



Environnement Canada

Direction de la protection de l'environnement

Développement d'outils d'aide à la décision pour l'application des indices CHIMIOTOX et BEEP

Rapport final

Environnement Canada / Environment Canada
Bibliothèque Montréal Library
105, rue McGill
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél. / Tel. (514) 283-9503



somer

2045, rue Stanley, Montréal (Québec) H3A 2V4

	INTRODUCTION	1
1.0	CONTEXTE GÉNÉRAL	1
1.1	OBJECTIFS	1
2.0	NIVEAUX DE RÉFÉRENCE POUR LE CHIMIOTOX	3
2.1	NIVEAUX DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX	3
	2.1.1 Contexte	3
	2.1.2 Méthode	3
	2.1.3 Résultats	3
	2.1.4 Discussion	4
	2.1.5 Conclusions et recommandations	4
2.2	NIVEAUX DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR LES NORMES DE REJET	4
	2.2.1 Contexte	4
	2.2.2 Méthode	6
	2.2.3 Résultats	6
	2.2.4 Discussion	9
	2.2.5 Conclusion	10
2.3	NIVEAUX DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR TRAITABILITÉ DES EFFLUENTS «RREL DE EPA» ..	10
	2.3.2 Méthode	10
	2.3.3 Résultats	11
	2.3.4 Discussion	11
	2.3.5 Conclusion et recommandations	13
2.4	NIVEAUX DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR LES LIMITES DE DÉTECTION ET DE QUANTIFICATION	14
	2.4.1 Contexte	14
	2.4.2 Méthode	14
	2.4.3 Résultats	15
	2.4.4 Discussion	15
	2.4.5 Conclusion	15
2.5	APPLICATION DES NIVEAUX DE RÉFÉRENCE	17
	2.5.1 Secteur inorganique	29
	2.5.2 Secteur métallurgie	29
	2.5.3 Secteur organique	29
	2.5.4 Secteur des pâtes et papiers	29
3.0	NIVEAU DE RÉFÉRENCE POUR LE BEEP	30
3.1	DESCRIPTION DE L'INDICE BEEP	30
3.2	APPROCHES SUGGÉRÉES	31
	3.2.1 Niveaux de référence basés sur la notion de bruit de fond	31
	3.2.2 Niveaux de référence basés sur les critères de toxicité globale	31
	3.2.3 Niveau de référence basé sur la technologie installée lors de la caractérisation	32
3.3	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	34
4.0	CONCLUSIONS GÉNÉRALES	36

RÉFÉRENCES	37
-------------------------	-----------

Liste des tableaux

1	INDICES CHIMIOTOX DE RÉFÉRENCE CALCULÉS SUIVANT LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX (IC _{oe})	5
2	INDICES CHIMIOTOX DE RÉFÉRENCE SUIVANT LES NORMES DE REJET (IC _{nr})	8
3	INDICES CHIMIOTOX DE RÉFÉRENCE CALCULÉS SUIVANT LA TRAITABILITÉ DES EFFLUENTS (IC _{te})	12
4	INDICES CHIMIOTOX DE RÉFÉRENCE CALCULÉS SUIVANT LES LIMITES DE DÉTECTION (IC _{ld})	16
5	USINES DU PASL - INFORMATIONS SUR LES PROCÉDÉS	22
6	USINES DU PASL - INFORMATIONS SUR LES SYSTÈMES DE TRAITEMENT	25

Liste des figures

1	VARIATION DE L'INDICE CHIMIOTOX EN FONCTION DU DÉBIT ET DU NOMBRE DE PARAMÈTRES CHIMIQUES CONSIDÉRÉS (N)	7
2	INDICES CHIMIOTOX PRÉVUS POUR 1995 ET NIVEAUX DE RÉFÉRENCE SECTEUR INORGANIQUE	18
3	INDICES CHIMIOTOX PRÉVUS POUR 1995 ET NIVEAUX DE RÉFÉRENCE SECTEUR MÉTALLURGIE	19
4	INDICES CHIMIOTOX PRÉVUS POUR 1995 ET NIVEAUX DE RÉFÉRENCE SECTEUR ORGANIQUE	20
5	INDICES CHIMIOTOX PRÉVUS POUR 1995 ET NIVEAUX DE RÉFÉRENCE SECTEUR PÂTES ET PAPIERS	21
6	NIVEAUX DE RÉFÉRENCE POUR LE BEEP	33

Liste des annexes

A	GUIDE D'UTILISATION DE LA BASE DE DONNÉE RREL
B	INDICES CHIMIOTOX (IC)
C	LIMITES DE DÉTECTION
D	ÉVOLUTION DES INDICES CHIMIOTOX POUR 49 USINES DU PASL

INTRODUCTION

1.0 CONTEXTE GÉNÉRAL

Les indicateurs CHIMIOTOX et BEEP ont été développés dans le but d'offrir des outils de gestion qui permettent d'intégrer d'une part, les charges chimiques toxiques rejetées dans le milieu récepteur et, d'autre part, les toximesures, telles que déterminées par une série de bioessais, pour les rejets liquides des 50 usines identifiées dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent (PASL). Ces indicateurs/intégrateurs de toxicité permettent de comparer la toxicité potentielle des divers effluents entre eux ainsi que sur une base temporelle.

Afin de donner une plus grande signification à ces outils d'aide à la décision, la Direction des services techniques de l'Équipe d'intervention Saint-Laurent (maintenant Technologies et Intervention SLV 2000) a vu l'intérêt d'en améliorer la portée en développant des niveaux de référence pour le CHIMIOTOX et pour le BEEP.

Le développement de tels outils de gestion rejoint directement les objectifs des volets «protection» et «aide à la prise de décision» du plan d'action Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000). Cette deuxième phase du plan d'action se caractérise par :

- a) le maintien de l'engagement à réduire les rejets des substances toxiques persistantes et bioaccumulatives;
- b) par l'élargissement du nombre d'usines prioritaires de 50 à 106.

1.1 OBJECTIFS

La première partie de ce rapport porte sur les niveaux de référence applicables au CHIMIOTOX.

L'indice CHIMIOTOX (IC) a été développé pour répondre à un objectif principal : permettre de représenter par un indice unique l'ensemble des substances toxiques présentes dans les effluents liquides des 50 industries prioritaires. En fait, les effluents de 49 usines ont été caractérisés puisque l'usine Elkem Métal a fermé ses portes avant la caractérisation du Plan d'action Saint-Laurent (PASL). Cet objectif pouvait être parfaitement satisfait par un indice relatif, puisque, dans le cadre du PASL, il n'est utilisé que pour comparer la toxicité d'un effluent dans le temps ou par rapport à d'autres effluents.

L'objectif premier de cette étude est de développer quatre niveaux de référence basés sur les quatre approches de gestion suivantes :

1. les objectifs environnementaux du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec;
2. les normes de rejet;
3. la traitabilité des effluents telle qu'obtenue par la base de données du RREL de l'EPA;
4. les limites de détection et de quantification des méthodes d'analyse.

Le deuxième objectif consiste à élaborer une approche pour le développement de niveaux de référence pouvant être appliqués au BEEP. Le BEEP, ou Barème d'effets écotoxiques potentiels, intègre les résultats de trois types de bioessais : létaux, sublétaux chroniques et sublétaux aigus, avant et après biodégradation. Les bioessais ont l'avantage de réagir à l'ensemble des substances toxiques, intégrant ainsi les possibles effets synergiques, additifs, ou antagonistes. Par contre, ils n'ont pas été conçus pour nous renseigner sur le potentiel de bioaccumulation de ces substances. Le BEEP fournit donc une information complémentaire au CHIMIOTOX. De plus, des paramètres non-compris dans ce dernier, tels que le pH et la demande en oxygène, sont pris en compte par le modèle.

Le BEEP présente deux principales limites d'utilisation :

- il ne permet pas de mesurer l'effet réel d'un effluent sur le milieu récepteur;
- contrairement au CHIMIOTOX, il ne tient pas compte de la toxicité de l'eau d'alimentation (Tecsult 1993).

Cette dernière implique qu'il ne permet pas d'évaluer la contribution réelle de l'usine à la toxicité de l'effluent.

Sans nécessairement éliminer ces limitations, l'existence de niveaux de référence pour le BEEP pourrait permettre d'en atténuer les effets en fournissant des valeurs de toxicité négligeable ou acceptable sur le plan environnemental dans le but de mieux situer tout effluent soumis à ces bioessais.

2.0 NIVEAUX DE RÉFÉRENCE POUR LE CHIMIOTOX

2.1 NIVEAUX DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

2.1.1 Contexte

Les objectifs environnementaux de rejet ont été développés par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MENVIQ 1991) pour éviter que des conditions inacceptables se produisent dans les cours d'eau récepteurs, leur but étant de contrôler la qualité des sources ponctuelles. Ils sont établis en utilisant les Critères de qualité de l'eau (MENVIQ 1990) comme niveau de référence de l'état de santé du milieu. Le calcul des objectifs environnementaux est basé sur le principe que tout rejet ne doit pas entraîner un dépassement des critères de qualité dans le milieu récepteur.

2.1.2 Méthode

Les objectifs environnementaux de rejet pour une série de contaminant ont déjà été calculés pour 46 des 50 usines visées par le PASL. Sur la base de ces objectifs de rejet, l'Équipe d'intervention Saint-Laurent (ÉISL) a calculé un IC de référence (ci-après appelé IC_{oe}) pour ces mêmes 46 usines en utilisant l'équation du CHIMIOTOX :

$$IC_{oe} = \sum_{i=1}^n Charge_i \times F_{tox_i}$$

où charge i représente le produit de la concentration du $i^{ième}$ contaminant et du débit de l'effluent, alors que F_{tox_i} correspond au facteur de pondération toxique pour le $i^{ième}$ contaminant mesuré. Le débit est celui de l'effluent de l'usine tel que mesuré lors de la caractérisation. Comme les objectifs environnementaux sont basés sur ce qui est rejeté dans le fleuve, on ne tient pas compte de la charge de l'eau d'alimentation. Les paramètres inclus sont les mêmes que ceux qui ont servi à la caractérisation initiale de l'effluent appartenant à l'usine en question. Tous les composés et éléments égaux ou inférieurs au seuil de détection ont été éliminés du calcul de l' IC_{oe} .

2.1.3 Résultats

Le tableau 1 présente les résultats de l' IC_{oe} ainsi que le ratio entre l' IC_{oe} et l'IC obtenu lors de la caractérisation initiale des effluents industriels. Ces ratios permettent d'observer que pour 87 % (40/46) des effluents les indices obtenus par l'application des objectifs environnementaux sont inférieurs à leur indice respectif obtenu lors de la caractérisation initiale (IC). Par contre, l' IC_{oe} de six effluents est supérieur à l'IC initial. On peut y noter que pour ces effluents, l'IC et les IC_{oe} sont

généralement du même ordre de grandeur sauf pour une usine où IC_{06} est 10 fois plus élevé que l'IC de la caractérisation.

2.1.4 Discussion

Les résultats présentés au tableau 1 indiquent que la grande majorité des effluents seraient de qualité inférieure à celle dictée par les objectifs environnementaux lors de la caractérisation initiale. Les six usines qui font exception appartiennent aux sous-secteurs des textiles, du traitement de surface, de la chimie organique et du secteur des pâtes et papiers.

Ces niveaux de référence indiqueraient que dans l'ensemble les effluents de ces six usines rencontrent les objectifs environnementaux. Toutefois comme le CHIMIOTOX ne tient pas compte de tous les paramètres visés par les objectifs environnementaux, tels le pH, la demande biochimique en oxygène et les matières en suspension, le respect du niveau de référence IC_{06} n'implique pas nécessairement que ces effluents rencontrent les objectifs environnementaux pour toutes les substances visées, ce qui ne pourrait être vérifié que lors d'une analyse paramètre par paramètre.

2.1.5 Conclusions et recommandations

Un niveau de référence CHIMIOTOX basé uniquement sur les objectifs environnementaux de rejet présente une avenue intéressante. En effet, le plus grand avantage d'un indicateur CHIMIOTOX est qu'il permet d'évaluer l'indice CHIMIOTOX tout en tenant compte de la capacité du milieu récepteur. En ce sens, il peut servir à identifier rapidement un effluent problème et à orienter l'analyse plus fine des contaminants responsables.

2.2 NIVEAUX DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR LES NORMES DE REJET

2.2.1 Contexte

Des normes de rejet ont été développées par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec dans le but éventuel de réglementer les rejets industriels qu'ils soient rejetés dans un réseau de collecte des eaux usées ou hors réseau. Au moment d'écrire ces lignes, le projet de règlement r.300, n'avait toujours pas été adopté.

Mentionnons que le r.300 possède 23 paramètres en commun avec la liste des 160 paramètres utilisés par l'Équipe d'intervention Saint-Laurent pour caractériser les effluents industriels.

TABLEAU 1
INDICES CHIMIOTOX DE RÉFÉRENCE CALCULÉS SUIVANT
LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX (ICoe)

#	Usine	Indice ICoe	Ratio ICoe/IC	#	Usine	Indice ICoe	Ratio ICoe/IC
SECTEUR INORGANIQUE				SECTEUR ORGANIQUE			
Chimie inorganique				Chimie organique			
12	PPG Canada	588	0,04	7	Expro	---	---
20	Albright & Wilson	1382	0,01	15	Monsanto	1433	0,23
22	Kronos	3929	0,02	18	Nacan	66	2,28
27	Tioxide	7958	0,08	19	Alcools de Commerce	784	0,03
29	I.C.I.	148	0,03	21	Nacan	372	0,28
Moyenne:		2801	0,04	26	Préservation du Bois	2	0,17
				Moyenne:		443	0,50
Mines				Pétrochimie primaire			
50	Services TMG	147	0,08	4	Pétromont (Union Carbide)	5099	0,62
Moyenne:		147	0,08	5	Kemtec	1248	0,25
Textiles				23	Pétromont	642	0,77
1	Dominium Textile	2823	1,77	Moyenne:		2330	0,56
Moyenne:		2823	1,77	Raffineries de pétrole			
Traitement de surface				3	Shell	3498	0,18
13	Looweld	30	0,64	6	Péto-Canada	30170	0,20
16	Héroux	149	1,66	37	Ultramar	4071	0,43
17	Pratt & Whitney	1593	1,32	Moyenne:		12580	0,27
Moyenne:		591	1,20	SECTEUR PÂTES ET PAPIERS			
SECTEUR METALLURGIE				10	Domtar (Papiers fins)	110	0,09
Alumineries				14	Papiers Perkins	5095	9,95
9	Alcan (Beauharnois)	592	0,02	30	PFCP	32989	0,17
33	Aluminerie Bécancour	106	0,51	31	Stone-Consol. (Wayagamac)	32433	0,38
34	Reynolds (Cap-de-la-Madeleine)	585	0,56	32	Kruger	11341	0,07
42	Reynolds (Baie-Comeau)	---	---	35	Domtar (Papier journal)	27373	1,13
47	Alcan (Aima)	---	---	36	Daishowa	12181	0,03
48	Alcan (Jonquiére)	22650	0,20	38	Abitibi-Price (Beaupré)	3403	0,24
49	Alcan (LaBaie)	32	0,54	39	Donohue	2709	0,06
Moyenne:		3424	0,26	40	F.F. Soucy	2853	0,21
Métaux ferreux				41	Québec et Ontario	9069	0,18
11	Elkem Métal	---	---	43	Cascades	8706	0,12
24	Sidbec-Dosco	3723	0,12	44	Stone-Consol. (Port-Alfred)	10283	0,09
25	Acier Atlas	5306	0,04	45	Abitibi-Price (Aima)	4407	0,06
28	QIT	16105	0,09	46	Abitibi-Price (Kénogami)	2438	0,11
Moyenne:		6284	0,06	Moyenne:		11026	0,86
Métaux non-ferreux							
2	Noranda (CCR)	2270	0,03				
8	Zinc Electrotique	1318	0,23				
Moyenne:		1794	0,13				

2.2.2 Méthode

Comme le débit et le nombre de paramètres retenus ont un effet direct sur l'importance de l'IC (figure 1), nous avons modifié la méthode de calcul de l'indice de manière à pouvoir ajuster l'indice de référence basé sur les normes de rejet (ci-après appelé IC_{nr}) en fonction de ces deux facteurs. Premièrement, le terme débit a été sorti de l'équation :

$$IC = Débit \sum_{i=1}^n Conc_i \times F_{tox_i}$$

Le débit est celui de l'effluent de l'usine tel que mesuré lors de la caractérisation.

Un IC_{nr} peut être calculé en appliquant l'équation suivante qui permet de calculer un IC_{nr} qui s'ajuste en fonction du débit et du nombre de paramètres retenus pour la caractérisation d'un effluent particulier :

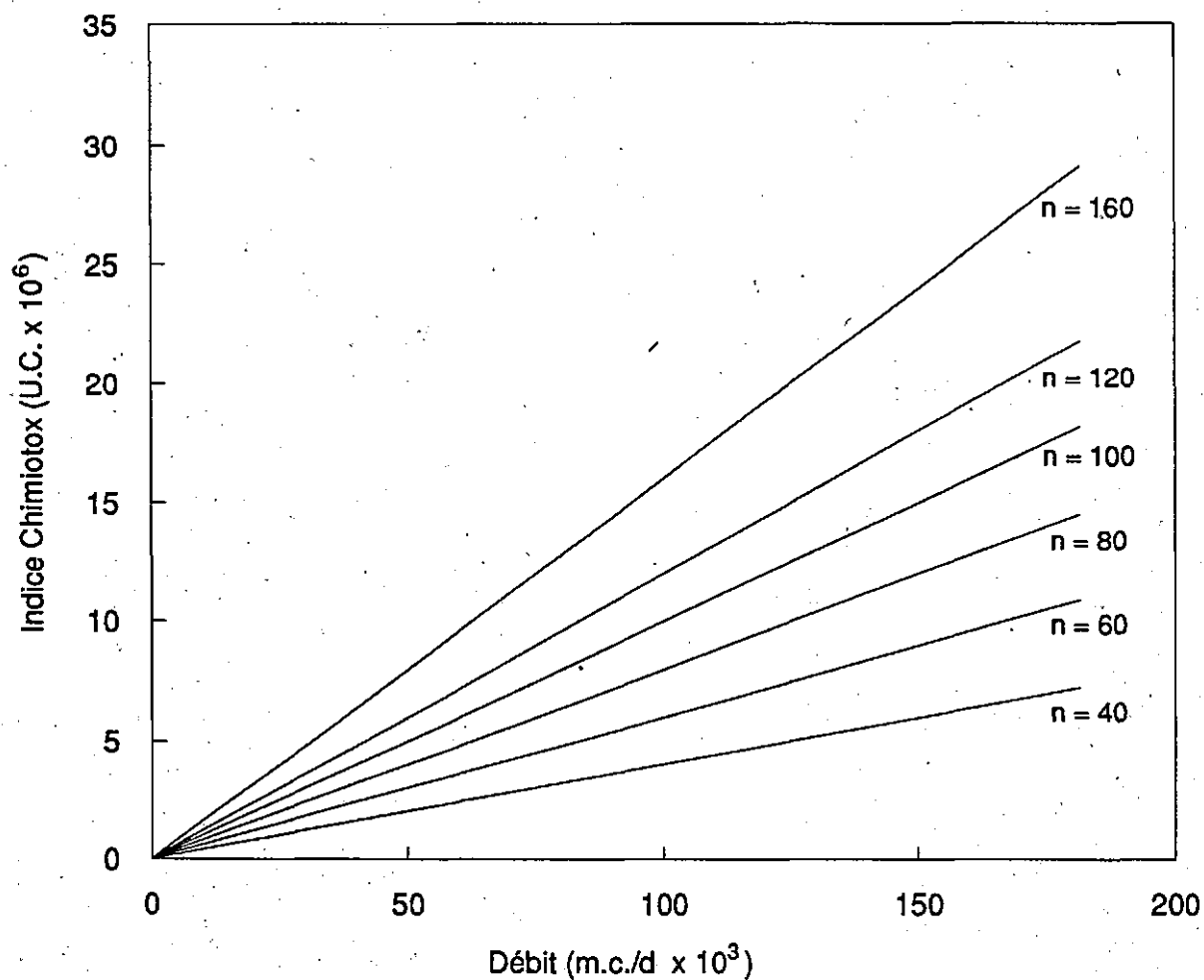
$$IC_{nr} = Débit \times \frac{N_{IC}}{N_{nr}} \times \sum_{i=1}^{N_{nr}} conc_i \times F_{tox_i}$$

où N_{IC} représente le nombre de paramètres retenus pour la caractérisation initiale de l'effluent et où N_{nr} représente le nombre de paramètres visés par le r.300 et utilisés dans la liste de paramètres retenus pour caractériser les effluents industriels par l'Équipe d'intervention Saint-Laurent.

2.2.3 Résultats

Les résultats des calculs sont donnés au tableau 2. On y présente les résultats de l' IC_{nr} ainsi que le ratio entre l' IC_{nr} et l'IC obtenu lors de la caractérisation initiale des effluents industriels. Ces ratios permettent d'observer que pour 94 % (46/49) des effluents les indices de référence obtenus par l'application des normes de rejet sont supérieurs à leur indice respectif obtenu lors de la caractérisation initiale (IC) et par environ 400x dans le cas de deux usines,.

FIGURE 1
VARIATION DE L'INDICE CHIMIOTOX EN FONCTION DU DÉBIT
ET DU NOMBRE DE PARAMÈTRES CHIMIQUES CONSIDÉRÉS (N)¹.



1. On suppose que les concentrations pour les différents paramètres sont égales aux critères de la qualité de l'eau du MENVIQ qui ont servi au calcul des F_{tox} .

TABLEAU 2
INDICES CHIMIOTOX DE RÉFÉRENCE CALCULÉS
SUIVANT LES NORMES DE REJET (ICnr)

#	Usine	Indice ICnr	Ratio ICnr/IC	#	Usine	Indice ICnr	Ratio ICnr/IC
SECTEUR INORGANIQUE				SECTEUR ORGANIQUE			
Chimie inorganique:				Chimie organique:			
12	PPG Canada	234651	42,38	7	Expro	657112	146,12
20	Albright & Wilson	195840	14,09	15	Monsanto	57981	33,95
22	Kronos	1294537	6,83	18	Nacan	793	52,87
27	Tioxide	232940	2,38	19	Alcools de Commerce	18314	19,71
29	I.C.I.	164735	47,15	21	Nacan	16735	217,34
Moyenne:		424541	22,57	26	Préservation du Bois	305	152,50
				Moyenne:		125207	103,76
Mines:				Pétrochimie primaire:			
50	Services TMG	175798	96,17	4	Pétromont (Union Carbide)	201846	39,68
Moyenne:		175798	96,17	6	Kemtec	239648	48,51
				23	Pétromont	76905	323,13
Textiles:				Moyenne:		172800	137,11
1	Dominium Textile	78358	1,77	Raffineries de pétrole:			
Moyenne:		78358	1,77	3	Shell	151889	8,15
Traitement de surface:				6	Péto-Canada	1891981	29,28
13	Looweld	806	17,15	37	Ultramar	229719	27,98
16	Héroux	3469	39,42	Moyenne:		767863	21,80
17	Pratt & Whitney	203670	270,48	SECTEUR PATES ET PAPIERS			
Moyenne:		69315	109,02	10	Domtar (Papiers fins)	252400	1941,54
SECTEUR METALLURGIE				14	Papiers Perkins	197864	21984,89
Alumineries:				30	PFCP	4707258	57,85
9	Alcan (Beauharnois)	112690	1817,58	31	Stone-Consol. (Wayagamac)	6007311	221,98
33	Aluminerie Bécancour	43575	238,11	32	Kruger	2904037	21,11
34	Reynolds (Cap-de-la-Madeleine)	24937	25,58	35	Domtar (Papier journal)	1440481	621,87
42	Reynolds (Baie-Comeau)	399820	7,93	36	Dalshowa	5616319	357,18
47	Alcan (Alma)	227503	64,95	38	Abitibi-Price (Beaupré)	1481591	1318,14
48	Alcan (Jonquière)	2984306	27,16	39	Donohue	2462492	455,51
49	Alcan (LaBaie)	9452	278,00	40	F.F. Soucy	751479	422,42
Moyenne:		543183	351,33	41	Québec et Ontario	7160439	316,62
Métaux ferreux:				43	Cascades	2809262	169,11
11	Elkem Métal	---	---	44	Stone-Consol. (Port-Alfred)	2818336	48,68
24	Sidbec-Dosco	699096	23,11	45	Abitibi-Price (Alma)	3526333	110,42
25	Acier Atlas	1979110	15,71	46	Abitibi-Price (Kénogami)	5629565	598,70
28	QIT	4052555	22,30	Moyenne:		3184344	1909,74
Moyenne:		1682690	16,28				
Métaux non-ferreux:							
2	Noranda (CCR)	456870	5,83				
8	Zinc Electrolytique	2460632	423,66				
Moyenne:		1458751	214,75				

2.2.4 Discussion

Que l' IC_{nr} soit supérieur à l'IC calculé à partir de leur caractérisation pour la grande majorité des usines indique qu'il est possible pour une usine de respecter les normes de rejet du r.300 tout en présentant un indice CHIMIOTOX relativement élevé. Cette situation découle de deux facteurs :

- a) les normes de rejet ont été établies pour réglementer les concentrations de contaminants individuels dans les rejets industriels et représentent des valeurs maximales admissibles pour chaque contaminant rejeté dans le milieu. Or, il est peu probable que l'effluent d'une usine donnée rejette la majorité des contaminants inclus dans le projet de règlement aux niveaux maximums prescrits.
- b) Certains contaminants ont une norme qui est beaucoup plus élevée que les niveaux mesurés lors de la caractérisation et ceux-ci exercent une influence prédominante sur la valeur de l'indice. Par exemple, pour l'usine Zinc Électrolytique dont les valeurs d'unité CHIMIOTOX ($UC = \text{charge} \times F_{tox}$) calculées avec les normes du r.300 pour le cuivre, le fer et le manganèse sont, respectivement, de 15 103 (4 fois l'unité Chimiotox (UC) obtenu lors de la caractérisation initiale de 1991), 222 (6 fois l'UC de la caractérisation initiale) et de 370 (11 fois l'UC de la caractérisation initiale). Ces trois paramètres peuvent à eux seuls expliquer la différence entre l' IC_{nr} et l'IC de la caractérisation.

Il en va de même pour l'usine Papiers Perkins dont les unités CHIMIOTOX en cuivre, en vanadium, en zinc et en manganèse suivant les seuils du r.300 sont, respectivement, de 8225 (67 fois l'UC de la caractérisation de 1990), 1429,9 (397 fois l'UC de la caractérisation de 1990), 36,6 (16,5 fois l'UC de la caractérisation de 1990) et 201,5 (671,7 fois l'UC de la caractérisation de 1990).

Il suffit donc que la concentration de quelques contaminants retenus pour le calcul de IC soit inférieure à la norme préconisée par le r.300 pour que le IC_{nr} soit d'autant exagéré.

Un autre problème est que certains paramètres peuvent être déterminants dans le calcul du IC et non-normés par le r.300. Il en résulte que ceux-ci sont ignorés dans le calcul de IC_{nr} et celui-ci devient peu représentatif de la qualité de l'effluent en question. Rappelons que le r.300 n'a que 23 paramètres par rapport aux 160 mesurés pour le CHIMIOTOX.

Une autre constatation serait que les objectifs environnementaux présentés dans la section précédente intègrent des notions de toxicologie, étant basés sur les critères de la qualité de l'eau alors que les normes de rejet sont basées sur l'efficacité des technologies de traitement.

2.2.5 Conclusion

Dans l'état actuel de la réglementation sur les rejets, les niveaux de référence basés sur les normes de rejet présentent peu d'intérêt surtout en raison de l'influence prépondérante de plusieurs contaminants normés sur le calcul de l'indice de référence et du fait qu'il est improbable qu'une usine déverse plusieurs de ces contaminants aux concentrations prescrites dans le projet de règlement.

Il pourrait bien avoir incompatibilité entre les normes de rejet et l'indice CHIMIO-TOX, puisque celles-ci sont développées pour être appliquées sur un paramètre à la fois et que le CHIMIO-TOX se veut un intégrateur de plusieurs paramètres.

2.3 NIVEAUX DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR TRAITABILITÉ DES EFFLUENTS «RREL DE ÉPA»

2.3.1 Contexte

Ce niveau de référence est basé sur les quantités de substances toxiques déversées suite à l'implantation des meilleures technologies d'assainissement mais ne tient pas compte des méthodes de réduction à la source dont l'impact peut être majeur. Ces valeurs devraient se rapprocher des objectifs de traitement visés par les directives fédérales et le règlement provincial appliqués à certains secteurs industriels (notamment les pâtes et papiers et les raffineries), le programme d'assainissement des eaux du Québec (PAE) et par leur certificat d'autorisation (CA).

Les niveaux de réduction des charges des contaminants ont été obtenus en appliquant la base de données de traitement de substances chimiques de l'EPA (Risk Reduction Engineering Laboratory Treatability Database, EPA 1991).

2.3.2 Méthode

Le détail des instructions générales de l'EPA sur l'utilisation de la base de données RREL sont présentées à l'annexe A. Brièvement, les données de traitabilité sont choisies en fonction de deux critères : un type de média parmi treize (ici on a choisi : *industrial wastewater*) et la classe d'usine selon une classification standardisée. Les résultats obtenus présentent la technologie suggérée (parmi une trentaine de possibilités) ainsi que la réduction (en pourcentage et en concentration) obtenue pour chaque paramètre considéré.

Il arrive que plus d'une technologie soient proposées pour un paramètre, ceci se produit lorsque chaque technologie proposée est applicable à une gamme particulière de concentration du contaminant dans l'effluent traité. La valeur de concentration utilisée, dans ce cas, est celle qui permet d'obtenir la plus faible concentration dans l'effluent en prenant pour acquis que ces technologies peuvent être utilisées en combinaison.

Comme pour les niveaux de référence présentés ci-haut, l'indice CHIMIOTOX de référence pour la traitabilité des effluents (IC_{10}) est calculé en appliquant la formule du CHIMIOTOX en lui substituant les concentrations prescrites par la base de données RREL aux valeurs des paramètres considérés.

Les indices CHIMIOTOX obtenus lors de la caractérisation des effluents ont dû être recalculés en utilisant les paramètres inclus dans la base de données de l'EPA. Ceci afin de comparer les IC_{10} aux IC obtenus lors de la caractérisation des effluents sur la base des mêmes paramètres. Ces IC recalculés sont donnés à l'annexe B. On y note que ce calcul a eu pour effet de réduire les valeurs de l'IC, celui-ci étant sensible au nombre de paramètres considérés (figure 1).

2.3.3 Résultats

Les résultats sont donnés au tableau 3. Les ratios IC_{10}/IC montrent que, pour la grande majorité des usines (32/46), les niveaux de référence IC_{10} sont inférieurs à l'indice obtenu lors de la caractérisation initiale des effluents.

2.3.4 Discussion

Les résultats présentés au tableau 3 semblent indiquer que les systèmes de traitement de la majorité des usines peuvent être améliorés.

Par contre, dans le cas de quatorze usines, les IC sont inférieurs au niveau de référence basé sur la traitabilité des effluents. Ce phénomène est particulièrement visible dans le cas des alumineries où cinq usines sur sept ont obtenu des résultats de caractérisation inférieurs à la valeur de référence. Il en est de même pour plus de la moitié des usines du secteur des pâtes et papiers. On pourrait supposer ici que ces usines utilisent également un mode de réduction des contaminants à la source ou que les paramètres d'application du modèle RREL ne s'appliquent pas au procédé utilisé par ces usines.

Selon les fiches d'information sur les 50 industries visées par le PASL (EISL, 1993), ces usines possédaient, au moment de la caractérisation des effluents, des systèmes de traitement primaire ou plus sophistiqué, ou encore, participaient à programme de réduction à la source. Par contre, plusieurs de ces usines étaient encore à mettre en place un programme d'assainissement (PAE), ce qui indique que leur système de traitement devait possiblement être amélioré.

Un indicateur de référence basé sur la traitabilité des effluents présente une avenue très intéressante puisqu'il permet d'établir un indicateur chiffré qui représente la valeur qui pourrait être obtenue suite à la mise en place d'un système de traitement qui obéit aux règles de l'art.

TABLEAU 3
INDICES CHIMIOTOX DE RÉFÉRENCE CALCULÉS
SUIVANT LA TRAITABILITÉ DES EFFLUENTS (ICte)

#	Usine	Indice ICte	Ratio ICte/IC	#	Usine	Indice ICte	Ratio ICte/IC
SECTEUR INORGANIQUE				SECTEUR ORGANIQUE			
Chimie inorganique				Chimie organique			
12	PPG Canada	2894	0,33	7	Expro	1912	0,87
20	Albright & Wilson	148198	0,01	15	Monsanto	4480	0,05
22	Kronos	189727	0,00	18	Nacan	15	0,13
27	Tioxide	97513	0,27	19	Alcools de Commerce	2054	0,07
29	I.C.I.	3497	0,29	21	Nacan	1,7	0,29
	Moyenne:	88366	0,18	26	Préservation du Bois	—	—
					Moyenne:	1410	0,24
Mines				Pétrochimie primaire			
50	Services TMG	1859	2,59	4	Pétromont (Union Carbide)	2072	9,62
	Moyenne:	1859	2,59	5	Kemtec	1580	3,73
Textiles				23	Pétromont	747	0,20
1	Dominium Textile	—	—		Moyenne:	1466	4,62
	Moyenne:	0	0,00	Raffineries de pétrole			
Traitement de surface				3	Shell	—	—
13	Locweld	30	0,00	6	Péto-Canada	1146	0,49
16	Héroux	88	0,01	37	Ultramar	0,4	2,75
17	Pratt & Whitney	636	0,50		Moyenne:	382	1,08
	Moyenne:	251	0,17	SECTEUR PATES ET PAPIERS			
SECTEUR METALLURGIE				10	Domtar (Papiers fins)	1130	2,27
Alumineries				14	Papiers Perkins	457	2,44
9	Alcan (Beauharnois)	21647	0,13	30	PFCP	43066	0,66
33	Aluminerie Bécancour	5	0,60	31	Stone-Consol. (Wayagamac)	52592	0,45
34	Reynolds (Cap-de-la-Madeleine)	33	31,61	32	Kruger	8202	2,50
42	Reynolds (Baie-Comeau)	375235	16,48	35	Domtar (Papier journal)	18984	0,56
47	Alcan (Alma)	2046	9,52	36	Daishowa	26428	1,50
48	Alcan (Jonquiére)	76046	1,80	38	Abitibi-Price (Beaupré)	12148	0,99
49	Alcan (LaBaie)	18	3,50	39	Donohue	32744	0,42
	Moyenne:	67861	9,09	40	F.F. Soucy	10235	0,52
Métaux ferreux				41	Québec et Ontario	23313	2,00
11	Elkem Métal	—	—	43	Cascades	36910	0,33
24	Sidbec-Dosco	1496	9,23	44	Stone-Consol. (Port-Alfred)	28264	0,60
25	Acier Atlas	57659	0,10	45	Abitibi-Price (Alma)	13846	1,65
28	QIT	88540	1,94	46	Abitibi-Price (Kénogami)	10608	3,43
	Moyenne:	36924	2,82		Moyenne:	21262	1,35
Métaux non-ferreux							
2	Noranda (CCR)	70281	0,05				
8	Zinc Electrolytique	5747	0,18				
	Moyenne:	38014	0,12				

Le fait que plusieurs effluents aient déjà des valeurs de CHIMIOTOX qui sont inférieures à leur indicateur de référence respectif peut être interprété comme un signe que la base de données RREL est élaborée à l'aide de valeurs conservatrices qui peuvent être dépassées. Cependant, on doit rappeler que les valeurs fournies par la base de données sont des valeurs moyennes regroupées à l'intérieur de vingt catégories d'usines relevant, par exemple, du secteur minier (mines de métaux, mines de charbon), pétrolier, métallurgique, chimique, etc. et que plusieurs des usines étudiées ne correspondent pas nécessairement à une de ces catégories.

Notons qu'aucune donnée n'a pu être générée pour l'usine de la Dominion Textile appartenant à la catégorie 22 (*Textile mill products*). Dans le cas de l'usine Préservation du Bois (catégorie 24, *Lumber and wood products*) un seul paramètre généré faisait partie de la liste des paramètres analysés pour le CHIMIOTOX mais comme il n'a pas été détecté lors de la caractérisation aucun indice de référence n'a pu être calculé. Il en va de même pour la raffinerie Shell (catégorie 29, *Petroleum refining and related*). En incluant des paramètres non-détectés dans le calcul des niveaux de référence on risque de les surévaluer puisque les valeurs de l'indicateur CHIMIOTOX ont tendance à augmenter avec le nombre de paramètres (figure 1).

2.3.5 Conclusion et recommandations

Le niveau de référence basé sur la traitabilité des effluents offre une avenue prometteuse. Cependant, tant que la base de données RREL ne sera pas complétée, il sera impossible d'obtenir des données pour certaines usines. Cet outil étant d'une grande utilité, il est espéré qu'une nouvelle version sera disponible bientôt, sans quoi il y aurait lieu d'utiliser des données obtenues à partir d'autres sources. De même, ce niveau de référence est appelé à être révisé en fonction du développement des technologies de traitement. Il est donc recommandé de l'utiliser en combinaison avec l'IC_∞ de manière à marier le développement des technologies de traitement avec la protection du milieu aquatique.

Une autre embûche réside dans le fait que l'on doit sacrifier plusieurs données parce que certains contaminants n'ont pas été détectés lors de la caractérisation initiale. Il faudrait alors songer à réviser la pratique d'imputer une valeur zéro pour les concentrations tombant sous le seuil détectable. Ceci permettrait d'inclure plus de paramètres dans l'analyse mais aurait aussi pour effet d'augmenter les niveaux de CHIMIOTOX pour l'ensemble des usines. Comme l'indice CHIMIOTOX demeure un indice relatif, on pourrait voir un avantage à cette approche. Toutefois, cette approche pourrait être difficile à accepter par les industries soucieuses de la perception du public vis-à-vis une soudaine augmentation de l'IC.

2.4 NIVEAUX DE RÉFÉRENCE BASÉS SUR LES LIMITES DE DÉTECTION ET DE QUANTIFICATION

2.4.1 Contexte

Au-delà des normes et des règlements, l'objectif ultime des plans d'assainissement industriel est d'atteindre le niveau de rejet zéro. C'est dans cette perspective que se présente le niveau de référence basé sur les limites de détection ou de quantification.

Ce niveau de référence correspond donc à un niveau minimal pratique, dicté uniquement par des contraintes techniques, c'est-à-dire la capacité des instruments de mesure de détecter ou de quantifier la concentration d'un contaminant dans les effluents. Il ne peut se raffiner qu'en fonction du développement des techniques d'analyse. Cette approche fournit donc une valeur de CHIMIOTOX minimale détectable, équivalente à une valeur de contamination nulle. Il importe, cependant de bien distinguer la limite de détection de la limite de quantification.

La **limite de détection** correspond à la limite à laquelle on peut détecter la présence d'un contaminant, sans pour autant pouvoir lui assigner une valeur précise. En effet, plus une concentration donnée se situe près de la limite de détection plus la variation des mesures qui lui sont associées est élevée. La **limite de quantification** est la limite à laquelle on peut assigner une valeur à une certaine concentration avec une certitude jugée acceptable.

L'American Chemical Society a défini la limite de détection comme étant la concentration équivalente à trois fois l'écart-type du bruit de fond généré par un instrument de mesure. La même association professionnelle définit la limite de quantification comme étant équivalente à dix fois l'écart-type du bruit de fond.

2.4.2 Méthode

Comme pour les niveaux de référence présentés ci-haut, l'indice CHIMIOTOX de référence basé sur la limite de détection (IC_{LD}) a été calculé en appliquant la formule du CHIMIOTOX aux limites de détection fournies par Environnement CANADA (voir annexe C). On obtient un niveau de référence basé sur les limites de quantification en multipliant IC_{LD} par le facteur 3,3.

Les paramètres utilisés sont les mêmes qui ont servi au calcul de l'indice CHIMIOTOX lors de la caractérisation des effluents des 49 usines, c'est-à-dire ceux qui ont dépassé la limite de détection. Les valeurs de débit sont également celles qui ont été mesurées lors de la caractérisation.

2.4.3 Résultats

Les indices de référence basés sur les limites de détection (IC_{ld}) de même que les ratios IC_{ld}/IC sont présentés au tableau 4.

Un seul affluent d'usine sur 49 présente un indice CHIMIOTOX inférieur au niveau de référence basé sur les limites de détection.

2.4.4 Discussion

Le fait que plusieurs niveaux de référence soient pratiquement aussi élevés que les indices CHIMIOTOX calculés lors de la caractérisation initiale peut indiquer que les limites de détection utilisées pour déterminer ces niveaux de référence sont trop élevées par rapport aux concentrations réelles. En réalité, ces limites peuvent être souvent plus élevées que les critères de qualité du milieu.

Par ailleurs, étant donnée l'effet du nombre de paramètres considérés sur la valeur de l'indice CHIMIOTOX, les indices basés sur un nombre trop faible de paramètres dépendent proportionnellement trop sur certains paramètres, ce qui induit un biais, surtout si ceux-ci ont une valeur faible mais positive et que leur facteur F_{tox} est relativement élevé, ce qui est le cas du cadmium pour l'effluent de Zinc Électrolytique.

Une approche différente pourrait être d'inclure l'ensemble des 160 paramètres pour le calcul du CHIMIOTOX. Une concentration arbitraire, par exemple équivalente à la moitié de la limite de détection, pourrait alors être utilisée pour les paramètres non-détectés. L'effet obtenu serait de faire augmenter sensiblement les IC, surtout pour ceux de faibles valeurs, ce qui ferait diminuer l'importance relative de certains paramètres. Les IC obtenus pourraient alors être comparés à un seul et même niveau de référence qui aurait également été calculés avec la moitié de la limite de détection sur l'ensemble des paramètres. Cette approche risque cependant de subir une résistance de la part des gestionnaires des industries, tel que mentionné à la section 2.3.5, qui pourraient être inquiets de la perception du public suite à une augmentation théorique de l'IC.

2.4.5 Conclusion

Un niveau de référence basé sur la limite de détection des méthodes d'analyse présente une avenue intéressante pour l'application du CHIMIOTOX. Cependant, ces valeurs apparaissent élevées par rapport aux valeurs obtenues suite à la caractérisation initiale et sont souvent plus élevées que les valeurs basées sur la traçabilité des effluents ou sur les objectifs environnementaux.

TABLEAU 4
INDICES CHIMIOTOX DE RÉFÉRENCE CALCULÉS
SUIVANT LES LIMITES DE DÉTECTION (ICId)

#	Usine	Indice ICId	Ratio ICId/C	#	Usine	Indice ICId	Ratio ICId/C
SECTEUR INORGANIQUE				SECTEUR ORGANIQUE			
Chimie inorganique				Chimie organique			
12	PPG Canada	956	0,07	7	Expro	3298	0,58
20	Albright & Wilson	1503	0,01	15	Monsanto	96	0,02
22	Kronos	7344	0,04	18	Nacan	1	0,03
27	Tioxide	1375	0,01	19	Alcools de Commerce	84	0,00
29	I.C.I.	717	0,14	21	Nacan	62	0,05
Moyenne:		2379	0,05	26	Préservation du Bois	1	0,08
				Moyenne:		590	0,13
Mines				Pétrochimie primaire			
50	Services TMG	961	0,50	4	Pétromont (Union Carbide)	1370	0,17
Moyenne:		961	0,50	5	Kemtec	1138	0,22
				23	Pétromont	76	0,09
Textiles				Moyenne:		861	0,16
1	Dominion Textile	264	0,17	Raffineries de pétrole			
Moyenne:		264	0,17	3	Shell	941	0,05
Traitement de surface				6	Péto-Canada	22499	0,15
13	Locweld	5	0,11	37	Ultramar	928	0,10
16	Héroux	8	0,09	Moyenne:		8123	0,10
17	Pratt & Whitney	1004	0,83				
Moyenne:		339	0,34	SECTEUR PATES ET PAPIERS			
SECTEUR METALLURGIE				10	Domtar (Papiers fins)	147	0,11
Alumineries				14	Papiers Perkins	237	0,46
9	Alcan (Beauharnois)	179	0,01	30	PFCP	3243	0,02
33	Aluminerie Bécancour	48	0,23	31	Stone-Consol. (Wayagamac)	10246	0,12
34	Reynolds (Cap-de-la-Madeleine)	49	0,05	32	Kruger	2524	0,02
42	Reynolds (Baie-Comeau)	10633	0,02	35	Domtar (Papier journal)	1164	0,05
47	Alcan (Alma)	1727	0,41	36	Daishowa	95585	0,27
48	Alcan (Jonquières)	18431	0,16	38	Abitibi-Price (Beaupré)	434	0,03
49	Alcan (LaBaie)	24	0,41	39	Donohue	2201	0,05
Moyenne:		4442	0,18	40	F.F. Soucy	774	0,06
Métaux ferreux				41	Québec et Ontario	5178	0,10
11	Elkem Métal	—	—	43	Cascades	4241	0,06
24	Sidbec-Dosco	2411	0,08	44	Stone-Consol. (Port-Alfred)	42758	0,36
25	Acier Atlas	7935	0,06	45	Abitibi-Price (Alma)	2724	0,04
28	QIT	22567	0,12	46	Abitibi-Price (Kénogami)	3338	0,15
Moyenne:		8228	0,07	Moyenne:		11653	0,13
Métaux non-ferreux							
2	Noranda (CCR)	2640	0,03				
8	Zinc Electrolytique	6317	1,08				
Moyenne:		4479	0,56				

Cette situation pose un dilemme au gestionnaire qui doit faire appliquer certaines normes ou standards de rejet mais se voit dans l'impossibilité de contrôler l'atteinte de ces standards lorsque l'on approche des limites inférieures puisque les méthodes analytiques ne sont pas suffisamment sensibles.

L'opportunité d'utilisation de ce niveau de référence doit donc être revue dans ce contexte.

2.5 APPLICATION DES NIVEAUX DE RÉFÉRENCE

Les figures 2 à 5 présentent les indices CHIMIOTOX prévus pour 1995, c'est à dire ceux qui devraient être atteints suite à l'installation des systèmes de traitement qui permettront de réduire les rejets aux niveaux des normes des futurs règlements. Ces valeurs sont tirées d'un document de l'Équipe d'intervention St-Laurent (ÉISL 1993). Chaque figure regroupe l'ensemble des usines appartenant à un des quatre secteurs industriels suivant : le secteur inorganique, le secteur métallurgie, le secteur organique et les pâtes et papiers.

On y présente également la position des indices CHIMIOTOX par rapport aux valeurs maximales et minimales des trois niveaux de référence retenus dans cette étude pour le secteur : celui basé sur les objectifs environnementaux (IC_{oe}), la traitabilité des effluents (IC_e) et la limite de détection (IC_d). Rappelons que la limite de quantification peut être obtenue en multipliant le IC_d par le facteur 3.3.

Les figures 2 à 5 permettent de synthétiser l'information et l'interprétation des résultats par secteur. Cependant, il est important de rappeler que les niveaux de référence ont été calculés individuellement pour chaque usine puisque ceux-ci doivent tenir compte des débits individuels et, dans le cas des objectifs environnementaux, des conditions de qualité du milieu local. Aussi le lecteur est invité à consulter l'annexe D où sont présentés 32 graphiques illustrant la position des indices CHIMIOTOX de chaque usine par rapport à ces niveaux de référence. Les indices CHIMIOTOX présentés à l'annexe D ont été calculés suite à la caractérisation initiale (de 1989 à 1992, selon les usines), ainsi qu'en rétrospective (valeurs de 1988 avant la mise en oeuvre du PASL) et en prévision du respect des objectifs de traitement visés par le PASL (valeurs de 1995).

Le lecteur est également invité à consulter le tableau 5 qui a permis de classer les différentes usines du PASL selon les procédés industriels. L'interprétation des résultats peut aussi être aidée par le tableau 6 où sont présentés les systèmes de traitement utilisés dans chaque usine du PASL.

FIGURE 2

INDICES CHIMIOTOX PRÉVUS POUR 1995 ET NIVEAUX DE RÉFÉRENCE - SECTEUR INORGANIQUE

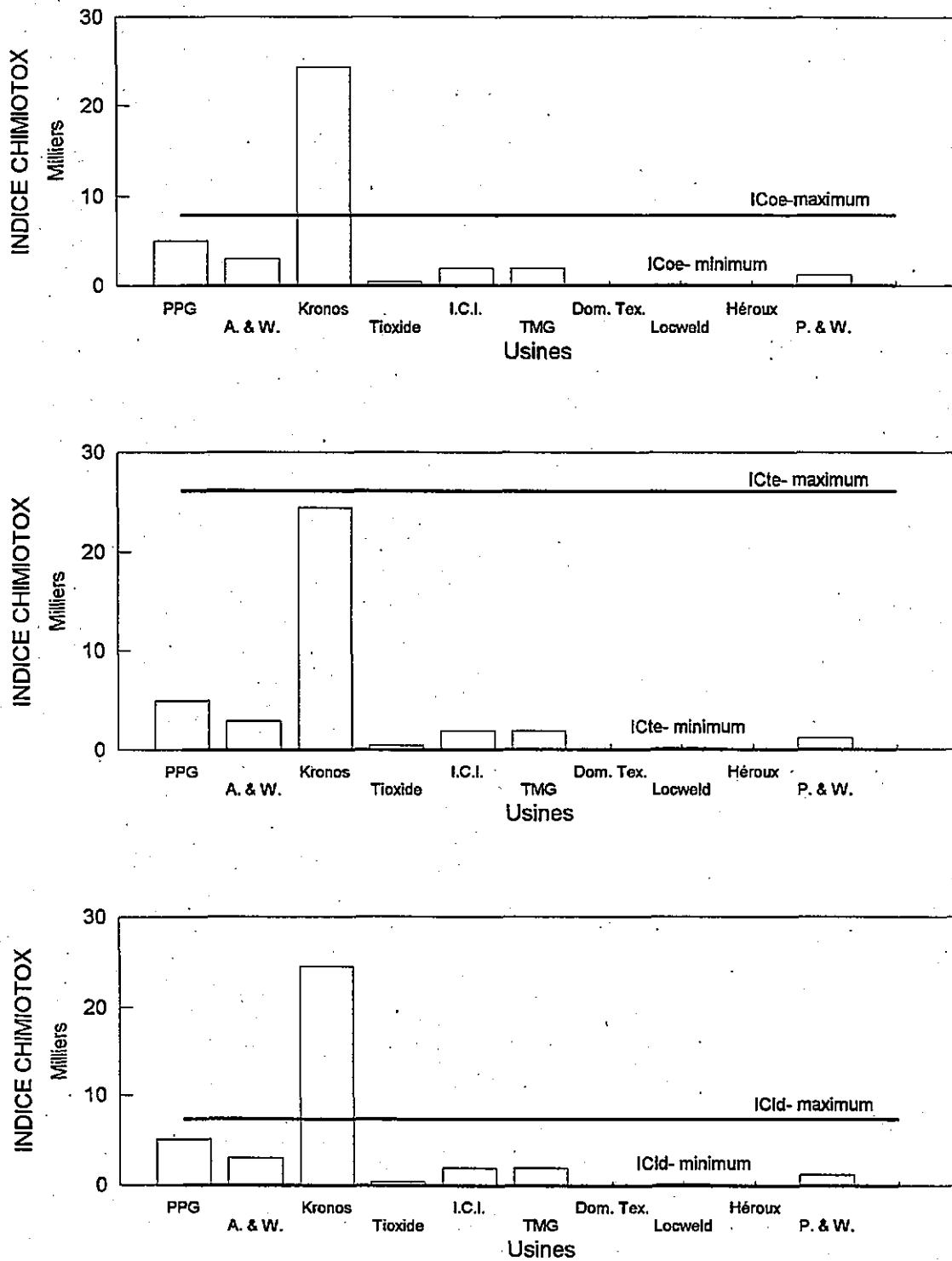


FIGURE 3
INDICES CHIMIOTOX PRÉVUS POUR 1995 ET NIVEAUX DE RÉFÉRENCE - SECTEUR MÉTALLURGIE

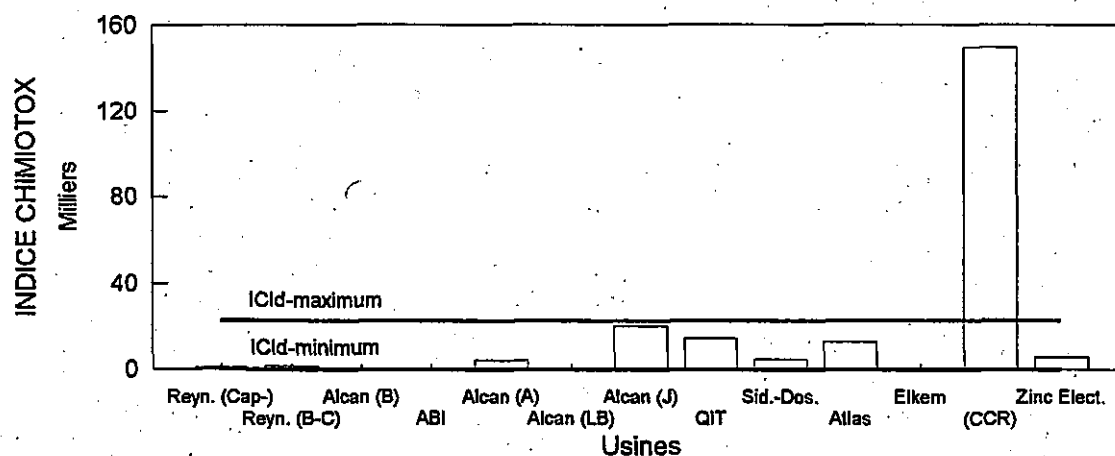
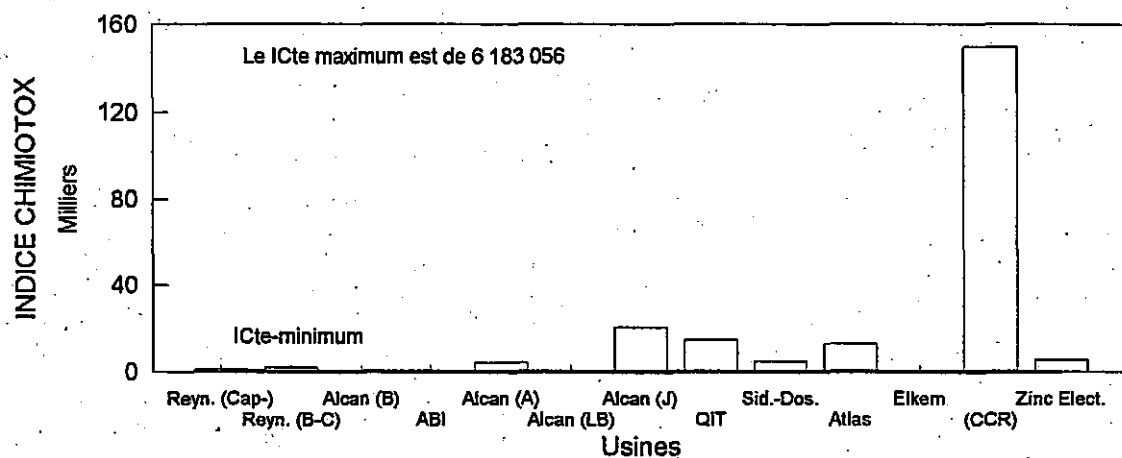
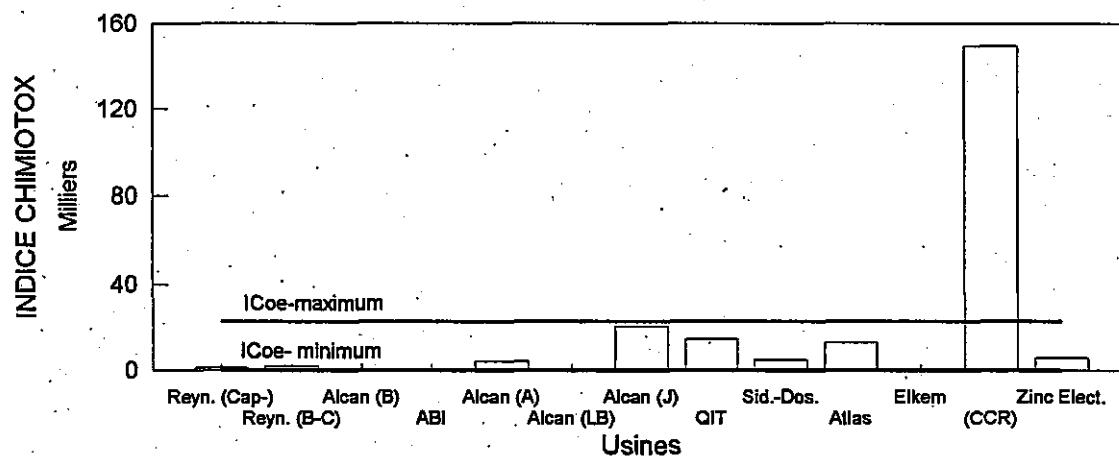


FIGURE 4
INDICES CHIMIOTOX PRÉVUS POUR 1995 ET NIVEAUX DE RÉFÉRENCE - SECTEUR ORGANIQUE

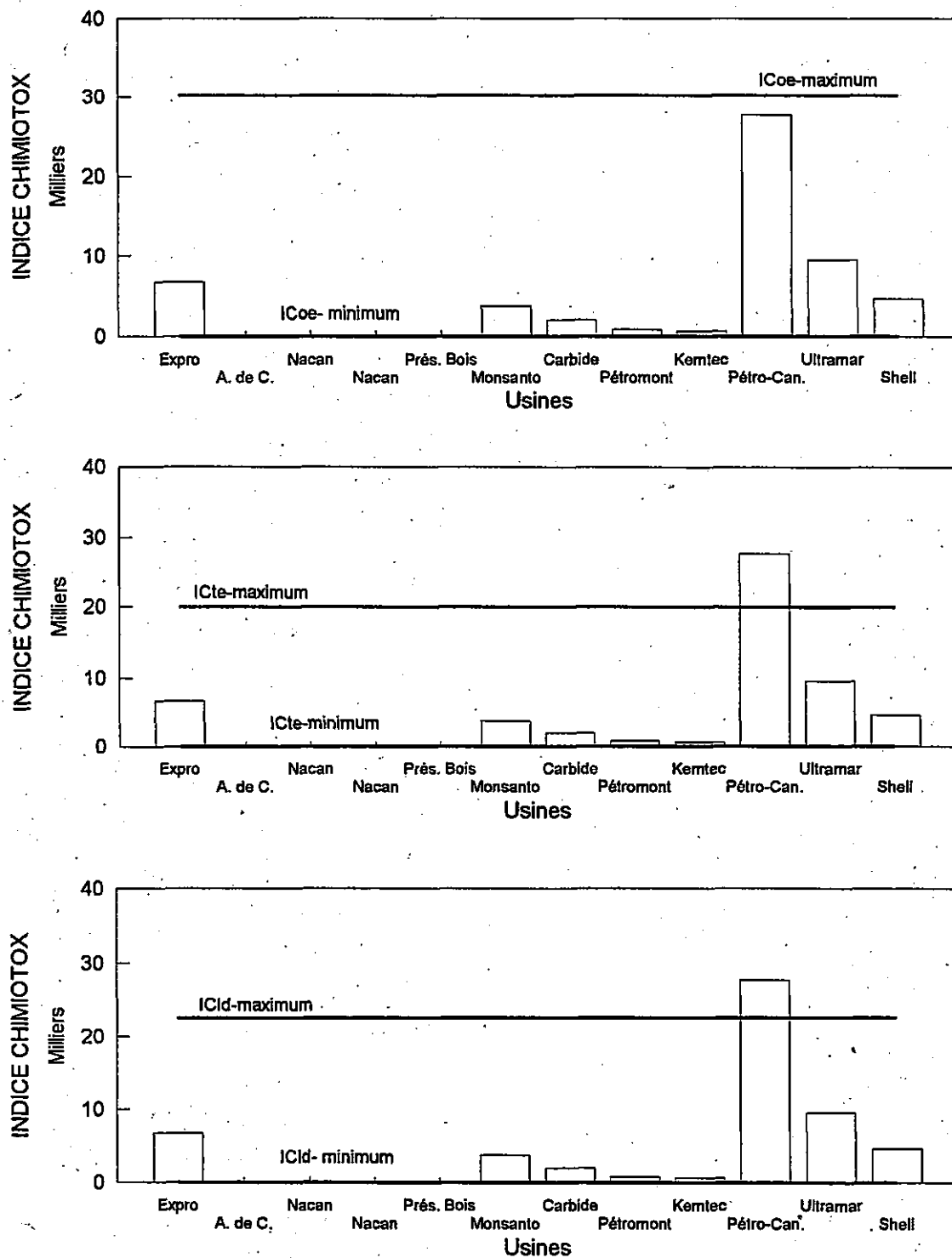


FIGURE 5

INDICES CHIMIOTOX PRÉVUS POUR 1995 ET NIVEAUX DE RÉFÉRENCE - SECTEUR PÂTES ET PAPIERS

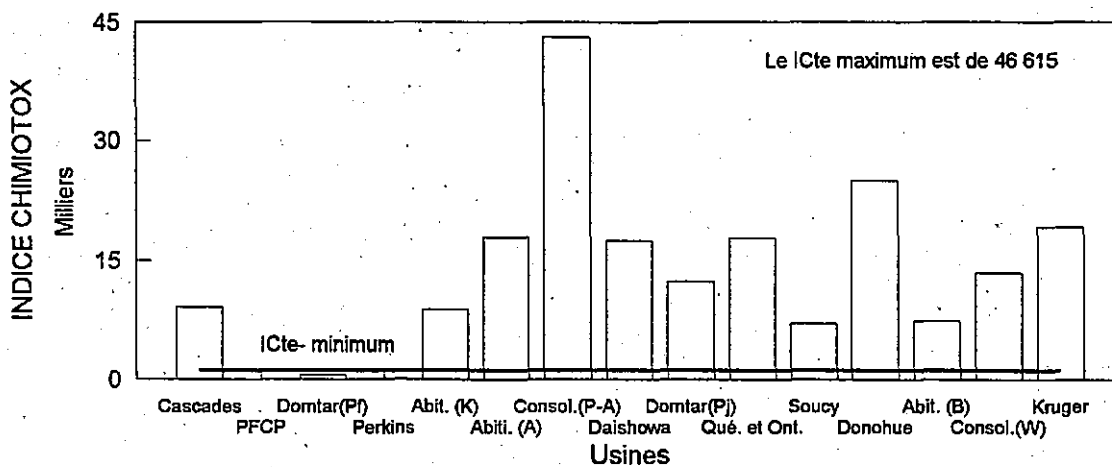
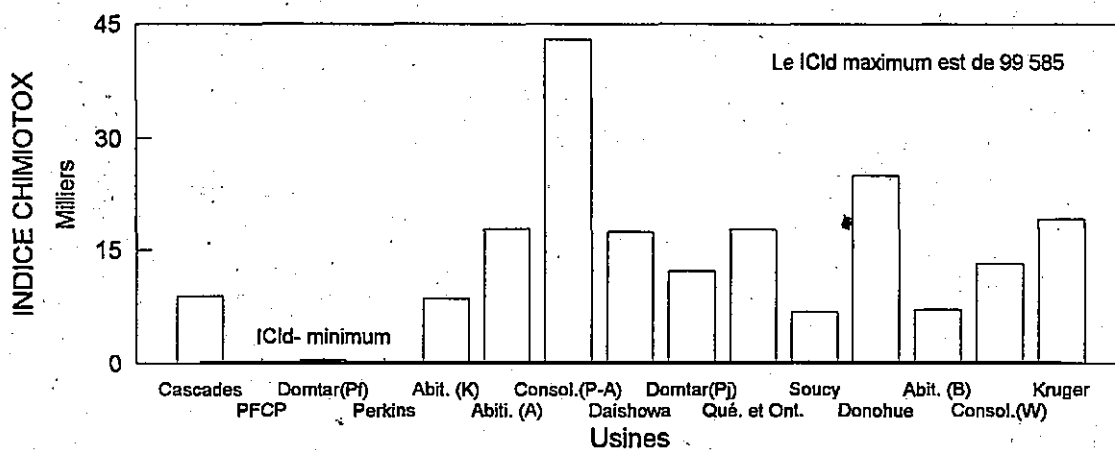
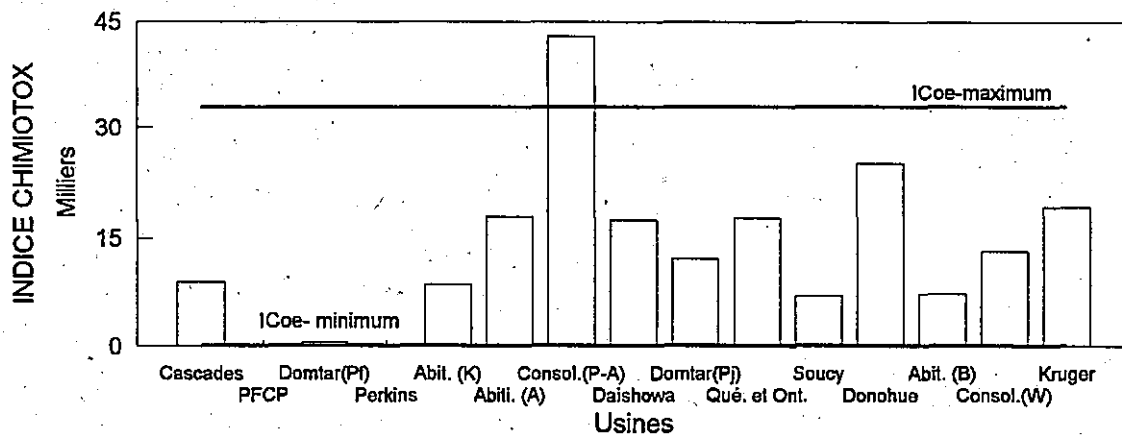


TABLEAU 5
USINES DU P.A.S.L. - INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES DE TRAITEMENT

Usine	Année de caractérisation	Production	Procédé
Dominium Textile	1990	Arrêtée en 1992	
Noranda (CCR)	1991, 1992	350 000 t Cu	Affinage électrolytique
Shell	1989, 1990	130 000 barils/d	Désalleur, craquage, chaudières,
Pétromont (Union Carbide)	1990	63 000 t éthylène 223 000 t PEHD 110 000 t concentrés	
Kemtec	1991	11 500t acétone 28 000 t phénol 250 000 t base/essenc. 180 000 t paraxylène Arrêtée en 1991	
Pétro-Canada	1989, 1990, 1992	92 000 barils/d	Désalleur, craquage,
Expro	1992	6 000 t explosifs	
Zinc Électrolytique	1991	230 000t Zn 440 000 t H ₂ SO ₄ 3000 t Cu 500 t Cd	
Alcan (Beauharnois)	1991, 1992	50 000t Al	Soderberg
Domtar (Papiers fins)	1990	50 t/d papiers fins	
Elkem Métal	Fermée avant caractérisation		—
PPG Canada	1991	80 300 t/a Chlore 90 400 NaOH 46 500 Chorate de Na	Cellules à membranes
Locweld	1989, 1992	40 000t pylônes	Galvanisation ds Zn
Papiers Perkins	1991	160 t/d papier tissu	Désencrage de fibres second.

TABLEAU 5 (suite)
USINES DU P.A.S.L. - INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES DE TRAITEMENT

Usine	Année de caractérisation	Production	Procédé
Monsanto	1992	ABS et SAN	
Héroux	1990	Traitement surf.	Placage Cr, Ni, Cd
Pratt & Whitney	1991	Moteurs aéro.	Dégraissage, placage, décapage
Nacan	1989, 1992	Adhésifs, Résines de plast.	Lavage de réacteurs et bassins
Alcools de Commerce	1990	Arrêtée en 91	Hydratation de éthylène
Albright & Wilson	1989	25 000 t/a P Arrêté en 1992	Chauffage de minerai
Nacan	1990	8 400 t polyvinyle	Co-polymérisation
Kronos	1991	36 000 t/a bioxyde Ti 40 000 t/a	Procédé au sulfate Procédé chlorure
Pétromont	1989	202 000 t éthylène 110 150 t propylène 112 550 t gaz combustible	Craquage thermique Compression et séchage de gaz séparation cryogénique
Sidbec-Dosco	1991	1.27 Mt d'acier	
Acier Atlas	1992	100 000 t acier inox.	
Préservation du Bois	1991	73 000 mcube	PCP, ACC, Créosote
Tioxide	1992	Arrêtée en 93	Digestion acide scories de Ti
QIT	1991	1.9 M t Fe & Ti	Grillage du minerai, fours à arc électriques et aciérie
I.C.I.	1990	670 000 t Cl, NaOH, HCl	Cellules à diaphragme
PFCP	1990	Arrêtée en 1992	Bisulfite, mécanique
Stone-Consol. (Wayagamac)	1990	525 t/d papier, pâte	Cl, NaCl, NaOCl
Kruger	1989	1 450 t/d papier	Chimico-thermo-mecan.

TABLEAU 5 (suite)
USINES DU P.A.S.L. - INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES DE TRAITEMENT

Usine	Année de caractérisation	Production	Procédé
Aluminerie Bécancour	1991	360 000 t Al	Anodes pré-cuites
Reynolds (Cap-de-la-Madeleine)	1990	Feuilles d'Al	Laminage, fonte
Domtar (Papier journal)	1990	500t/d	Thermomécanique
Daishowa	1990	1430 t/d papier et carton	Désencrage, mécanique, thermomécanique, fibres second.
Ultramar	1990, 1991	120 000 barils/d	Dessaleur, craquage,
Abitibi-Price (Beaupré)	1990	450 t/d	Thermo-chimico-mécan.
Donohue	1990	850 t/d papier	Thermomécanique
F.F. Soucy	1990	550 t/d papier	Thermomécanique
Québec et Ontario	1990	1 300 t/d papier	Thermomécanique
Reynolds (Baie-Comeau)	1989, 1992	400 000 t/an Al	Anodes pré-cuite, Soderberg
Cascades	1990	250 t/d carton	Thermomécanique
Stone-Consol. (Port-Alfred)	1990	1050 t/d papier	Chimico-thermo-mecan.
Abitibi-Price (Alma)	1990	625 t/an papier	bisulfite-mécan.
Abitibi-Price (Kénogami)	1990	550 t/d papier	Chimico-thermo-mecan.
Alcan (Alma)	1991	75 000 t Al	Trait. alumine, blocs cathod.
Alcan (Jonquière)	1989	1,05 M t Alumine 210 000 t Al 130 000 t produits chim.	4/10 Soderberg
Alcan (LaBaie)	1992	182 000 t Al 218 000 t anodes pré-cuites	Anodes pré-cuites
Services TMG	1991	5500 t Nb	Concassage, lixiviation

TABLEAU 6
USINES DU P.A.S.L. - INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES DE TRAITEMENT

Usine	Traitement	Réduction à la source	Rejet
Dominium Textile	Traitement primaire, neutralisation	Réduction de 75% débit+charge	MES, DBO, DCO
Noranda (CCR)	Traitement physico-chimique	Réduction de 74 % de métaux lourds	Cd, Cr, Pb, Zn, Cu, Ni, As, Se
Shell	Traitement primaire: séparateur API, traitement secondaire: unité de flottaison à air dissout et digesteur aérobique, décanteur		MES, H&G, NH ₃ , Phénols, S-
Pétromont (Union Carbide)	Traitement physico-chimique	Remplacement Zn par PO ₄ , rationalisation produite	MES, H&G, NH ₃ , Phénols, Cr, Zn, DCO
Kemtec	Traitement biologique	Non	MES, Phénols
Péto-Canada	Traitement primaire: séparateur API, Traitement secondaire: filtre à sable	Non	MES, H&G, NH ₃ , Phénols, S-
Expro	Traitement primaire	Réduction de volume de 40% en 1991	MES, H&G, NO ₃ , SO ₄ , DCO
Zinc Electrolytique	Neutralisation / sédimentation	Réduction rejets de Zn de 72%	Zn, Se, NH ₃
Alcan (Beauharnois)	Traitement secondaire	Réduction de 99.5% HAP	Al, F-
Domtar (Papiers fins)	Décanteur primaire		MES, DBO, dioxines et furannes Composés organo-halogénés (COH)
PPG Canada	Traitement secondaire	Abandon des cathodes au Hg en 1990	H&G, Hg, ClO ₃ , Cl-
Locweld	Traitement physico-chimique/réseau municipal		MES, NH ₃ , Cr, Zn, Pb, Cu, Cd, Ni, DCO
Papiers Perkins	Décanteur primaire/réseau municipal		MES, DBO, dioxines et furannes

TABLEAU 6 (suite)
USINES DU P.A.S.L. - INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES DE TRAITEMENT

Usine	Traitement	Réduction à la source	Rejet
Monsanto	Traitement secondaire	Recirculation et récupération	MES, H&G, Xylène, DCO, acrylonitrile
Héroux	Traitement physico-chimique	Déchets élimés par STABLEX	Cd, Cr, Zn, CN, Cu, Ni
Pratt & Whitney	Traitement partiel (physico-chimique et ultrafiltration)	Oui	H&G, Cr, Zn, Cu, Ni
Nacan	Traitement secondaire/ raccordé au réseau municipal 1992		MES, DCO
Alcools de Commerce	Traitement physico-chimique		DBO, DCO, Ptot
Albright & Wilson	Pas de traitement	Recirculation des eaux de refroidissement	MES, F-, PO4, NH3, CN, P
Nacan	Traitement physico-chimique		MES, DCO, DBO
Kronos	Procédé au sulfate: pas de traitement Procédé au chlorure: neutral./décant.		MES, SO4, Fe, Va, Al, Ti, Cr
Pétromont	Traitement secondaire	Remplacement Zn par P	MES, DCO, phénols, MES, P
Sidbec-Dosco	Traitement primaire		H&G, Fe, Zn
Acier Atlas	Traitement primaire: sédimentation		MES, H&G, F-, Cl-, Cr, Ni
Préservation du Bois	Pas de traitement	Recyclage des eaux	Dioxines et furannes
Tioxide	Pas de traitement	Non	MES, Ti, Al, métaux
QIT	Pas de traitement		MES, Fe, Ti, Hg
I.C.I.	Neutralisation / décantation	Abandon du Cr-Zn en 1993	NaCl, Cl-, Cr, Fe, Zn
PFCP	Décanteur primaire	Non	MES, DBO, H&G

TABLEAU 6 (suite)
USINES DU P.A.S.L. - INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES DE TRAITEMENT

Usine	Traitement	Réduction à la source	Rejet
Stone-Consol. (Wayagamac)	Pas de traitement	Non	MES, DBO, H&G, dioxines et furannes, COH
Kruger	Décanteur primaire	Non	MES, DBO, H&G
Aluminerie Bécancour	Traitement secondaire	Recirculation des eaux de fonderie	H&G, AI, F-, HAP
Reynolds (Cap-de-la-Madeleine)	Décantation / ultrafiltration	Recirculation des eaux de refroidissement	MES, H&G
Domtar (Papier journal)	Décanteur primaire	Non	MES, DBO, H&G
Daishowa	Décanteur primaire	Non	MES, DBO, H&G, BPC
Ultramar	Traitement secondaire: séparateur API et unité de flottaison à air dissout	Non	MES, H&G, NH ₃ , S-, phénols
Abitibi-Price (Beaupré)	Décanteur primaire	Non	MES, DBO, H&G
Donohue	Décanteur primaire	Non	MES, DBO
F.F. Soucy	Décanteur primaire	Non	MES, DBO
Québec et Ontario	Décanteur primaire	Non	MES, DBO, H&G
Reynolds (Baie-Comeau)	Traitement partiel / amélioration du traitement en 1992	Élimination à la source, etc.	H&G, AI, F-, HAP
Cascades	Décanteur primaire	Atelier kraft et blanchiment au CI fermé	MES, DBO, H&G, dioxines et furannes, COH
Stone-Consol. (Port-Alfred)	Décanteur primaire	Non	MES, DBO, H&G, PCB
Abitibi-Price (Alma)	Décanteur primaire / neutralisation	Non	MES, DBO, H&G

TABLEAU 6 (suite)
USINES DU P.A.S.L. - INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES DE TRAITEMENT

Usine	Traitement	Réduction à la source	Rejet
Abitibi-Price (Kénogami)	Décanteur primaire	Non	MES, DBO, H&G
Alcan (Alma)	Traitement secondaire	Recyclage de la liqueur d'épuration	Al, F-
Alcan (Jonquière)	Traitement partiel	Recirculation de la liqueur d'épuration Recyclage du lixiviat Modernisation des technologies	Al, H&G, F-, Phénols, Hg, HAP
Alcan (LaBaie)	Traitement complet	Recirculation des eaux de refroidissement	MES, Al, DCO
Services TMG	Décanteur primaire	Réutilisation des eaux du concentrateur	MES, Cl-, F-, SO ₄ , As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb

2.5.1 Secteur inorganique

La figure 2 illustre que l'ensemble des usines respectent les trois types de niveaux de référence maximum pour le secteur si elles suivent leur plan d'assainissement respectif. Une seule usine fait exception. Celle-ci ne respecte pas les niveaux de référence basés sur les objectifs environnementaux et les limites de détection. Par contre, elle respecte le niveau de référence basé sur la traitabilité des effluents.

Ceci implique, en théorie, que la meilleure technologie de traitement disponible ne permettra pas à cette usine d'atteindre un niveau de rejet dont l'effet pourrait être jugé négligeable pour le milieu et que seule une technologie améliorée ou l'application de mesures de réduction à la source pourrait permettre l'atteinte de ces objectifs.

2.5.2 Secteur métallurgie

La figure 3 illustre qu'encore une fois, une seule usine parmi les treize du secteur ne respecte pas les niveaux de référence maximums des objectifs environnementaux et des limites de détection. Ce qui indique également que les technologies de traitement ne permettent pas d'atteindre des niveaux de rejet souhaités.

2.5.3 Secteur organique

Les résultats du secteur organique présentent une image différente. Toutes les usines respectent le niveau de référence maximal du secteur basé sur les objectifs environnementaux. Une seule usine ne respecte pas les niveaux de référence maximums basés sur les limites de détection et la traitabilité des effluents.

Ceci indiquerait que les technologies de traitement du secteur organique permettent d'atteindre les objectifs du milieu, au moins pour les paramètres compris dans l'application du CHIMIOTOX.

2.5.4 Secteur des pâtes et papiers

Le secteur des pâtes et papiers, comme celui de la métallurgie, se caractérise par des niveaux de référence maximums généralement plus élevés que les deux autres secteurs. Tous les niveaux de références maximums sont respectés sauf dans le cas des niveaux basés sur les objectifs environnementaux pour une seule des quinze usines du secteur. Cela indique que, pour cette usine, l'application de la meilleure technologie de traitement ne semble pas permettre d'atteindre un niveau de rejet souhaitable.

3.0

3.1

NIVEAU DE RÉFÉRENCE POUR LE BEEP

DESCRIPTION DE L'INDICE BEEP

L'indice BEEP (Barème d'effets écotoxiques potentiels) se veut un outil de gestion qui a comme objectifs principaux d'évaluer et de comparer la toxicité des effluents des 50 industries prioritaires visées par le PASL. L'information qu'il fournit est complémentaire à celle de l'indice CHIMIOTOX (qui représente la sommation des toxicités théoriques individuelles d'environ 130 substances prioritaires mesurées dans l'effluent) car il intègre les résultats de six bioessais différents ainsi que les effets de la biodégradation. Les bioessais ont l'avantage de réagir à l'ensemble des substances toxiques, intégrant ainsi les possibles effets synergiques ou antagonistes des différentes substances et facteurs chimiques qui composent un effluent.

Les bioessais utilisés comprennent le MICROTOX, le test d'inhibition de croissance d'une population algale de *Selenastrum capricornutum*, les tests de létalité et d'inhibition de la reproduction avec le microcrustacé *Ceriodaphia dubia* et le test de génotoxicité avec le SOS CHROMOTEST. L'ensemble de ces tests permettent d'évaluer la toxicité à trois niveaux de toxicité : létalité, sublétaleté aiguë et sublétaleté chronique. La létalité fait référence à des effets entraînant la mort des organismes, la sublétaleté aiguë fait référence à des effets physiologiques temporaires et la sublétaleté chronique marque des effets à plus long terme, dont les altérations du matériel génétique.

Cet indice satisfait aux mêmes objectifs que le CHIMIOTOX, c'est à dire qu'il est exprimé sous une unique valeur qui permet une comparaison facile et sans ambiguïté de la toxicité relative des effluents et de leur évolution dans le temps. Il intègre les valeurs de débit, permettant ainsi d'obtenir une toxicharge.

L'utilisation d'une étape de biodégradation simulant un traitement biologique par étang aéré ajoute un élément important au BEEP. En effet, ceci permet de tenir compte de la persistance des composés toxiques, ou encore de la toxicité des produits de dégradation.

L'indice BEEP est obtenu en appliquant l'équation suivante :

$$\log_{10} \left[1 + n \left(\frac{\sum_{i=1}^N A_v + A_p}{N} \right) \right] \quad Q$$

où :

n = nombre de bioessais présentant une réponse toxique (ou génotoxique)
N = nombre total de bioessais
Av = résultat d'un bioessai avant la procédure de biodégradation
Ap = résultat d'un bioessai après la procédure de biodégradation
Q = le débit de l'effluent

3.2 APPROCHES SUGGÉRÉES

L'approche utilisée pour développer des niveaux de référence pour le CHIMIO-TOX ne peut pas être appliquée au BEEP. En effet, il n'existe aucune norme ou valeur basée sur les bioessais, qui peut être utilisée directement dans l'équation du BEEP.

3.2.1 Niveaux de référence basés sur la notion de bruit de fond

Une première approche suggérée est entièrement empirique. Elle propose de développer des niveaux de référence pour le BEEP en appliquant les bioessais aux eaux du fleuve échantillonnées immédiatement en amont du point de rejet de chaque usine. Le principe sous-jacent à cette approche étant que chaque usine doit tendre à ne pas augmenter la toxicité du milieu dans lequel elle déverse ses effluents. Le respect d'un tel niveau de référence aurait, de plus, l'avantage de devenir plus exigeant au fur et à mesure que la qualité du milieu récepteur s'améliorerait.

Cette approche permettrait de fournir des données de bruit de fond et de relativiser la contribution réelle de chaque usine à la toxicité du fleuve.

3.2.2 Niveaux de référence basés sur les critères de toxicité globale

Une autre approche serait d'utiliser les critères de toxicité globale développés par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MENVIQ 1990). Cette approche est comparable à celle dite du niveau "détectable" proposée par Costan (1995). Ces critères stipulent que la toxicité d'un effluent ne doit jamais dépasser une unité toxique aiguë ou chronique, c'est-à-dire une LC50 à 100 % V/V, telle que mesurée à l'aide d'un ou plusieurs bioessais. Quant à la toxicité chronique, elle se mesure après dilution à la limite de la zone de mélange.

Notons que les bioessais recommandés par le ministère sont différents des bioessais utilisés pour le BEEP puisqu'ils sont basés sur le concept de la CL50, c'est-à-dire qu'une unité toxique est égale à la CL50 à 100 % V/V (ou effluent non-dilué). Cette valeur est utilisée par les organismes environnementaux de

plusieurs états américains (Analex 1990, cité dans MENVIQ 1990) et est équivalente à ce qui est appliqué dans le cadre de Loi fédérale sur les pêcheries.

Pour adopter cette approche au BEEP, il s'agirait de calculer l'indice BEEP en accordant une valeur équivalente à une unité toxique (UT) à chacun des deux bioessais à toxicité aiguë et des quatre bioessais à toxicité chronique utilisés dans l'application du BEEP. Un unité toxique correspond ici au seuil toxique :

$$(CMEQ \times CSEO)^{1/2},$$

où CMEQ correspond à la concentration minimale où un effet est mesuré et CSEO correspond à la concentration sans effet mesurable. Exprimée en UT, cette valeur correspond donc à 1, ce qui est équivalent à la limite de détection de chaque bioessai (Costan, comm. pers.).

L'application de la formule du BEEP pour l'ensemble des bioessais avant et après biodégradation permet d'obtenir une valeur de référence par la formule :

$$\log_{10} [(1+n) Q]$$

où «n» correspond au nombre total de bioessais considérés, soit 12 (6 avant et 6 après biodégradation).

La figure 6 présente les valeurs du BEEP et le niveau de référence basé sur le concept de la toxicité globale pour les cinquante usines du PASL.

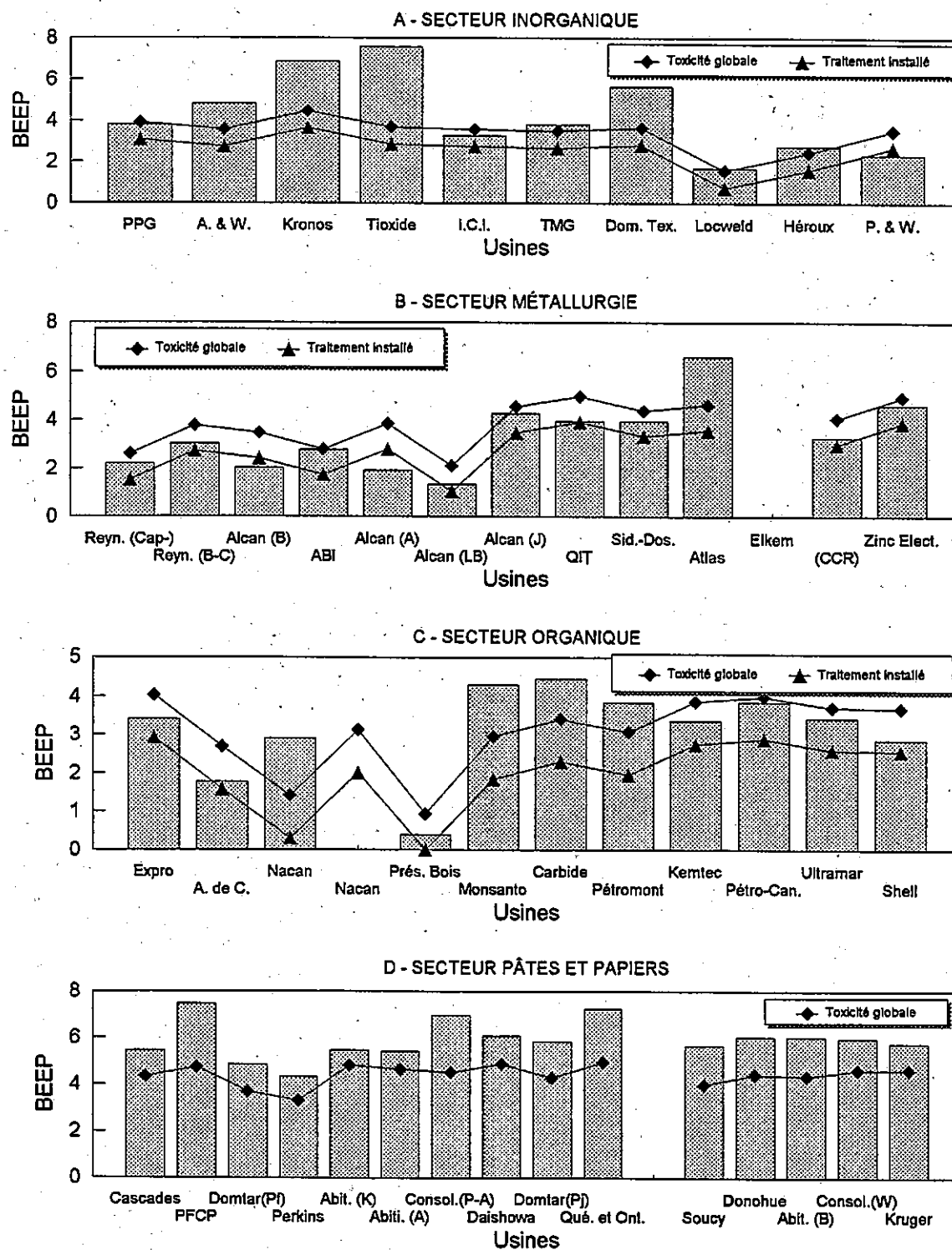
Une faiblesse de cette approche réside dans le fait qu'elle permet d'obtenir des niveaux de référence qui sont proportionnels au débit, ce qui pourrait favoriser les effluents à fort débit et inciter les usines à diluer leurs effluents.

3.2.3 Niveau de référence basé sur la technologie installée lors de la caractérisation

Un troisième niveau de référence peut être suggéré. Il s'agirait de prendre la valeur de la toximesure de l'usine qui possédait la technologie de traitement la plus performante du secteur lors de la caractérisation et de calculer un indice BEEP de référence par le produit de cette toximesure et du débit pour chaque usine du PASL.

Ce niveau de référence est également présenté à la figure 6.

FIGURE 6
NIVEAUX DE RÉFÉRENCE POUR LE BEEP¹



¹ : Données obtenues de (Bermingham et Boudreau 1994)

Ces niveaux sont appliqués aux trois secteurs: inorganique, métallurgie et organique. Le secteur des pâtes et papiers n'est pas inclus car aucune de ces usines ne possédait de système de traitement secondaire au moment de la caractérisation.

Dans le cas du secteur inorganique, l'usine Pratt et Whitney a été choisie en raison de sa faible toximesure (0,9 UTA/uvb). Celle-ci possède un système de traitement par ultrafiltration des eaux huileuses et un système de traitement physico-chimique pour les eaux de rinçage cyanurées, chromatées et huileuses (tableau 6).

Dans le cas du secteur métallurgie, l'usine de référence est celle de l'Alcan à Aima qui présente la plus faible toximesure (0,1 UTA/uvb). Cette usine fabrique des lingots d'aluminium à partir d'alumine, de pâte Soderberg et de cathodes préfabriquées. Les émissions des cellules d'électrolyse sont épurées par voie humide et la liqueur d'épuration est recyclée pour produire de la cryolithe.

Quant au secteur organique le choix de l'usine de référence a porté sur l'usine Nacan de Varennes (anciennement Hoescht) dont la toximesure était de zéro lors de la caractérisation. Cette usine produit de l'acétate de polyvinyle à partir d'acétate de vinyle et d'agents plastifiants et émulsifiants. Le système de traitement comprend un décanteur, des réservoirs de floculation et deux filtres à sacs.

3.3 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Des trois niveaux de référence suggérés pour le BEEP, le niveau basé sur la notion de bruit de fond présente le meilleur potentiel d'un point de vue scientifique puisqu'il serait basé sur des données de toxicologie réelles et permettrait, en prenant des données directement dans le milieu récepteur, de protéger celui-ci en toute connaissance de cause. Les limitations quant à son application viennent du fait qu'il devra être recalculé périodiquement afin de tenir compte de changements au niveau de la qualité toxique des eaux, qu'ils soient saisonniers ou liés à une réduction réelle des rejets toxiques. Ces niveaux de référence pourraient également s'avérer fort coûteux puisqu'il pourrait être nécessaire de réaliser une nouvelle campagne d'échantillonnage et de bioessais sur les sites de la majorité des usines du PASL.

Le niveau de référence basé sur la toxicité globale présente aussi une avenue intéressante, mais comme il repose à la base sur un choix arbitraire (le choix d'une unité toxique par bioessai considéré) et pourrait être surestimé puisqu'il est peu probable que tous les bioessais utilisés donnent une valeur égale à 1 unité toxique. Il devrait être validé par des études plus approfondies ou par comparaison avec d'autres niveaux de référence. En attendant, il devrait être toujours utilisé conjointement avec les autres niveaux de référence.

Le dernier niveau de référence, basé sur les meilleures technologies employées au moment de la caractérisation, peut être utilisé immédiatement. Cependant, ce niveau devra être révisé périodiquement afin de tenir compte de l'amélioration des technologies de traitement (prévue ou non par les différents programmes de réduction des rejets), particulièrement pour ce qui est du secteur des pâtes et papiers. En raison de la faiblesse des toximesures des effluents de référence présentées ici, ce niveau de référence semble adéquat pour protéger le milieu surtout s'il est employé en combinaison avec les autres niveaux.

4.0

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Différentes approches de niveaux de référence ont été étudiées pour être appliquées au CHIMIOTOX et au BEEP.

Parmi les approches suggérées pour le CHIMIOTOX, les approches basées sur les objectifs environnementaux de rejet, la traitabilité des effluents et les limites de détection présentent le meilleur potentiel d'application. Le niveau de référence basé sur les normes de rejet présente, quant à lui, peu d'intérêt, ses valeurs étant trop élevées par rapport aux indices CHIMIOTOX mesurés lors de la caractérisation.

Des trois approches retenues, celle basée sur les objectifs environnementaux de rejet peut être appliquée dans son état actuel de développement. Les deux autres approches peuvent être améliorées suite au développement de base de données plus complètes pour la traitabilité des effluents industriels et de limites de détection plus faibles, dans le cas de niveau de référence basés, respectivement, sur les technologies de traitement et sur les limites de détection analytiques.

Parmi les approches proposées pour fournir des niveaux similaires applicables à l'indice BEEP, une seule peut être appliquée dès maintenant: l'approche basée sur les technologies installées au moment de la caractérisation. Celle-ci ne peut cependant être appliquée aux usines du secteur des pâtes et papiers tant qu'au moins une de ces dernières n'aura pas installé un système de traitement conforme aux objectifs de rejet.

Le niveau de référence basé sur les critères de toxicité globale du Ministère de l'Environnement du Québec peut également être appliqué mais seulement en combinaison avec le niveau de référence basé sur la technologie installée. Ce niveau de référence, basé sur une valeur de toxicité arbitraire pour chaque bioessai considéré, pourrait être surestimé.

Finalement, il serait souhaitable de développer des niveaux de référence, dit de bruit de fond, pour le BEEP en suivant une approche entièrement empirique. Il s'agiraient de déterminer des BEEP de référence en utilisant l'eau du fleuve immédiatement en amont des usines du PASL, ce qui permettrait d'estimer la contribution réelle de leurs effluents à la charge toxique du fleuve Saint-Laurent.

RÉFÉRENCES

ANALEX. 1990. Utilisation des bioessais dans un cadre réglementaire : Évaluation des approches américaines basées sur la qualité des eaux et des approches canadiennes. Volume 1 : Présentation des programmes et recommandations. Préparé pour: Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la stratégie industrielle.

BERMINGHAM, N. et D. BOUDREAU. 1994. Synthèse de l'application du barème d'effets écotoxicologiques potentiels (BEEP) et recommandations d'orientation pour son développement. Avec la collaboration de G. Costan. Centre Saint-Laurent. 12 p. et annexes.

COSTAN, G. 1995. Réflexions sur les niveaux de référence du BEEP. Manuscrit non-publié.

ÉISL. 1993. Le Chimiotox : Résultats d'évaluation chimio-toxique des établissements industriels du Plan d'action St-Laurent. Volumes I et II. Équipe d'intervention St-Laurent. Direction des services Techniques. Préparé par Gilles Legault et Marc Villeune.

EPA. 1991. RREL Treatability Data Base. United States Environmental Protection Agency.

MENVIQ. 1990. Critères de qualité de l'eau. Service d'évaluation des rejets toxiques et Direction de la qualité des cours d'eau. Ministère de l'Environnement du Québec, Québec, 423p.

MENVIQ. 1991. Méthode de calcul des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique. Rapport préliminaire. Ministère de l'Environnement du Québec, Québec, 21p.

TECSULT INC. Revue des indicateurs CHIMIOTOX et BEEP calculés pour l'usine de QIT-Fer et Titane dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent. Rapport présenté à QIT-Fer et Titane Inc. 69 p., 1993.

ANNEXE A
GUIDE D'UTILISATION DE LA
BASE DE DONNÉE RREL

RREL TREATABILITY DATABASE

Introduction

The Risk Reduction Engineering Laboratory has developed and is continuing to expand a database on the removal/destruction of chemicals in various types of media, including water, wastewater, soil, debris, sludge, and sediment. This activity is being conducted under the direction of Mr. Glenn M. Shaul.

The following editing rules are being used to evaluate the data prior to entry into the database:

- o Only primary references will be used.
- o Bench-top and pilot-plant data from aqueous biological treatment processes must be acclimated systems.
- o Only matched pairs of influent and effluent data will be used.
- o Data will be from continuous flow processes in equilibrium unless noted by a "(B)" in the "Technology" column for the "Aqueous" data file or by a "(B)" in the "Scale" column for the "Solids" data file.

The compound name used in the database will be labeled as a "Primary Name" in the "Compound Name List". Other chemical names are synonyms for the "Primary Name". Even if treatability data are not available, only information related to chemical and physical properties, environmental data and possibly adsorption data will be given.

If you have any questions/comments concerning this database or would like additional information on a reference, please contact:

Mr. Glenn M. Shaul
Risk Reduction Engineering Laboratory
Environmental Protection Agency
26 W. Martin Luther King Drive
Cincinnati, Ohio 45268

684-7408 (FTS)
(513) 569-7408 (Commercial)
(513) 569-7787 (Fax No.)

TREATMENT TECHNOLOGIES CODE AND ABBREVIATION TABLE

AQUEOUS DATA FILE

Treatment Technologies (Those with data)

AAS - Activated Alumina Sorption
AFF - Aerobic Fixed Film
AL - Aerobic Lagoons
API - API Oil/Water Separator
AS - Activated Sludge
AirS - Air Stripping
AlkHyd - Alkaline Hydrolysis
AnFF - Anaerobic Fixed Film
AnL - Anaerobic Lagoons
BGAC - Biological Granular Activated Carbon

CAC - Chemically Assisted Clarification
 ChOx - Chemical Oxidation (Parantheses shows oxidation chemical
 ie. ChOx(Cl) is chlorine, ChOx(Oz) is ozone, and ChOx(Sur) is
 surfactant)
 ChPt - Chemical Precipitation
 ChRed - Chemical Reduction
 DAF - Dissolved Air Flotation
 ED - Electrodialysis
 Fil - Filtration
 GAC - Activated Carbon (Granular)
 IE - Ion Exchange
 KPEG - Dechlorination of Toxics using an Alkoxide (Formed by the reaction
 of potassium hydroxide with polyethylene glycol (PEG400))
 PACT - Powdered Activated Carbon Addition to Activated Sludge
 RA - Resin Adsorption
 RBC - Rotating Biological Contactor
 RO - Reverse Osmosis
 SBR - Sequential Batch Reactor
 SCOX - Super Critical Oxidation
 Sed - Sedimentation
 SExt - Solvent Extraction
 Soft - Water Softening
 SS - Steam Stripping
 TF - Trickling Filter
 UF - Ultrafiltration
 UV - Ultraviolet Radiation
 WOX - Wet Air Oxidation

NOTES:

____ + ____ is the first process unit followed in process train
 by the second ie. AS + Fil - Activated Sludge followed
 by Filtration.

 ____ w ____ is the two units together ie. UFWPAC - Ultrafiltration
 using Powdered Activated Carbon.

 ____ (B) is batch instead of continuous flow.

Scale

B - Bench Top P - Pilot Plant F - Full Scale

Number after letter refers to the plant number in a specific reference
 (ex. F7 - plant 7 is the seventh full scale plant in the indicated report).

Matrix

C - Clean water (ex. distilled)
 D - Domestic wastewater
 GW - Groundwater
 HL - Hazardous leachate
 I - Industrial wastewater
 ML - Municipal leachate
 RCRA - RCRA listed wastewater
 S - Synthetic wastewater
 SF - Superfund wastewater
 SP - Spill
 T - Tap water
 TSDF - Commercial treatment, storage and disposal facility - liquids
 W - Surface water

SIC (Standard Industrial Classification) Codes

For industrial wastewaters a 2 digit SIC code will be given following the letter designation, i.e. I 22 is a Textile Mill Products wastewater. If the SIC code is unknown a U will be shown, I U.

- 10 - Metal mining
- 12 - Coal mining
- 13 - Oil and gas extraction
- 20 - Food and kindred products
- 22 - Textile mill products
- 24 - Lumber and wood products
- 26 - Paper and allied products except computer equipment
- 27 - Printing and publishing
- 28 - Chemicals and allied products
- 29 - Petroleum refining and related
- 30 - Rubber and misc. plastic products
- 31 - Leather and leather products
- 33 - Primary metals industries
- 34 - Fabricated metal products except machinery & transportation equip.
- 36 - Electronic and electric equipment
- 37 - Transportation Equipment
- 39 - Misc. manufacturing industries
- 47 - Transportation services
- 49 - Electric, gas, and sanitary
- 99 - Nonclassifiable establishments industries

Effluent Concentration

Effluent concentration will be given as a arithmetic mean to two significant figures. The number of samples used to calculate the mean is given after concentration as (n) (ex. 13 (5) - 13 is the mean of 5 sample values).

% Removal

Percent removal will be calculated on a concentration basis. If data are available, it will also be calculated on a mass basis for physical/chemical systems. Those values calculated on a mass basis will be noted by a (m). An example would be:

% Removal:	99.95	99.95 is based on concentration
	98 (m)	98 is based on mass

$$\text{where \% Removal} = \frac{\text{Influent} - \text{Effluent}}{\text{Influent}}$$

Reference Quality Codes

- A - Papers in a peer reviewed journal.
- B - Government report or database.
- C - Reports and/or papers other than in groups A or B not reviewed.
- D - Group C papers and/or reports which have been given a "good" quality rating by a selected peer review.
- E - Group C papers and /or reports which have been given a "poor" quality rating by a selected peer review. These data will only be used when no other data are available.

Additional Codes Following Reference Codes

- V - Volatile emissions data available in Reference
- S - Sludge data available in Reference

\$ - Costs data available in Reference

Physical/Chemical Properties Data

- (c) - Values presented are values that were reported calculated in the reference as is and are only used where measured are not available.
NA - Value for the particular property have not been found in literature to date.

SOLIDS DATA FILE

(Includes Thermal Destruction of Liquids)

Matrix

Combination (two or more of the following)
Debris
Liquid (both aqueous and organic liquids)
Sediment
Sludge
Soil
Groundwater

Technologies (Those with data)

Treatment systems are non-in situ unless labelled "(in situ)" after the name of the technology.

LTD - Low Temperature Desorption
SE - Solvent Extraction
TD - Thermal Destruction
Comp - Composting
Sol - Solidification
Bio - Biological Treatment
CD - Chemical Destruction
BD,asp - Biological Destruction,
aerobic, solid phase

Fil - Filtration
UV - UV Rad.\Light\Solar
Land - Landfarming
Elec - Electro-Kinetics
Ozon - Ozonation
TD RK - Thermal Destruction
(Rotary Kiln)
VE(in) - Vacuum Extraction
(in-situ)

Concentration

Number in "()" following "After" is number of tests/runs used to calculate average concentrations and "% Improvement".

Improvement, %

Change in % based upon "Analytical Method".

DRE = $\frac{\text{Conc. in} - \text{Exhaust gas Conc.}}{\text{Conc. in}}$

TCA, etc. = $\frac{\text{Conc. in soil at start} - \text{Conc. in soil at end}}{\text{Conc. in soil at start}}$

EPT, TCLP, etc. = Conc. of Infl. leachate - Conc. of Effl. leachate

Conc. of Infl. leachate

Scale

B - Bench Top, P - Pilot Plant, F - Full Scale

Number after letter refers to the test/run number or plant number in the specific reference. The test/run is a continuous flow process unless there is a "(B)" after scale, then it is a batch process (ex. P1 (B) - is first pilot test under batch conditions).

Reference

Quality codes same as for "Aqueous" data file. One extra field notes if cost data are available in reference.

Analytical Method

Lists analytical test used to generated both the "Before" and "After" concentrations except for "(DRE)" which is the destruction/removal efficiency based upon feed mass per unit time and air emission mass per unit time.

(DRE) - Destruction and removal efficiency
EPT - Extraction procedure toxicity test
TCA - Total contaminant analysis
TCLP - Toxicity characteristic leaching procedure test

Operating Parameters

Key operational parameters during test/run.

END

TREATMENT TECHNOLOGIES CODE AND ABBREVIATION TABLE

AQUEOUS DATA FILE

Treatment Technologies

AAS - Activated Alumina Sorption
AFF - Aerobic Fixed Film
AL - Aerobic Lagoons
API - API Oil/Water Separator
AS - Activated Sludge
AirS - Air Stripping
AlkHyd - Alkaline Hydrolysis
AnFF - Anaerobic Fixed Film
AnL - Anaerobic Lagoons
BGAC - Biological Granular Activated Carbon
CAC - Chemically Assisted Clarification
ChOx - Chemical Oxidation (Parantheses shows oxidation chemical ie. ChOx(Oz) is ozone, ChOx(Cl) is chlorine, ChOx(Sur) is surfactant, and ChOx(H2O2wOz) is peroxide with ozone.)
ChOx/Pt - Chemical Oxidation/Precipitation
ChPt - Chemical Precipitation
ChRed - Chemical Reduction
DAF - Dissolved Air Flotation
ED - Electrodialysis
Fil - Filtration
GAC - Activated Carbon (Granular)
IE - Ion Exchange
KPEG - Dechlorination of Toxics using an Alkoxide (Formed by the reaction of potassium hydroxide with polyethylene glycol (PEG400))
PACT - Powdered Activated Carbon Addition to Activated Sludge
RA - Resin Adsorption
RBC - Rotating Biological Contactor
RO - Reverse Osmosis
SBR - Sequential Batch Reactor
SCOx - Super Critical Oxidation
Sed - Sedimentation
SExt - Solvent Extraction
Soft - Water Softening
SS - Steam Stripping
TF - Trickling Filter
UF - Ultrafiltration
UV - Ultraviolet Radiation
WOx - Wet Air Oxidation

NOTES:

___ + ___ is the first process unit followed in process train by the second ie. AS + Fil - Activated Sludge followed by Filtration.

___ w ___ is the two units together ie. UFWPAC - Ultrafiltration using Powdered Activated Carbon.

___ (B) is batch instead of continuous flow.

Scale

B - Bench Top

P - Pilot Plant

F - Full Scale

Number after letter refers to the plant number in a specific reference (ex. F7 - plant 7 is the seventh full scale plant in the indicated report).

Matrix

C - Clean water (ex. distilled)
D - Domestic wastewater
GW - Groundwater
HL - Hazardous leachate
I - Industrial wastewater
ML - Municipal leachate
RCRA - RCRA listed wastewater
S - Synthetic wastewater
SF - Superfund wastewater
SP - Spill
T - Tap water
TSDF - Commercial treatment, storage and disposal facility - liquids
W - Surface water

SIC (Standard Industrial Classification) Codes

For industrial wastewaters a 2 digit SIC code will be given following the letter designation, i.e. I 22 is a Textile Mill Products wastewater. If the SIC code is unknown a U will be shown, I U.

10 - Metal mining
12 - Coal mining
13 - Oil and gas extraction
20 - Food and kindred products
22 - Textile mill products
24 - Lumber and wood products
26 - Paper and allied products except computer equipment
27 - Printing and publishing
28 - Chemicals and allied products
29 - Petroleum refining and related
30 - Rubber and misc. plastic products
31 - Leather and leather products
33 - Primary metals industries
34 - Fabricated metal products except machinery & transportation equip.
36 - Electronic and electric equipment
37 - Transportation Equipment
39 - Misc. manufacturing industries
47 - Transportation services
49 - Electric, gas, and sanitary
99 - Nonclassifiable establishments industries

Effluent Concentration

Effluent concentration will be given as a arithmetic mean to two significant figures. The number of samples used to calculate the mean is given after concentration as (n) (ex. 13 (5) - 13 is the mean of 5 sample values).

% Removal

Percent removal will be calculated on a concentration basis. If data are available, it will also be calculated on a mass basis for physical/chemical systems. Those values calculated on a mass basis will be noted by a (m). An example would be:

% Removal: 99.95 99.95 is based on concentration
98(m) 98 is based on mass

Influent - Effluent
where % Removal = $\frac{\text{Influent} - \text{Effluent}}{\text{Influent}}$

Reference Quality Codes

- A - Papers in a peer reviewed journal.
- B - Government report or database.
- C - Reports and/or papers other than in groups A or B not reviewed.
- D - Group C papers and/or reports which have been given a "good" quality rating by a selected peer review.
- E - Group C papers and /or reports which have been given a "poor" quality rating by a selected peer review. These data will only be used when no other data are available.

Additional Codes Following Reference Codes

- V - Volatile emissions data available in Reference
- S - Sludge data available in Reference
- \$ - Costs data available in Reference

Physical/Chemical Properties Data

- (c) - Values presented are values that were reported calculated in the reference as is and are only used where measured are not available.
- NA - Values for the particular property have not been found in literature to date.

END

TREATMENT TECHNOLOGIES CODE AND ABBREVIATION TABLE

SOLIDS DATA FILE

(Includes Thermal Destruction of Liquids)

Matrix

 Combination (two or more of the following)
 Debris
 Liquid (both aqueous and organic liquids)
 Sediment
 Sludge
 Soil
 Groundwater

Technologies (Those with data)

 Treatment systems are non-in situ unless labelled "(in situ)" after the name of the technology.

LTD - Low Temperature Desorption	Fil - Filtration
SE - Solvent Extraction	UV - UV Rad.\Light\Solar
TD - Thermal Destruction	Land - Landfarming
Comp - Composting	Elec - Electro-Kinetics
Sol - Solidification	Ozon - Ozonation
Bio - Biological Treatment	TD RK - Thermal Destruction
CD - Chemical Destruction	(Rotary Kiln)
BD,asp - Biological Destruction,	VE(in) - Vacuum Extraction
aerobic, solid phase	(in-situ)

Concentration

 Number in "()" following "After" is number of tests/runs used to calculate average concentrations and "% Improvement".

Improvement, %

 Change in % based upon "Analytical Method".

DRE = $\frac{\text{Conc. in} - \text{Exhaust gas Conc.}}{\text{Conc. in}}$

TCA, etc. = $\frac{\text{Conc. in soil at start} - \text{Conc. in soil at end}}{\text{Conc. in soil at start}}$

EPT, TCLP, etc. = $\frac{\text{Conc. of Infl. leachate} - \text{Conc. of Effl. leachate}}{\text{Conc. of Infl. leachate}}$

Scale

 B - Bench Top, P - Pilot Plant, F - Full Scale

Number after letter refers to the test/run number or plant

number in the specific reference. The test/run is a continuous flow process unless there is a "(B)" after scale, then it is a batch process (ex. P1 (B) - is first pilot test under batch conditions).

Reference

Quality codes same as for "Aqueous" data file. One extra field notes if cost data are available in reference.

Analytical Method

Lists analytical test used to generated both the "Before" and "After" concentrations except for "(DRE)" which is the destruction/removal efficiency based upon feed mass per unit time and air emission mass per unit time.

(DRE) - Destruction and removal efficiency
EPT - Extraction procedure toxicity test
TCA - Total contaminant analysis
TCLP - Toxicity characteristic leaching procedure test

Operating Parameters

Key operational parameters during test/run.

END

These memo fields are for your use in saving information that will be used in other areas of the program. Mainly, in the sorting option, Option S in Menu 1 or the Bibliography search option (Menu 5).

The sorting options include sorting the treatability data by reference number, plant number, plant scale, treatability technology, and/or source matrix. Therefore, you can use these fields to save that type of information for later use. Examples:

Reference No.	[201	]		
Scale	[F	]	or [B3	]
Treatment Technology	[ChOx(Sur)	]		
Matrix (including SIC)	[I 28	]	or [GW	]

Note: Each field is 12 characters in length. You may want to store several pieces of information in each field to allow you to save as much information as possible. Example:

Reference No. [201 35 2001]

(Also, the last, 1 space field is a dummy field for programming purposes only and is not to be used to save any information).

IMPORTANT - YOU MAY CLEAR ALL THE MEMO FIELDS BY PRESSING <ALT><F10> WHEN EVER YOU ARE AT A TREATABILITY SCREEN (AQUEOUS OR SOLID). BE SURE YOU HAVE FINISHED USING THE INFORMATION PRIOR TO USE OF THE <ALT><F10> COMMAND.

***** END OF FILE *****

B

ANNEXE B
INDICES CHIMIOTOX (IC)

INDICES CHIMIOTOX TELS QUE CALCULÉS SELON LA CARACTÉRISATION INITIALE (IC), LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX (ICoe),
LES NORMES DE REJET (PROJET DE RÈGLEMENT r.300) (ICnr), LA TRAITABILITÉ DES EFFLUENTS (ICte) ET LES LIMITES DE DÉTECTION (ICld).

#	Usine	Caractérisation initiale			Obj. Env.	Normes de rejet (r.300)			Traitabilité des effluents				Limites de Détection	
		Année	Nb. de Para.	IC		Nb. de Para.	IC	ICnr	SIC	Nb. de Para.	IC	ICte	Nb. de Para.	ICld
1	Dominium Textile	1990	7710	6	1597	2	1253	78358	22	0	—	—	6	264
2	Noranda (CCR)	1991	24520	11	78595	7	78328	456870	33	6	70281	3427	11	2640
3	Shell	1989	8967	10	18997	5	18639	151889	29	0	—	—	10	941
4	Pétromont (Union Carbide)	1990	5181	23	8202	11	5087	201846	28	19	2072	19925	23	1370
5	Kemtec	1991	11790	12	5084	5	4940	239648	28	10	1580	5900	12	1138
6	Péto-Canada	1990	18616	60	148921	7	64625	1891981	29	7	1146	561	60	22499
7	Expro	1992	21552	18	5735	6	4497	657112	28	15	1912	1666	18	3298
8	Zinc Electrolytique	1991	181584	8	5840	6	5808	2460632	33	5	5747	1046	8	6317
9	Alcan (Beauharnois)	1991	5544	12	28368	2	62	112690	33	4	21647	2875	12	179
10	Domtar (Papiers fins)	1990	9313	16	1279	3	130	252400	26	9	1130	2562	16	147
11	Elkem Métal	—	—	—	—	—	—	—	28	—	—	—	—	—
12	PPG Canada	1991	13853	10	14608	3	5537	234651	28	7	2894	947	10	956
13	Locwek	1989	68	7	47	6	47	806	34	5	30	0.1	7	5
14	Papiers Perkins	1991	4028	29	512	4	9	197864	26	12	457	1117	29	237
15	Monsanto	1992	1630	21	6111	5	1708	57981	28	17	4480	238	21	96
16	Héroux	1990	128	16	90	6	88	3469	34	6	88	1	16	8
17	Pratt & Whitney	1991	5010	24	1206	10	753	203670	34	9	636	319	24	1004
18	Nacan	1989	36	13	29	4	15	793	28	10	15	2	13	1
19	Alcools de Commerce	1990	901	12	28052	6	929	18314	28	10	2054	148	12	84
20	Albright & Wilson	1989	6801	17	154292	10	13901	195840	28	15	148198	1387	17	1503
21	Nacan	1990	2470	4	1339	2	77	16735	28	1	1.7	0.5	4	62
22	Kronos	1991	50950	15	195898	12	189523	1294537	28	13	189727	533	15	7344
23	Pétromont	1989	2162	21	831	3	238	76905	28	18	747	148	21	76
24	Sidbeo-Dosco	1991	45858	9	31503	4	30253	699096	33	3	1496	13808	9	2411
25	Acier Atlas	1992	64911	18	126565	10	126010	1979110	33	5	57659	5820	18	7935
26	Préservation du Bois	1991	15	12	12	6	2	305	24	0	—	—	12	1
27	Tioxide	1992	6876	20	97809	13	97768	232940	28	17	97513	26081	20	1375
28	QIT	1991	113928	21	184103	11	181765	4052555	33	10	88540	171475	21	22567
29	I.C.I.	1990	5403	18	5107	11	3494	164735	28	15	3497	1010	18	717
30	PFCP	1990	102926	27	195122	6	81367	4707258	26	11	43066	28252	27	3243
31	Stone-Consol. (Wayagamac)	1990	77098	46	86311	8	27062	6007311	26	24	52592	23413	46	10246
32	Kruger	1989	74541	23	153703	5	137557	2904037	26	9	8202	20487	23	2524
33	Aluminerie Bécancour	1991	1715	15	206	4	183	43575	33	5	5	3	15	48
34	Reynolds (Cap-de-la-Madeleine)	1990	866	17	1037	10	975	24937	33	6	33	1043	17	49
35	Domtar (Papier journal)	1990	38655	22	24174	5	2316	1440481	26	10	18984	10607	22	1164
36	Daishowa	1990	144160	23	360394	4	15724	5616319	26	10	26428	39529	23	95585
37	Ultramar	1991	9687	14	9497	9	8211	229719	29	1	0.4	1.1	14	928
38	Abitibi-Price (Beaupré)	1990	43734	20	14344	4	1124	1481591	26	9	12148	11967	20	434
39	Donohue	1990	50130	29	48081	5	5406	2462492	26	12	32744	13824	29	2201
40	F.F. Soucy	1990	19289	23	13638	5	1779	751479	26	12	10235	5312	23	774
41	Québec et Ontario	1990	169091	25	51725	6	22815	7160439	26	11	23313	46615	25	5178
42	Reynolds (Baie-Comeau)	1989	15736	15	439687	4	50391	399820	33	7	375235	6183056	15	10633
43	Cascades	1990	40451	41	70056	4	16612	2809262	26	24	36910	12340	41	4241
44	Stone-Consol. (Port-Alfred)	1990	61624	27	119980	6	57897	2818336	26	12	28264	16994	27	42758
45	Abitibi-Price (Alma)	1990	83273	25	70914	6	31937	3526333	26	9	13846	22786	25	2724
46	Abitibi-Price (Kénogami)	1990	132940	25	21732	5	9403	5629565	26	9	10608	36376	25	3338
47	Alcan (Alma)	1991	13431	10	4172	5	3503	227503	33	3	2046	19488	10	1727
48	Alcan (Jonquière)	1989	65253	27	115587	10	109870	2984306	33	15	76046	137126	27	18431
49	Alcan (LaBaie)	1992	310	18	59	8	34	9452	33	10	18	63	18	24
50	Services TMG	1991	6105	17	1920	13	1828	175798	10	12	1859	4808	17	961

ANNEXE C
LIMITES DE DÉTECTION

Tableau XV — Liste des limites de détection utilisées

Code	Paramètres	Limite de détection mg/L	Ftoz
------	------------	-----------------------------	------

PARAMÈTRES INORGANIQUES TOXIQUES

MÉTAUX LOURDS			
380	Antimoine	0.07	1.6
410	Argent	0.01	10000
500	Arsenic	0.001	57143
400	Béryllium	0.03	15601
320	Cadmium	0.025	909
451	Chrome	0.05	500
440	Cuivre	0.025	423
351	Mercure	0.0001	166667
430	Nickel	0.05	10
301	Plomb	0.05	314
310	Sélénium	0.002	200
571	Thallium	0.1	125
390	Vanadium	0.5	71
330	Zinc	0.025	9.4
AUTRES MÉTAUX			
470	Aluminium	0.5	11
460	Fer	0.02	3.3
370	Manganèse	0.025	10
570	Molybdène	0.025	1.0
ANIONS ET AUTRES			
710	Azote ammoniacal	0.02	0.8
81	Chlore total	0.01	500
631	Cyanures	0.002	200
680	Nitrites-nitrates	0.02	5.0
677	Phosphore élémentaire	0.01	10000
674	Phosphore total	0.01	50
620	Sulfures	0.05	500

PARAMÈTRES ORGANIQUES TOXIQUES

ACIDES GRAS			
3909	Acide linoléique	0.01	19
3912	Acide linoléique	0.01	19
3908	Acide oléique	0.01	19
3920	Acide palmitique	0.01	19
3913	Acide palmitoléique	0.01	19
3914	Acide dichlorostéarique	0.01	19
3911	Acide stéarique	0.01	19
ACIDES RÉSINEUX			
3906	Acide abiétique	0.01	19
3922	Acide chlorodéhydroabiétique	0.01	19

Code	Paramètres	Limite de détection mg/L	Ftux
3905	Acide déhydroabiétique	0.01	77
3923	Acide dichlorodéhydroabiétique	0.01	19
3902	Acide isopimarique	0.01	19
3904	Acide lévopimarique	0.01	19
3907	Acide néoabiétique	0.01	19
3903	Acide palustrique	0.01	19
3910	Acide pimarique	0.01	19
3901	Acide sandaracopimarique	0.01	19
BPC			
3160	BPC totaux	0.00005	12658228
3161	BPC-1016	0.00005	12658228
3170	BPC-1221	0.00005	12658228
3180	BPC-1232	0.00005	12658228
3190	BPC-1242	0.00005	12658228
3200	BPC-1248	0.00005	12658228
3210	BPC-1254	0.00005	12658228
3220	BPC-1260	0.00005	12658228
COV NON-HALOGÉNÉS			
2235	Acétone	0.004	2.0
5010	Acroléine	0.04	333
5020	Acrylonitrile	0.005	1538
2010	Benzène	0.001	25
16040	Dinitro-2,4 toluène	0.003	110
2200	Éthylbenzène	0.001	33
16110	Nitrobenzène	0.001	500
2245	Styrène	0.002	53
2240	Toluène	0.002	10
2243	Xylène (o,m et p)	0.002	25
2247	m-xylène	0.002	25
2242	o-xylène	0.001	25
2241	p-xylène	0.002	25
COV HALOGÉNÉS			
2110	Bis-chlorométhyl éther	0.001	Novolab. 543478
2020	Bromodichlorométhane	0.001	64
2030	Bromoforme	0.002	64
2040	Bromométhane	0.01	64
2060	Chlorobenzène	0.001	14
2120	Chlorodibromométhane	0.001	0.2
2290	Chloroéthylène	0.01	1.9
2080	Chloro-2 éthyl vinyl éther	0.01	8.2
2090	Chloroforme	0.001	64
2100	Chlorométhane	0.01	64
2450	Cis 1,3-dichloropropène	0.001	4
12010	Dichloro-1,2 benzène	0.001	143
12020	Dichloro-1,3 benzène	0.001	400
12030	Dichloro-1,4 benzène	0.001	250
2130	Dichlorodifluorométhane	0.005	64

Code	Paramètres	Limite de détection mg/L	Ftox
2150	Dichloro-1,2 éthane	0.002	4.1
2160	Dichloro-1,2 éthylène	0.001	541
2300	Dichlorométhane	0.005	64
2180	Dichloro-1,2 propane	0.001	6.3
2190	Dichloro-1,2 propène = propylène	0,005	4.1
12050	Hexachlorobenzène	0.001	1351351
16090	Hexachloroéthane	0.003	114
2220	Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	0.002	93
2161	Tétrachloroéthylène	0.001	113
2050	Tétrachlorure de carbone	0.002	144
2460	Trans 1,3-dichloropropène	0.001	4.1
12040	Trichloro-1,2,4 benzène	0.001	2000
2250	Trichloro-1,1,1 éthane	0.002	8.5
2260	Trichloro-1,1,2 éthane	0.001	24
2270	Trichloroéthylène	0.001	12
2280	Trichlorofluorométhane	0.005	64
DIOXINES ET FURANNES			
3054	T4CDD-2,3,7,8 équivalent	1x10 ⁻¹⁰	71428571429
HAP			
11010	Acénaphthène	0.00005	333
11040	Benzo (a) anthracène	0.00005	32154
11050	Benzo (b) fluoranthène	0.00005	32154
11060	Benzo (k) fluoranthène	0.00005	32154
11080	Benzo (a) pyrène	0.00005	100000
11031	Dibenzo (ah) anthracène	0.0001	32154
11110	Fluoranthène	0.00005	63
11130	Iridéno (1,2,3-cd) pyrène	0.0001	32154
11140	Naphtalène	0.00005	34
HUILES ET GRAISSES			
181	Huiles et graisses totales	0.2	100
182	Huiles et graisses minérales	0.2	100
PHÉNOLS NON-CHLORÉS			
4013	Catéchol	0.001	200
4016	Crésols (o,m et p)	0.001	200
4011	m-crésol	0.001	200
4012	o-crésol	0.001	200
4015	p-crésol	0.001	200
4040	Diméthyl-2,4 phénol	0.006	200
4050	Dinitro-4,6 o-crésol	0,001	200
4060	Dinitro-2,4 phénol	0.006	102
4105	Eugénol	0.002	200
4014	Guaïacol	0.001	200
4111	Hydroxyphénol	0,01	200
4106	Isoeugénol	0.002	200
4070	Nitro-2 phénol	0.002	6.7
4080	Nitro-4 phénol	0.005	6.7

Code	Paramètres	Limite de détection mg/L	Ftoxx
4100	Phénol	0.001	200
810	Phénols totaux	0.001	200
PHÉNOLS CHLORÉS			
4010	p-Chloro-m-crésol	0,001	EPA 1000
4020	Chloro-2 phénol	0.001	1000
4107	Chloro-4 méthyl-3 phénol	0.001	227
4149	Chloro-6 vanille	0.003	1000
4144	Dichloro-4,5 catéchol	0.025	1000
4148	Dichloro-4,5 guaiacol	0.025	1000
4030	Dichloro-2,4 phénol	0.001	5000
4150	Dichloro-5,6 vanille	0.0025	1000
4021	Monochlorophénols	0.001	143
4090	Pentachlorophénols	0.003	64
4142	Tétrachlorocatéchol	0.001	1000
4145	Tétrachloroguaiacol	0.0001	1000
4125	Tétrachloro-2,3,4,6 phénol	0.0006	1000
4143	Trichloro-3,4,5 catéchol	0.0025	1000
4146	Trichloro-3,4,5 guaiacol	0.0004	1000
4147	Trichloro-4,5,6 guaiacol	0.0006	1000
4110	Trichloro-2,4,6 phénol	0.001	667
4112	Trichlorophénols	0.001	56
4151	Trichlorosyringol	0,00008	Tabl. 3.3 1000
PHTALATES			
14010	Butyl benzylphthalate	0.001	5000
14060	Bis-(2-éthylhexyl) phthalate	0.001	1667
14020	Di-n-butylphthalate	0.001	250
14030	Diéthylphthalate	0.001	5000
14040	Diméthylphthalate	0.001	5000
14050	Di-n-octylphthalate	0.001	5000
14000	Phthalates totaux	0.001	5000
COSV			
16010	Benzidine	0.0005	1886792
15020	Bis-(2-chloroéthoxy) méthane	0.001	217
15030	Bis-(2-chloroéthyl) éther	0.001	7735
15040	Bis-(2-chloroisopropyl) éther	0.001	8.2
15010	Bromo-4 phényl phényl éther	0.001	8.2
15050	Chloro-4 phényl phényl éther	0.001	8.2
16030	Dichloro-3,3 benzidine	0.002	49020
16070	Hexachlorobenzène	0.003	10000
16080	Hexachlorocyclopentadiène	0.005	2222
16100	Isophorone	0.001	3.8
13010	Nitroso-n-diméthylamine	0,001	Novelab. 63
13020	Nitroso-n-diphénylamine	0.002	62

D

ANNEXE D
ÉVOLUTION DES INDICES
CHIMIOTOX POUR 49 USINES
DU PASL

FIGURE 1
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX POUR LES USINES UTILISANT UN PROCÉDÉ AU SULFATE

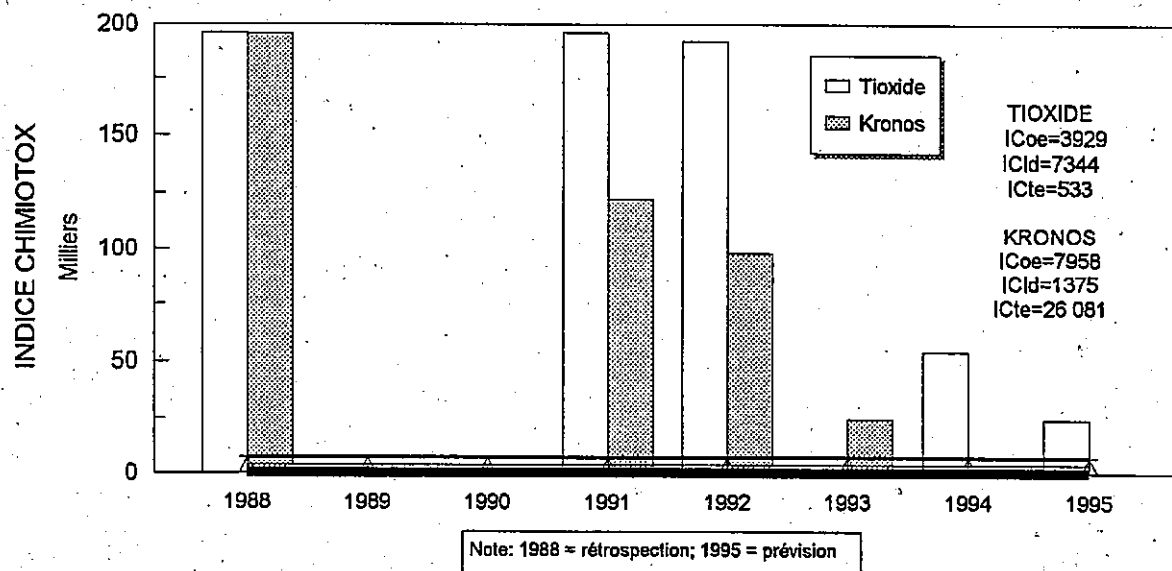


FIGURE 2
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE D'EXTRACTION DE MINÉRAI

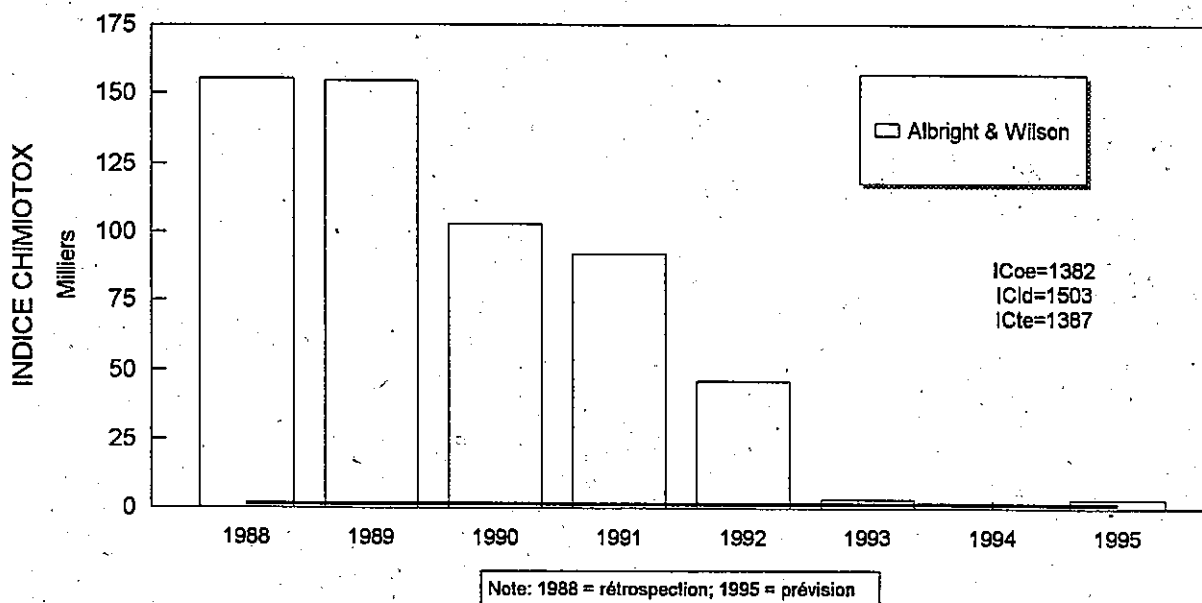


FIGURE 3
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'USINES UTILISANT LES TECHNOLOGIES:
CELLULES À MEMBRANES ET DIAPHRAGME

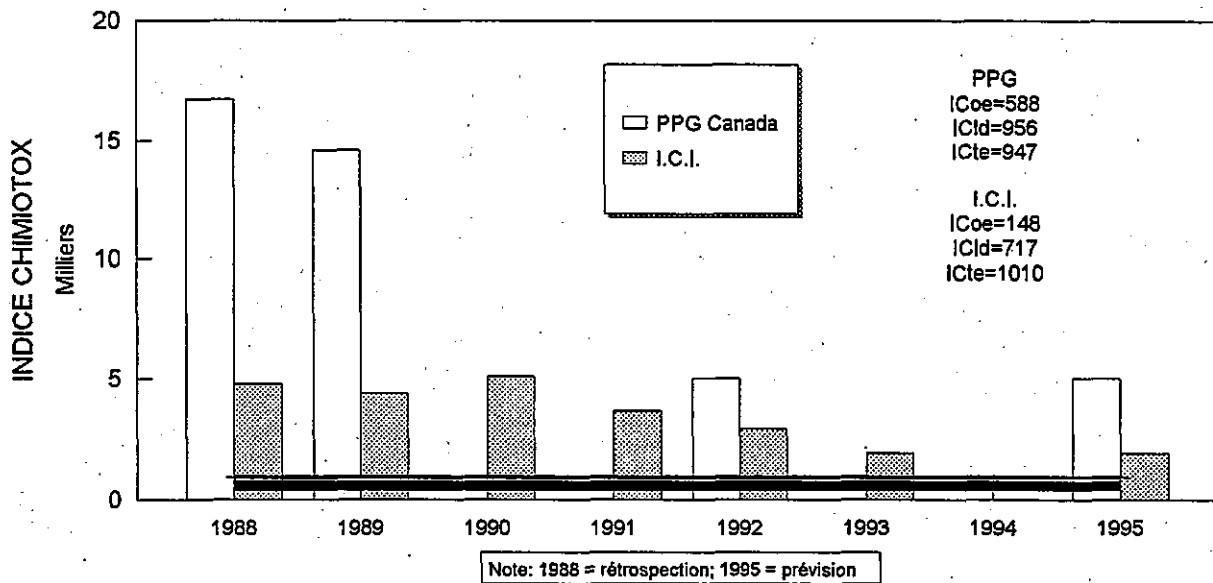


FIGURE 4
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE MINE DE NIOBIUM

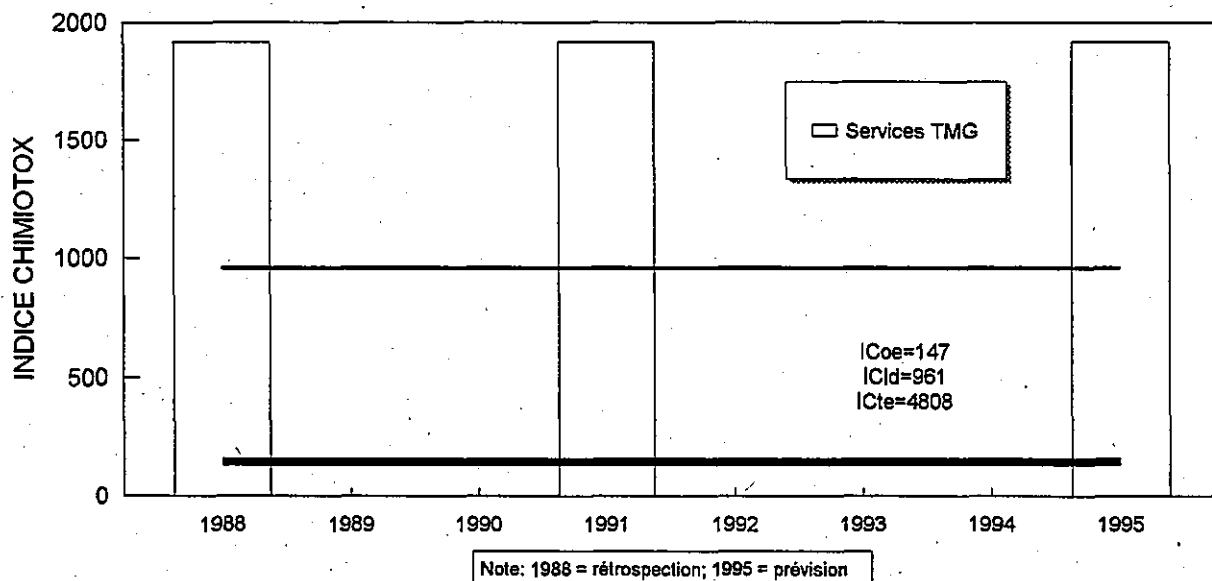


FIGURE 5
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE DE TEXTILES

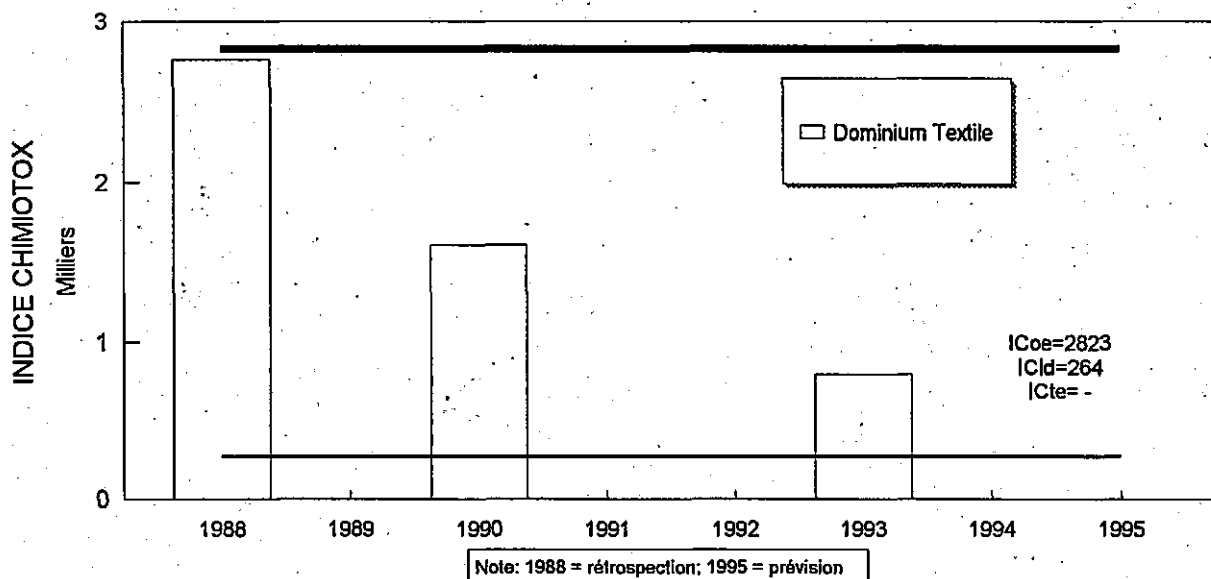


FIGURE 6
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE EFFECTUANT DU TRAITEMENT DE SURFACE (I)

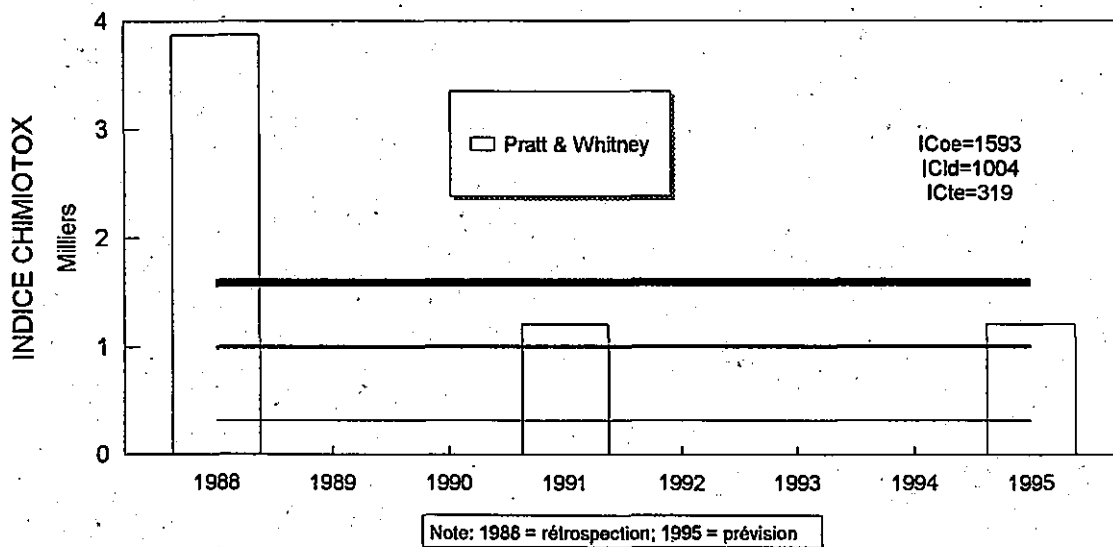


FIGURE 7
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE EFFECTUANT DU TRAITEMENT DE SURFACE (II)

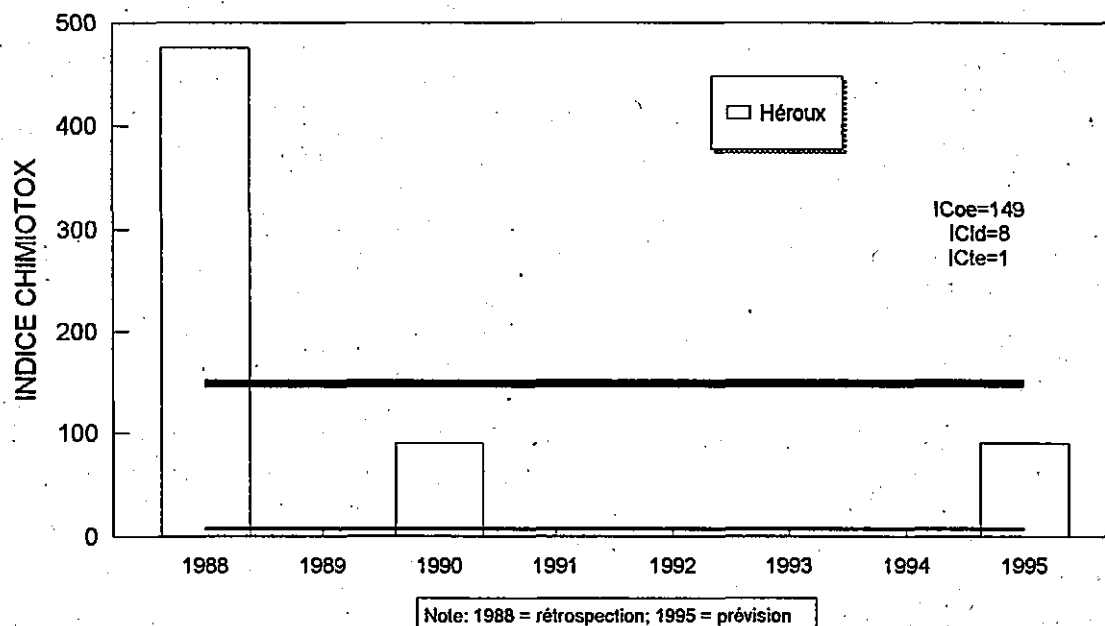


FIGURE 8
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE DE GALVANIZATION AU ZINC

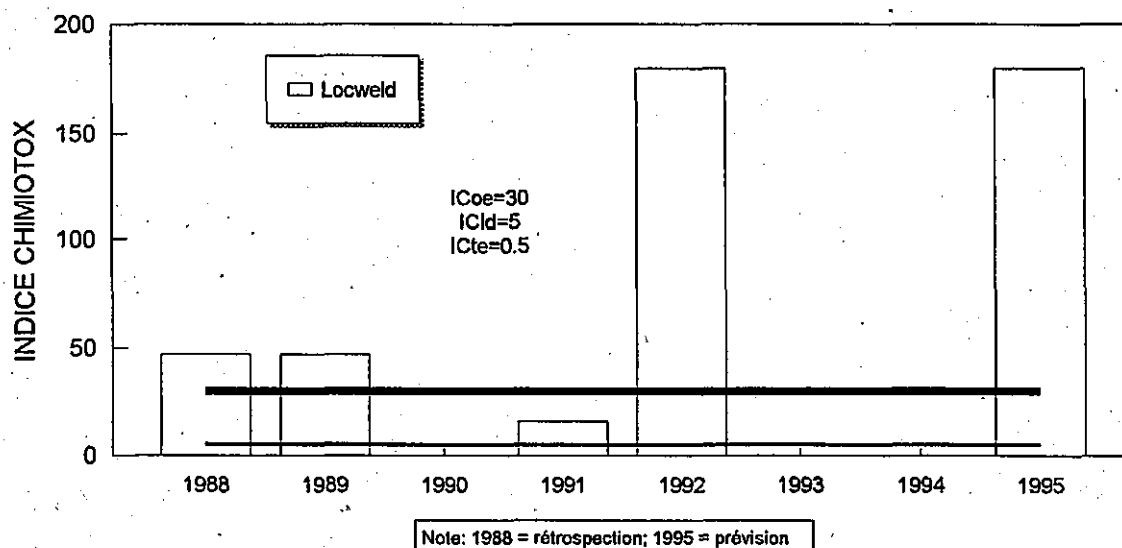


FIGURE 9
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE D'AFFINAGE DE MÉTAUX

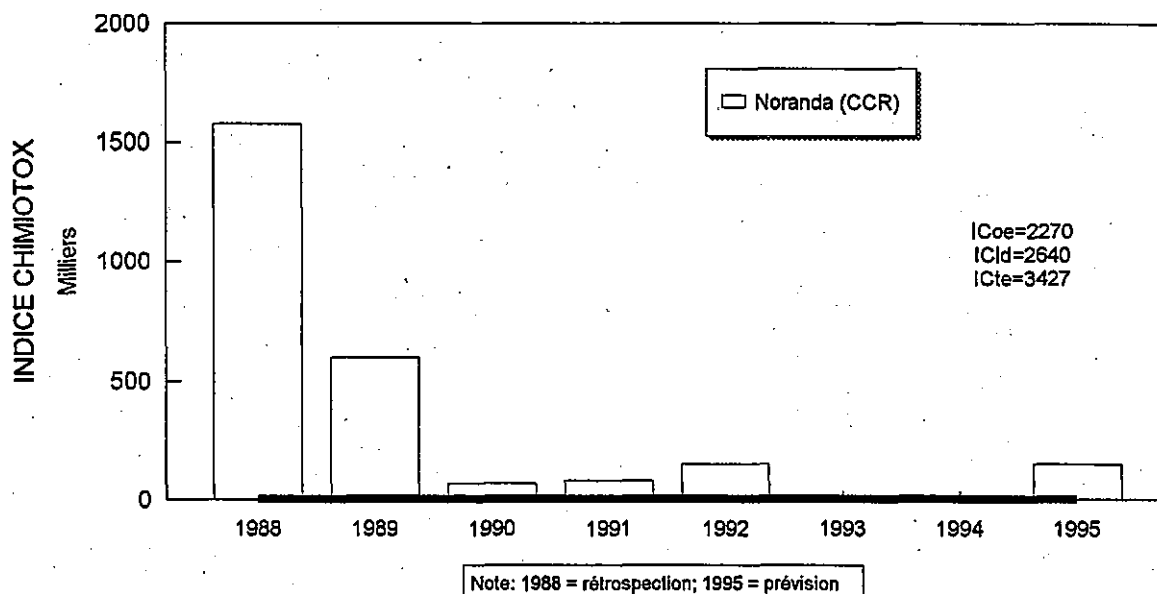


FIGURE 10
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE D'EXTRACTION DE ZINC

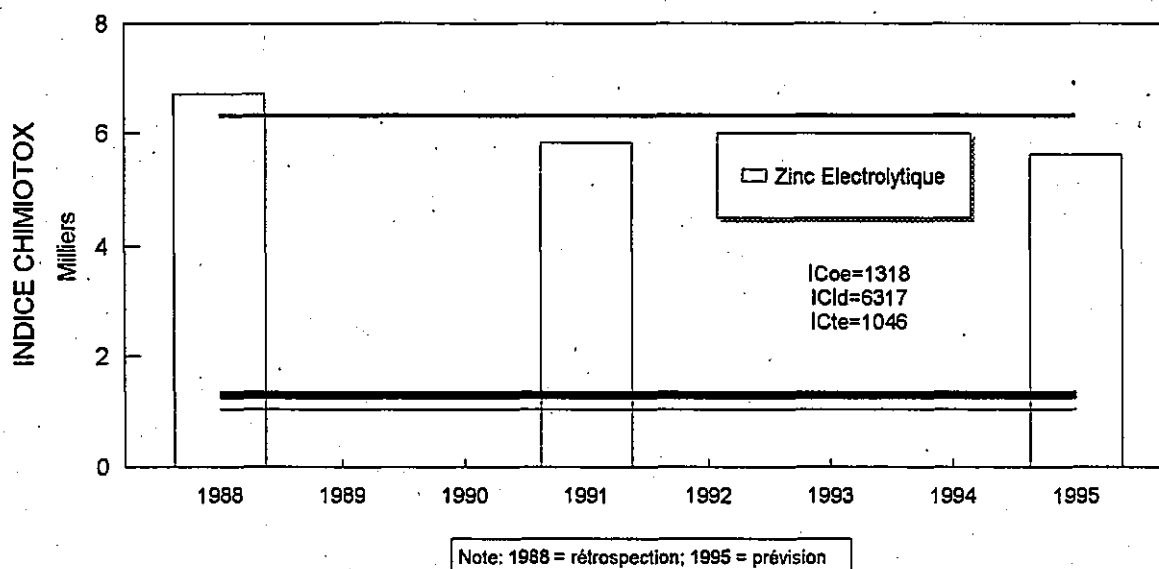


FIGURE 11
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE D'EXTRACTION DE TITANE

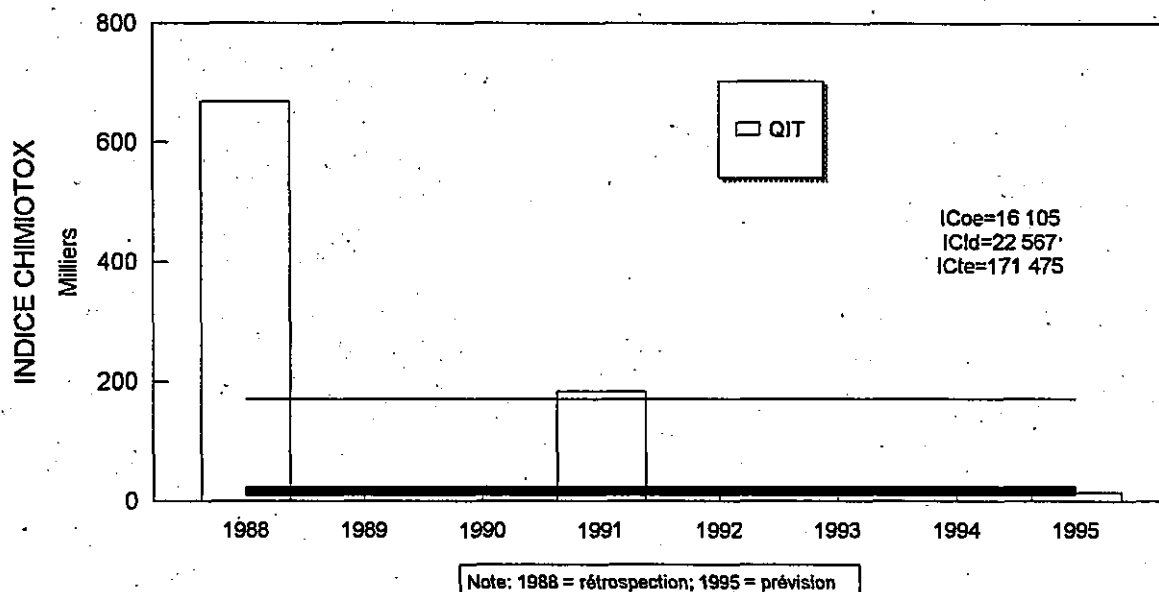


FIGURE 12
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE DEUX USINES DE TRAITEMENT DE L'ACIER

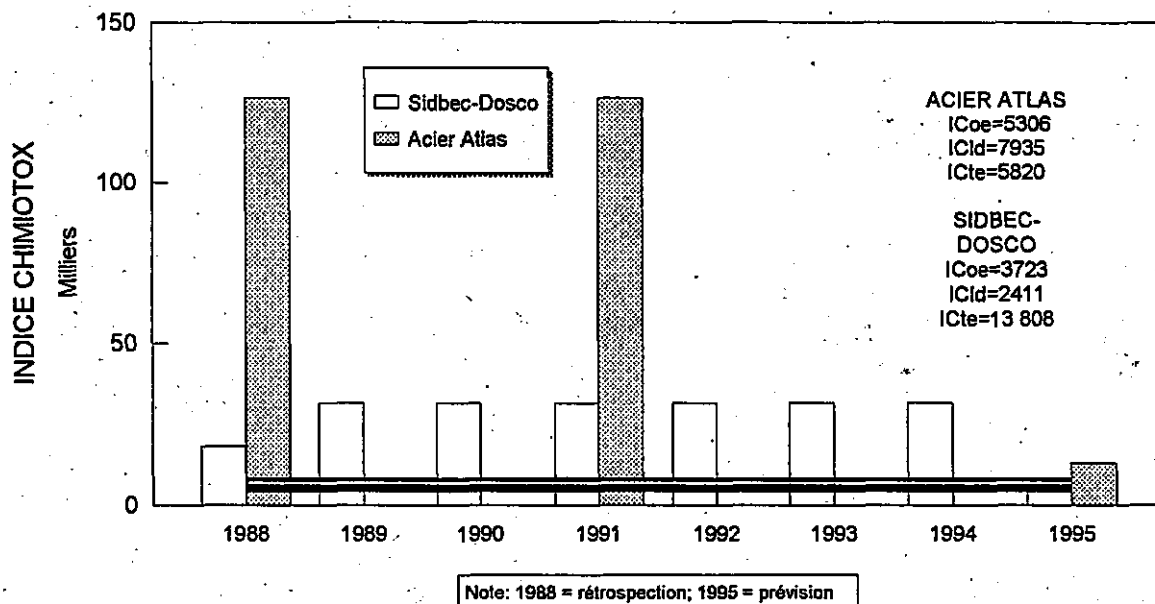


FIGURE 13
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE DEUX USINES DE TRAITEMENT DE L'ALUMINIUM

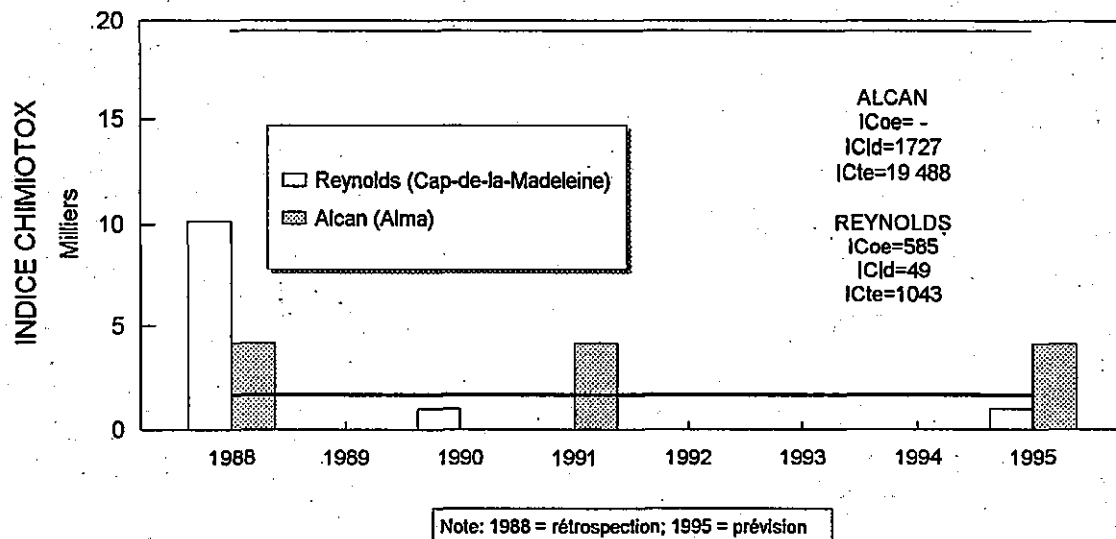


FIGURE 14
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE DEUX ALUMINERIES UTILISANT
LE PROCÉDÉ DES ANODES PRÉCUITES

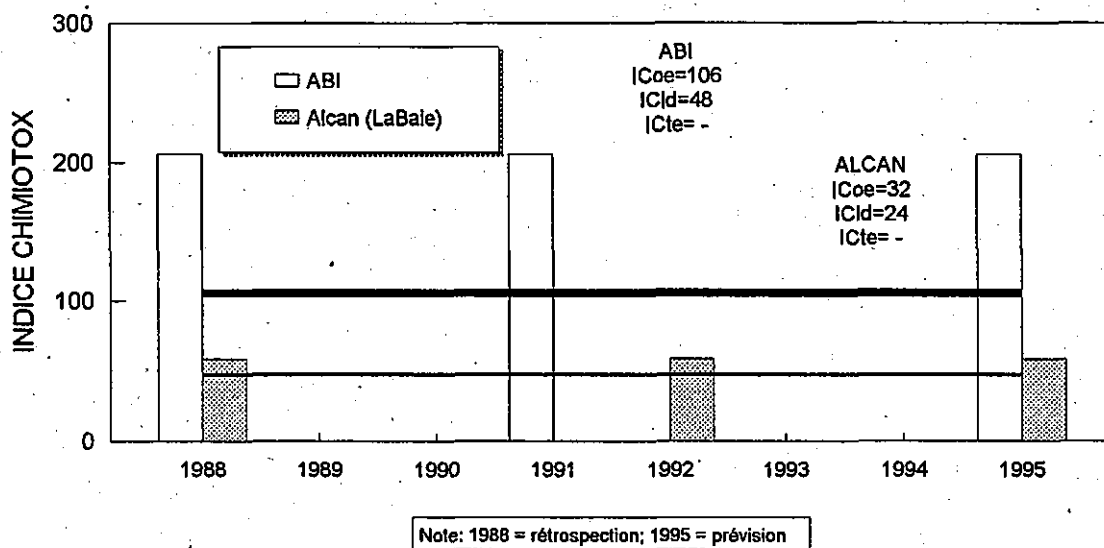


FIGURE 15
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE ALUMINERIE UTILISANT LES PROCÉDÉS
DES ANODES PRÉCUITES ET SODERBERG

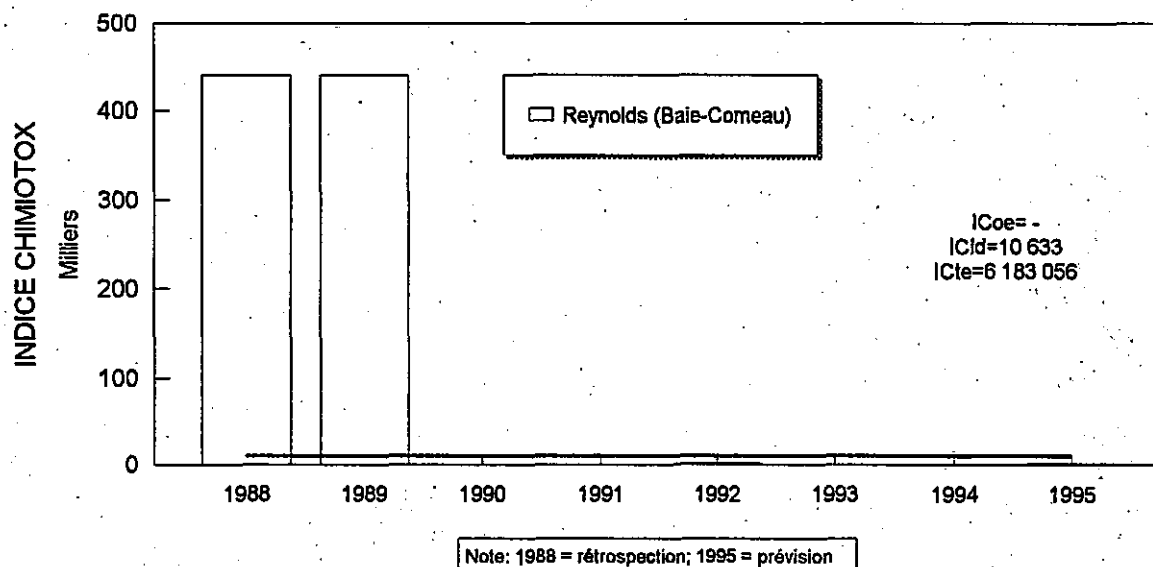


FIGURE 16
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE DEUX ALUMINERIES UTILISANT LE PROCÉDÉ SODERBERG

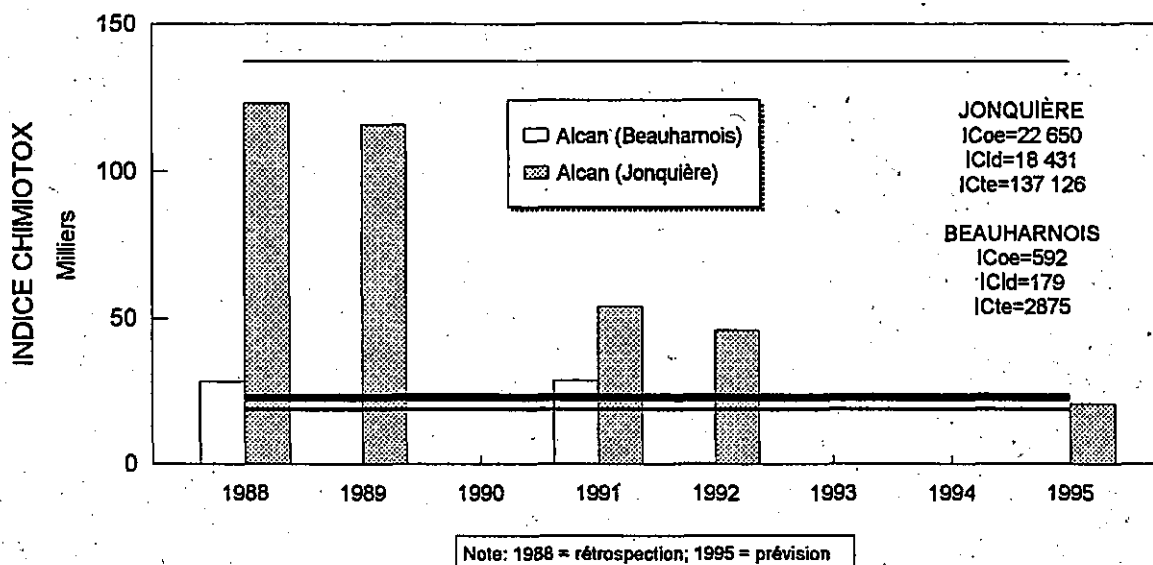


FIGURE 17
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE DEUX USINES CHIMIQUE UTILISANT
DES PROCÉDÉS DE POLYMÉRISATION (I)

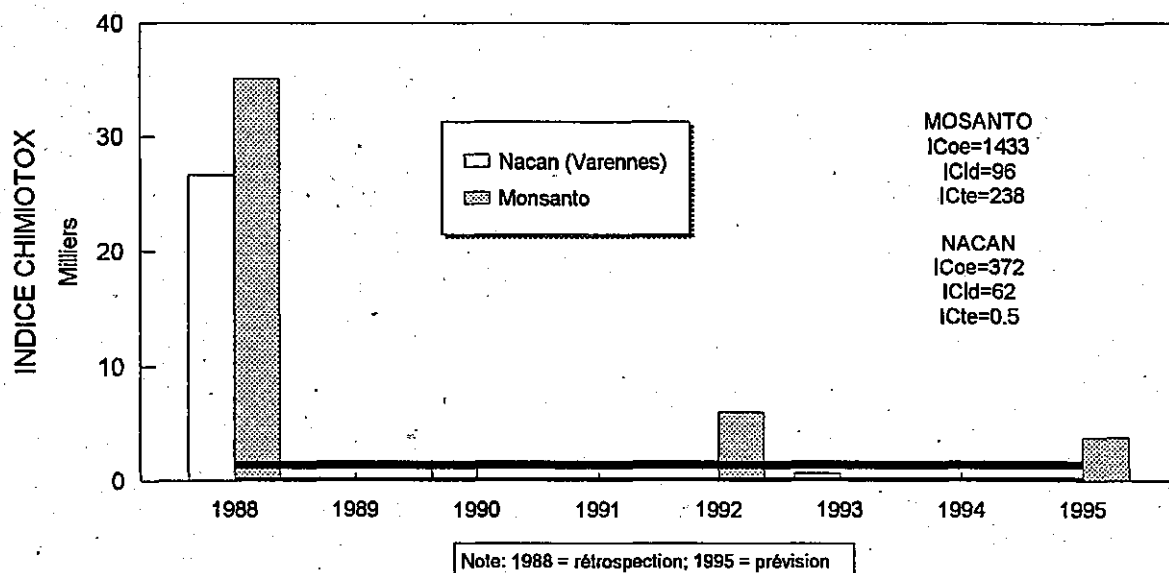


FIGURE 18
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE CHIMIQUE UTILISANT
UN PROCÉDÉ DE POLYMÉRISATION (II)

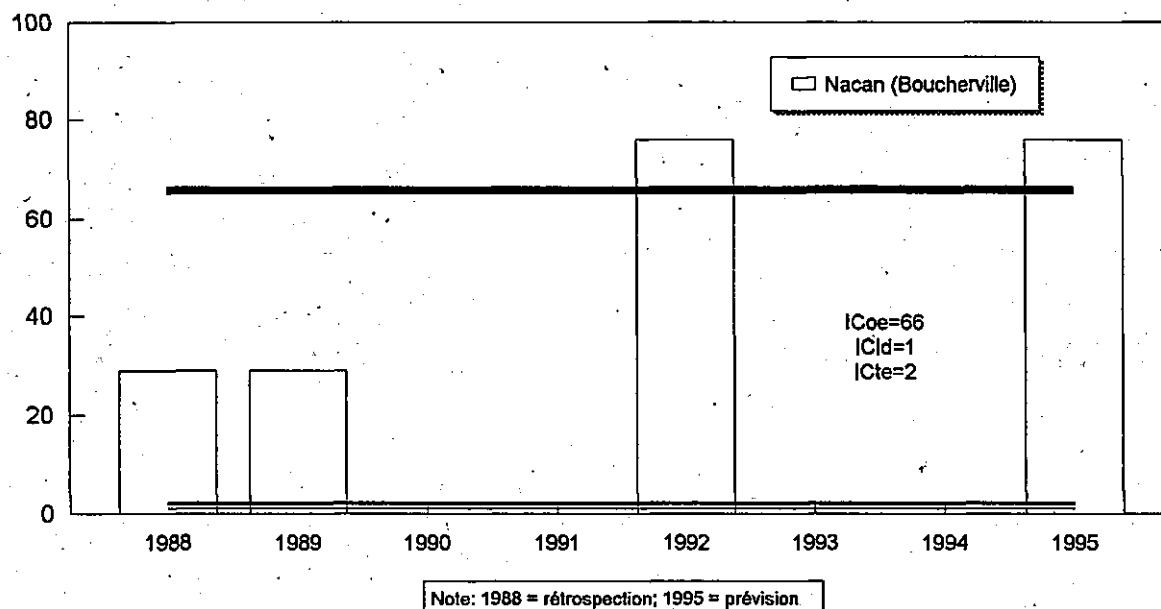


FIGURE 19
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE DE CHIMIE ORGANIQUE
PRODUISANT DES EXPLOSIFS

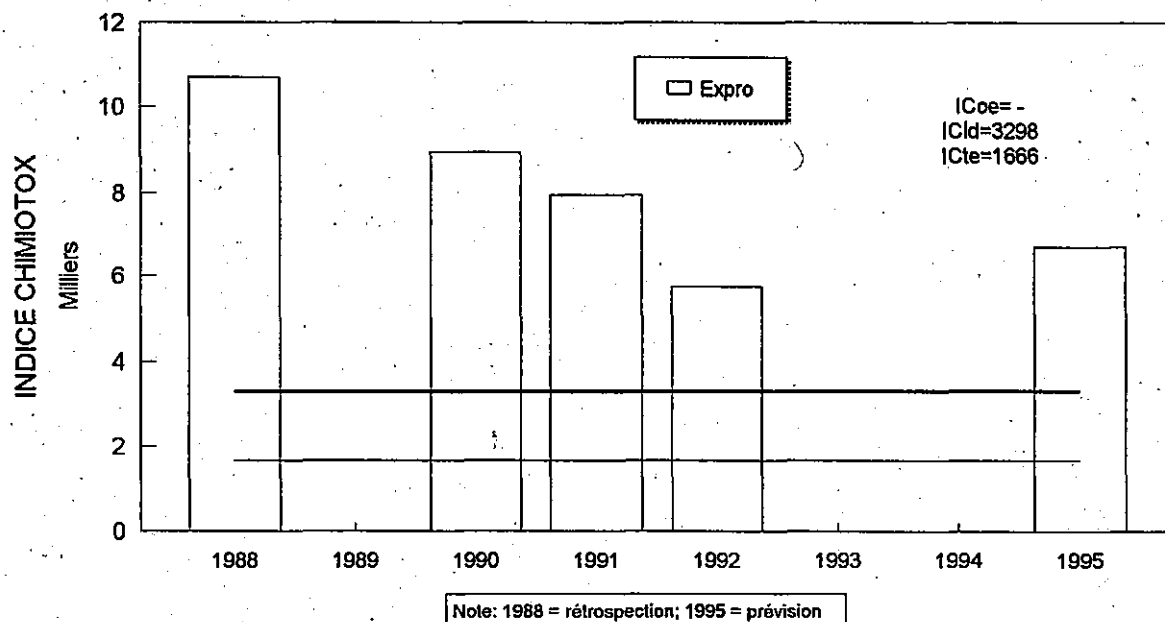


FIGURE 20
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE DE CHIMIE ORGANIQUE
PRODUISANT DE L'ÉTHANOL PAR HYDRATION DE L'ÉTHYLÈNE

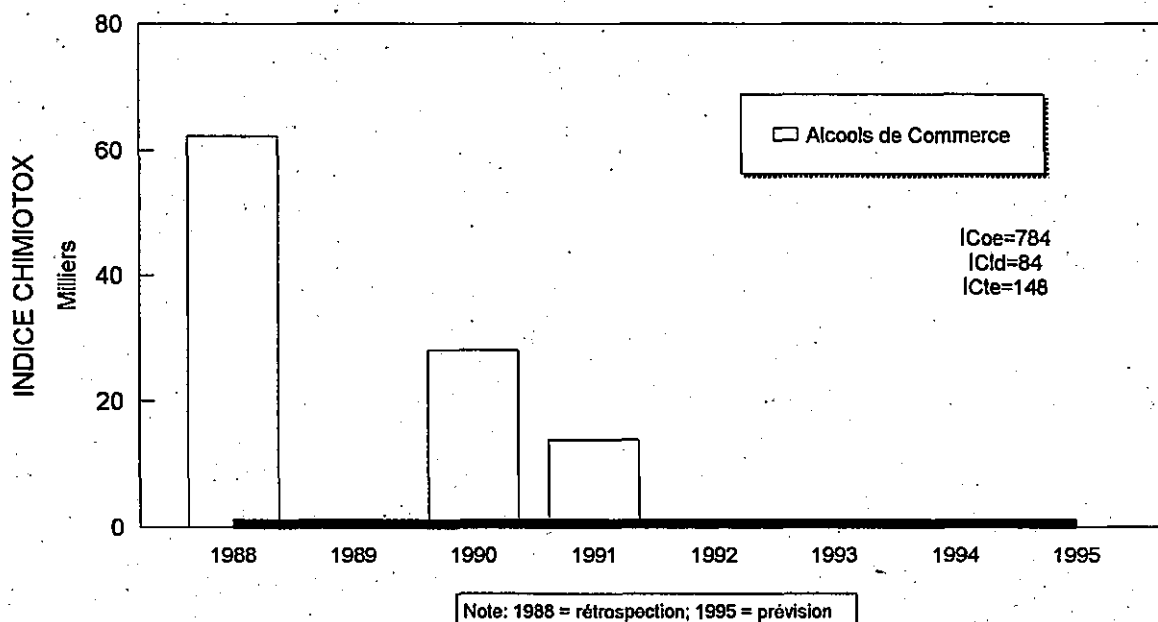


FIGURE 21
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE DE TRAITEMENT DU BOIS PAR TREMPAGE

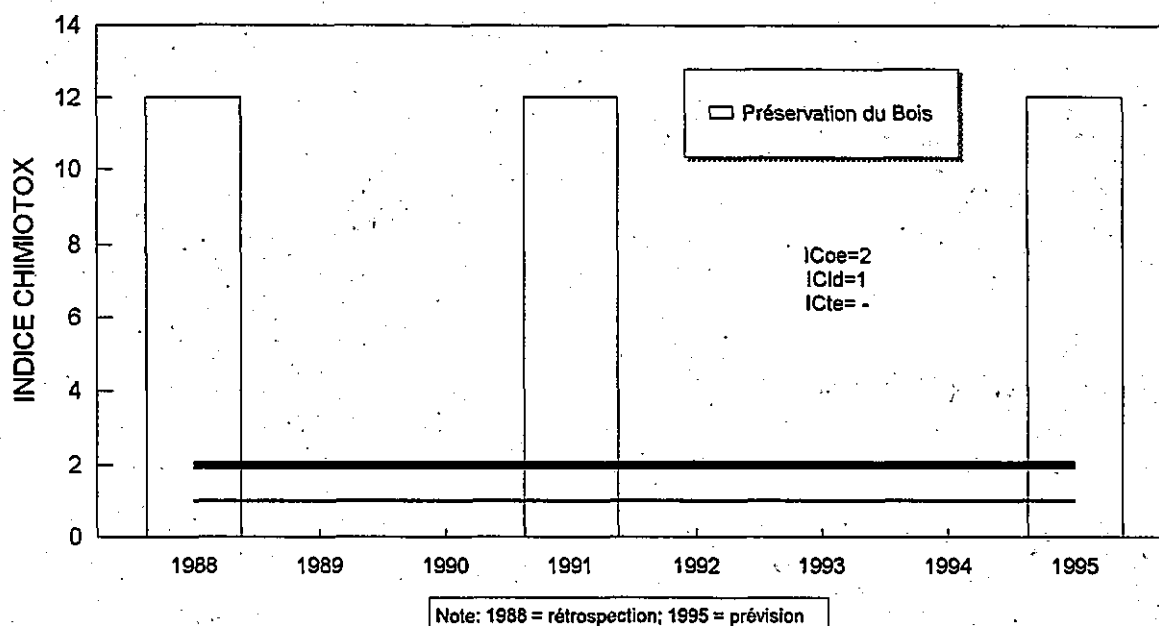


FIGURE 22
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE DEUX USINES DE PÉTROCHIMIE (1)

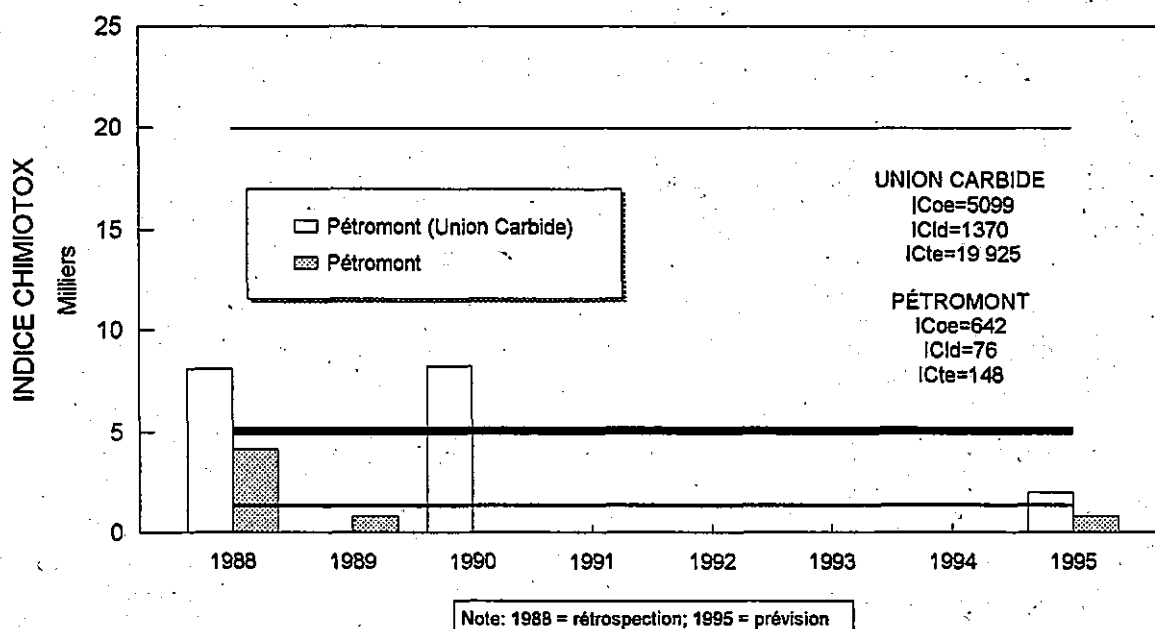


FIGURE 23
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE USINE DE PÉTROCHIMIE (II)

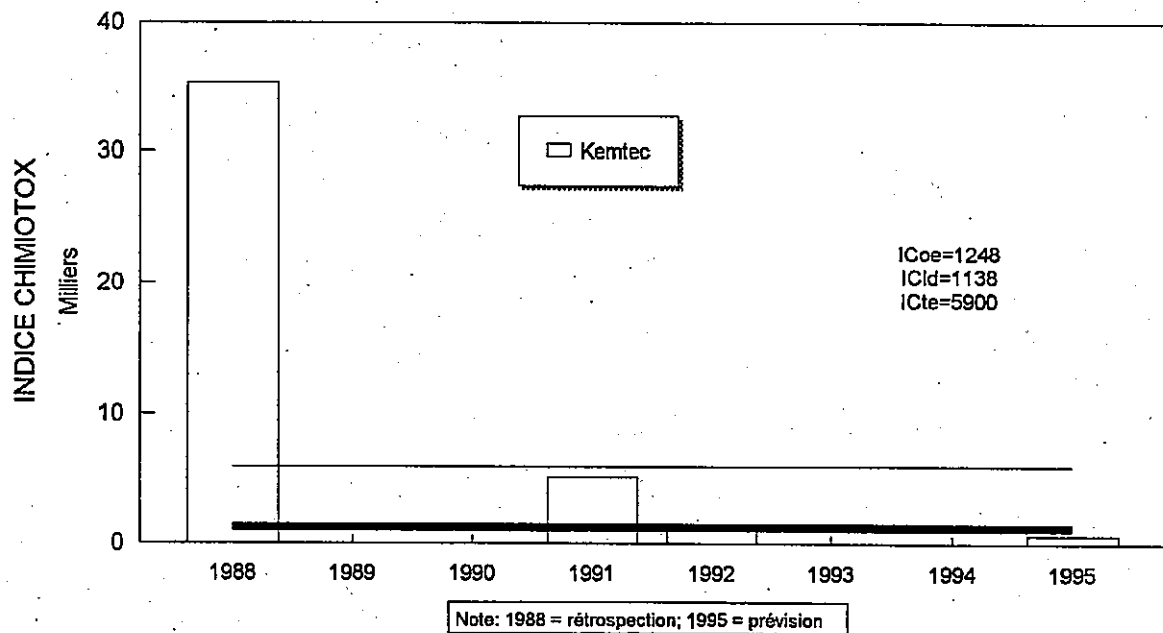


FIGURE 24
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE DEUX RAFFINERIES (I)

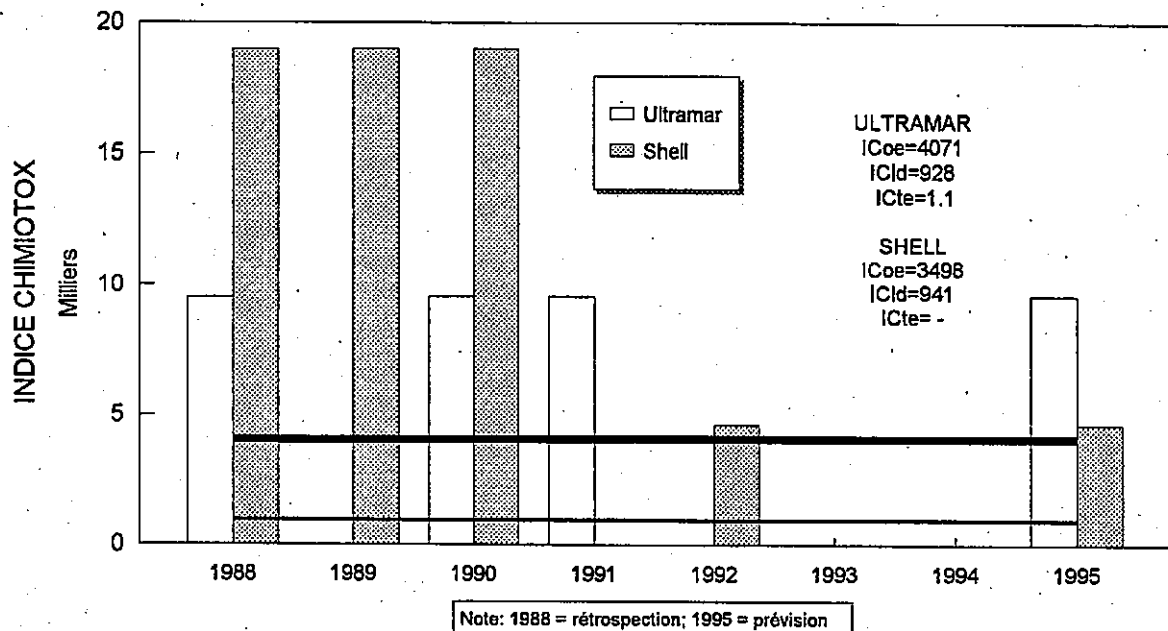


FIGURE 25
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE RAFFINERIE (II)

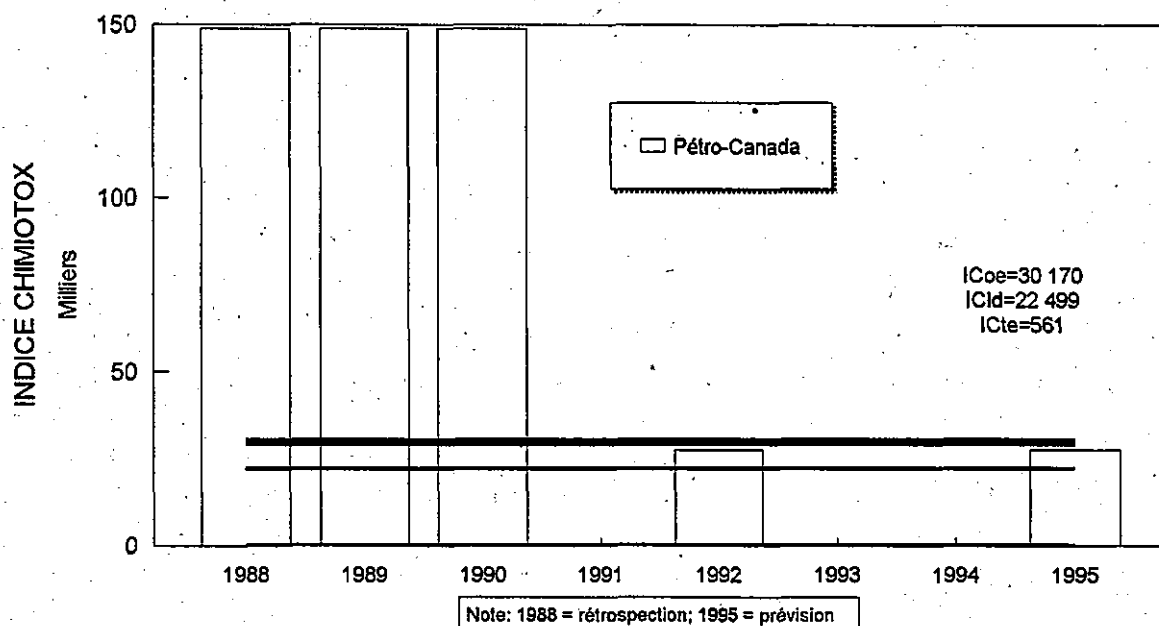


FIGURE 26
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE PAPETIÈRES UTILISANT UN PROCÉDÉ
CHIMICO-THERMO-MÉCANIQUE

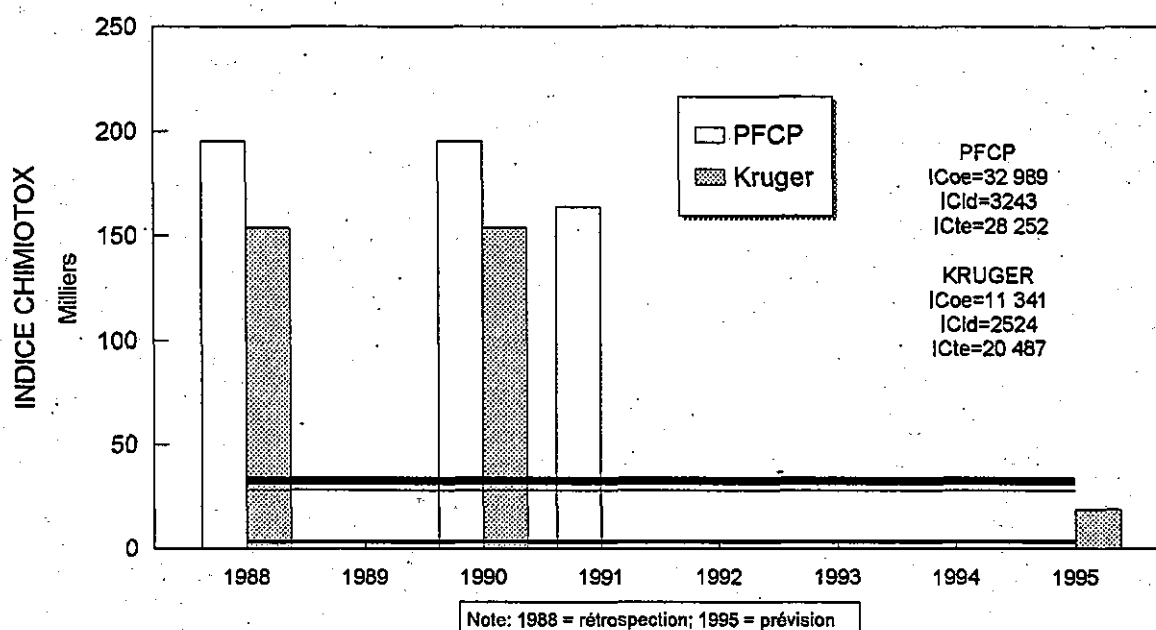


FIGURE 27
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE PAPETIÈRES UTILISANT UN PROCÉDÉ
CHIMICO-THERMO-MÉCANIQUE (I)

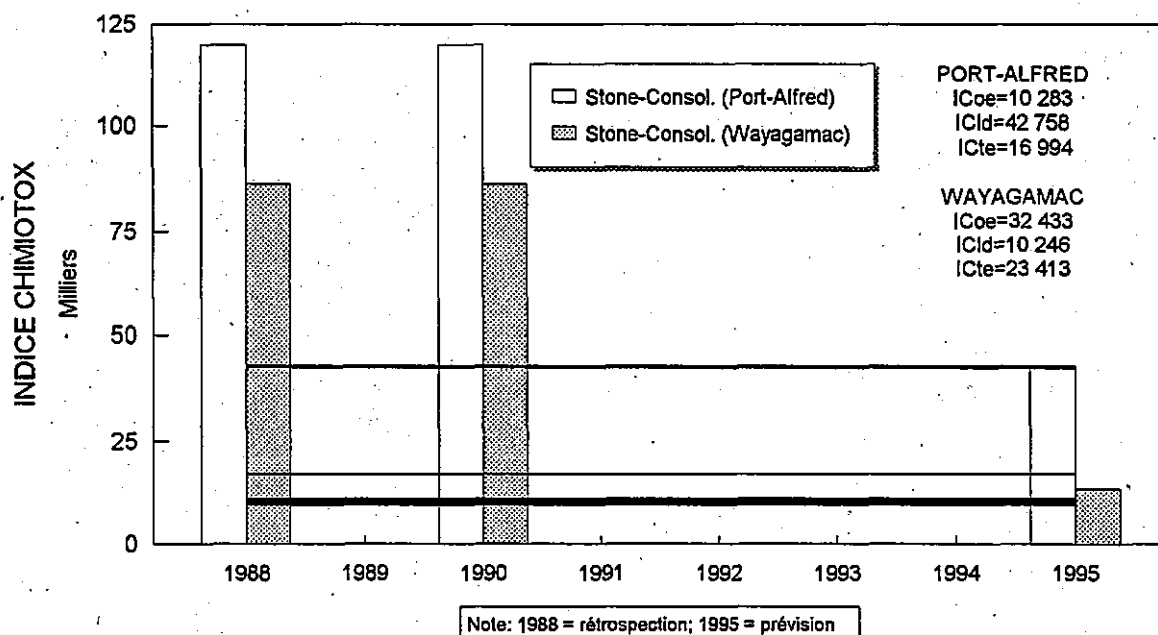


FIGURE 28
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE PAPETIÈRES UTILISANT UN
PROCÉDÉ CHIMICO-THERMO-MÉCANIQUE (II)

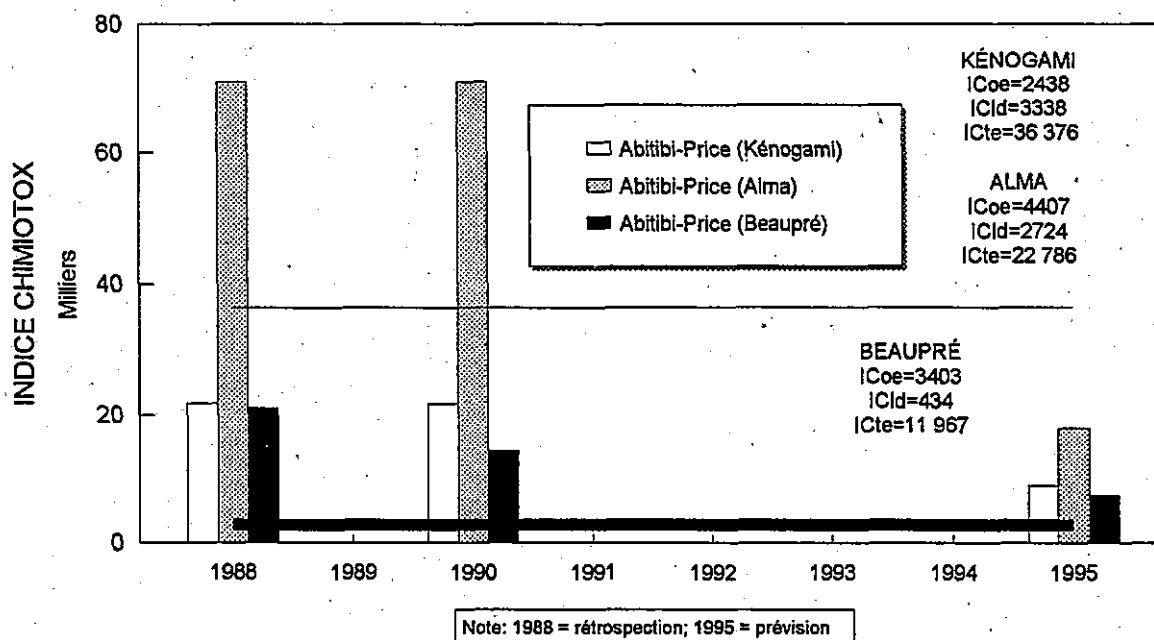


FIGURE 29
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX POUR DES PAPETIÈRES UTILISANT
UN PROCÉDÉ THERMOMÉCANIQUE (I)

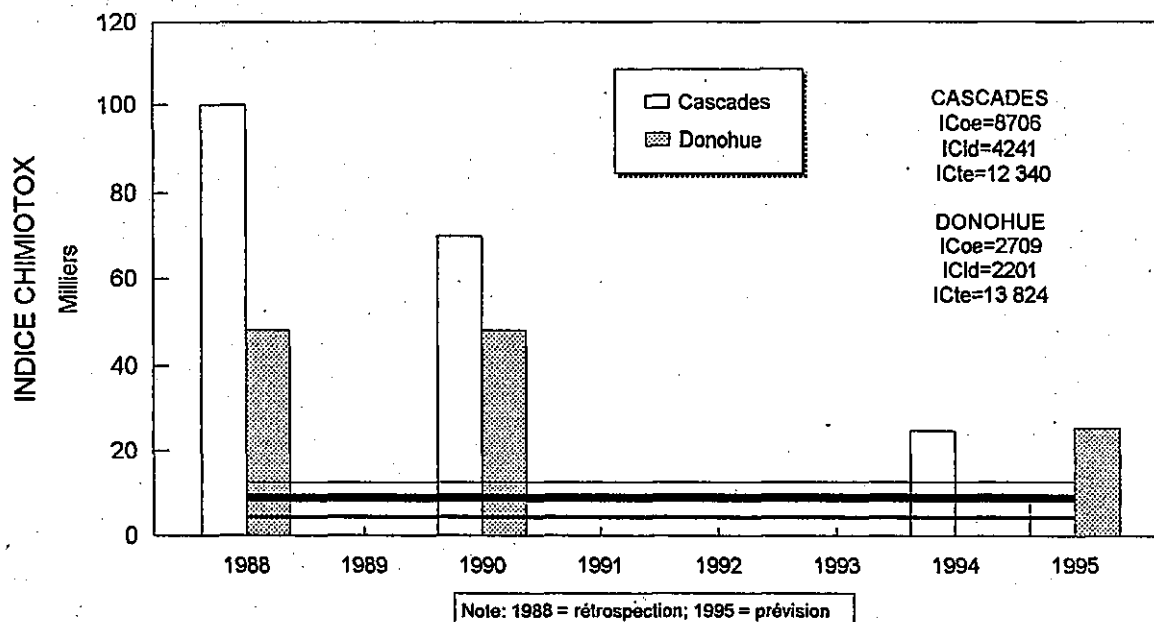


FIGURE 30
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX POUR DES PAPETIÈRES UTILISANT
UN PROCÉDÉ THERMOMÉCANIQUE (II)

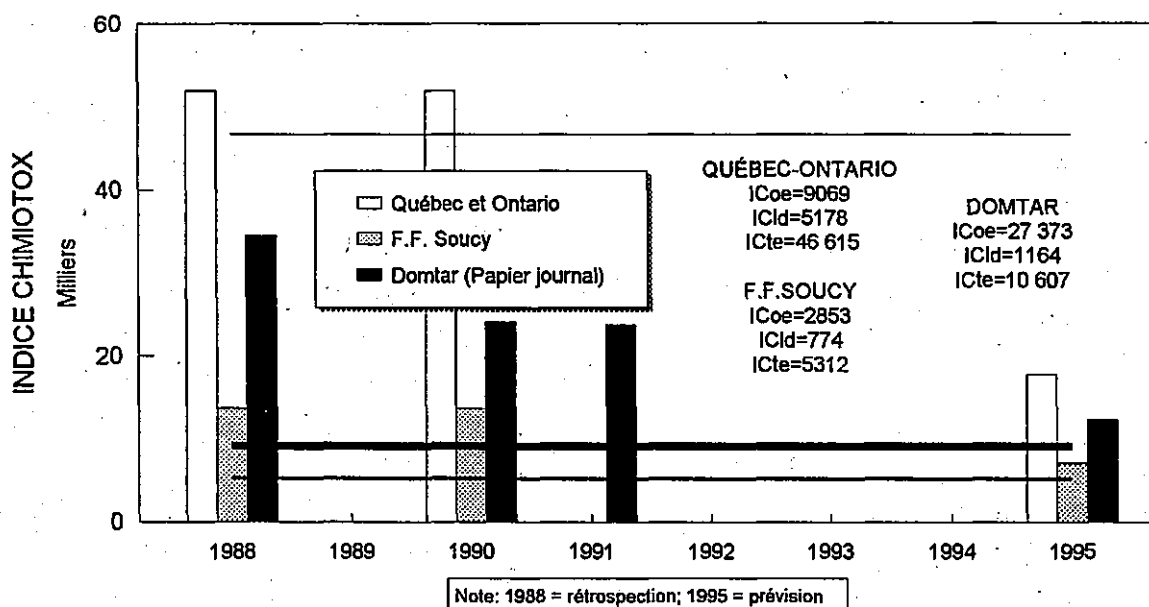


FIGURE 31
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX DE PAPETIÈRES UTILISANT DES PROCÉDÉS DIVERS (I)

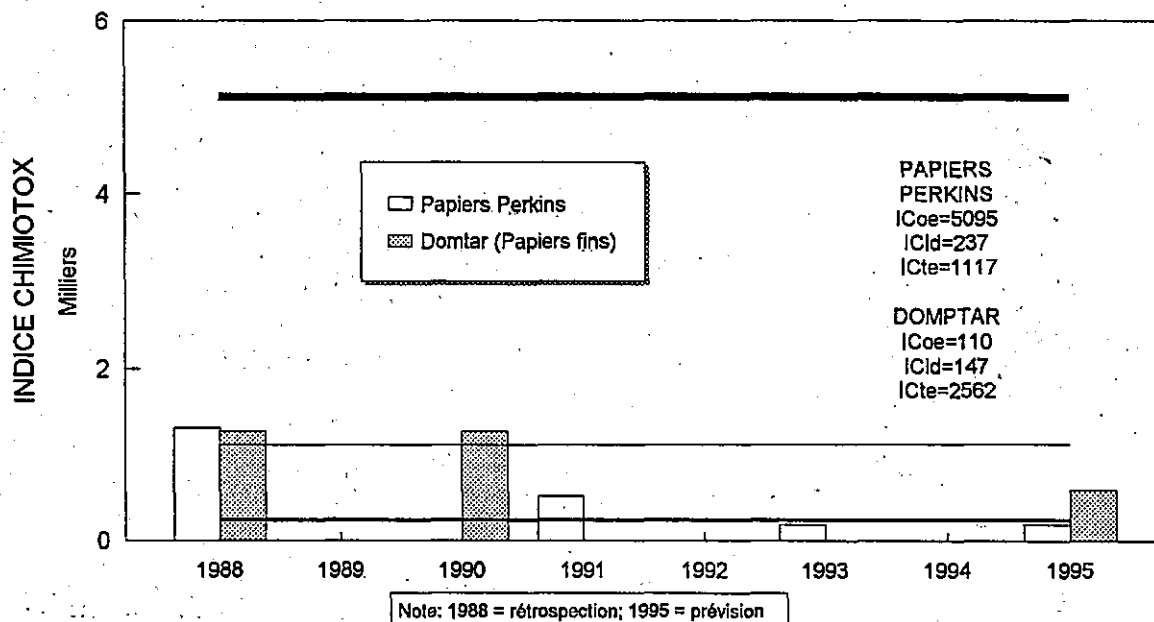


FIGURE 32
ÉVOLUTION DE L'INDICE CHIMIOTOX D'UNE PAPETIÈRE UTILISANT DES PROCÉDÉS DIVERS (II)

