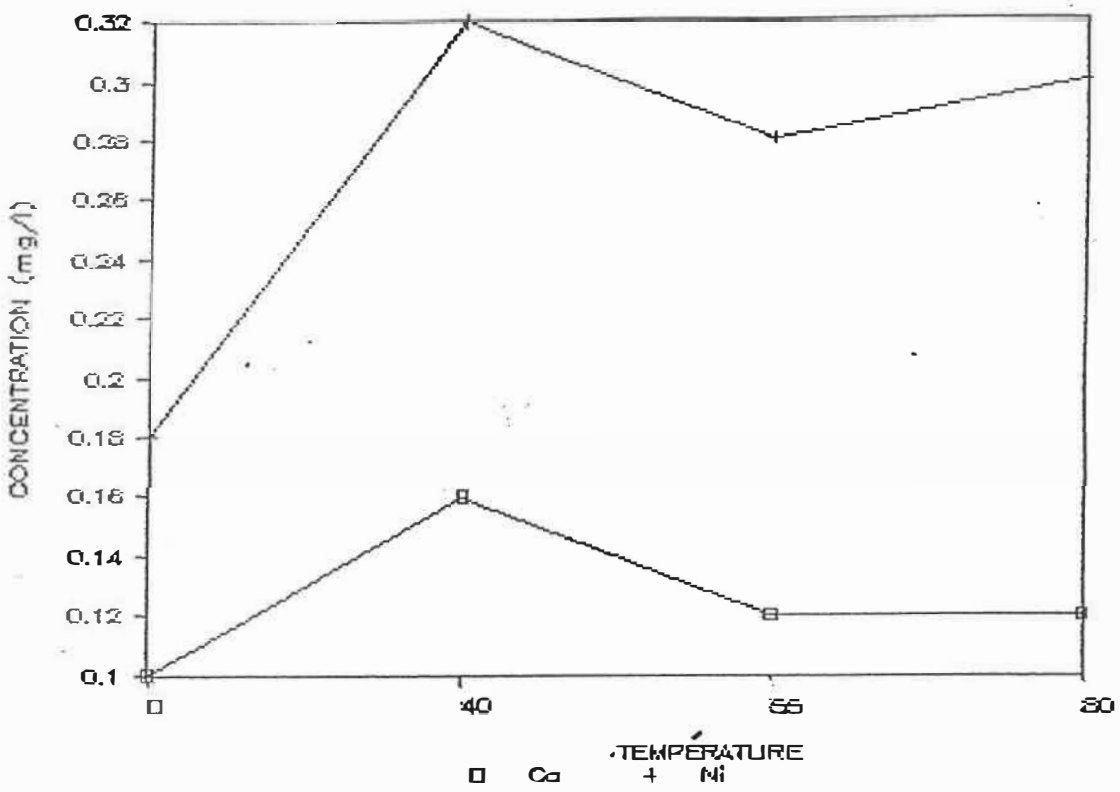


Figure VI.7 a) Concentration de Ca et de Ni dans les boues en fonction de la température

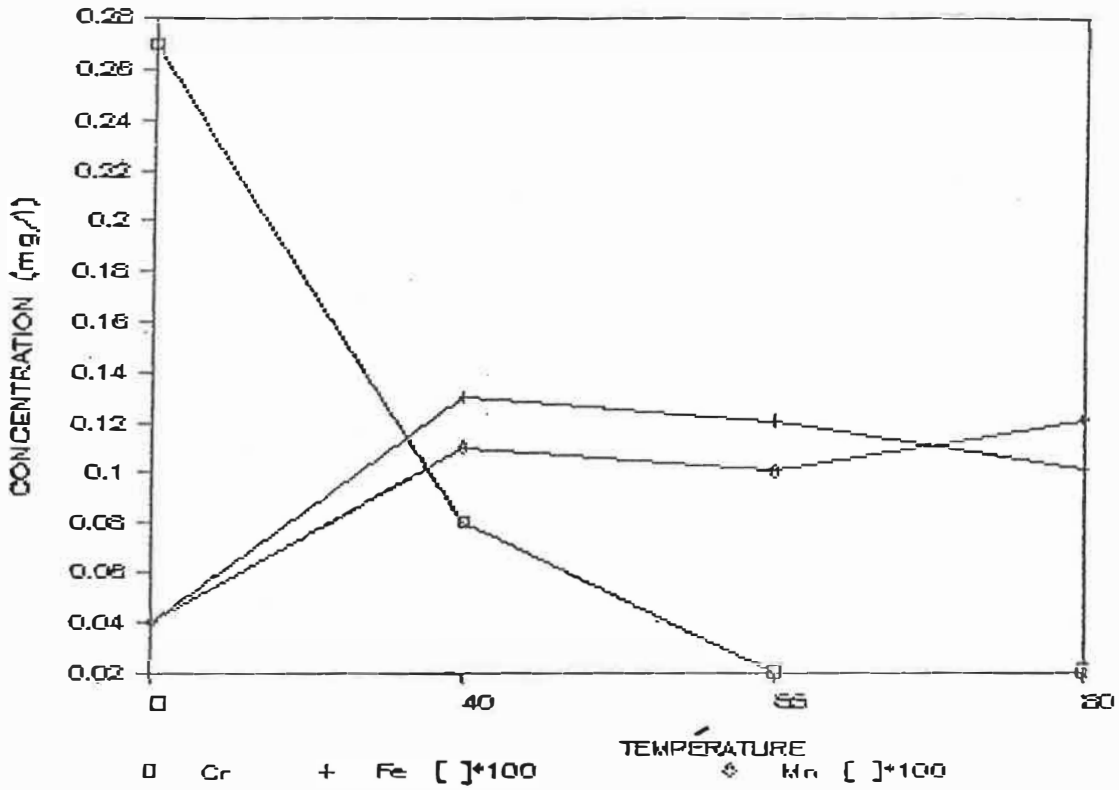


Figure VI.7 b) Concentration de Cr, de Fe et de Mn en fonction de la température

Par ailleurs, la concentration du fer (Fe) augmente de 0 °C à 60 °C et diminue de 60 °C à 80 °C. Pour éliminer le fer, il est donc préférable de chauffer le mélange aux alentours de 60 °C.

Nous venons de décrire les deux courbes types que nous observons pour la phase solide. Pour l'eau résiduelle, les deux types de courbes peuvent être décrites par la variation de la concentration du nickel (Ni) et du chrome (Cr).

Il serait donc très intéressant de décrire plus précisément la forme de chacune des courbes dans le but de connaître la température qui permet le meilleur enlèvement de chacun des polluants.

Pour ce faire, plusieurs séries d'expériences sur le même échantillon et des analyses stochastiques sur chacun des résultats doivent être réalisées.

CHAPITRE VII

CONCLUSION

Les essais sur le traitement par décantation ont démontré que la décantation chaude était plus efficace que la décantation froide et, cela, par son effet positif sur le cassage des émulsifiants et sur le brassage du mélange causant ainsi des conditions favorables pour l'agglomération des gouttelettes d'huile libre.

Lors des essais, la quantité d'huile recueillie par décantation chaude s'est avérée jusqu'à 27% supérieure à celle obtenue par décantation froide. Ces résultats nous ont fait opter pour la décantation chaude. De plus, l'acidification préalable du mélange brute améliore grandement le pourcentage d'huile recueillie.

Les essais sur le filtre électrostatique dans le but du traitement des huiles recueillies suite à la décantation chaude n'ont pu être réalisés, néanmoins nous recommandons son utilisation afin d'obtenir une huile recyclée de meilleur qualité, les études citées ayant clairement démontré sa grande efficacité sur l'enlèvement des métaux lourds

présents dans les huiles usées. Une déshydratation préalable est cependant requise.

L'eau résiduelle huilleuse obtenue suite aux traitements par décantation chaude et par électro-filtration est traitée avec une unité d'aéroflottation. Les résultats des essais d'aéroflottation ont démontrés qu'après environ 18 heures, le mélange homogène initial s'est séparé en un mélange hétérogène présentant trois phases distinctes: l'huile (40%), l'eau (55%) et la boue (5%). L'huile est ensuite acheminée vers le filtre électrostatique, tandis que l'eau obtenue est analysée puis rejetée vers l'égout pluvial, si elle rencontre les normes. Dans le cas contraire, les eaux subissent une neutralisation, une précipitation ou une oxydation suivi d'une courte décantation selon leur degré de contamination (enlèvement des cyanures et des sulfures).

Lors du traitement d'aéroflottation, nous ajoutons une combinaison de démulsifiant (HAN FLOC & Polymère BETZ 1195) afin d'améliorer la séparation des phases. Le choix de cette combinaison de démulsifiant est basé sur les résultats qualitatifs des essais de floculation sur 18 produits différents et leurs combinaisons.

Les boues recueillies suite aux divers traitements sont emmagasinées dans des réservoirs distincts puis acheminées vers une usine spécialisée.

CHAPITRE VIII

RECOMMANDATIONS

Les différentes recommandations suivantes devraient être retenues afin d'optimiser le traitement des huiles usées.

- Une série de traitements par décantation chaude afin de préciser chacune des courbes de concentration des différents polluants selon la température.

- Une série d'expériences à grande échelle pour analyser l'efficacité de chacun des produits chimiques avec lesquels on a obtenu une bonne efficacité de traitement par essais de floculation en laboratoire.

BIBLIOGRAPHIE

ALI, L.H. et AL-GHANNAM, K.A. "Studies on Reclaiming Spent Lubrication Oils". Fuel, vol. 59, (Oct. 1980) pp. 715-717

APHA, AWWA, WPCF, "Standard Methods for the examination of Water and Wastewater", 14e édition, (1975)

BARTHER, R. et BOSSERT, I. "The Treatement and Disposal of Petroleum Wastes". Petroleum Microbiology, MacMillan publ. CO., N.Y., USA, (1984) pp. 553-577

BAUER, D et BET LABS. "Treatement of Oily Wastes-Oil Recovery Programs". Proceedings of the Industrial Waste Conference, May 4-5 and 6, (1976), Purdue University, Lafayette, Indiana. pp. 816-822

BOCONINA, V.M.; BURYAK, B.I.; T.TOV, I.P. "Method of Clarifying Return Water of Gas-Producing Workplaces". Coke and Chemistry (URSS), no 1, (1984) pp. 55-56

CLEMENS, O.A. "Electrocoagulation Solves Parking-House Problems". Industrial Wastes, vol. 27, no 1 (Jan./Fév. 1981) pp. 22-25

CLEMENS, O.A. "Purifying Oil Wastewater by Electrocoagulation... How it Works, where it Fits, What it Cost". Plant Engineering, (Sept. 17, 1981) pp. 124-125

COOKE, M; BRESLER, W.E.; HAYES, T.L.; LIVINGSTON, R.L.: LITSEY, C.T.; PASIS, B.; et WENSKY, A.K. "Waste crankcase Oil Heater Study: Phase II. Organic and Inorganic Speciation Analyses". Industrial Environmental Research Lab. (Juillet 1984) 43p.

COTTON, F.O.; BRINKMAN, D.W.; RENOLDS,J.W.; GOETZINGER, J.W.; et WHISMAN, M.L. "Pilot-Scale Used Oil Re-Refining Using a Soluent Treatement/Distillation Process". United States Department of Energy. (Jan. 1980) 40p.

COUPAL, B. et LALANCETTE, J.M. "The Treatement of Waste Water Waters with Peat Moss". Water Research, vol. 10, (1976) pp. 1071-1076

CUTLER, E.T. "Re-Refining: Economically Attractive Way to Conserve Lube Oil". Proceeding American Petroleum Institute of Refining Department, Midyear Meet, L.A., California, vol. 55 (API), (Mai 10-13, 1976) pp. 507-521

DALTON, T. "Containment, Collection and Recycling of Oily Wastes". Proceeding of the Internationnal Conference on Waste Oil Recover and Reuse. (Fév. 12-14, 1974) pp. 91-97

DONALD, A.B.; HSU, S.M.; WEEKS, S.; BRINKMAN, D.W. "Lubrication-Oil Basestock Data and Analysis: Based on the ASTM-NBS Basestock Consistency Study": United States Department of Energy, (Déc. 1984) pp. 441-468

GAMBHIR,S.P. et JOHNSTON, R. "Expanded Wastewater Treatment at a Metal Working Plant". Industrial Wastes, (Mai-Juin 1982) pp. 14-16

GAMBHIR, S.P. "Resource Recover-Oil from Sludge". Proceeding of -38th Industrial Waste Conference, (Mai 10-12, 1985) Purdue University, Lafayette, Indiana, pp. 23-29

HALE, L.C.; BAUER, D et BETZ LABS. "Techniques for Purifying Oily Waste Water". Plant Engineering, (Mars 17, 1977) pp. 131-133

HAMODA, L.C.; HANZA, J.M.; KOSINSKI, F.E. "Treatment of Edible Oil and Soap Soils". A Facsimile Report, United States Department of Energy, (Déc. 1985) pp. 1-6

HUANG, P.C.Y.; Wu.Y.C.; Ou, K.C. et BORNHOLM, J.K. "Physico Chemical Treatment of Washrack Wastewater". Proceedings of the 39th Industrial Waste Conference, (Mai 8-9-10, 1984) Purdue University, Lafayette Indiana. 55p.

IRWIN, W.A. "Used Oil: Collection, Recycling and disposed". Technology Review, (Août/Sept. 1978) pp. 54-61

JOURNAL ANNOUNCEMENT, "Recovery Plant Recycling Oil Waste". Secondary Raw Materials, vol. 11, no 6, (Juin 1973) p. 98

KARR, L.A. "The Physical, Chemical and Toxicological Properties of Navy Oily Sludge". NCEL Technical Note. (Déc. 1985) 32p.

KATSANIS, KRUMRINE et FALCONE. "Chemical Reactions in an Alkaline Flood". National Meeting of the American Chemical Society, Kansas City. (Sept. 1982)

KHARCHENKO, L.F. et NASONOVA, S.N. "Removal of Emulsified Substances from Water by Electrolytic Methods". Khimiya; Tekhnologiya Vody, vol. 7, no 5, (1985) pp. 123-125

KING, P.H. "Physical-Chemical treatment of Tar Sand Processing Wastewater". (Final Report). TASK no 2- Sludge Management Studies, U.S. department of Energy, (Avril 1983) 20p.

KRUMRINE, P.; FALCONE, et K. CAMPBELL, T.C. "Surfactant Flooding 1: The Effet of Alkaline Additives on Ift, Surfactant Adsortion, and Recovery Effluency". Society of Petroleum Engineers Journal, (Août 1982), pp. 503-513

LASH, L.D. et KOMINEK, E.G. "Premary-Waste-Treatment-Methods". Chemical Engineering, Deskbook Issue, (Octobre 6, 1975) pp. 49-61

LINNARD, R.E.; HENTON, L.M. "Re-Refine Waste Oil with Prop. Hydrocarbon Processing, (Sept. 1979) pp. 148-154

LITTLE, R.C. et PATTERSON, R.L. "Breaking Emulsions in Navy Bilge Collection and Treatment Systems". Naval Research Laboratory, Washington, O.C., (Nov. 1976) 24p.

LUTHY, R.G.; SELLECK, R.E.; GALLOWAY, T.R. "Surface Properties of Petroleum Refinery Waste Oil Emulsions". Environmental Science and Technology, vol. 11, N.B., (Déc. 1977) pp. 1211-1217

LUTZ-NAGEY, R.C. "Detroit Experimenters Reveal New Ways to Save Cutting Oil". Production Engineering (Cleveland), vol. 24, no 6, (Juin 1977) pp. 54-55

MASSE, P. et VERDIER, A. "Chemical Method of Destabilizing Emulsions Using Polyelectrolytes". Studies in Environmental Science, vol. 19, (1982) pp. 129-149

MENVIQ, "Guide d'entreposage de déchets dangereux et gestion des huiles usées", (1985)

MERCIER, B.W. "Retort Water Treatment Alternatives". EPA/DOE Workshop on Shale Oil Wastewter Disposal, (Denver, Colorado), (Déc. 1980), 8p.

MEN, S.K.; KAROLINSKII, E.M.; FOMINA, T.P.; SHELEKETINA, T.G.; BARAN, A.A. et SOLOMENTSEVA, I.M. "Treatment of Oil-Emulsion Wastewters by Coagulation". Khimiya; Teknologiya Vody, vol. 6, no 5, (1984) pp. 91-93

MULLER, K. "Re-Refining of Waste Oil" 2nd International Symposium on Operating European, Centralized Hazardous (chemical) Waste Management Facilities Odense, Denmark, (Sept. 1984), 17p.

PROKOF'EN , VI.; KHARITONOVA, N.D. et MITROFANOVA, N.M. "Treating Effluents from the Chemical Products Refining Division", Coke and Chemistry (URSS), no 11, (1985) pp. 80-84

SNOW, R.J.; JOHN, J.K. "Vacuum Distillation of Waste Automotive Lubricating Oil: Resin Free Distillate". Chemical Engineering in Australia, vol. 9, no 1, (Mars 1984), pp. 25-26

SOHAIR I. ABO-EL ELA et SAMIRA S. NAWAR. "Treatment of Wastewater from an Oil and Soap Factory Via Dissolved Air Flotation". Environment International, vol. 4, (1980), pp. 47-52

STEVEN, K.; DENTEL, JOHN J. RESTA, PRASANNA V. SHETTY, et TODD A. BOBER. "Selecting Coagulant, filtration, and Sludge-Conditioning Aids". American Water Works Association, Journal (Jan. 1988) pp. 72-84

TABAKIN, R.B.; TRATTNER, R. et CHEREMISSINOFF, P.N. "Oil/ Water Separation technology: The Options Available, part 1". Water & Sewage Works, (Juillet 1978 a) pp. 74-77

TABAKIN, R.B.; TRATTNER, R. et CHEREMISINOFF, P.N. "Oil/ Water Separation Technology: The Options Available, part 2". Water & Sewage Works, (Août 1978 b) pp. 72-75

TISCHLER, L.F.; ELTON III, R.L. et FORD, D.L. "Measurement and Treatment of Oil and Grease in Petroleum and Petrochemical Industrial Waste Waters". Prog. Water Technology, vol. 9, (1977) pp. 629-644

VOLOSHCHUK, L.L.; PLESOVSKIKH, V.A.; BEZDENEZHNYKH, A.A.; KLENANOVA, N.A. "Treatment Industrial Wasterwater in Continuous Electrocoagulation". Chemistry and Technology of Fuels and Oils, vol. 21, no 3-4, (Mars-Avril 1985) pp. 218-221

WANG, L.K.; YANG, J.Y. et DAHM, D.B. "Separating of Emulsified Oil from Water". Chemistry and Industry, (Juillet 5, 1975) pp. 562-564

WILSON, J.N.; ROBERTS, W.G. "Heavy Metals in Refinery Effluents". Institute of Petroleum, Technical Paper (TP n 81-001), (1981), 16p.

ANNEXE A

LEXIQUE

Adsorption : Rétention à la surface d'un solide des molécules d'un gaz ou d'une substance en solution ou en suspension.

Affluent : Qui se jette dans un autre.

Centrifugation : Séparation de substances de densités différentes au moyen de la force centrifuge, par rotation rapide.

Coagulant : Substance qui transforme une substance organique liquide en une masse solide.

Coagulation : Processus par lequel un fluide organique se transforme en masse solide, qui laisse sourdre un liquide transparent.

Coalescence : Réunion de particules liquides en suspension en particules plus grosses.

Décantation : Séparation par gravité des matières solides ou liquides qu'il contient en suspension et qu'on laisse déposer.

Démulsifiant : Substance qui peut briser les émulsions.

Effluent : Qui s'écoule d'une source.

Emulsion : Milieu hétérogène constitué par la dispersion, à l'état de particules très fines, d'un liquide dans un autre liquide en phase continue.

Floculation : Rassemblement, sous forme de petits flocons, des particules d'une suspension colloïdale.

Oxydant : Qui oxyde.

Oxydation : Combinaison avec l'oxygène pour donner un oxyde.

Oxyde : Composé résultant de la combinaison d'un corps avec l'oxygène.

pH : Inverse du logarithme en base 10 de la concentration en ions hydrogène.

Point éclair : Température à laquelle un produit à base de pétrole explose.

Réducteur : Qui est susceptible d'enlever l'oxygène.

Viscosité : État d'un fluide dont l'écoulement est freiné par le frottement entre les molécules qui le composent.

Vortex : Tourbillon creux qui se produit dans un fluide en écoulement.

ANNEXE B

RÉSULTATS: DÉCANTATION CHAUDE

TABLEAU B.1 RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DÉCHANTATION CHAUDE

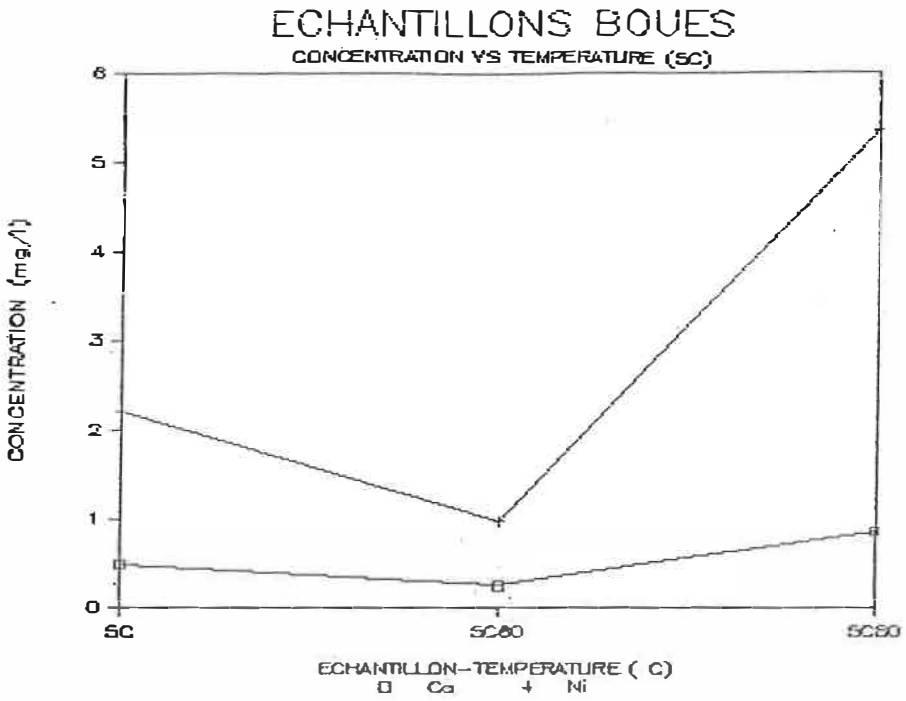
Date	échan	Ca	Cd	Co	Cu	Fe	K	Mg	Na	Ni	Pb	Zn
	Brute St-Hyac	ko 100 50	3,12	3,42	3,42	2,98	1,44 65	1,997	3436	458	1855	19,8	70,1	27
	Brute St-Hyac Corrodo	ko 4484	0	13,8	2,39	2,35	1,44	0,844	4960	1,46	1780	27,5	5,9	23,6
	Brute St-Hyac CEC	ko 7061	0,08	0,52	1,12	1,04	11,4	50,8	7495	10,6	4320	0,64	0,576	0,08
	STD B 100 ml	104	(369)	0	(17)	1,3	16,5	7,18	3,94	0	2,50	1,0	52,1	4
	1 B	ko 39,7	0,11	0,10	0,27	3,61	45,1	4811	30,32	3,85	4880	3,18	0,32	0,75
	4 B	ko 52,4	0,14	0,24	1,71	12,9	40,8	10,07	7,32	0,86	1413	0,37	13,3	0,59
X	STD A 100 ml	53,4	(1,3)	7,8	(6,0)	3,0	13,5	4,9	3,58	0	152	1,7	1,3	1,4
X	1 A	3,90	(1,57)	10,8	(9,3)	33,2	19,03	887	1,549	30,1	2814	6,8	(71)	4,5
X	2 A	4,196	(11)	5,5	(154)	6,1	24,54	1187	3,149	4,38	4988	3,3	(4471)	1,87
X	3 A	28921	(3,0)	8,5	(1,12)	2,49	12,10	551	5,945	3,197	1855	2,0	(206)	1,47
X	4 A	13,151	(17,4)	34,4	(360)	202,1	94,04	4,30	1,548	1,44	10123	1,60	(1035)	1,54
X	4 C	39,22	10,0	24,3	32,6	1075	160,61	9,4	9,42	20,3	6882	3,65	294	6,09
	Sol	28,3	0,46					0,14	9,13		3,91	0,4		

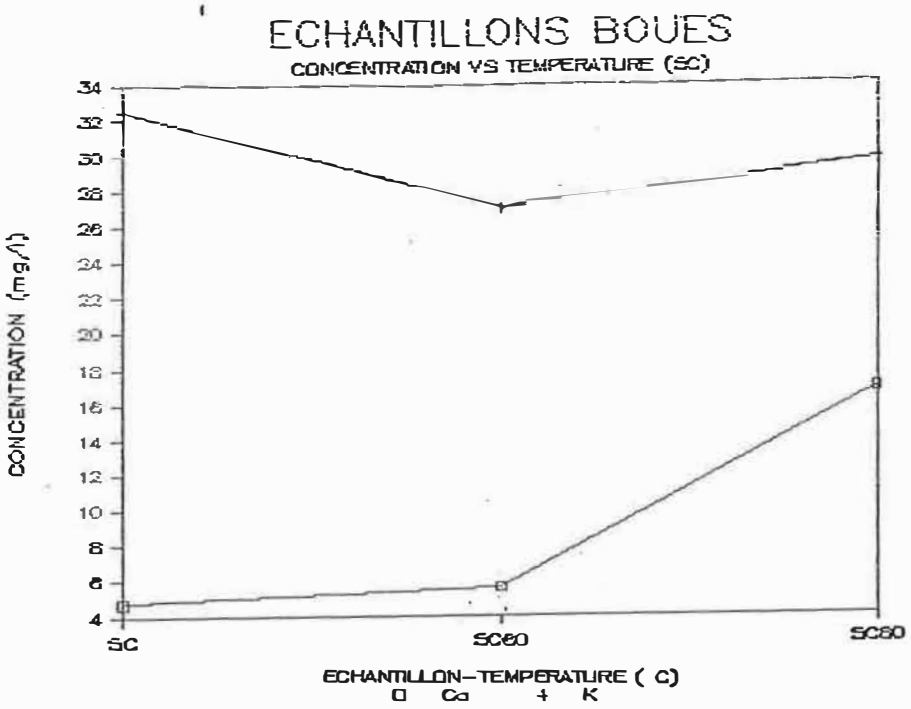
TABLEAU B.1 (suite) RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES
DÉCANTATION CHAUDE

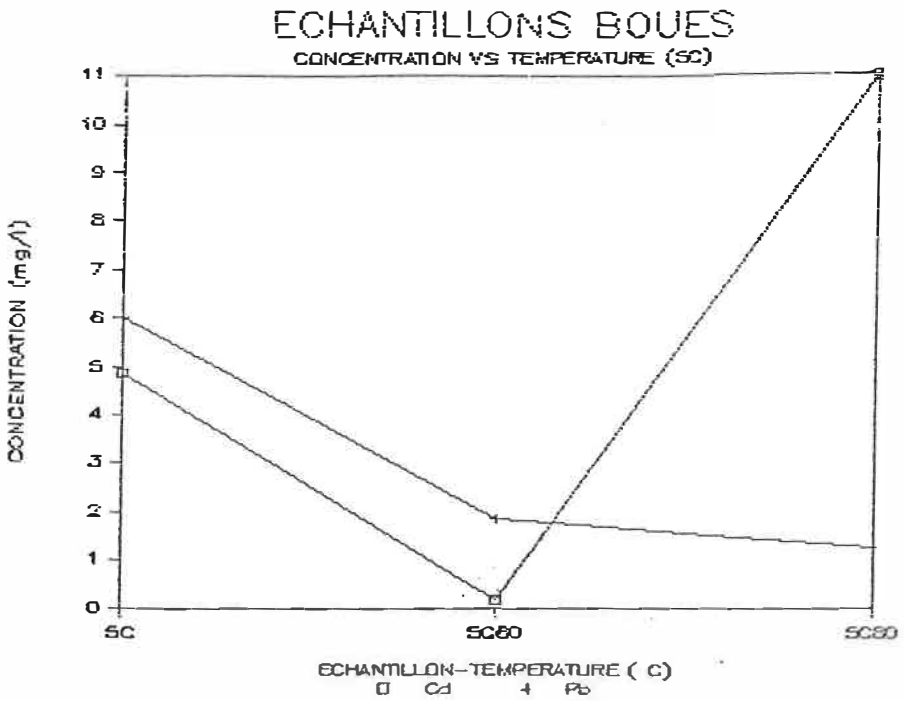
Date	Échantillon	Ni	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Pb	Zn
9 oct.	1.B.80	1,042	0,142	0,042	0,18	0,06	1,47	2008	1602	732,2	11,8	1208	0,30	0,24	0,14
"	5B60	1,36	0,08	0,08	0,0	0,06	0,26	0,62	0,0	0,14	0,0	84,4	0,02	0,0	0,0
"	5B80	1,24	0,10	0,10	0,0	0,06	0,24	1,54	0,0	0,04	0,0	71,6	0,02	0,04	0,02
"	5C60	1,17	0,12	0,06	10,48	14,0	3,08	1748	384,5	79,2	4,30	1470,0	2,20	60,2	4,44
"	5C60	5,62	0,18	0,04	7,76	1,36	1,36	189	437,0	1,74	2,94	9240	0,96	1,86	0,32
"	5C80	16,74	11,10	0,86	57,18	10,14	10,14	4660	39,6	141,4	18,48	9940	5,36	138	8,62
"	6B	0,90	0,0	0,0	0,04	0,04	3,7		0,0	0,0	0,0	74,4	0,0	0,04	0,0
"	6B60	0,60	0,0	0,0	0,0	0,02	0,04		0,0	0,0	0,0	0,18	0,0	0,0	0,0
"	6B80	1,14	0,02	0,0	0,0	0,01	0,18	7,84	0,0	0,0	0,0	3,48	0,0	0,0	0,02
"	6C60	16,04	0,54	0,48	11,6	4,48	4,48	4864	56,6	3,48	0,12	9200	3,32	4,36	0,64
"	6C80	13,68	8,68	1,36	65	29,4	29,4	11960	18,7	143,0	35,2	5440	6,72	16,2	10,7
"	B blanc CEL	1,30	0,0	0,01	0,0	0,08	0,08	0,09	0,0	0,05	0,01	0,5	0,0	0,01	0,01
"	CEL (3) H	33,08	3,8	11,3	1,88	35,7		2012	3903	45%	7065	2625	16,9	23,5	90,1

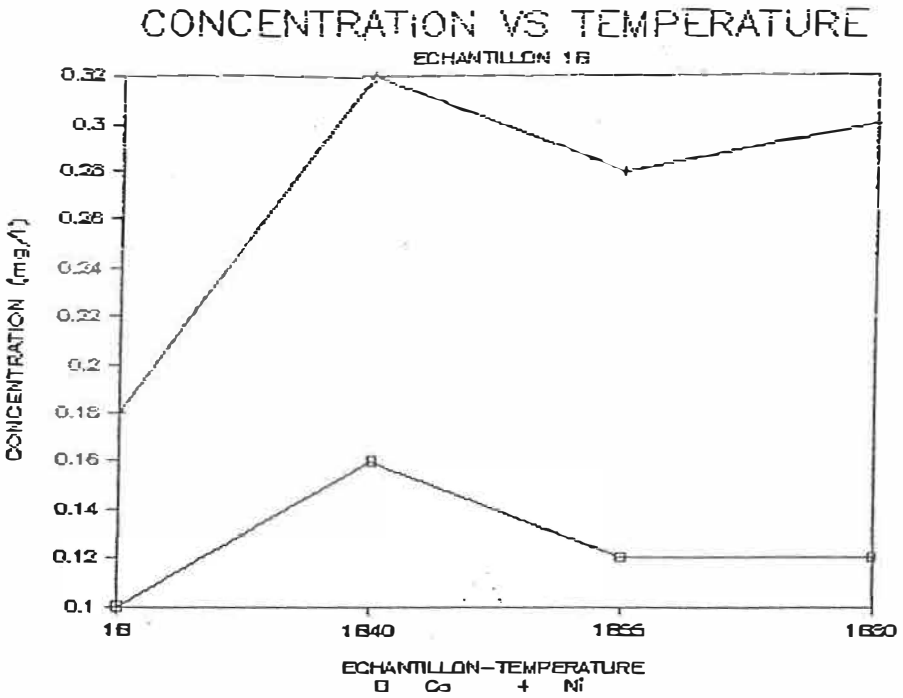
TABLEAU B.1 (suite) RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES
DÉCANTATION CHAUDE

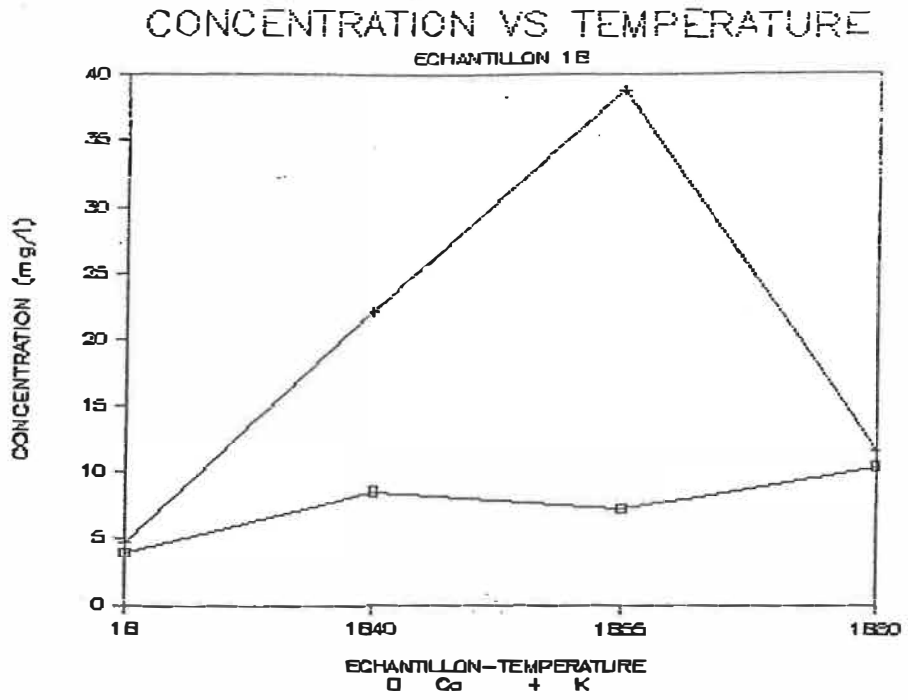
Date	Li	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Na	Ni	Pb	Zn
03-08	Zone ③ 23-02-88	710,37	0,04	0,02	0,02	0,14	1,65	4,20	4,18	1,67	0,11	0,0	0,02
	Zone ④ 25-02-88	1996	0,04	0,07	0,04	0,10	0,40	5,00	4,08	0,07	0,16	0,23	0,01
	Zone ⑤ 26-02-88	1923	0,04	0,03	0,03	0,11	1,31	5,27	0,04	0,08	0,04	0,0	0,03
	Zone ⑥ 29-02-88	1765	0,03	0,10	0,07	0,10	8,64	4,58	12,31	31,8	0,19	0,29	1,24
1-B:40 secondes		854	0,14	0,08	2,18	13,16	228	9,51	10,26	1,19	0,32	0,70	0,61
1-B:55 secondes		724	0,12	0,08	0,86	11,5	238,3	10,18	0,17	1,13	0,28	0,40	0,57
4-B:40 secondes		870	0,04	0,20	4,46	35	261,3	9,3	20,64	6,70	0,14	1,96	0,61
4-B:55 secondes		735,2	0,08	0,16	4,26	25	153,6	6,42	19,44	6,78	0,10	1,28	0,54
7F:3A 24-02-88		34	0,11	0,09	0,14	0,52	20,3	53,4	84,15	2,07	3,49	0,14	0,23
7F:3A Glissous 24-02-88		31,1	0,01	0,01	0,03	0,40	54,5	13,31	39,18	1,37	13,71	0,05	0,0

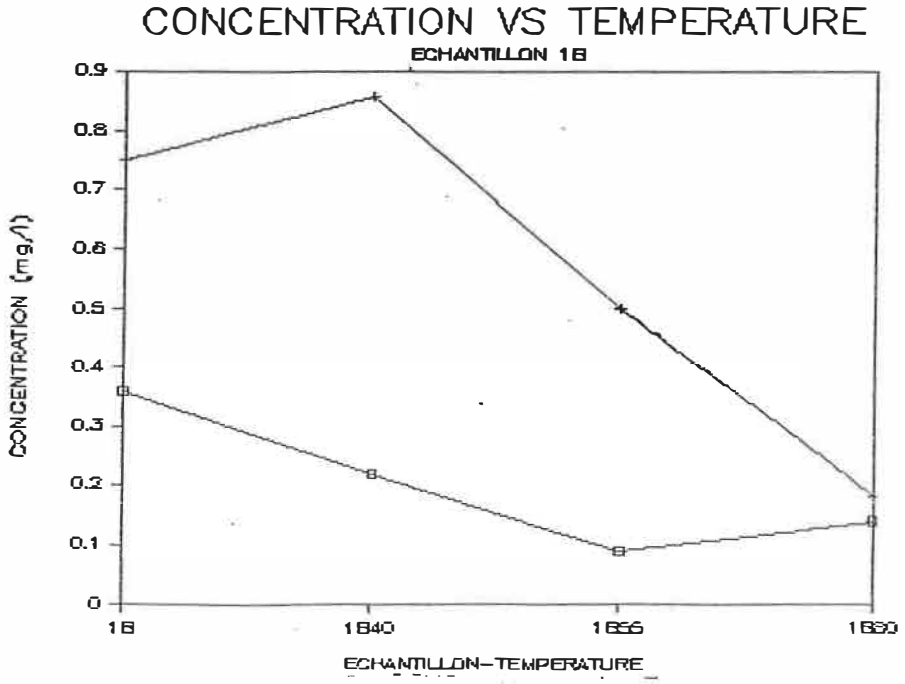

ECHANTILLONS BOUES
CONCENTRATION VS TEMPERATURE (SC)
CONCENTRATION (mg/l)
0
1
2
3
4
5
6
SC
SC60
SC80
ECHANTILLON-TEMPERATURE (C)
Ca
Ni

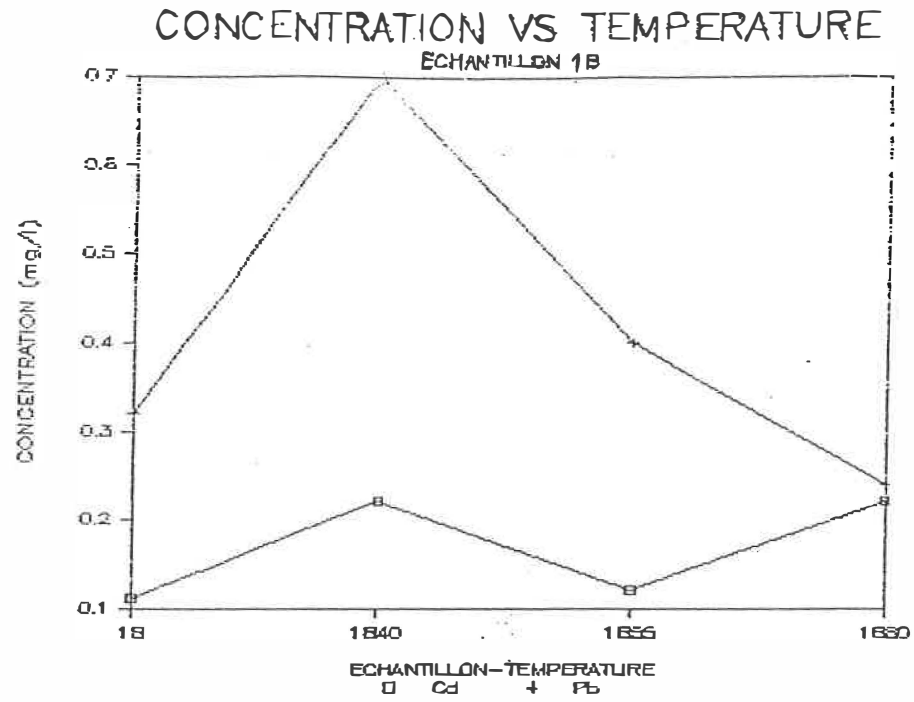

ECHANTILLONS BOUES
CONCENTRATION VS TEMPERATURE (SC)
CONCENTRATION (mg/l)
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
SC
SC60
SC80
ECHANTILLON-TEMPERATURE (C)
□ Ca + K

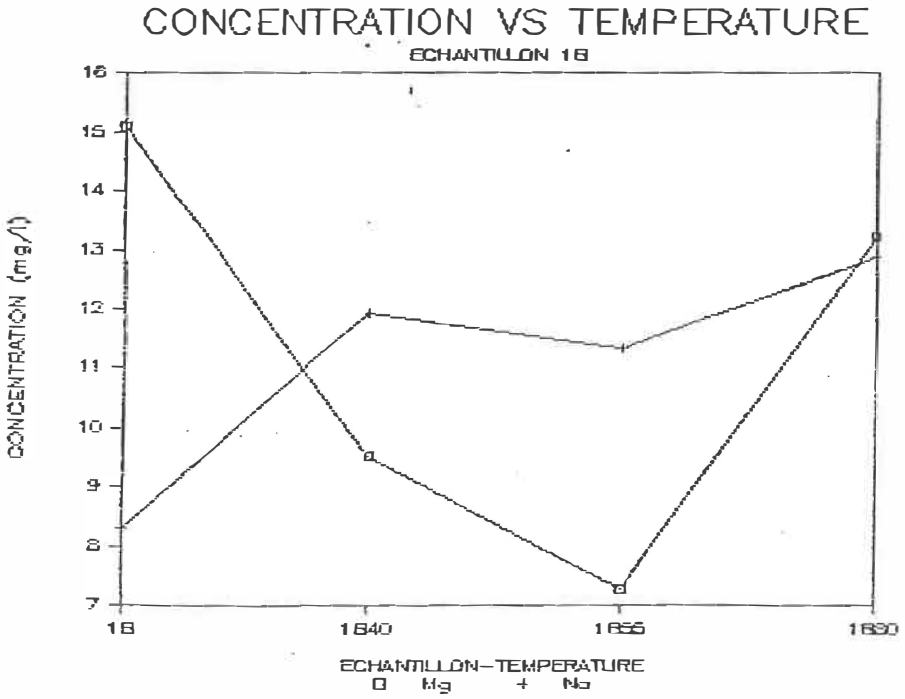

ECHANTILLONS BOUES
CONCENTRATION VS TEMPERATURE (SC)
CONCENTRATION (mg/l)
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
SC
SC60
SC80
ECHANTILLON-TEMPERATURE (C)
Cd
Pb


CONCENTRATION VS TEMPERATURE
ECHANTILLON 16
CONCENTRATION (mg/l)
0.32
0.3
0.28
0.26
0.24
0.22
0.2
0.18
0.16
0.14
0.12
0.1
16
1640
1656
1660
ECHANTILLON-TEMPERATURE
□ Co + Ni

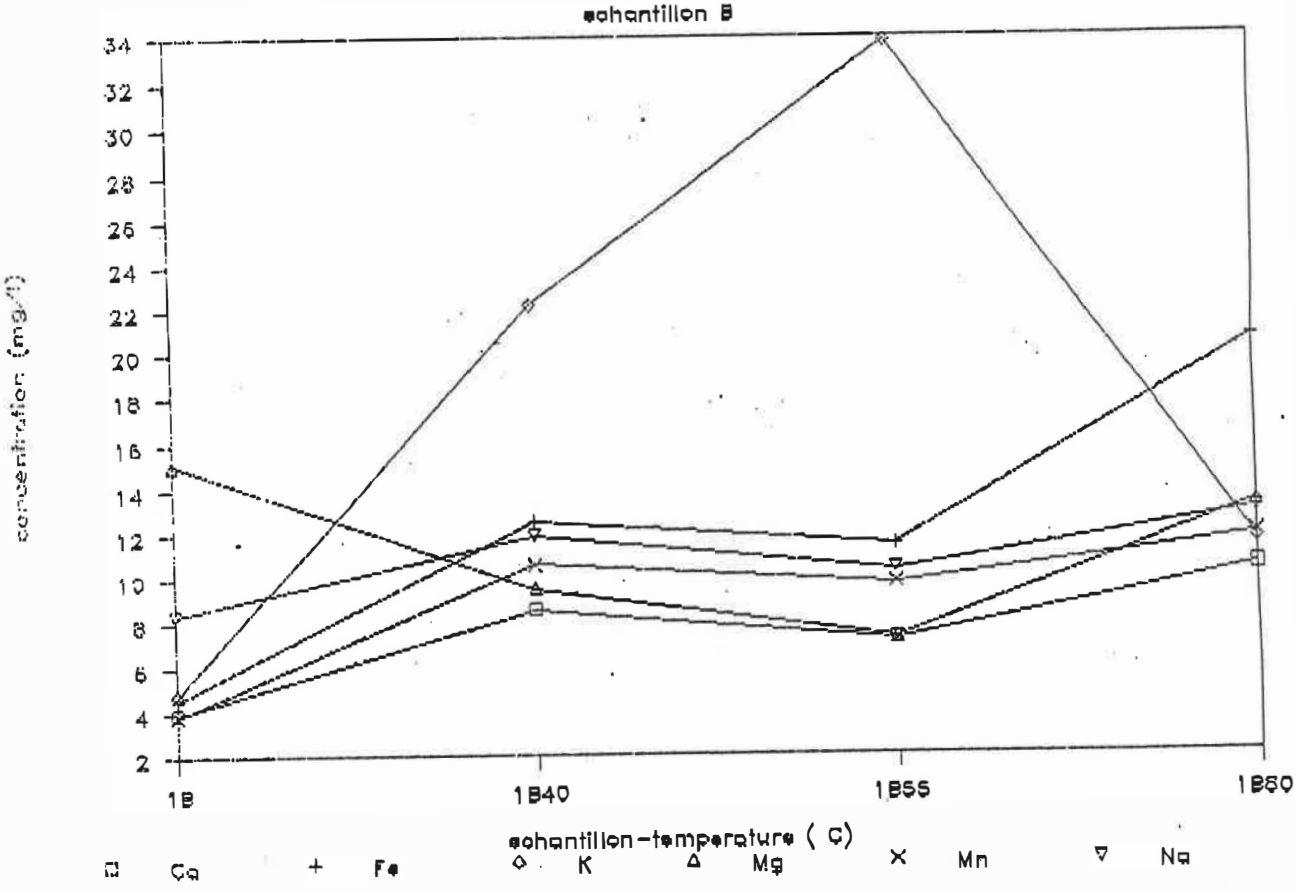

CONCENTRATION VS TEMPERATURE
ECHANTILLON 1B
CONCENTRATION (mg/l)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1B
1840
1856
1880
ECHANTILLON-TEMPERATURE
□ Ca + K


CONCENTRATION VS TEMPERATURE
ECHANTILLON 1B
CONCENTRATION (mg/l)
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
1B
1840
1856
1880
ECHANTILLON-TEMPERATURE

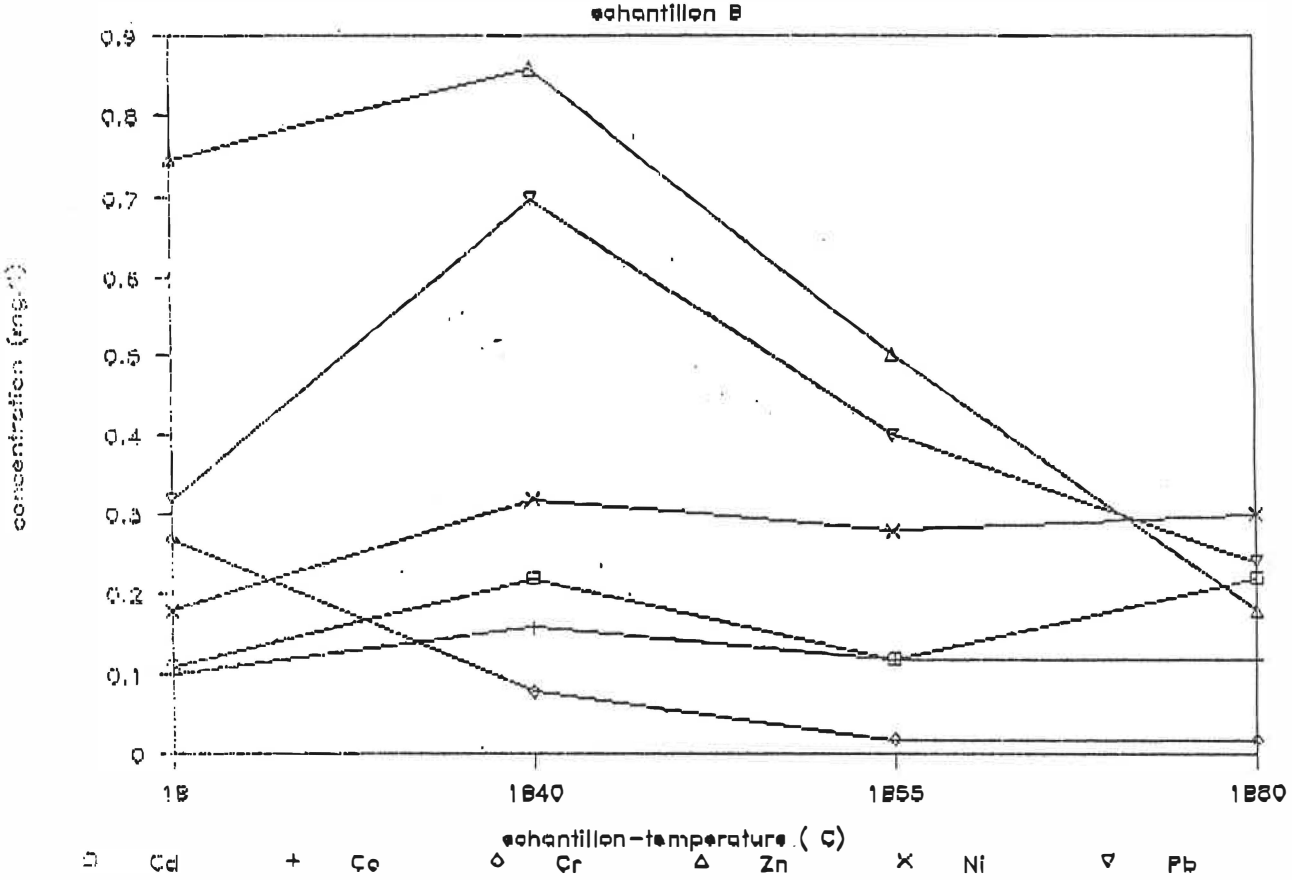

CONCENTRATION VS TEMPERATURE
ECHANTILLON 1B
CONCENTRATION (mg/l)
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
18
1840
1856
1880
ECHANTILLON-TEMPERATURE
□ Cd + Pb


CONCENTRATION VS TEMPERATURE
ECHANTILLON 1B
CONCENTRATION (mg/l)
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
18
1840
1856
1880
ECHANTILLON-TEMPERATURE
□ Mg + Na

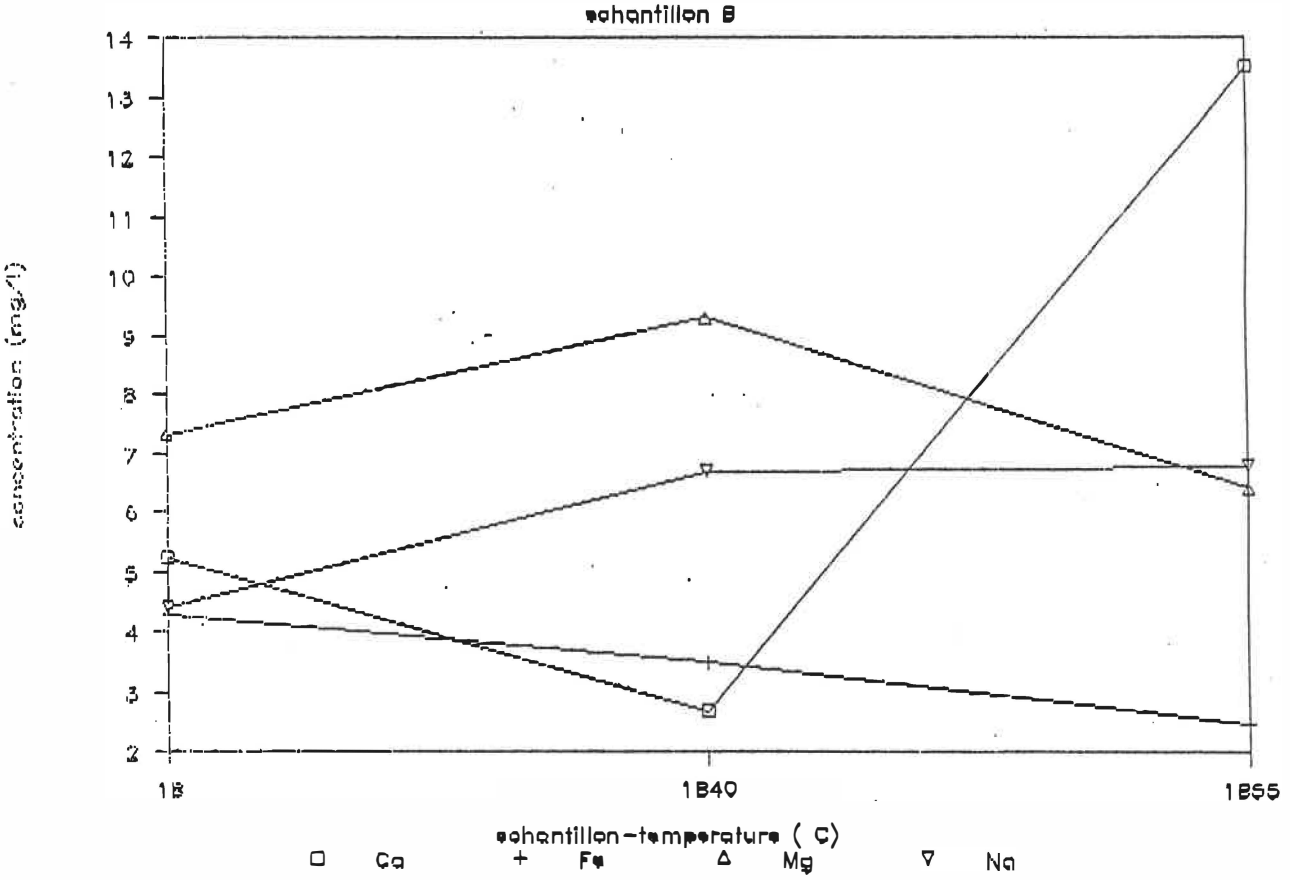
CONCENTRATION VS TEMPERATURE



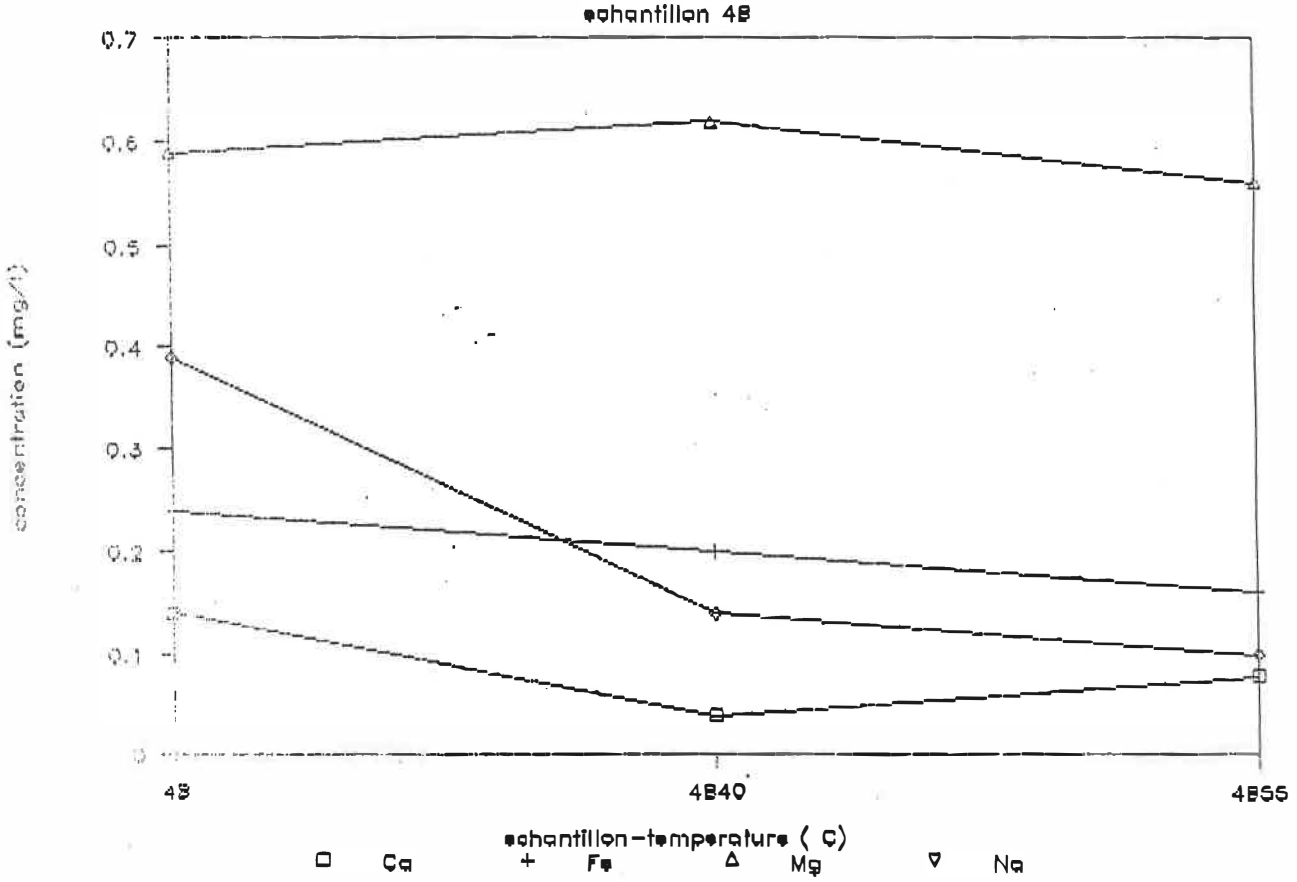
CONCENTRATION VS TEMPERATURE



CONCENTRATION VS TEMPERATURE



CONCENTRATION VS TEMPERATURE



ANNEXE C

GESTION DES HUILES USÉES

GESTION DES HUILES USÉES

Règlement sur les déchets dangereux

(Q-2, r. 12.1)

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

1985

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction 1

2. Considérations générales.....1

3. Utilisations.....2

4. Normes pour le brûlage.....3

5. Autres utilisations.....5

6. Annexe I

1- Introduction

Ce document a pour but de fixer des normes de contamination maximal pour certains paramètres dans les huiles usées utilisées à des fins éne gétiques ou comme matière première dans toute autre utilisation et c conformément au Règlement sur les déchets dangereux.

On entend par l'expression "huiles usées", tel que défini à l'article du Règlement sur les déchets dangereux:

> les huiles de carter de moteurs diésels ou à essence, les huiles transmission, les huiles hydrauliques, les huiles d'engrenage, l huiles pour paliers de sécheuses, les huiles pour turbines, l huiles de meulage, les huiles de trempe, les huiles de différentie et les huiles de transformateurs, que ces huiles soient contaminé par usure physique ou par réaction chimique, pourvu qu'elles ne co tiennent pas de contaminants à des concentrations supérieures celles qui sont indiquées dans le présent document.

2- Considérations générales

L'entreposage des huiles usées doit se faire conformément à la sectio III du Règlement sur les déchets dangereux.

L'annexe I du présent document indique quels certificats ou permis son requis selon l'activité projetée. Ces demandes doivent être adressée aux Directions régionales du ministère de l'Environnement du Québec.

2.

Les serres et les industries qui brûlent des huiles usées à des f
énergétiques ne sont pas considérées comme des incinérateurs de déch
dangereux.

Pour le brûlage ou pour toutes les autres utilisations, des normes
qualité d'huiles usées doivent être respectées. Néanmoins, le minist
de l'Environnement privilégie le recyclage comme méthode pour se dépar
des huiles usées.

3- Utilisations

L'utilisation des huiles usées pour le brûlage à des fins énergétiqu
est permise pour une serre ou pour une industrie, pourvu que ces huil
soient conformes aux normes des tableaux I et II de la section 4 du pr
sent document.

Il est interdit d'épandre de l'huile, neuve ou usée, pour abattre de
poussière.

Pour toutes les autres utilisations (préservatif pour le bois, antirouil
le pour les automobiles, huile pour coffrages, etc.), les huiles usé
doivent être conformes aux normes du tableau III de la section 5 du pré
sent document.

4- Normes pour le brûlage

4.1 Les huiles usées destinées à être brûlées à des fins énergétiques dan une industrie ou dans une serre doivent respecter les normes édictées a tableau I et ce, indépendamment de tout système de combustion.

TABLEAU I

Paramètres	Concentrations maximales* mg/l
Arsenic (As)	5
Cadmium (Cd)	2
Chrome (Cr)	10
Plomb (Pb)	100
B.P.C.	3
Halogènes totaux	1500
	Valeur minimale
Point d'éclair	38 °C

*(Toute dilution pour rencontrer ces normes est interdite)

Conditions d'opération

- La conformité à ces normes avant le brûlage doit être démontrée l'aide d'analyses physico-chimiques.

- Les prescriptions du Règlement sur la qualité de l'atmosphère doiven être respectées (L.R.Q., chap. Q-2, r.20).

4.

4.2 Les serres et les industries dont le système de combustion a une capaci calorifique à l'alimentation de 10 mégawatts (MW) ou plus, peuvent brûl à des fins énergétiques, des huiles usées dont la qualité rencontre l normes édictées au tableau II.

TABLEAU II

Paramètre	Concentrations maximales* mg/l
Arsenic (As)	5
Cadmium (Cd)	2
Chrome (Cr)	10
Plomb (Pb)	100
B.P.C.	50
Halogènes totaux	1500
	Valeur minimale
Point d'éclair	38 °C

*(Toute dilution pour rencontrer ces normes est interdite)

Conditions d'opérations

- L'huile contaminée par des B.P.C. ne peut être introduite lors d démarrage ou de l'arrêt de la bouilloire .

- La conformité à ces normes avant le brûlage doit être démontrée à l'aid d'analyses physico-chimiques.

- Les prescriptions du Règlement sur la qualité de l'atmosphère doiven être respectées (L.R.Q. chap Q-2, r.20).

- L'efficacité de combustion doit être égale ou supérieure à 99,9 pour cen dans le cas d'une nouvelle chaudière et égale ou supérieure à 99,6 pou cent dans le cas d'une chaudière existante.

Le calcul de l'efficacité de combustion s'effectue selon l'équat suivante:

$$E_C = \frac{C_{CO2}}{C_{CO2} + C_{CO}} \times 100$$

"E_C" est l'efficacité de combustion;
"C_{CO2}" est la concentration de dioxyde de carbone dans les gaz émi
"C_{CO}" est la concentration de monoxyde de carbone dans les gaz émi

- Les émissions issues de la combustion doivent contenir au moins 3 p cent d'oxygène en excès et la concentration de monoxyde de carbone d être inférieure à 50 ppm.

- Le monoxyde de carbone et l'oxygène en excès doivent être mesurés continu.

5- Autres utilisations

Les huiles usées utilisées dans un but autre que le brûlage à des fi énergétiques doivent rencontrer les normes édictées au tableau III.

TABLEAU III

Paramètres	Concentrations maximales* mg/l
Arsenic (As)	5 mg/l
Cadmium (Cd)	2 mg/l
Chrome (Cr)	10 mg/l
Plomb (Pb)	100 mg/l
B.P.C.	0,15 mg/l
Halogènes totaux	1500 mg/l
	Valeur minimale
Point d'éclair	38 °C

*(Toute dilution pour rencontrer ces normes est interdite.)

Annexe I

Certificat et/ou permis exigés en fonction de l'activité relative à la gestion des huiles usée

	Activité	Article du Règlement	certificat d'autorisation (Q-2, 22)	certificat de conformité (Q-2, 54)	Permis d'exploitation (Q-2, 55)	Études d'impact (Q-2, 31.1
PRODUCTEUR DE DÉCHETS	Entreposage sur les lieux de production	16-17	oui	non	non	non
	Entreposage à l'extérieur des lieux de production	20	non	oui	oui	non
	Transporte	55	non	non	oui	non
	Ré-utilisation à des fins énergétiques pour ind. ou serre	8-9-19	oui	non	non	non
	Autres utilisations sauf abat-poussière	8-19	oui	non	non	non
	Recyclage	8-19	oui	non	non	non
	Traitement sur les lieux de production	8	oui	non	non	non
	Traitement à l'extérieur des lieux de production	8-21	oui	non (1)	non (1)	oui
	Élimination à d'autres fins qu'à des des fins énergétiques	8	oui	non	non	oui
NON PRODUCTEUR DE DÉCHETS	Entreposage	20	non	oui	oui	non
	Transport	55	non	non	oui	non
	Ré-utilisation à des fins énergétiques pour une serre ou une industrie	8-9-19	oui	non	non	non
	Autres utilisations sauf abat-poussière	8-9-19	oui	non	non	non
	Recyclage	8-19	oui	non	non	non
	Traitement	8-21	oui	non (1)	non (1)	oui
	Élimination	8-21	oui	non (1)	non (1)	oui

(1) Le certificat de conformité et le permis d'exploitation sont requis lorsqu'il y a entreposage préalable au traitement ou à l'élimination.

ANNEXE D

RÈGLEMENT SUR LES DÉCHETS DANGEREUX

Règlement sur les déchets dangereux

[Q-2, r.12.1]

à jour au 3 décembre 1985

Entrée en vigueur: 15 octobre 1985

Québec

Note au lecteur

Cette édition contient d'abord un tiré à part des Règlements refondus du Québec 1981 tel qu'établis par la Commission de refonte des lois et des règlements au 31 décembre 1981.

Cette édition comprend aussi les textes réglementaires qui auraient pu être adoptés entre le 1er janvier 1982 et le 3 décembre 1985, date d'édition de cette publication, et qui modifieraient de quelque façon ce tiré à part. Ces textes peuvent provenir de deux sources: du Supplément aux Règlements refondus pour la période du 1er janvier 1982 au 1er août 1982 et de la *Gazette officielle*, partie 2, qui couvre toute période postérieure au 1er août 1982. Le cas échéant, la liste des modifications apparaît ci-contre et leur texte est intégré au règlement refondu qu'il modifie.

La date d'entrée en vigueur des modifications est indiquée entre parenthèses après la référence.

Modification(s) entre le 1er janvier 198 et le 3 décembre 1985:

Q-2, r.13 remplacé par
[Q-2, r.12.1]*:
D. 1000-85, (1985) G.O. 2, 3235 (eff. 85-10-15)
Erratum, (1985) G.O. 2, 5255.

* Les crochets indiquent une référence administrative postérieure à la

Règlement sur les déchets dangereux

Table des matières

	article
SECTION I	
Interprétation et application	1
SECTION II	
Dispositions générales	8
SECTION III	
Entreposage	
Sous-section 1 — Champ d'application	15
Sous-section 2 — Certificat de conformité	22
Sous-section 3 — Permis d'exploitation	27
Sous-section 4 — Normes d'exploitation d'un lieu d'entreposage	42
SECTION IV	
Permis de transport	55
SECTION V	
Contrôle de la circulation des déchets dangereux	66
Sous-section 1 — Manifeste de circulation	67
Sous-section 2 — Obligations de l'expéditeur	70
Sous-section 3 — Obligations du transporteur	75
Sous-section 4 — Obligations du destinataire	82
Sous-section 5 — Annulation d'un manifeste	88
SECTION VI	
Dispositions particulières pour certains déchets	95
SECTION VII	
Sanctions	103
SECTION VIII	
Dispositions transitoires et finales	106

page

ANNEXE I
Catégories de déchets dangereux 14

ANNEXE II
Schéma décisionnel 19

ANNEXE III
Tableau des concentrations maximales d'un résidu liquide ou d'un filtriat de résidu solide 20

ANNEXE IV
Critères de toxicité 20

TABLEAU I
Niveau de toxicité 22

TABLEAU II
Concentration, charge, ou quantité maximale selon le niveau le plus toxique 22

ANNEXE V
Rapport annuel 23

ANNEXE VI
Manifeste de circulation de déchets dangereux 27

ANNEXE VII
Annulation d'un manifeste de circulation de déchets dangereux 28

ANNEXE VIII
Registre des transporteurs pour la collecte des déchets visés à la section VI..... 29

ANNEXE IX
Registre de l'exploitant d'un centre de transfert de déchets visés à la section VI . 30

, r.13

ement sur les déchets liquides

: la qualité de l'environnement
)., c. Q-2, a. 31, 53, 67 et 70)

ncé par c. [Q-2, r.12.1]:
0-85, (1985) G.O. 2, 3235 (eff. 85-10-15).

c.[Q-2, r.12.1]*

Règlement sur les déchets dangereux

Loi sur la qualité de l'environnement
(L.R.Q., chapitre Q-2, a. 31, par. a, b, c, e, g, m et n, 46, par. f, 53, par. d et e, 70 1er al., par. a, b, c, d, f, g, h, i, k et o, 87, par. a, 109.1 et 124.1)

SECTION I
INTERPRÉTATION ET APPLICATION

1. Définitions: Dans le présent règlement, à moins que le contexte n'indique un sens différent, on entend par:

« déchet dangereux »:

1° les catégories de déchets mentionnés à l'annexe I;

2° les résidus solides, les résidus semi-liquides à 20°C, les résidus liquides ou les résidus gazeux confinés dans un contenant transportable qui sont, tel qu'illustré dans le schéma décisionnel de l'annexe II, inflammables, corrosifs, lixiviables, radioactifs, réactifs ou toxiques;

« huiles usées »: les huiles de carter de moteurs diésels ou à essence, les huiles de transmission, les huiles hydrauliques, les huiles d'engrenage, les huiles pour paliers de sécheuses, les huiles pour turbines, les huiles de meulage, les huiles de trempe, les huiles de différentiels et les huiles de transformateurs, que ces huiles soient contaminées par usure physique ou par réaction chimique, pourvu qu'elles ne contiennent pas de contaminants à des concentrations supérieures à celles qui sont indiquées dans le document Gestion des huiles usées publié en 1985 par le ministère de l'Environnement du Québec;

« Loi »: la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., chapitre Q-2);

« ministre »: le ministre de l'Environnement;

« résidu corrosif »:

1° tout résidu liquide en milieu aqueux ou tout résidu solide mélangé à de l'eau distillée dans un rapport 50:50 en poids qui a un pH plus petit ou égal à 2 ou plus grand ou égal à 12.5;

2° tout résidu liquide, tout résidu solide en suspension dans un liquide ou tout résidu solide mélangé à de l'eau distillée dans un rapport 50:50 en poids qui provoque la corrosion de l'acier SAE 1020 à un taux plus grand que 6,35 mm par année à une température de 55°C, tel que déterminé par la méthode numéro 1920 intitulée Electrochemical corrosion method publiés par l'Environmental Protection Agency en 1984 dans le document Proposed sampling and analytical methodologies for addition to test methods for evaluating solid waste: Physical/Chemical Methods;

« résidu inflammable »:

1° tout résidu liquide, autre qu'une solution aqueuse contenant moins de 24 % d'alcool par volume, dont le point éclair est égal ou inférieur à 61°C tel que déterminé selon la méthode Pensky-Martens Closed Flash Tester (E-134), telle que révisée en 1980, ou méthode Flash Point by Setaflash Closed Tester (D 3828), telle que révisée en 1981, publiées par American Society for Testing and Materials;

2° tout résidu non liquide susceptible, à une température de 0°C et à une pression de 101,3 kPa, de causer ou de soutenir une combustion par le frottement, par l'absorption d'humidité ou par une réaction chimique spontanée et, lorsqu'il est enflammé, de brûler vigoureusement ou de façon persistante de sorte qu'il crée un danger pour l'environnement;

3° tout résidu gazeux ayant une température critique inférieure à 50°C;

4° tout résidu gazeux ayant une tension de vapeur absolue supérieure à 295 kPa à 50°C;

5° tout résidu gazeux comprimé ayant une pression absolue supérieure à 275 kPa à 21,1°C ou supérieure à 716 Kpa à 54,4°C;

« résidu lixiviable »:

1° tout résidu liquide qui contient l'un des contaminants énumérés à l'annexe III à une concentration élevée que la norme énumérée à cette annexe pour ce contaminant;

2° tout résidu solide ou semi-liquide à 20°C soumis à une méthode décrite dans la Procédure d'évaluation des caractéristiques des déchets solides et des boues pompables publiée par le ministère de l'Environnement du Québec en 1985 et dont le lixiviat con-

* Les crochets indiquent une référence administrative postérieure à la refonte.

l'un des contaminants énumérés à l'annexe III à une concentration plus élevée que la norme prévue à cette annexe pour ce contaminant;

« résidu radioactif »: tout résidu qui émet spontanément des radiations ionisantes et dont l'activité est plus grande que la quantité réglementaire par kilogramme spécifiée dans le Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique du Canada (DORS 74-334, Gazette du Canada, Partie II, 26 juin 1984, tel que modifié par DORS 78-58, Gazette du Canada, Partie II, 25 janvier 1978, DORS 79-422, Gazette du Canada, Partie II, 13 juin 1979, DORS 83-459, Gazette du Canada, Partie II, 8 juin 1983 et DORS 83-739, Gazette du Canada, Partie II, 12 octobre 1983) adopté en vertu de la Loi sur le contrôle de l'énergie atomique (S.R.C. 1970, chapitre 365);

« résidu réactif »:

1° tout résidu qui réagit violemment avec l'eau ou l'air;

2° tout résidu qui, avec de l'eau, forme un mélange potentiellement explosif;

3° tout résidu qui, avec de l'eau, forme des gaz, des vapeurs, du brouillard ou des fumées à des niveaux supérieurs aux valeurs des concentrations maximales permises dans la partie I de l'annexe A du Règlement relatif à la qualité du milieu de travail (R.R.Q., 1981, chapitre S-2.1, r. 15);

4° tout résidu contenant des cyanures ou des sulfures qui, exposé à des conditions de pH entre 2 et 12,5, peut générer des gaz toxiques à des niveaux supérieurs aux valeurs des concentrations maximales permises à la partie I de l'annexe A du Règlement relatif à la qualité du milieu de travail;

5° tout résidu qui, par réaction chimique autoentretenue, émet des gaz à une température, à une pression et à une vitesse telles qu'il en résulte des dommages;

6° toute matière constituée d'une substance périmée ou hors d'usage qui est classifiée comme explosif en vertu de la Loi sur les explosifs (L.R.Q., chapitre E-22);

7° tout résidu qui, par réaction chimique, se polymérise en tout ou en partie et cause des dommages par dégagement de chaleur ou augmentation de volume;

8° tout résidu, combustible ou non, qui provoque ou facilite la combustion d'autres matières en libérant de l'oxygène ou une autre matière comburante;

9° tout résidu organique qui contient la structure bivalente d'oxygène suivante: « -O-O- »;

« résidu toxique »:

tout résidu constitué d'un contaminant qui a une létalité aiguë ou un effet tératogène ou cancérogène tels que définis à l'annexe IV et qui totalise une concentration ou une charge de contaminants ou une quantité de déchets plus élevée que les normes énumérées au tableau 2 de l'annexe IV, à moins que les tests de toxicité effectués selon les méthodes publiées en 1981 dans Ligne directrice de l'OCDE pour les essais de produits chimiques soient négatifs;

« sous-ministre »: le sous-ministre de l'Environnement.

2. **Arrêté du ministre:** Le ministre peut, par arrêté, prescrire d'autres catégories de déchets auxquelles le présent règlement s'applique.

3. **Produit périmé:** Un rebut constitué d'une matière ou d'un produit périmé ou hors d'usage et qui est inflammable, corrosif, lixiviable, radioactif, réactif ou toxique est un déchet dangereux aux fins du présent règlement.

4. **Contenants contaminés:** Un contenant contaminé par un déchet dangereux ou par une substance qui a les caractéristiques d'un résidu inflammable, corrosif, lixiviable, radioactif, réactif ou toxique est un déchet dangereux aux fins du présent règlement à moins qu'il soit décontaminé.

5. **Matières contaminées:** Une matière contaminée par un déchet dangereux à la suite d'un déversement accidentel ou d'un déversement fait contrairement à la Loi ou au présent règlement est un déchet dangereux aux fins du présent règlement.

6. **Exclusion:** Les déchets suivants ne sont pas des déchets dangereux:

1° le fumier et le purin;

2° les résidus d'un puisard de rue;

3° la boue d'une fosse septique ou d'un puisard domestique et celle d'une usine municipale de filtration ou d'épuration des eaux usées;

4° le résidu d'un produit alimentaire, de cellulose, d'amidon en solution dans l'eau ou de lactosérum;

5° un adhésif constitué de protéine animale;

6° les eaux usées domestiques, les eaux usées d'un réseau d'égout municipal, les eaux usées d'un lave-auto et les effluents aqueux qui proviennent d'un procédé industriel;

7° les déchets de fabrique de pâtes et papiers au sens du Règlement sur les fabriques de pâtes et papiers (R.R.Q., 1981, chapitre Q-2, r. 12);

8° le sang animal;

9° les résidus fibreux d'une industrie du bois;

10° un déchet pathologique;

11° un volume d'au plus 100 m³ de terres et sables imbibés de moins de 5 %, en poids, d'hydrocarbures lors d'un déversement accidentel;

12° les résidus miniers.

7. **Exclusion:** Le présent règlement ne s'applique pas:

1° au déchet dangereux produit par un individu dans le cours d'une activité purement domestique;

2° au déchet dangereux produit lors de l'utilisation de pesticides;

3° au déchet dangereux dont la production est inférieure à 5 kilogrammes par mois pourvu que le déchet ne contienne pas de résidus toxiques ou radioactifs;

4° à un déchet dangereux lorsque le sous-ministre estime que le producteur lui a démontré que le déchet n'est pas inflammable, corrosif, lixiviable, radioactif, réactif, ni toxique en lui-même ou à la suite de l'utilisation d'un procédé de décontamination.

SECTION II
DISPOSITIONS GÉNÉRALES

8. **Élimination et utilisation:** Nul ne peut exploiter un lieu d'élimination, de traitement, de recyclage ou de réutilisation de déchets dangereux à moins d'obtenir un certificat délivré en vertu de l'article 22 de la Loi, sous réserve des exclusions qui peuvent être prévues au Règlement sur l'administration de la Loi sur la qualité de l'environnement (R.R.Q. 1981, chapitre Q-2, r. 1).

9. **Prohibition:** Nul ne peut émettre, déposer, dégager ou rejeter un déchet dangereux dans l'environnement ou dans un système d'égout à moins que cette émission, ce dépôt, ce dégagement ou ce rejet ne s'effectue conformément à la Loi et au présent règlement.

Cette prohibition est établie au sens du deuxième alinéa de l'article 20 de la Loi.

Sans restreindre la généralité du premier alinéa, il est notamment interdit d'épandre de l'huile pour abattre de la poussière ou de brûler des huiles usées autrement qu'à des fins énergétiques pour une industrie ou pour une serre.

10. **Dilution interdite:** Nul ne peut mélanger un déchet dangereux avec un solide ou le diluer avec un liquide, incluant notamment des eaux usées ou des eaux pluviales, autrement que dans le cadre de procédés industriels autorisés par un certificat délivré en vertu de l'article 22 de la Loi.

Cependant l'exploitant d'une usine de traitement des eaux usées peut, avec l'autorisation écrite du sous-ministre, ajouter un déchet dangereux aux eaux usées qu'il traite si cet ajout ne diminue pas le rendement de l'usine de traitement.

Le sous-ministre doit, avant de délivrer une autorisation, tenir compte:

1° de la nature et de la quantité des déchets dangereux qui seraient ajoutés;

2° du rendement attendu.

Il doit en outre s'assurer qu'il n'y aura pas d'augmentation du niveau de contamination.

11. **Déchet dangereux trouvé sur un immeuble:** L'occupant d'un immeuble où il y a un déchet dangereux doit immédiatement en aviser le propriétaire du déchet dangereux. Celui-ci doit alors en assurer l'expédition, conformément au présent règlement, chez un destinataire autorisé.

Dans le cas où le propriétaire du déchet dangereux est introuvable ou ne peut être identifié, l'occupant de l'immeuble doit assurer l'expédition du déchet dangereux, conformément au présent règlement, chez un destinataire autorisé.

12. **Contrat:** Tout contrat pour l'enlèvement, le transport ou l'entreposage d'un déchet dangereux doit, sous peine de nullité absolue, être par écrit et stipuler que le déchet dangereux doit être enlevé, transporté ou entreposé conformément à la Loi et au présent règlement.

13. **Rapport annuel:** L'exploitant d'un lieu où des déchets dangereux sont produits doit transmettre au sous-ministre, avant le 1er avril de chaque année, un rapport sur les déchets dangereux produits au cours de l'année civile précédente et sur ceux qu'il estime produire au cours de l'année suivante, conformément à la formule prescrite à l'annexe V.

14. **Transmission de documents:** Lorsque la transmission d'un document est requise en vertu du présent règlement, l'oblitération postale fait preuve de la date de transmission.

SECTION III
ENTREPOSAGE

15. **Exception:** L'entreposage de résidus radioactifs n'est pas soumis à la présente section.

§1. Champ d'application

16. **Producteur existant:** Une personne ou une municipalité qui, le 15 octobre 1985, est autorisée à exercer une activité qui produit un déchet dangereux et à l'entreposer sur le lieu où il est produit peut continuer de l'entreposer sur ce lieu pourvu qu'elle respecte les normes sur l'exploitation d'un lieu d'entreposage prévues aux articles 42 à 54.

Dans le cas où cette activité produit plus de 100 kilogrammes de déchets dangereux par mois et qu'il y en a plus de 200 kilogrammes d'entreposés en même temps, le lieu d'entreposage est soumis aux normes prévues dans le Guide d'entreposage de déchets dangereux publié en 1985 par le ministère de l'Environnement du Québec.

17. **Nouveau producteur:** Une personne ou une municipalité qui veut exercer une activité qui produira des déchets dangereux et les entreposer sur le lieu où ils seront produits doit obtenir un certificat d'autorisation conformément à l'article 22 de la Loi et respecter les normes sur l'exploitation d'un lieu d'entreposage prévues aux articles 42 à 54.

Dans le cas où cette activité produira plus de 100 kilogrammes de déchets dangereux par mois et qu'il y en aura plus de 200 kilogrammes d'entreposés en même temps, le lieu visé par cette demande est soumis:

1° aux normes de localisation prévues aux paragraphes 1° et 4° de l'article 26;

2° aux normes de localisation prévues aux paragraphes 5° et 6° de l'article 26 sauf que, dans ce cas, la distance à respecter est de 100 mètres plutôt que de 300 mètres;

3° aux normes d'entreposage prévues dans le Guide d'entreposage de déchets dangereux.

18. **Présomption:** Celui qui produit des déchets dangereux dans un même champ d'activités sur plusieurs lieux de production situés au Québec est réputé entreposer des déchets dangereux sur le lieu où ils sont produits s'il utilise l'un de ces lieux de production comme lieu d'entreposage de ces déchets.

19. **Utilisateur:** Une personne ou une municipalité qui, le 15 octobre 1985, entrepose des déchets dangereux pour les recycler ou les réutiliser comme matière première est soumise aux exigences de l'article 16.

Une personne ou une municipalité qui veut entreposer des déchets dangereux pour les recycler ou les réutiliser comme matière première est soumise aux exigences de l'article 17.

20. **Centre de transfert:** Une personne ou une municipalité qui établit, modifie ou agrandit un centre de transfert pour l'entreposage de déchets dangereux qui ne sont pas produits sur ce lieu doit au préalable obtenir, conformément à la présente section, un certificat de conformité. Une telle personne doit aussi obtenir un permis d'exploitation.

Une personne ou une municipalité qui, le 15 octobre 1985, exploite un centre de transfert pour l'entreposage de déchets dangereux qui ne sont pas produits sur ce lieu doit respecter:

1° les normes d'entreposage prévues dans le Guide d'entreposage des déchets dangereux;

2° les normes sur l'exploitation d'un lieu d'entreposage prévues aux articles 42 à 54.

21. **Traiteur et éliminateur:** À moins qu'il en soit autrement pourvu, les dispositions du présent règlement sur les centres de transfert de déchets dangereux s'appliquent à celui qui entrepose des déchets dangereux produits par d'autres avant de les traiter ou de les éliminer.

§2. Certificat de conformité

22. **Délivrance de certificat:** Le sous-ministre délivre un certificat de conformité à quiconque en fait la demande conformément à la présente sous-section et projette d'établir, de modifier ou d'agrandir un centre de transfert de déchets dangereux sur un site qui respecte les normes prévues à la présente sous-section.

23. **Contenu de la demande:** Toute demande pour la délivrance d'un certificat de conformité pour un centre de transfert de déchets dangereux doit comprendre:

1° le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du demandeur et, dans le cas où le demandeur est une corporation ou une association coopérative, une résolution du conseil d'administration autorisant la présentation de la demande;

2° le numéro cadastral du lot où sera situé le centre de transfert ainsi que le rang et la désignation officielle du cadastre; dans le cas où le demandeur n'est pas propriétaire du lot, la demande doit comprendre une copie du document qui accorde au demandeur un droit sur ce lot;

3° une carte géographique ou une photographie aérienne, dont l'échelle est indiquée, qui représente un territoire d'un rayon de 2 kilomètres autour du lot visé et qui indique:

a) la délimitation du lot visé par la demande;

b) l'utilisation actuelle et le zonage du territoire, notamment la délimitation des sites visés au paragraphe 4° de l'article 26;

c) l'emplacement des voies publiques, des voies d'accès, des cours d'eau, des lacs, des étangs, des marécages et des plaines de débordement situés sur ce territoire;

d) l'emplacement des secteurs boisés, des sources ou puits, des habitations et de toute autre construction situés sur ce territoire;

e) la configuration actuelle du drainage et la topographie générale de ce territoire;

4° un plan qui indique:

a) les mesures et la superficie du lot qui sera utilisé;

b) l'emplacement des équipements et des bâtiments actuels et projetés;

c) l'emplacement des aires de chargement et de déchargement;

5° les plans et devis des équipements et des bâtiments servant à l'entreposage, incluant tout appareil ou ouvrage destiné à contrôler, contenir ou prévenir la contamination de l'environnement;

6° un exposé général du projet, notamment l'étendue de la région qui sera desservie et une évaluation de la nature et de la quantité des déchets dangereux à entreposer et des déchets dangereux qui seront produits par le projet;

7° la durée maximale d'entreposage des déchets;

8° la description du mode d'exploitation du centre de transfert, du mode de fonctionnement des équipements ainsi que la description de la manière de disposer des déchets dangereux qui seront produits, le cas échéant;

9° un plan d'intervention d'urgence en cas d'accident;

10° un certificat de la municipalité et de la municipalité régionale de comté, tel que requis par l'article 54 de la Loi, qui atteste que le projet ne contrevient pas à un règlement municipal.

24. **Honoraire:** Toute demande pour la délivrance d'un certificat de conformité doit être accompagnée d'un honoraire de 350 $.

25. **Modification:** Une demande pour modifier un certificat de conformité pour un centre de transfert de déchets dangereux déjà autorisé ne requiert pas la fourniture des renseignements qui ont été produits lors de la demande initiale de certificat pourvu que le demandeur atteste, par écrit, que ces renseignements sont identiques à ceux qui ont été produits antérieurement.

Dans ce cas, les honoraires pour la délivrance du certificat sont de 150 $.

26. **Normes de localisation:** Aucun centre de transfert de déchets dangereux ne peut être établi:

1° dans une plaine de débordement dont la récurrence de débordement est de 100 ans ou moins;

2° dans un territoire zoné par l'autorité municipale pour des fins résidentielles, commerciales ou résidentielles et commerciales, ou à moins de 300 mètres d'un tel territoire;

3° à moins de 150 mètres d'un chemin public entretenu par le ministre des Transports et à moins de 50 mètres d'un autre chemin public;

4° à moins de 300 mètres:

a) d'un parc au sens de la Loi sur les parcs (L.R.Q., chapitre P-9) ou de la Loi sur les parcs nationaux (S.R.C. 1970, chapitre N-13);

b) d'une réserve écologique au sens de la Loi sur les réserves écologiques (L.R.Q., chapitre R-26);

c) d'une réserve faunique ou d'un refuge faunique au sens de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., chapitre C-61.1);

d) d'un parc municipal;

e) d'un terrain de golf;

f) d'une base de plein air;

g) d'un centre de ski alpin;

h) d'une plage publique;

5° à moins de 300 mètres de la mer, d'un cours d'eau, d'une batture, d'un étang, d'un lac, d'un marécage, d'une source ou d'un puits;

5° à moins de 300 mètres:

a) d'un immeuble utilisé à des fins résidentielles, igieuses ou éducatives;

b) d'une colonie de vacances;

c) d'un établissement au sens de la Loi sur les vices de santé et les services sociaux (L.R.Q., cha- re S-5);

d) d'un établissement de transformation de produits mentaires;

e) d'un établissement hôtelier, d'un restaurant ou un terrain de camping et de caravaning au sens de la i sur l'hôtellerie (L.R.Q., chapitre H-3).

Quiconque agrandit un lieu d'entreposage de déchets ngereux dans une plaine de débordement dont la currence de débordement est de 100 ans ou moins it y construire une digue d'une hauteur supérieure à cote de débordement d'une récurrence de 100 ans.

3. Permis d'exploitation

27. Permis requis: Nulle personne ne peut exploiter n centre de transfert de déchets dangereux à moins 'être titulaire d'un permis d'exploitation délivré par le ous-ministre.

28. Contenu de la demande: La demande de permis l'exploitation pour un centre de transfert de déchets angereux doit comprendre:

1° une copie du certificat de conformité accompa- gnée d'une déclaration du demandeur à l'effet que le centre de transfert est aménagé conformément au certi- ficat;

2° le dépôt d'une garantie d'un montant de 100 000 $ constituée de l'un des documents suivants:

a) un chèque visé à l'ordre du ministre des Finances;

b) des obligations payables au porteur émises par le Gouvernement du Québec ou du Canada ou par une municipalité du Québec;

c) des obligations garanties par le Gouvernement du Québec ou du Canada;

d) un cautionnement, une police de garantie ou une lettre de créance qui est irrévocable, conjoint et solidaire, avec renonciation aux bénéfices de discussion et de division et valide pour la durée du permis et qui est émis par une institution bancaire, une caisse d'épargne et de crédit ou un assureur titulaire d'un permis délivré en vertu de la Loi sur les assurances (L.R.Q., chapitre A-32);

3° l'énoncé de la quantité de déchets dangereux que le demandeur veut pouvoir entreposer;

4° une copie de l'accréditation de son laboratoire par le ministre lorsque le demandeur projette de mélanger des déchets dangereux.

29. Exception: lieux existants: Dans le cas où le demandeur exploite, le 15 octobre 1985, un centre de transfert autorisé de déchets dangereux, il n'est pas requis de fournir le certificat de conformité requis par le paragraphe 1° de l'article 28, mais il doit:

1° démontrer qu'il est autorisé à exercer cette activité;

2° fournir les renseignements prévus aux paragraphes 1° à 9° de l'article 23;

3° démontrer que le centre de transfert est exploité conformément aux normes du Guide d'entreposage de déchets dangereux;

4° indiquer sa capacité existante d'entreposage.

30. Assurance-responsabilité: Un permis d'exploitation pour un centre de transfert de déchets dangereux est délivré à la condition que le demandeur ait une assurance-responsabilité civile de:

1° 1 million de dollars si la capacité d'entreposage est de 100 000 litres ou moins ou de 150 000 kilogrammes ou moins;

2° 2 millions de dollars si la capacité d'entreposage est de plus de 100 000 litres ou de 150 000 kilogrammes mais de moins de 500 000 litres ou de 750 000 kilogrammes;

3° 3 millions de dollars si la capacité d'entreposage est de 500 000 litres ou de 750 000 kilogrammes ou plus mais de moins de 1 500 000 litres ou de 2 250 000 kilogrammes;

4° 5 millions de dollars si la capacité d'entreposage est de 1 500 000 litres ou 2 250 000 kilogrammes ou plus.

31. Contenu du contrat: Le contrat d'assurance-responsabilité civile doit:

1° couvrir la responsabilité de l'exploitant pour tout dommage à l'environnement relié à l'exploitation du centre de transfert;

2° être en vigueur pendant la durée de validité du permis d'exploitation et pendant une période de deux ans après l'échéance du permis;

3. comprendre une disposition obligeant l'assureur à prévenir immédiatement le sous-ministre en cas d'annulation ou de modification du contrat.

L'obligation de maintenir l'assurance-responsabilité civile en vigueur pendant une période de deux ans après l'échéance du permis cesse si l'exploitant démontre qu'il a satisfait aux exigences de fermeture prévues à l'article 54.

32. Honoraires: Toute demande pour la délivrance ou le renouvellement d'un permis d'exploitation doit être accompagnée d'un honoraire de 150 $.

33. Renouvellement: Toute demande de renouvellement de permis doit être transmise au moins 6 mois avant la date d'échéance du permis.

34. Permis révoqué: Le sous-ministre ne peut renouveler un permis ou en délivrer un nouveau lorsque le permis d'exploitation du demandeur a été révoqué dans les 24 mois précédant la demande.

35. Volume de déchets: Le permis indique la quantité de déchets dangereux que l'exploitant est autorisé à entreposer.

36. Permis restrictif: Une personne doit obtenir autant de permis d'exploitation qu'elle exploite de centres de transfert sur des lots non contigus.

37. Obligation générale: Le titulaire d'un permis d'exploitation d'un centre de transfert de déchets dangereux doit respecter les prescriptions prévues par le présent règlement.

Il doit aussi respecter les règlements adoptés en vertu de la Loi qui s'appliquent aux activités qu'il exerce.

38. Avis de modification: Le titulaire d'un permis d'exploitation doit aviser le sous-ministre avant d'effectuer une modification relative à une information fournie lors de la demande de permis.

Il doit demander un nouveau permis lorsque la modification porte sur l'un des sujets prévus aux paragraphes 6° et 8° de l'article 23.

39. Utilisation de la garantie: Le ministre ou le sous-ministre peut utiliser la garantie déposée par l'exploitant pour exécuter des travaux aux frais de ce dernier dans les cas prévus aux articles 57, 59, 60, 81, 82, 113, 114, 115, 115.1 de la Loi.

Sauf dans les cas prévus à l'article 115.1 de la Loi, il doit donner un avis préalable de 30 jours à l'exploitant de son intention d'utiliser la garantie si celui-ci n'exécute pas les travaux requis.

40. Remplacement de la garantie: L'exploitant doit remplacer immédiatement la garantie lorsque celle-ci a été utilisée pour effectuer des travaux à ses frais.

41. Remise de la garantie: La garantie est remise à l'exploitant deux ans après l'échéance du permis.

§4. Normes d'exploitation d'un lieu d'entreposage

42. Application: À moins qu'il en soit autrement pourvu, la présente sous-section s'applique:

1° à l'exploitant d'un centre de transfert de déchets dangereux;

2° au producteur de déchets dangereux qui les entrepose sur le lieu où ils sont produits;

3° à l'exploitant d'un lieu de recyclage ou de réutilisation de déchets dangereux qui y entrepose des déchets dangereux.

43. Mélange interdit: L'exploitant d'un centre de transfert de déchets dangereux ne peut mélanger des déchets dangereux lors de leur entreposage.

Il peut cependant mélanger des déchets de même composition si:

1° il les analyse avant de les mélanger pour s'assurer que les déchets ont la même composition;

2° il tient un registre de la provenance, de la quantité et des résultats d'analyse de ces déchets avant et après leur mélange.

44. Mélange permis: Le producteur de déchets dangereux qui les entrepose sur le lieu où ils sont produits peut mélanger des déchets dangereux de même composition.

45. Ajout ou retrait interdit: L'exploitant d'un centre de transfert ne peut ajouter ou retirer une quelconque substance à un déchet dangereux lors de l'entreposage, sauf dans le cas où cette mesure est requise pour respecter le deuxième alinéa de l'article 20 de la Loi.

46. Déchets instables: Tout déchet dangereux instable au contact de l'eau et tout explosif doivent être neutralisés avant d'être entreposés dans un contenant.

Est réputé instable au contact de l'eau le déchet qui réagit violemment ou dégage de la vapeur, de la fumée ou un gaz nocif.

47. Matériaux incompatibles: Il est interdit d'entreposer des déchets dangereux dans un contenant constitué de matériaux incompatibles avec le déchet, sauf si l'intérieur du contenant est protégé contre la corrosion ou le bris par une membrane ou un enduit protecteur imperméable, en bon état et compatible avec le déchet dangereux.

Il est interdit d'entreposer un déchet dangereux dans un contenant qui a servi à l'entreposage d'un déchet dange

aux ou d'une substance incompatibles avec le déchet angereux à entreposer, sauf si le contenant est préalablement décontaminé.

8. Caractéristiques des contenants: Tout contenant e déchets dangereux doit être fermé et étanche, mais il eut être muni d'une soupape de sécurité.

9. Débordement: Un contenant de déchets dangeaux doit être utilisé de façon à ce qu'il ne déborde pas.

0. Inspection: Les équipements d'entreposage de déhets dangereux doivent être inspectés au moins une fois ar semaine pour vérifier leur bon fonctionnement et leur on état.

Un registre de ces inspections doit être tenu et conservé endant au moins 2 ans.

1. Entreposage en tas: Il est interdit d'entreposer en s, hors d'un contenant, un déchet dangereux, sauf si ce échet est solide, ininflammable, non radioactif et non eactif.

Un tas d'entreposage doit être conforme aux normes révues dans le Guide d'entreposage de déchets dangeaux publié en 1986 par le ministère de l'Environnement u Québec.

2. Entreposage dans un centre de transfert: L'exploitant d'un centre de transfert de déchets dangereux ne eut entreposer plus de déchets dangereux que la quantité révue à son permis, ni les entreposer pour une durée upérieure à celle qui est prévue à son certificat de conformité.

3. Entreposage chez un producteur: Le producteur e déchets dangereux qui les entrepose sur le lieu où ils ont produits doit les expédier dans un centre de transfert utorisé de déchets dangereux ou dans un lieu autorisé ' 'élimination, de recyclage, de traitement ou de réutilisaon de déchets dangereux au plus tard un an après leur ntreposage.

Cependant le sous-ministre peut faire une entente, qui oit être approuvée par le gouvernement, pour autoriser n entreposage pendant plus d'un an:

1° si le producteur démontre que les déchets seront ecyclés ou réutilisés; ou

2° si le producteur démontre qu'il n'existe pas, au Québec, de technique d'élimination, ni de technique de ecyclage, ni de technique de traitement, ni de technique e réutilisation pour ces déchets.

4. Fermeture: Lors de la cessation de ses activités 'entreposage, l'exploitant d'un centre de transfert de déchets dangereux, le producteur de déchets dangereux qui les entrepose sur le lieu où ils sont produits ou l'exploitant d'un lieu de recyclage, de réutilisation, de traitement ou d'élimination de déchets dangereux qui y entrepose des déchets dangereux doit:

1° aviser le sous-ministre de la date de fermeture;

2° transporter tout déchet dangereux résiduaire conformément aux dispositions du présent règlement;

3° décontaminer tous les équipements et les bâtiments;

4° aviser le sous-ministre lorsque les travaux de décontamination sont terminés.

SECTION IV
PERMIS DE TRANSPORT

55. Permis requis: Nul ne peut transporter des déchets dangereux à l'extérieur du lieu où ils sont produits, à moins d'être titulaire d'un permis de transport de déchets dangereux.

56. Contenu de la demande: Toute demande pour la délivrance d'un permis de transport de déchets dangereux doit comprendre:

1° le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du demandeur et, dans le cas où le demandeur est une corporation ou une association coopérative, une résolution du conseil d'administration autorisant la présentation de la demande;

2° un rapport indiquant:

a) le type de véhicules ou de contenants utilisés pour le transport des déchets dangereux;

b) le nombre de contenants;

c) le numéro d'immatriculation et le numéro de série de chaque véhicule;

d) la masse totale en charge et la masse nette de chaque véhicule;

e) la capacité des contenants et des véhicules exprimée en poids dans le cas de déchets dangereux solides et en volume dans les autres cas;

f) les matériaux dont sont constitués les contenants et les parties d'un véhicule utilisés pour le transport, incluant ceux du revêtement intérieur;

3° l'adresse de l'endroit où les véhicules sont remisés;

4° une déclaration sur la nature des déchets dangereux que le demandeur projette de transporter;

5° le dépôt d'une garantie d'un montant de 50 000 $ constituée de l'un des documents prévus au paragraphe 2° de l'article 28.

57. **Assurance-responsabilité:** Un permis de transport de déchets dangereux est délivré à la condition que le demandeur ait une assurance-responsabilité civile de 1 million de dollars.

Le contrat d'assurance-responsabilité doit:

1° couvrir la responsabilité du transporteur pour tout dommage à l'environnement relié au transport de déchets dangereux;

2° être en vigueur pendant la durée de validité du permis de transport;

3° comprendre une disposition obligeant l'assureur à prévenir immédiatement le sous-ministre en cas d'annulation ou de modification du contrat.

58. **Renouvellement:** Toute demande de renouvellement de permis doit être transmise au moins 6 mois avant la date d'échéance du permis.

59. **Permis révoqué:** Le sous-ministre ne peut renouveler un permis de transport ou en délivrer un nouveau lorsque le permis du demandeur a été révoqué dans les 24 mois précédant la demande.

60. **Honoraire:** Toute demande pour la délivrance ou le renouvellement d'un permis de transport de déchets dangereux doit être accompagnée d'un honoraire de 150 $.

61. **Modification:** Le transporteur doit aviser le sous-ministre avant d'effectuer une modification relative à une information fournie lors de la demande de permis ou demander un nouveau permis dans les cas prévus aux paragraphes 3° et 4° de l'article 56.

Dans le cas où un transporteur demande un nouveau permis conformément au présent article, il n'est pas tenu de fournir les renseignements produits lors de la demande initiale de permis pourvu qu'il atteste, par écrit, que ces renseignements sont identiques à ceux qui ont été produits antérieurement. Les honoraires pour la délivrance de ce permis sont de 25 $.

62. **Obligation générale:** Le transporteur de déchets dangereux doit respecter les dispositions du présent règlement.

Il doit aussi respecter les dispositions des autres règlements adoptés en vertu de la Loi qui s'appliquent aux activités qu'il exerce.

63. **Utilisation de la garantie:** Le ministre ou le sous-ministre peut utiliser la garantie déposée par le transporteur pour exécuter des travaux aux frais de ce dernier dans les cas prévus aux articles 57, 59, 60, 81, 82, 113, 114, 115 et 115.1 de la Loi.

Sauf dans les cas prévus à l'article 115.1 de la Loi, il doit donner au transporteur un avis préalable de 30 jours de son intention d'utiliser la garantie s'il n'exécute pas les travaux requis.

64. **Remplacement de la garantie:** Le transporteur doit remplacer immédiatement la garantie lorsque celle-ci a été utilisée pour effectuer des travaux à ses frais.

65. **Remise de la garantie:** La garantie est remise au transporteur à l'échéance de son permis.

SECTION V
CONTRÔLE DE LA CIRCULATION DES DÉCHETS DANGEREUX

66. **Exception:** La présente section ne s'applique pas à une personne qui exploite une ferme, une station-service ou une buanderie et qui expédie un déchet dangereux à la personne, ou à son représentant, qui lui fournit, dans le cours ordinaire de ses affaires, des produits de la nature de ceux qui sont devenus des déchets dangereux.

§1. Manifeste de circulation

67. **Utilisation d'un manifeste:** Celui qui expédie des déchets dangereux, celui qui les transporte et celui à qui ils sont destinés doivent utiliser un manifeste de circulation des déchets dangereux conforme à la formule prévue à l'annexe VI.

68. **Numéro de circulation:** Le manifeste doit avoir un numéro de circulation délivré par le sous-ministre.

69. **Signature du manifeste:** Le manifeste doit être rempli et signé par les parties intéressées conformément à ce qui est exigé dans la formule prévue à l'annexe VI.

§2. Obligations de l'expéditeur

70. **Obligation générale:** Nul ne peut expédier un déchet dangereux autrement que de la manière prévue au présent règlement.

71. **Obligations relatives au destinataire:** Avant d'expédier un déchet dangereux, l'expéditeur doit:

1° s'assurer que le destinataire exploite un centre de transfert autorisé de déchets dangereux ou un lieu autorisé d'élimination, de traitement, de recyclage ou de réutilisation de déchets dangereux;

2° s'assurer que le destinataire accepte de recevoir le déchet dangereux;

3° communiquer au destinataire les renseignements prévus à la section A du manifeste.

Dans le cas où les déchets dangereux sont expédiés en hors du Québec, le sous-ministre agit comme s'il était destinataire aux fins de la transmission du numéro de culation ou d'annulation d'un manifeste.

2. Obligations relatives au transporteur: L'expédi- ir de déchets dangereux doit en confier le transport à un nsporteur qui détient un permis de transport de déchets ngereux.

3. Obligations préalables à l'expédition: Avant de nfier un déchet dangereux à un transporteur, l'expédi- ur doit:

1° remplir la section A d'un manifeste;

2° obtenir du destinataire le numéro de circulation livré par le sous-ministre, l'inscrire sur le manifeste et y poser sa signature;

3° s'assurer que le déchet dangereux est identifié au oyen d'une étiquette fixée sur le contenant ou, dans le s d'un transport en vrac, sur le véhicule utilisé pour le nsport conformément à la partie V du Règlement sur le nsport des marchandises dangereuses (Gazette du Ca- da, Partie II, 6 février 1985);

4° faire signer le manifeste de circulation par le trans- orteur lors du chargement, lui remettre le manifeste et nder les deux premières copies de la section A.

4. Obligations postérieures à l'expédition: L'expé- iteur doit transmettre la section A dûment complétée de : première copie du manifeste au sous-ministre dans les jours de l'expédition du déchet dangereux.

Il doit conserver la section A de la deuxième copie du nanifeste pendant au moins 2 ans.

3. Obligations du transporteur

5. Prohibition générale: Nul ne peut transporter un échet dangereux à moins d'être titulaire d'un permis de ansport de déchets dangereux et à moins que le déchet angereux soit accompagné d'un manifeste de circulation ûment complété.

6. Obligations relatives au transport: le transpor- eur doit:

1° signer, lors du chargement du déchet dangereux, le nanifeste relatif à ce déchet et le conserver avec lui endant le transport;

2° transporter les déchets dangereux dans un contenant ropre, étanche et fermé ou dans un compartiment de éhicule qui est propre, étanche et fermé et qui est muni le soupapes et de robinets de vidange construits et entre- enus de façon à permettre un raccordement étanche lors du déchargement;

3° dans le cas du transport d'un objet qui contient un déchet dangereux et qui ne peut être transporté dans un contenant ou un compartiment de véhicule étanche et fermé, le transporteur doit le vidanger avant de le transporter, l'attacher au véhicule et le munir d'un dispositif étanche de protection contre les intempéries pour éviter tout déversement de déchets dangereux pendant le transport;

4° transporter le déchet dangereux chez le destinataire indiqué sur le manifeste et à l'intérieur du délai qui y est prévu;

5° aviser le destinataire lorsqu'il livre les déchets plus de 2 jours après la date de livraison prévue;

6° à l'arrivée chez le destinataire, obtenir l'autorisation de celui-ci avant de décharger le déchet dangereux qu'il transporte;

7° dans le cas où le destinataire est situé hors du Québec, remplir la section du manifeste qui le concerne avant de quitter le territoire du Québec comme s'il était arrivé chez le destinataire et le transmettre au sous-ministre dans les 7 jours qui suivent.

7. Conservation du manifeste: Le transporteur doit conserver la copie du manifeste qui lui est destinée pendant au moins 2 ans.

8. Mélange interdit: Il est interdit à un transporteur de mélanger un déchet dangereux avec un autre, d'y ajouter une substance ou d'en retirer une.

Il peut cependant, avec l'autorisation du sous-ministre, ajouter une substance à un déchet dangereux ou en retirer une pour prévenir une atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain ou pour éviter de causer du dommage ou porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens.

9. Transfert interdit: Il est interdit à un transporteur de transférer un déchet dangereux d'un compartiment de véhicule ou d'un contenant à un autre pendant le transport.

10. Décontamination: Le transporteur ne peut quitter l'endroit où il a déchargé un déchet dangereux avant que le contenant, s'il le rapporte, ou le compartiment utilisé pour le transport soit décontaminé.

Tant que le contenant ou le compartiment du véhicule est utilisé pour transporter des déchets dangereux de même composition du même expéditeur, il suffit de le vidanger complètement.

81. Déversement accidentel: S'il survient un accident pendant le transport et qu'un déchet dangereux est déversé, le transporteur doit:

1° arrêter le déversement;

2° contenir le déchet déversé;

3° en avertir le sous-ministre, le corps de police municipal ou le poste de la Sûreté du Québec le plus rapproché, l'expéditeur du déchet dangereux et le propriétaire ou l'occupant de l'immeuble où le déversement s'est produit;

4° récupérer le déchet dangereux et tout matière contaminée par le déchet déversé;

5° assurer l'expédition du déchet dangereux et de toute matière contaminé conformément aux dispositions du présent règlement.

§4. Obligations du destinataire

82. Prohibition générale: Nul ne peut être le destinataire, au Québec, d'un déchet dangereux à moins d'être autorisé, en vertu de la Loi ou de ses règlements, à exploiter un centre de transfert de déchets dangereux ou un lieu d'élimination, de recyclage, de traitement ou de réutilisation de déchets dangereux.

83. Numéro de circulation: Lorsqu'un destinataire est requis par un expéditeur de recevoir des déchets dangereux et qu'il accepte de les recevoir, il doit demander au sous-ministre un numéro de circulation pour ces déchets et en informer l'expéditeur qui l'indique sur le manifeste de circulation de ces déchets.

Dans le cas où un déchet dangereux provient de l'extérieur du Québec, le sous-ministre donne un numéro de circulation dans la mesure où la réception de ce déchet n'empêche pas le destinataire de recevoir d'autres déchets dangereux produits au Québec; à cette fin, le sous-ministre tient notamment compte de la nature du déchet dangereux, du volume de déchets que le destinataire prévoit recevoir de l'expéditeur et de la période pendant laquelle il prévoit en recevoir.

84. Obligation de recevoir: À l'arrivée du transporteur, le destinataire de déchets dangereux doit:

1° autoriser le déchargement d'un déchet dangereux s'il est accompagné d'un manifeste dûment complété; il est tenu de recevoir un déchet dangereux dont la composition diffère de celle du déchet qui est indiquée sur le manifeste s'il est légalement autorisé à recevoir de tels déchets;

2° remplir et signer la partie du manifeste de circulation qui le concerne et le transmettre au sous-ministre dans les 7 jours;

3° remettre au transporteur et transmettre à l'expéditeur la copie qui leur est destinée;

4° aviser immédiatement le sous-ministre lorsqu'il n'a pas reçu un déchet dangereux 2 jours après la date prévue sur le manifeste ou lorsqu'un transporteur l'avise qu'un déchet dangereux sera livré plus de 2 jours après la date prévue;

5° aviser immédiatement le sous-ministre lorsque le transporteur se présente avec un chargement de déchets dangereux sans avoir un manifeste de circulation pour ces déchets.

85. Conservation du manifeste: Le destinataire doit conserver la copie du manifeste qui lui est destinée pendant au moins 2 ans.

86. Décontamination: Le destinataire doit offrir, à l'endroit où il reçoit un déchet dangereux, un service de décontamination pour le contenant ou le compartiment du véhicule qui a servi au transport du déchet dangereux ou, selon le cas, détruire le contenant qui a servi au transport.

Le présent article ne s'applique pas au contenant ou au compartiment de véhicule tant qu'il n'est utilisé que pour transporter des déchets dangereux de même composition qui proviennent du même producteur.

87. Dispositions des déchets: Le destinataire est tenu de disposer des déchets dangereux de la manière dont il y est légalement autorisé.

§5. Annulation d'un manifeste

88. Cas d'annulation: Un manifeste doit être annulé lorsque:

1° il y a un changement relativement à un renseignement visé à la section A du manifeste, sauf lorsque ce changement porte:

a) sur l'heure prévue pour le départ du déchet dangereux de chez l'expéditeur et que la différence est de moins de 18 heures;

b) sur la date prévue pour l'arrivée du déchet dangereux chez le destinataire;

2° il survient, pendant le transport du déchet dangereux, un bris ou un événement qui nécessite l'addition d'une substance au déchet dangereux conformément à l'article 78;

3° il survient un déversement du déchet dangereux pendant son transport;

4° le destinataire du déchet dangereux refuse d'en autoriser le déchargement parce que la composition de ce déchet est différente de celle du déchet qu'il avait accepté

: recevoir et qu'il n'est pas autorisé à recevoir un tel chet;

5° le déchet dangereux est vendu sur le lieu où il est oduit ou entreposé après qu'un numéro de circulation a é donné.

9. Numéro d'annulation: Un numéro d'annulation : manifeste de circulation doit être obtenu du sous- inistre lorsque le manifeste est annulé.

0. Expéditeur et destinataire: L'expéditeur ou, se- n le cas, le destinataire doit informer le transporteur un changement relatif à un renseignement visé à la ction A du manifeste et qui nécessite son annulation.

1. Transporteur: En cas d'annulation d'un mani- ste de circulation pendant le transport, le transporteur oit aviser l'expéditeur et le destinataire de la cause de annulation et du numéro de circulation du manifeste en use.

Il doit également remplir et signer une annulation d'un anifeste de circulation de déchets dangereux conformé- ent à la formule prévue à l'annexe VII. Il doit notam- ent indiquer le numéro d'annulation que le sous- inistre a donné au destinataire.

2. Numéro d'annulation: Lorsqu'un destinataire est formé par un transporteur qu'une livraison est annulée, doit lui demander le numéro de circulation du manifeste i cause.

Il doit ensuite demander un numéro d'annulation au ous-ministre et en informer le transporteur.

3. Transmission de la formule d'annulation: Le ansporteur doit transmettre au sous-ministre la formule 'annulation d'un manifeste de circulation de déchets angereux dans les 7 jours de la date où le destinataire lui communiqué le numéro d'annulation du manifeste.

Il doit transmettre les autres copies aux personnes inté- ssées, tel qu'indiqué sur la formule prévue à l'an- exe VII.

Il doit conserver la copie qui lui est destinée pendant au oins 2 ans.

4. Nouveau manifeste: En cas d'annulation d'un ma- ifeste de circulation, le transporteur doit en remplir un ouveau conformément aux instructions qui lui sont four- ies par l'expéditeur et transporter les déchets dangereux, compris selon le cas les matières contaminées par les déchets, chez le destinataire qui lui est désigné.

À défaut d'instructions de l'expéditeur ou en cas d'ins- ructions contradictoires dans le cas où il y a plusieurs expéditeurs, le transporteur agit lui-même comme expé- diteur.

Aux fins du présent article, l'expéditeur dont les dé- chets dangereux sont refusés par le destinataire pour les raisons prévues au paragraphe 4° de l'article 88 peut être un destinataire aux fins du nouveau manifeste de circula- tion relatif à ces déchets.

SECTION VI
DISPOSITIONS PARTICULIÈRES POUR CERTAINS DÉCHETS

95. Huiles usées: La présente section s'applique aux huiles usées transportées dans un centre de transfert auto- risé de déchets dangereux, dans un lieu autorisé de recy- clage situé au Québec ou dans un lieu de réutilisation, situé au Québec, à des fins énergétiques pour une indus- trie ou une serre.

96. Autres déchets: Le ministre peut, par arrêté, pres- crire d'autres catégories de déchets dangereux auxquelles s'applique, en tout ou en partie, la présente section.

97. Application: Les dispositions du présent règle- ment s'appliquent aux déchets visés par la présente sec- tion, sauf dans la mesure où il y est autrement pourvu.

98. Normes de localisation: Les normes de localisa- tion prévues à l'article 26 ne s'appliquent pas à un centre de transfert de déchets visés par la présente section qui dessert exclusivement une installation portuaire.

Les normes de localisation prévues aux paragraphes 2° et 3° de l'article 26 ne s'appliquent pas à un centre de transfert de déchets visés par la présente section.

99. Mélange permis: Le transporteur de déchets visés par la présente section peut mélanger des déchets dange- reux de même catégorie lors de leur transport.

L'exploitant d'un centre de transfert de déchets visés par la présente section peut mélanger des déchets dange- reux de même catégorie lors de leur entreposage.

100. Manifeste non requis: Le transport de déchets visés par la présente section ne requiert pas l'utilisation d'un manifeste de circulation de déchets dangereux dans le cas du transport d'un producteur à un centre de transfert de déchets ou d'un producteur à un lieu de recyclage de déchets situé au Québec.

101. Tenue de registre: Dans le cas où un manifeste de circulation n'est pas requis, le transporteur doit tenir un registre, dans la forme prévue à l'annexe VIII, qui in- dique:

1° le nom et l'adresse des personnes qui ont produit les déchets;

2° la quantité de déchets produite par chacune d'entre elles;

3° le nom et l'adresse du destinataire de ces déchets et la date à laquelle ils lui sont expédiés.

Dans le même cas, l'exploitant du lieu de recyclage ou du centre de transfert où sont transportés les déchets doit tenir un registre, dans la forme prévue à l'annexe IX, qui indique:

1° le nom et l'adresse du transporteur;

2° la nature et la quantité des déchets reçus;

3° la date de réception des déchets.

L'exploitant d'un centre de transfert doit aussi indiquer sur cette formule le nom et l'adresse du destinataire chez qui il a par la suite livré les déchets.

102. **Transmission du registre:** Le transporteur et le destinataire doivent mensuellement transmettre une copie de leur registre au sous-ministre.

SECTION VII
SANCTIONS

103. **Infractions:** Une infraction aux articles 10, 12, 13, 27, au premier alinéa de l'article 37, aux articles 40, 43 à 47, 51 à 55, au premier alinéa de l'article 62, aux articles 64, 67 à 87, 91, 94, 99, 101, 106 ou 107 rend le contrevenant passible, sur poursuite sommaire:

1° dans le cas d'une personne physique d'une amende d'au moins 2 000 $ et d'au plus 10 000 $ dans le cas d'une première infraction et d'une amende d'au moins 5 000 $ et d'au plus 25 000 $ dans le cas d'une infraction subséquente ou, dans tous ces cas, d'un emprisonnement d'au plus six mois ou de l'emprisonnement et de l'amende à la fois;

2° dans le cas d'une corporation, d'une amende d'au moins 5 000 $ et d'au plus 50 000 $ dans le cas d'une première infraction et d'une amende d'au moins 10 000 $ et d'au plus 100 000 $ dans le cas d'une infraction subséquente.

104. **Infractions:** Quiconque contrevient à l'article 11, 38, 48 à 50, 61, 90, 92, 93 ou 102 rend le contrevenant passible, sur poursuite sommaire:

1° dans le cas d'une personne physique d'une amende d'au moins 1 000 $ et d'au plus 5 000 $ dans le cas d'une première infraction et d'une amende d'au moins 2 500 $ et d'au plus 12 500 $ dans le cas d'une infraction subséquente ou, dans tous ces cas, d'un emprisonnement d'au plus six mois ou de l'emprisonnement et de l'amende à la fois;

2° dans le cas d'une corporation, d'une amende d'au moins 2 500 $ et d'au plus 25 000 $ dans le cas d'une première infraction et d'une amende d'au moins 5 000 $ et d'au plus 50 000 $ dans le cas d'une infraction subséquente.

D. 1000-85, a. 104; Erratum, (1985) G.O. 2, 5255.

105. **Faux renseignements:** Quiconque inscrit sur un manifeste de circulation de déchets dangereux, sur une annulation de manifeste, dans un rapport ou dans un registre visés dans le présent règlement des informations fausses ou inexactes sur la nature ou la quantité de déchets visés par le document est passible, sur poursuite sommaire, des sanctions prévues à l'article 103.

SECTION VIII
DISPOSITIONS TRANSITOIRES ET FINALES

106. **Rapport:** Quiconque possède des déchets dangereux régis par le présent règlement doit transmettre au sous-ministre, avant le 15 avril 1986, un rapport sur les déchets dangereux en sa possession le 15 octobre 1985 conformément à la formule prescrite par l'annexe V.

107. **Déchets existants:** Quiconque possède des déchets dangereux produits avant le 15 octobre 1985 doit les expédier dans un centre de transfert autorisé de déchets dangereux ou dans un lieu autorisé d'élimination, de recyclage, de traitement ou de réutilisation de déchets dangereux au plus tard un an après cette date.

Cependant le sous-ministre peut faire une entente, qui doit être approuvée par le gouvernement, pour autoriser l'entreposage de ces déchets pendant plus d'un an.

108. **Remplacement:** Le présent règlement remplace le Règlement sur les déchets liquides (R.R.Q., 1981, chapitre Q-2, r. 13).

109. **Permis continué:** Un permis délivré en vertu du Règlement sur les déchets liquides pour des activités visées par le présent règlement demeure en vigueur jusqu'à la date de son expiration.

Il doit être renouvelé conformément au présent règlement. L'article 29 s'applique à ce renouvellement si la demande de renouvellement vise l'entreposage d'une quantité de déchets dangereux égale ou inférieure à celle qui était autorisée par le permis délivré en vertu du Règlement sur les déchets liquides.

110. **Territoires agricoles:** Le présent règlement s'applique notamment aux immeubles compris dans une aire retenue pour fins de contrôle et dans une zone agricole établie suivant la Loi sur la protection du territoire agricole (L.R.Q., chapitre P-41.1).

111. Effet postérieur: Les articles 53 et 107 ne s'appliquent

1° qu'à compter du 16 octobre 1985 pour les déchets dangereux produits par les industries manufacturières suivantes:

a) industries de première transformation des métaux (Grand Groupe 29);

b) industries de fabrication des produits métalliques sauf les industries de la machinerie et du matériel de transport) (Grand Groupe 30);

c) industries du matériel de transport (Grand Groupe 32);

d) industries des produits électriques et électroniques Grand Groupe 33);

e) industries des produits chimiques inorganiques d'usage industriel (Classe 3711 du Groupe 371 du Grand Groupe 37);

2° qu'à compter du 15 octobre 1986 pour les déchets dangereux produits par les industries manufacturières suivantes:

a) industries des produits en caoutchouc (Grand Groupe 15);

b) industries du papier et des produits en papier (Grand Groupe 27);

c) imprimeries, éditions et industries connexes (Grand Groupe 28);

d) industries des produits du pétrole et du charbon (Grand Groupe 36);

e) industries chimiques (Grand Groupe 37), sauf les industries des produits chimiques inorganiques d'usage industriel (Classe 3711 du Groupe 371);

3° qu'à compter du 15 octobre 1987 pour les déchets dangereux produits par les autres industries manufacturières (Division E).

Aux fins du présent article, les industries manufacturières sont celles qui sont visées dans la «Classification des Activités Économiques du Québec» publiée par le Bureau de la Statistique du Québec en mai 1984.

112. Omis.

ANNEXE I

CATÉGORIES DE DÉCHETS DANGEREUX
(a. 1)

TRAITEMENT ET REVÊTEMENT DE SURFACE

1. Boues résiduaires des opérations de galvanisation, de galvanoplastie, d'anodisation, de phosphatage ou de chromatage;

2. boues de traitement des effluents des opérations de galvanoplastie, de galvanisation, d'anodisation, de phosphatage ou de chromatage;

3. solutions usées résultant de la galvanisation, de l'anodisation, du phosphatage ou du chromatage;

4. solutions usées des bains d'électro-déposition des opérations de revêtement électrolytique où des cyanures, des chromates, ou des solutions acides ou basiques métalliques sont utilisés pendant l'opération;

5. boues résiduaires des bains d'électro-déposition des opérations de revêtement électrolytique où des cyanures, des chromates ou des solutions acides ou basiques métalliques sont utilisés pendant l'opération;

6. solutions usées de décapage ou de rinçage captif lors d'opérations de revêtement de surface;

7. boues et filtres de peinture résultant d'un système de traitement des eaux ou d'épuration d'air;

8. boues résiduaires des bains de refroidissement à l'huile ou à l'eau utilisés dans le traitement thermique des métaux où des cyanures sont utilisés pendant l'opération;

9. saumures cyanurées usées issues des bains de rinçage des bacs utilisés dans le traitement thermique des métaux;

10. boues résiduaires, du traitement des eaux de trempe, qui sont utilisées dans le traitement thermique des métaux où des cyanures sont utilisés pendant l'opération;

CHIMIE ORGANIQUE

11. résidus de distillation résultant de la production d'acétaldéhyde à partir d'éthylène;

12. rejets latéraux de distillation résultant de la production d'acétaldéhyde à partir d'éthylène;

13. eau résiduaire de la colonne de purification lors de la production d'acrylonitrile;

14. eau résiduaire de la colonne d'acétonitrile lors de la production de l'acrylonitrile;

15. résidus de la colonne de purification de l'acétonitrile lors de la production de l'acrylonitrile;

16. résidus de distillation résultant de la production du chlorure de benzyle;

17. fractions lourdes ou résidus de distillation résultant de la production du tétrachlorure de carbone;

18. fractions lourdes ou résidus de distillation de la colonne de purification lors de la production d'épichlorhydrine;

19. fractions lourdes de la colonne de fractionnement lors de la production de chlorure d'éthyle;

20. fractions lourdes de la distillation du dichlorure d'éthylène lors de la production du dichlorure d'éthylène;

21. fractions lourdes de la distillation du chlorure de vinyle lors de la production du monomère de chlorure de vinyle;

22. résidus aqueux usés catalytiques d'antimoine lors de la production des fluorométhanes;

23. résidus de goudron résultant de la production, par distillation, de phénols et d'acétone à partir du cumène;

24. fractions légères résultant de la production, par distillation, de l'anhydride phtalique à partir de naphtalène;

25. résidus de distillation résultant de la production de l'anhydride phtalique à partir de naphtalène;

26. résidus de distillation résultant de la production de l'anhydride maléique à partir de benzène;

27. fractions légères résultant de la production de l'anhydride phtalique à partir d'ortho-xylène;

28. résidus de distillation résultant de la production de l'anhydride phtalique à partir d'ortho-xylène;

29. résidus de distillation résultant de la production de nitrobenzène par la nitration du benzène;

30. résidus de fractionnement résultant de la production de méthyl-éthyl-pyridine;

31. résidus de centrifugation et de distillation résultant de la production du diisocyanate de toluène;

32. catalyseur usé d'un réacteur d'hydrochloration dans la production du trichloro-1,1,1 éthane;

33. résidus de fractionnement du produit dans la production du trichloro-1,1,1 éthane;

34. résidus de distillation de la production de trichloro-1,1,1 éthane;

35. fractions lourdes de la colonne de fractions lourdes de la production de trichloro-1,1,1 éthane;

36. résidus des colonnes ou fractions lourdes de la production combinée du trichloréthylène et du tétrachloréthylène;

37. résidus de distillation dans la production d'aniline;

38. résidus d'opération de l'extraction d'aniline dans la production d'aniline;

39. eaux résiduaires combinées issues de la production de nitrobenzène et d'aniline;

40. résidus de distillation ou de fractionnement de la production des chlorobenzènes;

41. eau résiduaire séparée de l'étage de lavage du résidu du réacteur de la production des chlorobenzènes.

Pesticides

42. sels sous-produits de la production du méthyl arsenate de sodium (MSMA) et de l'acide cacodylique;

43. boues de traitement de l'effluent de la production du chlordane;

44. eaux résiduaires et de lavage de la chlorination du cyclopentadiène dans la production du chlordane;

45. impuretés solides de filtration de l'hexachlorocyclopentadiène lors de la production du chlordane;

46. eau résiduaire du purificateur à vide du chlorurateur du chlordène dans la production du chlordane;

47. boues de traitement de l'effluent produit lors de la production de créosote;

48. résidus de distillation issus de la récupération, par distillation, du toluène dans la production du disulfoton;

49. boues de traitement de l'effluent lors de la production de disulfoton;

50. eaux résiduaires de lavage et de purification lors de la production du phorate;

51. résidus de filtration de l'acide diéthylphosphorodithioïque lors de la production du phorate;

52. boues de traitement de l'effluent lors de la production du phorate;

53. boues de traitement de l'effluent lors de la oduction du toxaphène;

54. eaux résiduaires non traitées lors de la produc- on du toxaphène;

55. fractions lourdes ou résidus de distillation lors- : la distillation du tétrachlorobenzène dans la produc- on de l'acide 2,4,5 trichlorophenoxy acétique;

réservatif du bois

56. boues de décantation du traitement de l'effluent : l'industrie de préservation du bois utilisant du créo- te, du pentachlorophénol ou des composés inorgani- ues contenant de l'arsenic;

ormulation d'encre

57. solvants, solutions caustiques, eaux de lavage et ux boues résultant des opérations de formulation 'encre à partir de pigments, de siccatifs de savons ou : stabilisants contenant du chrome ou du plomb;

réparation pharmaceutique vétérinaire

58. boues de traitement de l'effluent résultant de la ibrication de produits pharmaceutiques vétérinaires à artir des composés d'arsenic ou d'organo-arsenic;

59. goudrons résiduaires de distillation des omposés d'aniline lors de la fabrication de produits harmaceutiques vétérinaires à partir de composés d'ar- nic ou d'organo-arsenic;

60. résidus de l'emploi de carbone activé pour la écoloration lors de la fabrication de produits pharma- eutiques vétérinaires à partir de composés d'arsenic ou 'organo-arsenic;

arbochimie

61. boues de réservoir de décantation résultant des pérations de cokéfaction;

62. boues de chaux de distillation d'ammoniac ré- ltant des opérations de cokéfaction;

ormulation de peinture

63. boues des bassins de sédimentation résultant des ctivités de la formulation de peintures;

64. les solutions de lavage de cuves de préparation u de finition;

AFFINAGE DU PÉTROLE

65. résidus de l'unité de flottation d'air dissous lors u raffinage du pétrole;

66. boues des séparateurs API de l'industrie du affinage du pétrole;

67. boues de sédimentation des réservoirs d'hydrocarbures;

68. solution usée de soude caustique résultant des procédés de raffinage du pétrole;

MÉTALLURGIE

Métaux ferreux

69. boues résultant de l'épuration des émissions des fours de fusion de métaux ferreux;

70. boues résiduaires résultant des opérations de nettoyage associées au laminage ou au finissage de métaux ferreux;

71. boues de traitement à la chaux des solutions usées résultant des opérations de finissage de métaux ferreux;

72. boues résultant de l'épuration des émissions gazeuses résultant des activités de transformation de métaux ferreux;

Aluminium

73. revêtements usés des cuves d'électrolyse lors de la production d'aluminium de première fusion;

74. boues du système d'épuration résultant des activités de production d'aluminium de première fusion;

75. boues des systèmes d'épuration d'air résultant de la préparation des pâtes anodiques ou cathodiques lors des activités de production d'électrode;

Ferro-alliage

76. poussières et boues des purificateurs d'effluents gazeux lors de la production de ferrochrome;

77. poussières et boues des purificateurs d'effluents gazeux lors de la production du ferrochromesilicium;

Zinc, cuivre

78. boues résultant du système d'épuration d'air, lors de la production d'acides issus des activités de production du cuivre ou du zinc brut;

79. boues de traitement des eaux usées de procédés lors de la production de zinc brut;

80. vases et boues résiduaires résultant des activités de production du zinc électrolytique;

81. résidus de lixiviation résultant des sous-produits de cadmium, lors de la production du zinc brut;

Plomb

82. poussières ou boues du système d'épuration d'air résultant des activités de seconde fusion du plomb;

4. boues du système de traitement des eaux résiduaires de l'activité de seconde fusion du plomb;

MINÉRAUX

déchets inorganiques

5. boues résiduaires du traitement de l'effluent issu de la production de colorants jaunes et oranges mixtes;

6. boues résiduaires du traitement de l'effluent issu de la production de colorants oranges de chrome;

7. boues résiduaires du traitement de l'effluent issu de la production de colorants jaunes de zinc;

8. boues résiduaires du traitement de l'effluent issu de la production de colorants verts de chrome;

9. boues résiduaires du traitement de l'effluent issu de la production de colorants bleus de fer;

10. résidus du four résultant de la production de colorants verts d'oxyde de chrome;

11. boues résiduaires résultant de la production de colorants de cadmium;

12. boues résiduaires résultant de la production de colorants d'oxyde de titane;

13. boues résiduaires résultant de la production de colorants de plomb;

déchets

14. boues de traitement de l'effluent résultant des activités de baisse avec des explosifs;

15. [illegible] du traitement d'effluent contenant explosifs;

16. boues de traitement de l'effluent résultant des activités de baisse avec, de préparation ou de chargement de munitions d'amorçage à base de plomb;

17. eaux résiduaires roses ou rouges résultant des activités relatives au TNT;

déchets inorganiques divers

18. boues résiduaires résultant de la production du phosphore élémentaire;

19. boues résiduaires résultant de la production du nitrate de sodium;

20. boues [illegible] traitement des effluents résultant de la production du [illegible] de sodium;

21. boues [illegible] décantation des saumures du procédé [illegible] lors de la fabrication du chlore;

22. résidus d'hydrocarbures chlorés résultant de l'étape de purification par cellules au diaphragme utilisant des anodes au graphite lors de la fabrication du chlore;

23. boues de traitement de l'effluent résultant du procédé de chlore-alkali par cellules au mercure;

24. boues résiduaires résultant des activités de production du fluorure d'aluminium;

25. boues résiduaires résultant des activités de récupération de la cryolithe;

CENTRE DE TRAITEMENT DE DÉCHETS

26. résidus résultant des systèmes d'épuration reliés aux systèmes d'incinération des déchets dangereux;

27. solides ou boues résultant des opérations de modification ou de fixation chimique des déchets dangereux;

28. résidus de tout système d'incinération de déchets dangereux;

TANNERIE

29. rognures au chrome (bleu) produites lors du tannage ou du finissage des cuirs;

30. boues de décharnage ou d'épilation imprégnées de sulfure résultant des opérations de l'industrie du tannage;

31. boues du système de traitement des effluents d'une tannerie;

DIVERS

32. les solvants halogénés usés suivants: tétrachloroéthylène, trichloroéthylène, dichlorométhane, trichloro-1,1,1 éthane, tétracholorure de carbone, les fluorocarbones chlorés, résultant des opérations de dégraissage et les boues des opérations de récupération de ces solvants;

33. les solvants halogénés usés suivants: tétrachloroéthylène, dichlorométhane, trichloroéthylène, trichloro-1,1,1 éthane, chlorobenzène, trichloro-1,1,2 trifluoro-1,2,2 éthane, o-dichlorobenzène, trichlorofluorométhane et les résidus résultant de la récupération de ces solvants par distillation;

34. les solvants non halogénés usés suivants: xylène, acétone, acétate d'éthyle, éthylbenzène, éther éthylique, méthylisobutylcétone, alcool n-butylique, cyclohexanone, méthanol et les résidus résultant de la récuparation de ces solvants par distillation;

35. les solvants non halogénés usés suivants: crésols, acide crésylique, nitrobenzène et les résidus résultant de la récupération de ces solvants par distillation;

115. les solvants non halogénés usés suivant: to-
ène, méthyléthyl cétone, sulfure de carbone, isobuta-
ol, pyridine; et les résidus résultant de la récupération
: ces solvants par distillation;

116. les huiles usées de lubrification ou de coupe et
s huiles usées hydrauliques;

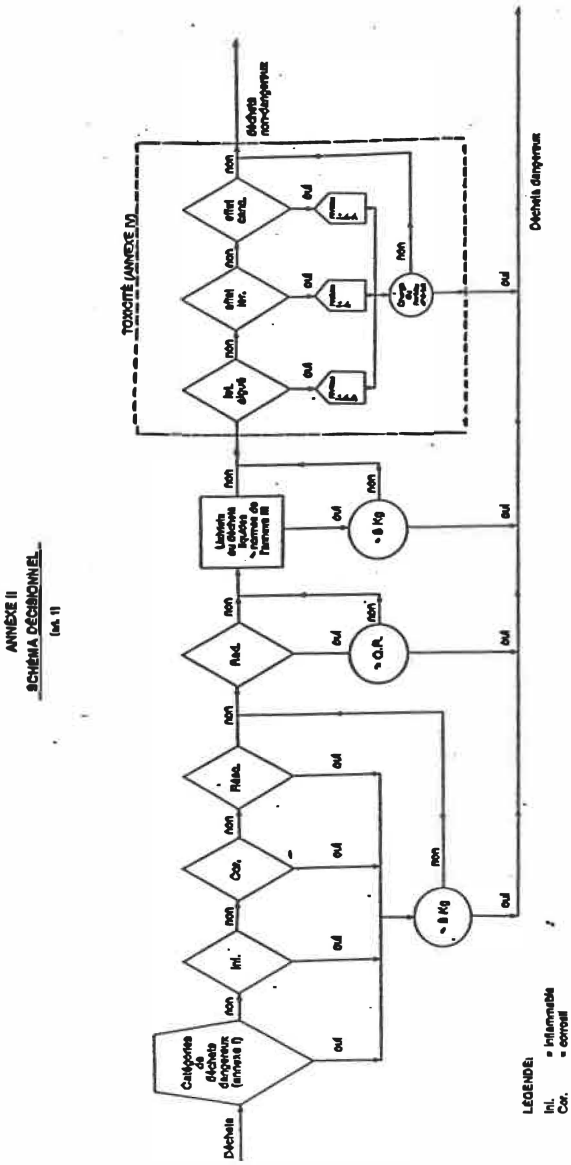
117. les huiles usées pénétrantes utilisées lors de
sts à l'ultra-violet;

118. les solutions usées d'acide résultant des opéra-
ons de cassage des accumulateurs au plomb;

119. les résidus du système de traitement des ef-
uents lors de la décontamination des contenants de
astique ou métallique dans les usines de nettoyage;

120. les cendres de tout système d'incinération des
oues d'usine de filtration ou d'épuration d'eaux usées
omestiques ou municipales.

ANNEXE II
SCHÉMA DÉCISIONNEL
(art. 1)



LÉGENDE:

Inf. = inflammable
Cor. = corrosif
Réac. = réactif
Rad. = radioactif
Q.R. = quantité réglementaire par kilogramme
Lal aigüe = létalité aigüe
Effet tér. = effet tératogène
Effet canc. = effet cancérigène
Niveau = niveau de toxicité selon le tableau I de l'annexe IV
Charge = concentration ou charge maximale de contaminants, quantité maximale de déchets acceptables par mois (Tableau II de l'annexe IV)
Normes = normes des contaminants énumérés à l'annexe III
> 5 Kg = plus de 5 kilogrammes de déchets produits par mois

ANNEXE III

TABLEAU DES CONCENTRATIONS MAXIMALES D'UN RÉSIDU LIQUIDE OU D'UN LIXIVIAT DE RÉSIDU SOLIDE*
(a. 1)

Contaminants	Normes	
	résidus liquides mg/l**	lixiviats de résidu solide mg/l**
Classe 1		
Arsenic total	1,0	5,0
Cadmium total	2,0	2,0
Chrome total	5,0	5,0
Cuivre total	5,0	10
Mercure total	0,05	0,2
Nickel total	5,0	10
Plomb total	2,0	5,0
Sélénium total	1,0	1,0
Zinc total	10	10
Sulfures totaux	5,0	—
Fluorures totaux	8,0	150
Cyanures oxidables par chloration	2,0	—
Composés phénoliques	1,0	2,0
Huiles et graisses minérales totales	30	30
Biphényles polychlorés totaux***	0,3	0,01
Hydrocarbures halogénés totaux***	1,0	1,0
Hydrocarbures monocycliques aromatiques totaux***	1,0	1,0
Classe 2		
Hydrocarbures polycycliques aromatiques totaux***	1,0	0,01
Chlorodibenzo-dioxine totaux****	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$
Chorodibenzo furane totaux****	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$
Autres contaminants inorganiques	10	10
Autres contaminants organiques***	1,0	1,0
Métaux totaux (incluant seulement As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	10	10

* Les contaminants énumérés ci-dessus sont échantillonnés et analysés suivant la méthodologie prévue dans « *Procédure d'évaluation des caractéristiques de déchets solides et de boues pompables* », publié par le ministère de l'Environnement du Québec en 1985.

** Milligramme (mg) de contaminants par litre (l) de déchets liquides ou lixiviats.

*** Les normes pour chaque catégorie de contaminants sont la somme de toutes les valeurs quantifiables plus élevées que 0,01 mg/l, excepté pour le lixiviat des résidus solides pour les BPC et les HPA où la valeur quantifiable sera 10 % de la norme du total.

**** Des résidus contaminés par ces composés sont des déchets contaminés pour lesquels la charge maximale acceptable est nulle. La norme pour chaque famille de dioxines et de furanes, c'est-à-dire les tetra, penta, hexa, hepta et octochlorés, est de 1 500 picogrammes/litre.

Note: Les composés énumérés dans la classe 2 s'appliquent à compter de la date fixée par proclamation du gouvernement.

ANNEXE IV

CRITÈRES DE TOXICITÉ
(a. 1)

Dans les tableaux I et II de la présente annexe, on entend par:

« Contaminant »*: un composé ou un élément contenu dans un résidu liquide ou dans un lixiviat d'un résidu solide à une concentration supérieure aux normes suivantes:

Composés ou éléments	Normes	
	résidus liquides mg/l**	lixiviats de résidu solide mg/l**
Classe 1		
Arsenic total	0,5	2,5
Cadmium total	1,0	1,0
Chrome total	2,5	2,5
Cuivre total	2,5	5,0
Mercure total	0,03	0,1
Nickel total	2,5	5,0
Plomb total	1,0	2,5
Sélénium total	0,5	0,5

mposés ou éléments	Normes résidus liquides mg/l**	Normes lixiviats de résidu solide mg/l**
mc total	5,0	5,0
Étaux totaux (incluant ulement As, Cd, Cr, Cu, Hg, i, Pb, Zn)	5,0	5,0
ulfures totaux	2,5	—
luorures totaux	4,0	75
yanures oxidables par loration	1,0	—
omposés phénoliques	1,0	2,0
iphényles polychlorés	0,15	0,005
ydrocarbures halogénés	0,5	0,5
ydrocarbures monocycliques omatiques	0,5	0,5
ydrocarbures polycycliques omatiques	0,5	0,005
hlorodibenzo-p-dioxine	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$
hlorodibenzo furane	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$
utres contaminants inorga- iques	5,0	5,0
utres contaminants orga- iques	0,5	0,5

Les contaminants énumérés ci-dessus sont échantillonnés et analysés suivant la méthodologie prévue dans « *Procédure d'évaluation des caractéristiques de déchets solides et de boues pompables* », publié par le ministère de l'Environnement du Québec en 1985.

* Milligramme (mg) de contaminants par litre (l) de déchets liquides ou lixiviats.

« Contaminant cancérogène »: un contaminant qui peut causer une tumeur maligne à la suite d'une exposition prolongée et répétée.

Le niveau de toxicité est déterminé selon l'évaluation prévue dans « *Registry of Toxic Effect of Chemical Substances* » publié par NIOSH en juillet 1984 et selon les barèmes suivants:

1° Le terme « prouvé » est attribué à un contaminant cancérogène si l'effet est reconnu formellement chez l'humain.

2° Le terme « possible » est attribué à un contaminant cancérogène si l'effet est reconnu formellement chez l'animal ou informellement chez l'humain.

3° Le terme « suspecté » est attribué à un contaminant cancérogène si l'effet est reconnu informellement chez l'humain ou l'animal.

« Contaminant tératogène »: un contaminant qui peut causer une malformation du foetus en croissance à la suite d'une exposition de la femelle lors de la période de gestation.

Le niveau de toxicité est déterminé selon l'évaluation prévue dans « *Registry of Toxic Effect of Chemical Substances* » publié par NIOSH en juillet 1984 et selon les barèmes suivants:

1° Le terme « prouvé » est attribué à un contaminant tératogène si l'effet est reconnu formellement chez l'humain.

2° Le terme « possible » est attribué à un contaminant tératogène si l'effet est reconnu formellement chez l'animal ou informellement chez l'humain.

« Contaminant létal aigu » : un contaminant reconnu fatal dans une période relativement courte pour l'être humain ou l'animal.

Le niveau de toxicité est déterminé selon l'évaluation prévue dans « *Registry of Toxic Effect of Chemical Substances* » publié par NIOSH en juillet 1984 et selon les barèmes suivants:

Le niveau de toxicité est déterminé selon les valeurs de LD_{50} ou LC_{50}, de l'espèce la plus sensible, dans « *Registry of Toxic Effect of Chemical Substances* » publié par NIOSH en juillet 1984 et selon les barèmes énumérés au tableau I.

NIVEAU DE TOXICITÉ

Mode d'absorption	Contaminant Letal aigu					Contaminant cancérogène	Contaminant tétratogène
	Oral* LD_{50} liquides	Oral* LD_{50} solides	Cutané* LD_{50}	Inhalation** LC_{50} poussière	Inhalation** LC_{50} Gaz		
Niveau de toxicité							
Niveau 1	≤ 5 mg/kg	≤ 5 mg/kg	≤ 40 mg/kg	≤ 500 mg/m³	≤ 1 000 ml/m³	prouvé	prouvé
Niveau 2	> 5 mg/kg & < 50 mg/kg	> 5 mg/kg & < 50 mg/kg	> 40 mg/kg & < 200 mg/kg	> 500 mg/m³ & < 2 000 mg/m³	> 1 000 ml/m³ & < 3 000 ml/m³	possible	possible
Niveau 3	≥ 50 mg/kg & ≤ 200 mg/kg	≥ 50 mg/kg & ≤ 500 mg/kg	≥ 200 mg/kg & ≤ 1 000 mg/kg	≥ 2 000 mg/m³ & ≤ 10 000 mg/m³	≥ 3 000 ml/m³ & ≤ 5 000 ml/m³	suspect	

* Les quantités sont exprimées en milligramme (mg) de contaminant par kilogramme (kg) de poids du corps de l'animal échantillon.

** Les quantités sont exprimées en milligramme (mg) ou en millilitre (ml) de contaminants par mètre cube (m³) d'air.

TABLEAU II

CONCENTRATION, CHARGE OU QUANTITÉ MAXIMALE SELON LE NIVEAU LE PLUS TOXIQUE*

Niveau de toxicité	Concentrations de contaminants dans les déchets	Charge de contaminants dans les déchets	Quantité de déchets produits par mois
	mg/kg	g/mois	kg/mois
Niveau 1	0,01	—	—
Niveau 2	—	10	1 000
Niveau 3	—	1 000	100 000

* Le contaminant qui est le plus toxique, selon le tableau I, détermine la charge permise

* La concentration ou la charge de contaminants est déterminée en fonction de la concentration ou de la quantité totale de contaminants dans le déchet.

Note: Le niveau 3 s'applique à compter de la date fixée par proclamation du gouvernement.

ANNEXE V
(art. 13 et 106)

1

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Environnement

RAPPORT ANNUEL

Rapport annuel 19____

Identification de l'intervenant

Nom: _____ Province: _____

Adresse: _____ Pays: _____

_____ Code postal: _____

_____ N° de téléphone: _____

Municipalité: _____ N° d'entreprise: _____

Description du déchet dangereux

Numéro du déchet dangereux: _____ État physique: _____ Densité (g ml⁻¹): _____ pH: _____

Pourcentage (en poids) de matières organiques: _____ Pourcentage (en poids) de liquide: _____

Description du déchet selon son origine:	Mode d'entreposage:

Caractéristiques du déchet (selon l'article 1 du règlement sur les déchets dangereux)

INFLAMMABLE: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriée(s).

Point éclair _____ °C — Cause ou soutient une combustion et brûle vigoureusement ou de façon persistante ☐ — Température critique (gaz) _____ C

Tension de vapeur absolue (gaz) _____ KPa — Pression absolue du gaz _____ KPa à 21.1 C ☐ ou 54.4 C ☐

CORROSIF: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriée(s).

pH: _____ Taux de corrosion de l'acier SAE 1020 _____ mm an

RÉACTIF: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriée(s).

Réagit violemment avec l'eau ou l'air ☐ — Forme un mélange potentiellement explosif avec l'eau ☐

Forme des gaz, de la vapeur ou du brouillard au contact de l'eau ☐ — Forme des gaz toxiques à pH 12.5 ☐

Émet violemment des gaz par réaction auto-entretenue ☐ — Explosif périmé ou hors d'usage ☐

Se polymérise ☐ — Oxydant ☐ — Fonction peroxyde

REMPLIR UN FORMULAIRE POUR CHAQUE DÉCHET DANGEREUX.

ANNEXE V (suite)
(art. 13 et 106)

2

RADIOACTIF: ☐ si oui, préciser en remplissant la case appropriée.

Plus grand qu'une quantité réglementaire par kilogramme de déchet Oui ☐ Non ☐

Si oui, indiquer pour chaque élément les valeurs mesurées.

TOXIQUE: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriées

CONTAMINANT # 1:

Nom: _____

Létalité aiguë: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriée(s)

Oral (LD_{50})	Cutané (LD_{50})	Inhalation (LC_{50})
liquide ☐ mg/kg solide ☐ mg/kg	☐ mg/kg	poussière ☐ mg/m³ gaz ☐ ml/m³
Espèce la plus sensible:	Espèce la plus sensible:	Espèce la plus sensible:

Cancérigène: ☐ si oui, indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐ Suspecté: ☐

Tératogène: ☐ si oui indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐

Niveau: 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ charge du contaminant: ☐☐☐☐ g

CONTAMINANT # 2:

Nom: _____

Létalité aiguë: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriée(s)

Oral (LD_{50})	Cutané (LD_{50})	Inhalation (LC_{50})
liquide ☐ mg/kg solide ☐ mg/kg	☐ mg/kg	poussière ☐ mg/m³ gaz ☐ ml/m³
Espèce la plus sensible:	Espèce la plus sensible:	Espèce la plus sensible:

Cancérigène: ☐ si oui, indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐ Suspecté: ☐

Tératogène: ☐ si oui indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐

Niveau: 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ charge du contaminant: ☐☐☐☐ g

CONTAMINANT # 3:

Nom: _____

Létalité aiguë: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriée(s)

Oral (LD_{50})	Cutané (LD_{50})	Inhalation (LC_{50})
liquide ☐ mg/kg solide ☐ mg/kg	☐ mg/kg	poussière ☐ mg/m³ gaz ☐ ml/m³
Espèce la plus sensible:	Espèce la plus sensible:	Espèce la plus sensible:

Cancérigène: ☐ si oui, indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐ Suspecté: ☐

Tératogène: ☐ si oui indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐

Niveau: 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ charge du contaminant: ☐☐☐☐ g

ANNEXE V (suite)
(art. 13 et 106)

3

CONTAMINANT # 4:

Nom: _____

Létalité aiguë: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriée(s)

Oral (LD_{50})		Cutané (LD_{50})	Inhalation (LC_{50})	
liquide	solide		poussière	gaz
⌊⌊⌊ mg/kg	⌊⌊⌊ mg/kg	⌊⌊⌊ mg/kg	⌊⌊⌊ mg/m³	⌊⌊⌊ ml/m³
Espèce la plus sensible:		Espèce la plus sensible:	Espèce la plus sensible:	

Cancérigène: ☐ si oui, indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐ Suspecté: ☐

Tératogène: ☐ si oui indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐

Niveau: 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ **charge du contaminant:** ⌊⌊⌊⌊⌊ g

CONTAMINANT # 5:

Nom: _____

Létalité aiguë: ☐ si oui, préciser en remplissant la (les) case(s) appropriée(s)

Oral (LD_{50})		Cutané (LD_{50})	Inhalation (LC_{50})	
liquide	solide		poussière	gaz
⌊⌊⌊ mg/kg	⌊⌊⌊ mg/kg	⌊⌊⌊ mg/kg	⌊⌊⌊ mg/m³	⌊⌊⌊ ml/m³
Espèce la plus sensible:		Espèce la plus sensible:	Espèce la plus sensible:	

Cancérigène: ☐ si oui, indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐ Suspecté: ☐

Tératogène: ☐ si oui indiquer: Prouvé: ☐ Possible: ☐

Niveau: 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ **charge du contaminant:** ⌊⌊⌊⌊⌊ g

LIXIVIABLE: ☐ si oui, préciser les concentrations pour les contaminants analysés dans le déchet liquide ou le lixiviat d'un déchet solide.

CONTAMINANTS (mg/l)

As	_____	Se	_____	huiles et graisses minérales totales	_____
Cd	_____	Zn	_____	BPC totaux	_____
Cr	_____	Métaux totaux	_____	chlorodibenzo-p-dioxine totale	_____
Cu	_____	$S^{=}$ totaux	_____	chlorodibenzo furane total	_____
Hg	_____	F^{-} totaux	_____	hydrocarbures halogénés totaux	_____
Ni	_____	CN^{-} oxydable par chloration	_____	hydrocarbures monocycliques aromatiques totaux	_____
Pb	_____	composés phénoliques	_____	hydrocarbures polycycliques aromatiques totaux	_____

Autres contaminants inorganiques:

Paramètres	Concentrations	Paramètres	Concentrations

Autres contaminants organiques:

Paramètres	Concentrations	Paramètres	Concentrations

ANNEXE V (suite)
(art. 13 et 106)

4

Composantes du déchet dangereux

Énumération des composantes du déchet dangereux (Mettre une ligne pour chaque composante du déchet)	Variation de chaque composante Pourcentage (poids) ; ou parties par million :
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À
	DE À

Inventaire et prévision

Quantités produites sur le lieu de production l'année dernière (kg)	Quantité accumulée sur le lieu de production l'année dernière (kg)	Quantité recyclée sur le lieu de production l'année dernière (kg)	Quantité prévue de production pendant l'année civile courante sur le lieu de production (kg)
Quantités recyclées prévues sur le lieu de production pendant l'année civile courante (kg)	Quantités prévues d'expédition pendant l'année civile courante (kg) au Québec / hors Québec	Quantité totale entreposée durant l'année dernière (kg) (voir art. 16)	Quantité totale prévue devant être entreposée durant l'année civile courante (kg) (voir art. 16)

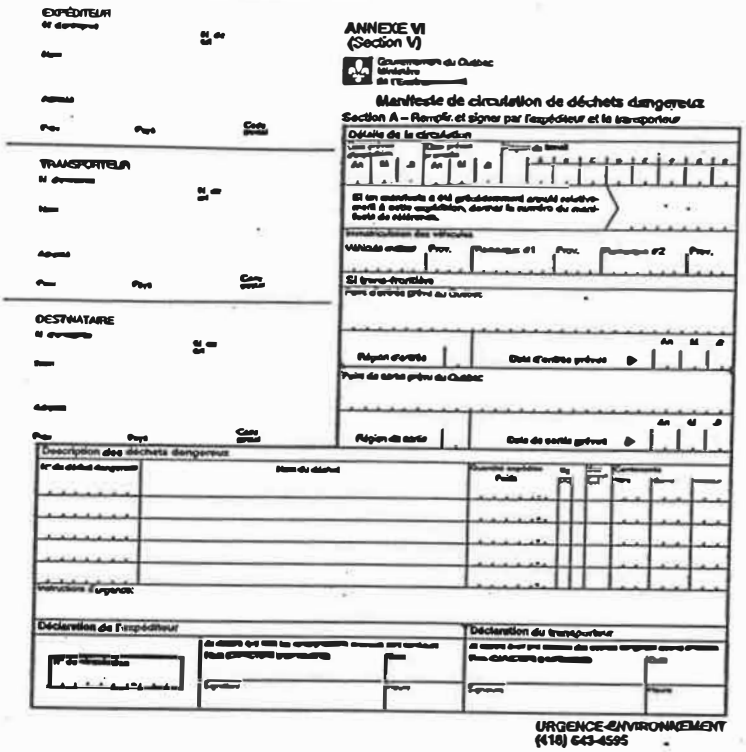
Destinataires prévus au Québec et hors Québec

N° d'enregistr.		
Nom:		
Adresse:		

Je déclare que les renseignements fournis dans ce rapport sont véridiques.

Nom du responsable:
(en caractères d'imprimerie) _____

Signature: _____ Date: _____


EXPÉDITEUR

TRANSPORTEUR

DESTINATAIRE

ANNEXE VI
(Section V)

Manifeste de circulation de déchets dangereux

Section A – Rempli et signé par l'expéditeur et le transporteur

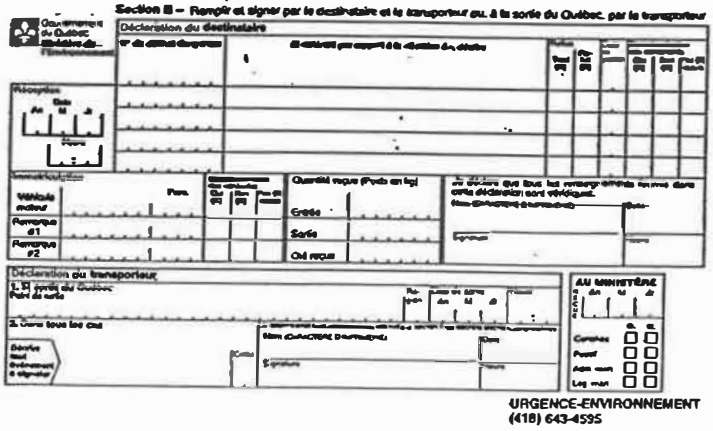
Détails de la circulation

Description des déchets dangereux

Déclaration de l'expéditeur

Déclaration du transporteur

URGENCE-ENVIRONNEMENT
(418) 643-4595


Section B – Rempli et signé par le destinataire et le transporteur au, à la sortie du Québec, par le transporteur

Déclaration du destinataire

Déclaration du transporteur

AU MINISTÈRE

URGENCE-ENVIRONNEMENT
(418) 643-4595

ANNEXE VII
(art. 91 et 93)

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement

Annulation d'un manifeste de circulation de déchets dangereux

Numéro du manifeste annulé

EXPÉDITEUR
N° d'entreprise — N° de tél.
Nom
Adresse
Prov. — Pays — Code postal

TRANSPORTEUR
N° d'entreprise — N° de tél.
Nom
Adresse
Prov. — Pays — Code postal

DESTINATAIRE
N° d'entreprise — N° de tél.
Nom
Adresse
Prov. — Pays — Code postal

À remplir par le transporteur

Déclaration du transporteur

Motif de la demande d'annulation

- ☐ Non départ du lieu d'expédition originel
- ☐ Interruption en cours de route
- ☐ Refus total ou partiel d'un déchet dangereux chez le destinataire

Événement à signaler — Date (An M Jr) — Heure — Code

Description

Immatriculation des véhicules

	Province	Décontamination des véhicules: Oui (X)	Non (X)	Pas requis (X)
Véhicule moteur				
Remorque #1				
Remorque #2				

Remplir seulement en cas de refus ou d'interruption

N° du déchet dangereux	Quantité refusée ou déversée	Kg (X)

Nouveaux manifestes

Nombre de nouveaux manifestes prévus

Remplir seulement en cas d'interruption en cours de route

Lieu de l'interruption ▶
Municipalité ▶ — Code de région ▶

N° d'annulation reçu

Je déclare que les renseignements ci-dessus sont véridiques et que le numéro d'annulation ci-contre a été obtenu conformément au Règlement sur les déchets dangereux.
Nom (CARACTÈRE D'IMPRIMERIE)
Signature
Date
Heure

AU MINISTÈRE — Reçu (A An M)
Cancellé O N
Postil
Adm. man
Leg. mar.

28

ANNEXE VIII
(art. 101)

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Environnement

REGISTRE DES TRANSPORTEURS POUR LA COLLECTE DES DÉCHETS VISÉS À LA SECTION VI

Nom de l'entreprise: _____ Nom du représentant: _____

Adresse: _____ Signature du représentant: _____

_____ Visa annuel du registre: _____

_____ Date: _____

N° de l'entreprise: _____

Collecte

N°	Coordonnées du producteur de déchets	Déchets transportés — Nature	Date de collecte
01	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour
02	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour
03	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour
04	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour
05	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour
06	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour
07	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour
08	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour
09	Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____	Code _____ Quantité visée à l'...	An Mois Jour

Livraison

Coordonnées du ou des établissements	Numéro du ou des producteur(s) de déchets	Date d'expédition
Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____		An Mois Jour
Nom: _____ Adresse: _____ N° d'entreprise: _____		An Mois Jour

ANNEXE IX
(art. 101)

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Environnement

REGISTRE DE L'EXPLOITANT D'UN CENTRE DE TRANSFERT DE DÉCHETS VISÉS À LA SECTION VI

Nom de l'entreprise _____ Nom du représentant _____

Adresse _____ Signature du représentant _____

_____ Mois arrêté du registre _____

_____ Date _____

N° de l'installation

Réception

N°	Coordonnées du ou des transporteur(s)	Déchets dangereux — Genre	Quantité reçue (L)	Date de réception
01	Nom Adresse N° d'immatriculation	Code		an mois jour
02	Nom Adresse N° d'immatriculation	Code		an mois jour
03	Nom Adresse N° d'immatriculation	Code		an mois jour
04	Nom Adresse N° d'immatriculation	Code		an mois jour
05	Nom Adresse N° d'immatriculation	Code		an mois jour
06	Nom Adresse N° d'immatriculation	Code		an mois jour
07	Nom Adresse N° d'immatriculation	Code		an mois jour
08	Nom Adresse N° d'immatriculation	Code		an mois jour

Livraison

Coordonnées du ou des destinataire(s)	Numéro du manifeste utilisé	Date de livraison
Nom Adresse N° d'immatriculation		an mois jour
Nom Adresse N° d'immatriculation		an mois jour
Nom Adresse N° d'immatriculation		an mois jour

D. 1000-85, (1985) G.O. 2, 3235 (eff. 85-1-
Erratum, (1985) G.O. 2, 5255.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL
3 9334 00290907 3