

Record Number:

Author, Monographic: Couillard, D.//Pedneault, M.//Slivitzky, M.

Author Role:

Title, Monographic: Étude préliminaire de l'impact sur la qualité des eaux de surface du projet de construction d'un oléoduc sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent

Translated Title:

Reprint Status:

Edition:

Author, Subsidiary:

Author Role:

Place of Publication: Québec

Publisher Name: INRS-Eau

Date of Publication: 1973

Original Publication Date:

Volume Identification:

Extent of Work: xi, 192

Packaging Method: pages

Series Editor:

Series Editor Role:

Series Title: INRS-Eau, Rapport de recherche

Series Volume ID: 21

Location/URL:

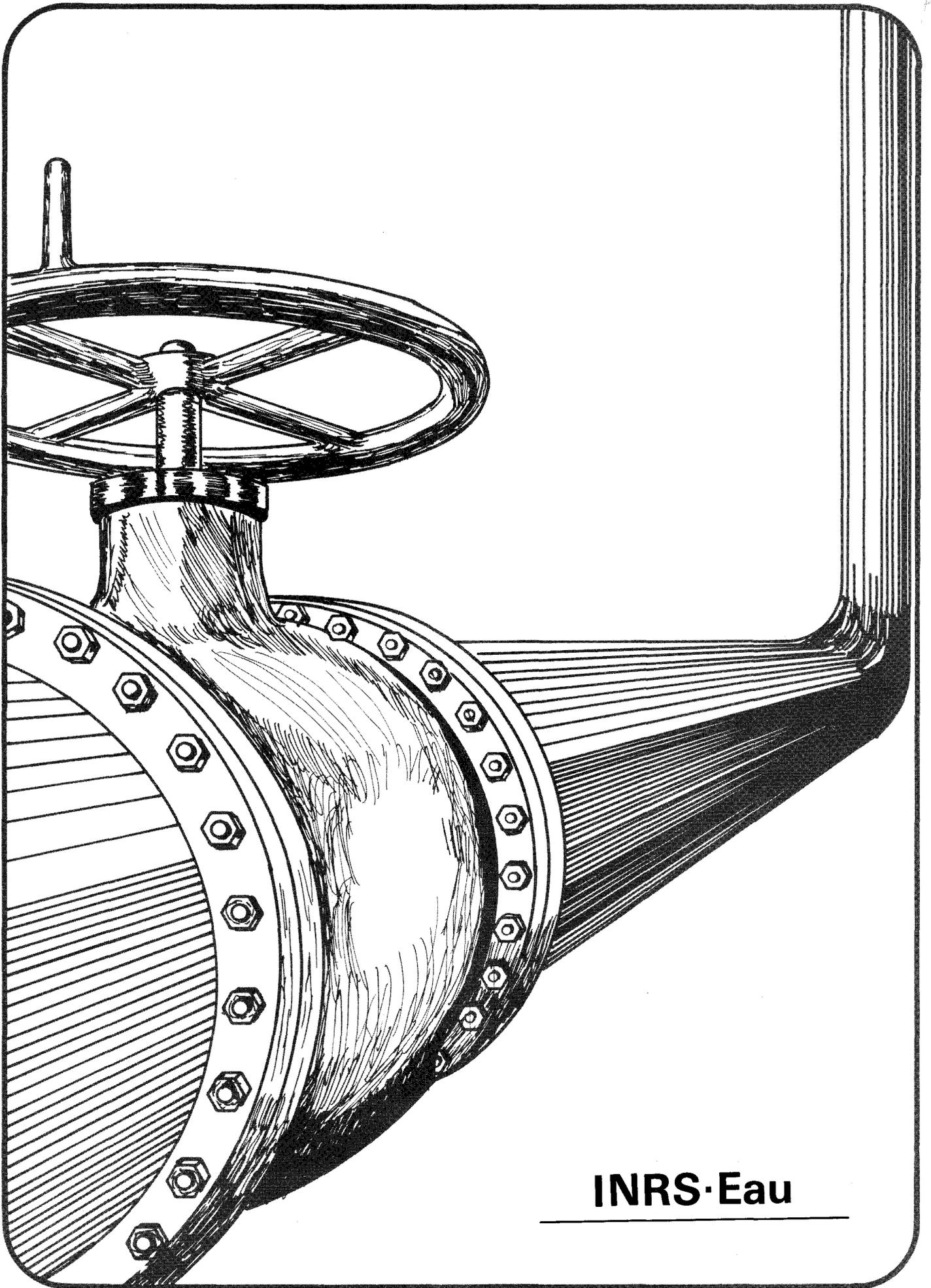
ISBN: 2-89146-032-4

Notes: Rapport annuel 1973-1974

Abstract: Rapport rédigé pour la firme Bechtel Québec Ltée
30.00\$

Call Number: R000021

Keywords: rapport/ ok/ dl



INRS·Eau

Etude préliminaire de l'impact sur la
qualité des eaux de surface du projet de
construction d'un oléoduc sur la rive sud
du fleuve Saint-Laurent

INRS-Eau
Université du Québec
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec G1V 4C7

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 21
1973

Rapport rédigé pour
la firme Bechtel Québec Limitée

par

D. Couillard, M. Pedneault, M. Slivitzky

ISBN 2-89146-032-4

DEPOT LEGAL 1973

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés

© 1973 - Institut national de la recherche scientifique

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier bien sincèrement les personnes suivantes:

- Lise Raymond pour sa participation intéressée à la dactylographie de ce texte;
- André Parent, dessinateur à l'INRS-Eau, pour la production du dessin de la page couverture de cet ouvrage;
- Magella Cantin, du Service de Documentation de l'INRS-Eau, pour le support apporté à la rédaction finale de ce rapport.

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
RESUME	ix
1. INTRODUCTION	2
2. DONNEES EXISTANTES SUR LES COURS D'EAU TRAVERSES PAR L'OLEODUC	6
2.1 Introduction	6
2.2 Discussion des données hydrologiques	9
2.2.1 Localisation des données disponibles	9
2.2.2 Débits annuels ou modules	11
2.2.3 Variations saisonnières	14
2.2.4 Débits mensuels minima	14
2.2.5 Débits de crue	15
2.2.6 Les étiages	16
2.3 Discussion des données de qualité	19
3. EVALUATION DES CONSEQUENCES POSSIBLES D'UNE FUITE DE PETROLE BRUT	29
3.1 Importance du problème des fuites	29
3.2 Contamination des eaux de surface	30
3.3 Contamination des eaux souterraines	31
4. IMPACT DU PROJET SUR L'HOMME ET LES ANIMAUX A SANG CHAUD	34
4.1 Evaluation des conséquences possibles	34
4.2 Effets sur les eaux de consommation	36

TABLE DES MATIERES (Suite)

	<u>PAGE</u>
5. IMPACT REEL DU PROJET	39
5.1 Modification de la qualité physico-chimique des eaux de surface	39
5.1.1 Effets sur les paramètres physiques	39
5.1.2 Effets sur les paramètres chimiques	40
5.2 Effets sur les eaux de consommation	41
5.3 Effets sur les eaux utilisées pour des fins récréatifs	51
5.4 Evaluation des conséquences dues à la construction	52
5.4.1 Généralités	52
5.4.2 Points spécifiques	54
6. CONCLUSION	58
7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	61
ANNEXE A: Données hydrologiques disponibles pour les eaux de surface sur le parcours de l'oléoduc	64
ANNEXE B: Données de qualité disponibles pour les eaux de sur- face sur le parcours de l'oléoduc	107
ANNEXE C: Evaluation des conséquences d'une fuite d'huile de l'oléoduc sur les mécanismes d'eaux douces	170
C.1 Introduction	171
C.2 Composition du produit transporté	172

TABLE DES MATIERES (Suite)

	<u>PAGE</u>
C.3 Risques de pollution associés au transport d'huile par oléoduc	173
C.4 Mode d'injection de l'huile brute dans l'écosystème aquatique	176
C.5 Voies d'injection d'huile dans l'écosystème aquatique	176
C.6 Niveau d'injection dans l'écosystème aquatique	179
C.7 Saison et temps d'injection	180
C.8 Mécanismes d'impact sur l'écosystème aquatique	180
C.9 Mécanisme de toxicité	181
C.10 Références bibliographiques pour l'annexe C	184

LISTE DES FIGURES

	<u>PAGE</u>
2.1 Localisation approximative du futur oléoduc sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent	7

LISTE DES TABLEAUX

	<u>PAGE</u>
2.1 Données hydrologiques et de qualité disponibles pour les cours d'eau traversés par l'oléoduc	8
2.2 Localisation des principales rivières traversées par l'oléoduc	10
2.3 Modules interannuels des rivières traversées	13
2.4 Débits journaliers de crue d'une fréquence cinquantenaire	17
2.5 Normes de qualité internationales et canadiennes pour les eaux de consommation	22
2.6 Qualité des rivières traversées par le pipeline par rapport aux normes canadiennes de qualité	26
5.1 Renseignements relatifs aux eaux d'alimentation des localités situées sur le parcours de l'oléoduc	44
A.1 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Ouelle	65
A.2 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Bras St-Nicolas	68
A.3 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Du Sud	71
A.4 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Etchemin	74

	<u>PAGE</u>
A.5 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Chaudière	78
A.6 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Beaurivage	80
A.7 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Bécancour	83
A.8 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Nicolet	86
A.9 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Nicolet Sud-Ouest	89
A.10 Données hydrologiques disponibles pour la rivière St-François	92
A.11 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Yamaska	95
A.12 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Richelieu	98
A.13 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Des Anglais	101
A.14 Données hydrologiques disponibles pour la rivière Chateauguay	104
B.1 Données de qualité disponibles pour la rivière Du Sud	108
B.2 Données de qualité disponibles pour la rivière Etchemin	111
B.3 Données de qualité disponibles pour la rivière Chaudière	115
B.4 Données de qualité disponibles pour la rivière Bécancour	126
B.5 Données de qualité disponibles pour la rivière Nicolet	131

	<u>PAGE</u>
B.6 Données de qualité disponibles pour la rivière St-François	135
B.7 Données de qualité disponibles pour la rivière Yamaska	144
B.8 Données de qualité disponibles pour la rivière Richelieu	154
B.9 Données de qualité disponibles pour la rivière Des Anglais et Chateauguay	162
C.1 Etude comparative de la pollution par les produits pétrochi- miques via les différents niveaux d'opérations pour le Royaume- Uni	175

RESUME

L'oléoduc situé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent coupera quarante rivières et ruisseaux. Une faible proportion de ces cours d'eau ont été étudiés au point de vue hydrologique et au point de vue qualité. En effet, on possède des données hydrologiques pour seulement quatorze (14) rivières tandis que les données de qualité ne sont disponibles que pour dix (10) cours d'eau. Bien entendu, les rivières étudiées constituent l'ensemble des cours d'eau les plus importants sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent.

Du point de vue hydrologique, les modules annuels varient de 200 pieds cubes par seconde pour la rivière Chateaugay à 11500 pieds cubes par seconde pour la rivière Richelieu qui est, sans contredit, le cours d'eau le plus important traversé par l'oléoduc entre la Grande Ile de Kamouraska et la frontière canado-américaine. Pour toutes les rivières et durant les années pour lesquelles on dispose des données de débit, les modules annuels ont varié entre des extrêmes d'environ 40% inférieurs et 50% supérieurs aux valeurs moyennes interannuelles.

Les variations saisonnières sont importantes; en effet, près de 50% du volume annuel s'écoule durant la période du printemps, tandis que le débit d'eau s'écoulant durant l'hiver ne représente que 12% à 15% du volume total. En été, on obtient des valeurs semblables (10%-15%). Pour toutes les rivières et durant les années pour lesquelles on possède des données de débit, il est très difficile de commenter d'une façon générale les analyses de débits mensuels

minima. La répartition des crues annuelles basée sur des données accumulées pendant plus de quarante (40) années indique qu'environ 80% des crues annuelles se produisent durant les mois de février à juin. Durant le printemps, les débits de crue des rivières situées dans la région d'étude atteignent jusqu'à 20 fois les débits moyens annuels.

Du point de vue qualité des eaux pour les principales rivières, les données disponibles indiquent d'une façon concluante qu'à l'exception du problème de couleur qui existe pour la plupart des cours d'eau étudiés, la qualité physico-chimique des eaux est relativement satisfaisante et répond aux exigences imposées par le gouvernement canadien pour les eaux de consommation. L'examen des analyses disponibles montrent qu'il n'existe aucune donnée sur les concentrations d'hydrocarbures et de phénols pour les principales rivières traversant le corridor de l'oléoduc.

Du point de vue impact sur l'environnement du projet, on peut affirmer que plusieurs personnes qui tirent leurs eaux de consommation à partir des cours d'eau que traversera l'oléoduc et de la nappe phréatique seront indisposées lors de la construction et lors de l'opération de l'oléoduc. Actuellement, une grande quantité de l'eau est utilisée sans aucun traitement. Pour d'autres localités, on emploie généralement les processus de filtration, de chloration et de précipitation par l'alun; quelques endroits utilisent la fluoration et l'ozonation.

Durant la construction du parc de réservoirs et de l'oléoduc, il y aura une

augmentation considérable du transport de sédiments dans l'eau. Cette nouvelle situation se reflètera dans les opérations des usines de traitement situées en aval sur les **cours** d'eau. Lors de l'opération de l'oléoduc, tout accident provoquant une fuite de pétrole brut diminuera la qualité et la quantité des eaux d'approvisionnement pour plusieurs localités. De même, la présence d'une quantité minime de pétrole dans l'eau conduit à plusieurs inconvénients pour les consommateurs; en plus des problèmes d'odeur et de goût déplaisants du pétrole dans l'eau, il existe le problème d'amplification des odeurs des composés phénoliques lors du traitement de l'eau par la chloration. Il faut considérer les effets de ces odeurs non seulement en fonction de l'eau potable pour la consommation domestique, mais aussi en fonction de l'eau potable utilisée dans l'industrie pour la préparation des aliments et des breuvages.

1. INTRODUCTION

1. INTRODUCTION

Les bases du développement, de la conservation et de la planification des ressources hydriques reposent dans la préservation de l'eau tant du point de vue quantité que du point de vue qualité. Du point de vue quantité, l'emmagasinage se fait au niveau des réservoirs naturels tels les rivières, les lacs et les réserves d'eau souterraines. Lorsque ces réservoirs naturels sont insuffisants pour contenir l'eau nécessaire, on utilise des réservoirs artificiels construits de main d'homme. L'eau accumulée dans ces réserves sert à de nombreuses fins, mais elle est principalement employée pour les usages domestiques et les besoins de l'agriculture et de l'industrie. De même, il ne faut pas oublier que dans plusieurs pays, il y a une prise de conscience toujours grandissante par les habitants pour l'importance et l'utilisation de l'eau dans la récréation et les loisirs. Bien entendu, il est absolument nécessaire de surveiller la qualité de l'eau pour qu'elle soit utilisable au fins énumérées précédemment. En effet, l'emploi des réserves d'eau pour les fins énumérées précédemment n'est possible que si la qualité de l'eau est suffisante.

Le degré de contamination de la ressource eau varie et il est très important de reconnaître que tous les contaminants ne prohibent pas nécessairement l'eau à tous les usages. Par contre, on peut affirmer que la contamination de l'eau par le pétrole présente beaucoup plus d'inconvénients pour les usagers que la contamination usuelle de l'eau par les déchets

rejetés dans les eaux usées. Comme la conservation des ressources hydriques demande de plus en plus de moyens pour améliorer la qualité des sources d'alimentation, les protecteurs des ressources aquatiques doivent analyser les moyens d'entreposage dans les parcs de réservoirs et les moyens de transport du pétrole brut par oléoduc afin de déterminer les risques de pollution. Par la suite, ces personnes mandatées pour la conservation de l'eau devront entreprendre une discussion avec les personnes responsables de la construction et de l'opération des parcs de réservoirs et du transport par oléoduc afin d'assurer que leur produit ne contamine pas une réserve d'eau, surtout si cette eau sert comme source d'approvisionnement domestique ou industriel. Cependant, malgré tous les moyens mis en oeuvre, il y aura toujours des inconvénients d'origine accidentelle ou volontaire qui amèneront des ennuis temporaires ou mèneront à l'abandon d'un point d'approvisionnement d'eau jusqu'à ce que des mesures puissent être prises pour contenir et contrôler les fuites de pétrole, traiter l'eau à distribuer ou permettre au cours d'eau de récupérer par dégradation biochimique du pétrole.

Cette étude porte sur le territoire qui pourrait être éventuellement traversé par le futur oléoduc. Ce territoire, situé sur la rive sud du fleuve fait partie de l'unité physiographique des Basses Terres du Saint-Laurent; il correspond, en grande partie, aux abords de la route transcanadienne. Cette bande de terre, qui s'étend de la Grande Ile de Kamouraska jusqu'à la frontière canado-américaine, a une longueur d'environ 300 mil-

les et une largeur approximative de 30 milles dans la plaine de Montréal et de 4 à 6 milles dans les comtés de Montmagny, de l'Islet et de Kamouraska. Ce document analyse les données hydrologiques et qualitatives existantes pour les cours d'eau situés dans cette superficie. On ne voit pas la nécessité de couvrir une région plus large étant donné qu'il est peu probable que dans des circonstances normales, l'impact lors de la construction et lors de l'opération de l'oléoduc s'étende au delà de cette zone. Egalement, l'étude tente à décrire et à évaluer l'impact sur la qualité des eaux de surface.

2. DONNEES EXISTANTES SUR LES COURS
D'EAU TRAVERSEES PAR L'OLEODUC

2. DONNEES EXISTANTES SUR LES COURS D'EAU TRAVERSES PAR L'OLEODUC

2.1 Introduction

Le projet d'un pipeline entre Kamouraska et la frontière (figure 2.1) touche un très vaste territoire et les données hydrologiques et de qualité sont insuffisantes pour décrire et caractériser tous les cours d'eau qui traverseront l'oléoduc. Le tableau 2.1 identifie quarante rivières et ruisseaux se trouvant sur le parcours de l'oléoduc. Dans ce tableau, nous présentons la position, relative au pipeline, d'une station de mesure de débit ou de qualité; de plus, ce tableau réfère à plusieurs autres tableaux en annexes A et B et donnant les valeurs des débits journaliers, ainsi que les valeurs des paramètres de qualité tels les chlorures, les nitrates, les solides dissous, la conductivité, la dureté, l'alcalinité, le pH, la couleur, le fer, le fluor, les phosphates, les carbonates, la silice, le calcium, le sodium, le potassium, les bicarbonates, les sulfates, les températures et les conductivités journalières, les maxima et les minima journaliers de la température ainsi que les concentrations des sédiments en suspension lorsqu'elles sont disponibles. A la lecture de ces tableaux, nous remarquons que les données de qualité sont disponibles pour seulement 10 rivières, tandis que les données hydrologiques existent pour 14 rivières.

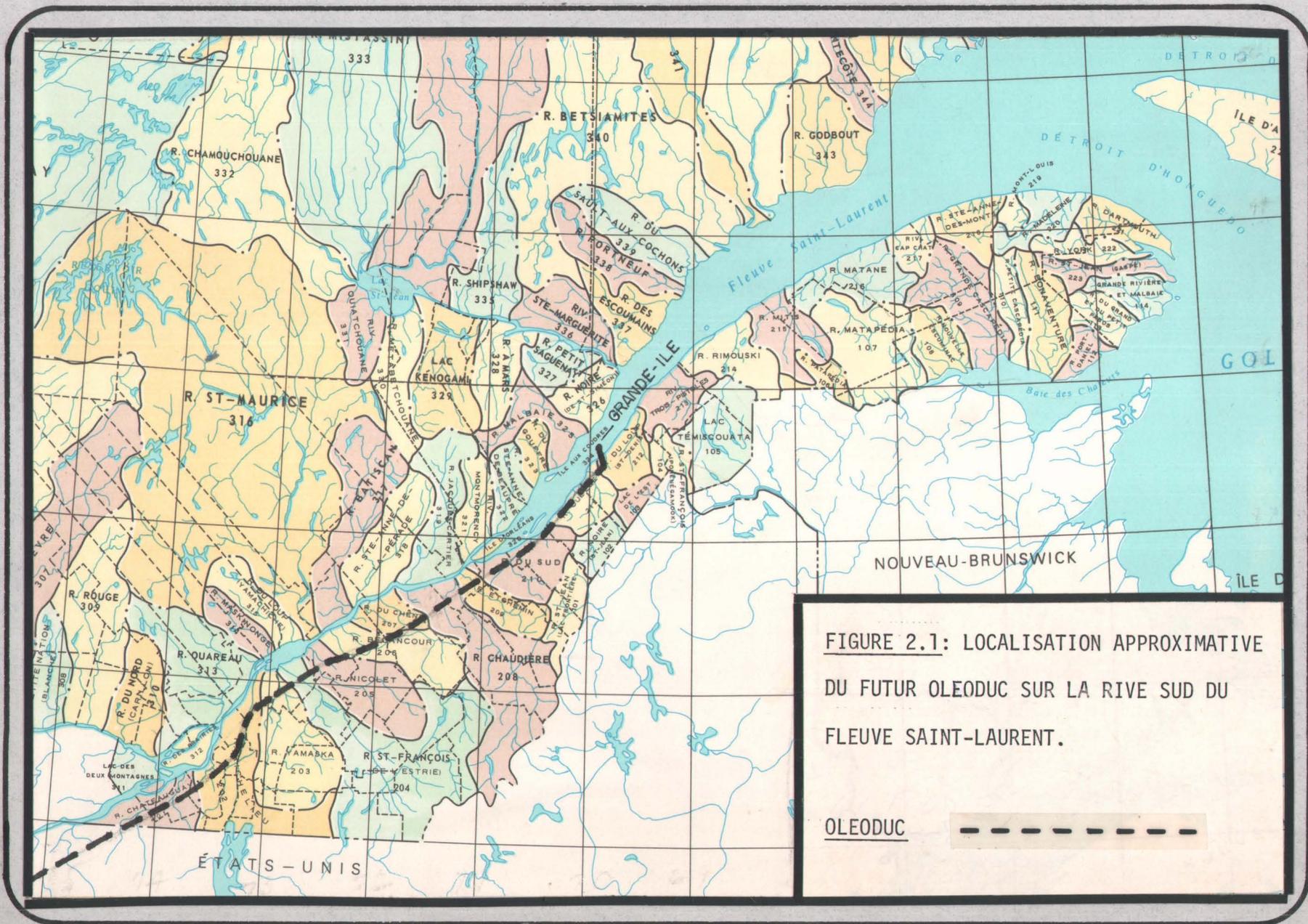


FIGURE 2.1: LOCALISATION APPROXIMATIVE
DU FUTUR OLEODUC SUR LA RIVE SUD DU
FLEUVE SAINT-LAURENT.

TABLEAU 2.1: DONNEES HYDROLOGIQUES ET DE QUALITE DISPONIBLES POUR
LES COURS D'EAU TRAVERSES PAR L'OLEODUC

NOM DE LA RIVIERE OU DU RUISSEAU	DONNEES HYDROLOGIQUES		DONNEES DE QUALITE	
	# TABLEAU EN APPENDICE	Position de la station par rapport au pipeline, en miles. Les numéros positifs in- diquent une station en aval et les numéros né- gatifs, une station en amont.	# TABLEAU EN APPENDICE	POSITION, etc...
	A		B	
KAMOURASKA	-	-	-	-
OUELLE	A.1	-2	-	-
ST-JEAN	-	-	-	-
RUISSEAU FRANCOEUR	-	-	-	-
RUISSEAU FERRIER	-	-	-	-
TROIS-SAUMONS	-	-	-	-
BRAS ST-NICOLAS	A.2	-1	-	-
PERDRIX	-	-	-	-
RUISSEAU A LA BLAQUE	-	-	-	-
DU SUD	A.3	-5.4	B.1	-4.8
FOYER	-	-	-	-
EICHENIN	A.4	+2	B.2	+14
RUISSEAU FOURCHETTE	-	-	-	-
LE BRAS	-	-	-	-
CHAUDIERE	A.5	-1	B.3	-1
BEAURIVAGE	A.6	+11	-	-
AUX PINS	-	-	-	-
DE CHENE	-	-	-	-
AUX CHEVREUILS	-	-	-	-
BRAS DES MARIES	-	-	-	-
BECANOUR	A.7	+9	B.4	-1
			B.4	-1.5
NICOLET	A.8	-1.5	B.5	+2
NICOLET SUD-OUEST	A.9	+14	-	-
ST-FRANCOIS	A.10	-5	B.6	-5
AUX VACHES	-	-	-	-
CHIBOUT	-	-	-	-
YAMASKA	A.11	-9	B.7	-6.4
RUISSEAU ROUGE	-	-	-	-
SALVAIL	-	-	-	-
RICHELIEU	A.12	-15.2	B.8	+16.8
			B.8	-5.6
RUISSEAU MASSE	-	-	-	-
RUISSEAU ST-CLOUD	-	-	-	-
RUISSEAU ST-ANDRE*	-	-	-	-
ST-JACQUES	-	-	-	-
DE TORNE	-	-	-	-
RUISSEAU LASALINE	-	-	-	-
ST-PIERRE	-	-	-	-
DES FEVES	-	-	-	-
DES ANGLAIS	A.13	+2.6	B.9	+8
CHATELAIN	A.14	+45	B.9	+31.4

*L'un ou l'autre sera traversé selon la correction du tracé fourni préliminairement.

2.2 Discussion des données hydrologiques

2.2.1 Localisation des données disponibles

Les rivières pour lesquelles nous possédons des données hydrologiques ont une superficie supérieure à 100 milles carrés. Dans le tableau 2.2 nous présentons ces 14 rivières avec le millage du tracé de l'oléoduc, le nom de la rivière, la superficie du bassin versant au lieu projeté de la traversée. Le millage du tracé de l'oléoduc correspond à la distance entre l'intersection du pipeline et d'une rivière et un des deux parcs de réservoirs. Le premier est situé à trois milles au nord de Kamouraska, tandis que le second est situé près de la route transcanadienne et de la rivière Richelieu.

Dans ce même tableau nous présentons également pour ces rivières, le numéro de la station hydrométrique la plus proche. Nous allons utiliser les données fournies par ce poste d'échantillonnage pour décrire succinctement les principales caractéristiques du régime des cours d'eau traversés.

Egalement, ce tableau donne la superficie du bassin versant au droit de la station ainsi que la période pour laquelle des données hydrométriques sont disponibles. Toutes ces données hydrométri-

TABLEAU 2.2: LOCALISATION DES PRINCIPALES* RIVIERES TRAVERSEES PAR L'OLEODUC

Millage mi.	Rivière	Superficie bassin ver- sant amont mi ²	No. station hydrométri- que 2)	Superficie bassin ver- sant pour la rivière mi ²	Période d'obser- vation 2)
16	OUELLE	300	022702	306	1921-date
48	BRAS ST-NICOLAS	185	023107	188	1967-date
66	DU SUD	400	023106	317	1923-date
89	ETCHEMIN	430	023301	438	1919-date
97	CHAUDIÈRE	2250	023402	2250	1915-date
104	BEAURIVAGE	190	023401	273	1925-date
			024001	545	1923-1966
149	BECANCOUR	860	024002	858	1965-1969
			024007	903	1970-date
162	NICOLET	610	030103	594	1966-date
166	NICOLET SUD-OUEST	450	030101	210	1929-date
175	SAINT-FRANCOIS	3850	030203	3710	1925-date
197	YAMASKA	1400	030304	567	1965-date
213	RICHELIEU	8880	030401	8510	1937-date
43	DES ANGLAIS	260	030903	275	1967-date
62	CHATEAUGUAY	170	nil	nil	nil

* Bassin versant superficie supérieure à 100 milles carrés.

2) Y compris stations antérieures.

ques sont publiées régulièrement sur une base annuelle depuis janvier 1964 par les services hydrométéorologiques de la Direction Générale des Eaux du Ministère des Richesses Naturelles (1), dans la série des "Annuaire Hydrologiques". Avant 1964 les données ont été régulièrement publiées dans les bulletins des Ressources Hydrauliques du Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources du gouvernement du Canada. Parmi les quatorze (14) rivières traversées par l'oléoduc, seule la Saint-François est une rivière dont le débit est fortement régularisé par l'opération des réservoirs amonts. Les réservoirs St-François et Aylmer sont opérés au profit des différents aménagements situés le long de la rivière. Pour l'étude des débits annuels, saisonniers et mensuels, nous avons utilisé non pas les débits observés mais les débits naturels reconstitués, c.a.d. corrigés pour le jeu des réserves amonts.

Dans les paragraphes qui suivent, nous allons présenter, à partir de toutes ces données brutes, une synthèse des principaux éléments du régime de ces quatorze (14) cours d'eau.

2.2.2 Débits annuels ou modules

Les modules interannuels spécifiques de ces quatorze (14) rivières au droit de la traversée de l'oléoduc apparaissent dans le tableau 2.3. Pour les rivières où des stations hydrométriques exis-

taient à proximité, nous avons utilisé les chiffres publiés tandis que dans les autres cas, nous avons procédé à une interpolation basée sur les caractéristiques des bassins versants.

Nous remarquons que les modules spécifiques interannuels atteignent un maximum de 2.2 p.c.s./mi.ca. pour la rivière du Sud; oscillent entre 1.9 et 2.0 depuis la rivière Ouelle jusqu'à la rivière Nicolet; et décroissent ensuite jusqu'à 1.2 p.c.s./mi.ca. pour la rivière Chateauguay. Dans le tableau 2.3, nous présentons également les modules interannuels absolus pour ces quatorze (14) rivières.

Pour toutes ces rivières, durant toutes les années où l'on dispose d'observations, les modules annuels ont varié entre des extrêmes d'environ 40% inférieurs et 50% supérieurs aux valeurs moyennes interannuelles. Les coefficients de variation des modules sont toujours voisins de 0.20 avec un maximum de 0.28 pour la Beaurivage et un minimum de 0.15 pour la Nicolet.

En général, on peut utiliser une distribution normale (gaussienne) pour décrire la distribution de fréquence de ces modules; les années sèches et humides d'une fréquence cinquantenaire (probabilité de dépassement de 0.02) sont respectivement de 0.5 et 1.5 fois le module interannuel.

TABLEAU 2.3: MODULES INTERANNUELS DES RIVIERES TRAVERSEES

Millage mi.	Rivière	Bassin versant amont mi.ca.	Module spécifique p.c.s./mi.ca.	Module interannuel p.c.s.
16	OUELLE	300	1.8	540
48	BRAS ST-NICOLAS	185	2.0	370
66	DU SUD	400	2.2	860
89	ETCHEMIN	430	2.0	890
97	CHAUDIERE	2250	1.8	3930
104	BEURIVAGE	190	1.8	340
149	BECANOUR	860	2.0	1700
162	NICOLET	610	1.9	1160
166	NICOLET SUD-OUEST	450	1.9	850
175	ST-FRANCOIS	3850	1.7	6500
197	YAMASKA	1400	1.4	1960
213	RICHELIEU	8880	1.3	11500
43	DES ANGLAIS	260	1.2	310
62	CHATEAUGUAY	170	1.2	200

2.2.3 Variations saisonnières

En découpant l'année en quatre saisons: hiver (janvier à mars), printemps (avril à juin), été (juillet à septembre) et automne (octobre à décembre), on remarque qu'en moyenne 50% du volume annuel s'écoule durant les trois mois du printemps. Durant les trois mois d'hiver, les écoulements représentent en moyenne 12% à 15% du volume annuel (maximum 20% pour la Richelieu), les débits spécifiques minimum observés pour cette période étant de l'ordre de 0.15 à 0.20 p.c.s./mi.ca. à l'est de la Saint-François et de 0.30 à 0.35 pour la Saint-François à l'Ouest. Les débits spécifiques minima d'hiver d'une fréquence cinquantenaire varient d'environ 0.20 p.c.s./mi.ca. à l'est de la région à 0.40 p.c.s./mi.ca. à l'ouest.

Durant les trois mois d'été, le volume écoulé représente de 10 à 15% du volume annuel avec des débits spécifiques minima de l'ordre de 0.20 à 0.30 p.c.s./mi.ca. Le reste, soit les trois mois d'automne, représente en moyenne un volume écoulé voisin de 20% du module.

2.2.4 Débits mensuels minima

Pour la majorité des rivières traversées par l'oléoduc, les débits mensuels minima sont observés aussi bien durant les trois mois d'hi-

ver que durant la période de juillet à septembre. En général, les débits mensuels minima spécifiques d'une fréquence cinquantenaire oscillent au voisinage de 0.15 p.c.s./mi.ca., sauf dans le cas de la Saint-François et de la Richelieu où ils voisinent 0.25 à 0.30 p.c.s./mi.ca.

Durant les mois d'été, les débits spécifiques minima se tiennent autour de 0.10 p.c.s./mi.ca. et varient en fonction de la superficie des bassins versants, étant voisins de 0.03 à 0.05 p.c.s./mi.ca. pour des bassins de l'ordre de 100-200 milles carrés et atteignant 0.25 à 0.30 p.c.s./mi.ca. pour des bassins de 5,000 à 8,000 milles carrés.

2.2.5 Débits de crue

Les débits maxima journaliers spécifiques de crue observés durant toutes les années varient entre un minimum d'environ 30 p.c.s./mi.ca. (Chateauguay à l'embouchure et Chaudière) et un maximum de 49 p.c.s./mi.ca. pour la Rivière du Sud et 59 p.c.s./mi.ca. pour la rivière Nicolet. On ne peut déceler aucune tendance marquée en fonction des différentes régions. Toutefois, pour cette région, on peut représenter approximativement le débit journalier de crue d'une fréquence cinquantenaire par la relation suivante:

$$Q_{50} = 148A^{0.78}$$

où A est la superficie du bassin versant en milles carrés.

Si nous appliquons cette formule aux dix (10) stations de jaugeage dans la région sous étude possédant au minimum quarante (40) années d'observations, nous obtenons une erreur moyenne quadratique de $\pm 14\%$ sur l'évaluation du débit cinquantenaire. Dans le tableau 2.4, nous présentons les débits journaliers de crue d'une fréquence cinquantenaire pour les quatorze (14) rivières sous étude, calculés d'après la formule mentionnée ci-dessus. Si on veut obtenir les débits de crue d'une fréquence vingtenaire (probabilité de dépassement de 0.05), il faudrait soustraire environ 12% des débits cinquantenaires. Si nous examinons la répartition des crues annuelles au cours de l'année pour les rivières de cette région, nous remarquons qu'environ 80% des crues annuelles se produisent durant les mois de février à mai et 20% seulement sont des crues purement pluviales se produisant après le début de juin.

2.2.6 Les étiages

Dans ce qui suit, nous considérons comme indice des débits annuels d'étiage, le débit moyen minimum annuel pour sept (7) jours consécutifs. Ces débits varient dans une large fourchette pour la région étudiée.

TABLEAU 2.4: DEBITS JOURNALIERS DE CRUE D'UNE FREQUENCE CINQUANTENAIRE

(Probabilité de dépassement 0.02)

Millage	Rivière	Bassin versant mi. ca.	Crue cinquantaire
16	OUELLE	300	12600
48	BRAS ST-NICOLAS	185	8700
66	DU SUD	400	15800
89	ETCHEMIN	430	16800
97	CHAUDIERE	2250	61000
104	BEURIVAGE	190	8900
149	BECANCOUR	860	28800
162	NICOLET	610	22000
166	NICOLET SUD-OUEST	450	17400
175	ST-FRANCOIS	3850	92700
197	YAMASKA	1400	42100
213	RICHELIEU	8880	*
43	DES ANGLAIS	260	11300
62	CHATEAUGUAY	170	8700

* Fortement régularisé par l'effet naturel du Lac Champlain.
Débit maximum observé 43,700 (6 juin 1947).

En plus d'être fonction des conditions hydrogéologiques très variables d'un bassin à l'autre, les débits observés sont très sensibles à toute action humaine sur le bassin amont tel que prélèvements, dérivation, stockage et il devient par conséquent, impossible de définir soit des variations régionales, soit des variations fonction de la superficie des versants.

Les débits d'étiages spécifiques annuels median (fréquence .50) varient dans de très larges limites entre 0.28 p.c.s./mi.ca. pour la rivière du Sud, .08 p.c.s./mi.ca. pour la Beaurivage et 0.06 p.c.s./mi.ca. pour la Nicolet.

Les débits spécifiques d'étiage d'une fréquence vingtenaire (probabilité de non dépassement de 0.05) varient dans des limites encore plus larges entre 0.1 p.c.s./mi.ca. pour la Nicolet, 0.04 et 0.03 pour la Ouelle et Beaurivage, 0.08 et 0.06 pour la Bécancour et la Chateauguay, 0.10 et 0.11 pour l'Etchemin et la Chaudière et 0.16 p.c.s./mi.ca. pour la rivière du Sud.

Des débits spécifiques d'étiage vingtenaire de l'ordre de 0.03 à 0.06 p.c.s./mi.ca. nous semblent acceptables pour toute la région étudiée.

Un examen de la répartition des débits annuels d'étiage de sept

(7) jours consécutifs entre les différentes saisons, nous montre qu'environ 20% de ces débits se produisent durant les mois d'hiver et 80% dans la période allant de juin à octobre.

2.3 Discussion des données de qualité

Dans plusieurs pays, comme les Etats-Unis par exemple, il existe des organismes gouvernementaux qui fournissent une classification de la qualité des eaux d'après les différents usages (consommation, baignade, agriculture, etc). Au Québec, il n'existe pas d'organismes gouvernementaux ou para-gouvernementaux ayant comme fonction de fournir une telle classification.

Donc, dans le but d'obtenir une évaluation de la qualité physico-chimique des eaux coulant dans les rivières qui seront traversées par l'oléoduc, on a comparé la concentration des différentes substances se trouvant dans l'eau des rivières étudiées avec les normes canadiennes (2) et internationales (3) pour l'eau de boisson. Le tableau 2.5 reproduit ces normes. A partir de ce tableau, on a reconstitué le tableau 2.6 qui compare les données de qualité qu'on possède pour dix rivières avec les normes de qualité pour l'eau d'alimentation.

Les résultats indiquent d'une façon concluante qu'à l'exception du problème de couleur qui existe pour la plupart des cours d'eau étudiés, la

qualité physico-chimique des eaux est relativement satisfaisante. En effet, à l'exception des rivières Nicolet, Saint-François et Yamaska, pour lesquelles les concentrations en phosphates excèdent légèrement les normes, il existe des problèmes de pollution physico-chimique pour seulement trois autres éléments: ce sont les nitrites, les nitrates et le fer. Par comparaison aux normes pour les eaux de consommation, on trouve des valeurs excédentaires pour les concentrations de nitrites et de nitrates dans les eaux de la rivière Yamaska, ainsi qu'une valeur supérieure pour la concentration de fer dans la rivière Saint-François.

Pour les matières en suspension, les données disponibles pour seulement quatre rivières indiquent qu'en dehors des périodes des crues du printemps et des crues occasionnelles des grandes pluies, la concentration des matières en suspension est faible et se situe à une valeur inférieure à 50 ppm. Par contre, lors des crues, les concentrations des substances en suspension atteignent des valeurs supérieures à 500 ppm. Les données disponibles sont insuffisantes pour nous permettre de porter un jugement général, valable pour les rivières situées sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent. Néanmoins, on peut remarquer que l'eau des rivières Saint-François et Yamaska contient plus de matières en suspension que l'eau de la rivière Chaudière. On ne peut porter de jugement sur la rivière Chateauguay parce qu'on possède des analyses de sédiments en suspension pour seulement deux mois.

TABLEAU 2.5: NORMES DE QUALITE INTERNATIONALES
ET CANADIENNES POUR LES EAUX DE
BOISSON

Description	substance	objectif (mg/l)		acceptable (mg/l)		limite (long terme) (mg/l)	
		(CAN)	(OMS)	(CAN)	(OMS)	(CAN)	(OMS)
1. physique -----	couleur vraie	--	--	--	5	15	50
	turbidité ^(e)	--	--	5	5	--	25
	pH	--	--	6.5-8.3	7.0-8.5	6-9	6.5-9.2
2. toxique	arsenic (As)	nd*		0.01	--	0.05	0.05
	cadmium (Cd)	nd		< 0.01	--	0.01	0.01
	mercure (Hg)	nd		--	--	0.005	0.001
	plomb (Pb)	nd		< 0.05	--	0.05	0.1
	sélénium (Se)	nd		< 0.01	--	0.01	0.01
	cyanure (CN)	nd		0.01	--	0.2	0.05
	baryum (Ba)	nd		< 1.0	--	1.0	--
	chrome (Cr ⁺⁶)	nd		< 0.05	--	0.05	--
	argent (Ag)	nd		--	--	0.05	--
	bore (B)	nd		< 5.0	--	5.0	--
	fluor (F)	1.2		1.2±0.1	0.8-1.5	1.5	--
	nitrate + nitrite (N)	< 10.0		< 10.0		10.0	--

<u>Description</u>	<u>substance</u>	<u>objectif</u>	<u>acceptable</u> (CAN)	<u>limite</u> (CAN)	<u>limite à court terme</u> (US - 3 jours)
3. pesticides	aldrin	--	nd *	0.017	0.05
	chlordane	--	nd	0.003	0.06
	DDT	--	nd	0.042	1.4
	dieldrin	--	nd	0.017	0.05
	endrin	--	nd	0.001	0.01
	heptachlor	--	nd	0.018	0.1
	époxyde d'heptachlor	--	nd	0.018	0.05
	lindane	--	nd	0.056	2.0
	méthoxychlor	--	nd	0.035	2.8
	phosphates organiques carbarnates	--	nd	0.10	2.0
	toxaphène	--	nd	0.005	1.4
herbicides	--	nd	0.10	--	

Description	substance	objectif		acceptable		limite
		(CAN)	(OMS)	(CAN)	(OMS)	
4. chimique	ammoniaque (N)	0.01	--	0.5	--	--
anions	phosphates (PO ₄)	< 0.2	--	0.2	--	--
	sulfates (SO ₄)	< 250	200	500	400	--
	sulfures ^(j) (H ₂ S)	nd*	--	0.3	--	--
	chlorures (Cl ⁻)	< 250	200	250	600	--
	ion uranyl (UO ₂)	< 1.0	--	5.0	--	--
cations	calcium (Ca ⁺⁺)	< 75	75	200	200	--
	magnésium (Mg ⁺⁺)	< 50	30	150	150	--
	fer (total) (Fe ⁺⁺⁺)	< 0.05	0.1	0.3	1.0	--
	cuivre (Cu)	< 0.01	.05	1.0	1.5	--
	manganèse (Mn)	< 0.01	.05	0.05	0.5	--
	zinc (Zn)	< 1.0	5	5.0	15	--

Description	substance	objectif		acceptable		limite	
		(CAN)	(OMS)	(CAN)	(OMS)	(CAN)	(OMS)
4. chimique (suite) organique	détergents (MBAS) anioniques	< 0.2	0.2	0.5	1.0	-----	
	matière organique (CCE + CAE)	< 0.05	--	0.2	--	-----	
	phénols	nd*	0.001	0.002	0.002	-----	
divers	solides dissous	< 500	500	1,000	1,500	-----	
	dureté totale (CaCO ₃)	< 120	100	--	500	-----	
5. micro- biologique	coliformes (MPN ou MFC) fécaux	10/100 ml		100/100 ml		1,000/100 ml	
* valeur non déterminée							

CARACTERISTIQUES		CONCENTRATION MAXIMUM TOLERE (pour les caractéristiques physiques et toxiques) OU ACCEPTABLE (caractéristiques chimiques) (mg/l)	DU SUD	ETCHEMIN	CHAUDIÈRE	BÉCANCOUR	NICOLET	ST-FRANÇOIS	YAMASKA	RICHELIEU	RICHELIEU	CHATEAUGUAY	DES ANGLAIS
physique	couleur vraie	15	-l'hiver +l'été		+	+	+	+	+	-	-	-	+
	pH (unités)	6-9	< >	< >	< >	< >	< >	< >	< >	< >	< >	< >	< >
toxique	fluor (F)	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	nitrate + nitrite (N)	10.0	-	-	-	-	-	-	(+ -)	-	-	-	-
chimique	anions	phosphates (PC ₄)	0.2	-	-	-	(+ -)	(+ -)	+	-	-	-	+
		sulfates (SO ₄)	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		chlorures (Cl)	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	cations	calcium (Ca ⁺⁺)	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		magnésium (Mg ⁺⁺)	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	fer (total) (Fe ⁺⁺⁺)	0.3	-	-	-	-	-	(+ -)	-	-	-	-	
divers	solides dissous	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	dureté totale (CaCO ₃)	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABLEAU 2.6: QUALITE DES RIVIERES TRAVERSEES PAR LE PIPELINE PAR RAPPORT AUX NORMES CANADIENNES DE QUALITE: LE SIGNE + INDIQUE QUE LA CONCENTRATION EST SUPERIEURE DANS LA RIVIERE (D'OU PROBLEME). LE SIGNE < >, POUR LE pH, INDIQUE QUE CELUI-CI EST COMPRIS ENTRE LES VALEURS ACCEPTEES.

Enfin, l'examen des analyses disponibles montrent qu'il n'existe aucune donnée sur les concentrations d'hydrocarbures et de phénols pour les principales rivières traversant le corridor de l'oléoduc.

3. EVALUATION DES CONSEQUENCES POSSIBLES

D'UNE FUITE DE PETROLE BRUT

3. EVALUATION DES CONSEQUENCES POSSIBLES D'UNE FUITE DE PETROLE BRUT

3.1 Importance du problème des fuites

Le haut degré de compétence technique durant la construction d'un oléoduc, ainsi que l'efficacité des mesures réglementaires et préventives se combinent pour permettre une possibilité de transport du pétrole brut par un oléoduc avec un taux de fuite très bas, même si la longueur de l'oléoduc s'étend sur plusieurs milles. Malgré toutes les précautions, les agences de bassins du Royaume-Uni (4) ont rapporté, qu'entre la période s'étendant du 1 avril 1968 au 31 mars 1969, il y a eu 8 cas de pollution par l'huile à la suite du bris d'un oléoduc. On peut espérer, qu'avec l'augmentation de la consommation des produits pétroliers dans le monde, qu'on puisse arriver à une connaissance beaucoup plus grande des problèmes associés à une fuite de pétrole. Il ne faut quand même pas oublier qu'une contamination, même légère des ressources hydriques, est toujours sérieuse.

Les conséquences possibles associées à une perte de pétrole brut à partir d'un oléoduc sont graves; en effet, l'huile étant transportée le long des rivières, des lacs et des canaux, elle entre immédiatement en contact avec l'eau lorsqu'il y a une fuite. De même, lorsque la fuite se produit à une section du pipeline qui est éloignée d'un point d'eau, il arrive très souvent que le pétrole, après avoir pollué le sol, ruisselle

jusqu'au cours d'eau le plus proche ou pénètre dans le sol pour contaminer une nappe d'eau souterraine. Le même danger existe pour les parcs de réservoirs où on entrepose le pétrole brut avant de l'acheminer par oléoduc vers les points d'utilisation.

3.2 Contamination des eaux de surface

Les débordements et les décharges volontaires (vidanges) des réservoirs d'entreposage, les bris de pipeline et les ruptures des réservoirs contribuent à la pollution des rivières, des lacs et à la contamination des sols et des nappes d'eaux des couches souterraines.

Le facteur temps, l'étendue et le degré de contamination, ainsi que le type d'huile, sont importants, non pas seulement lorsque la pollution se produit, mais plus particulièrement après l'accident, après que les mesures soient prises et durant toute la durée de la contamination. C'est ainsi que lors d'un bris d'oléoduc survenant près d'une rivière avec un débit suffisant, l'huile brute jetée dans le cours d'eau sera emportée rapidement par le courant. Le degré de contamination sera sans doute moindre, dû à la dilution par l'eau et aussi à la dispersion et à la faible dégradation du pétrole dans son mouvement vers l'aval; mais selon les écologistes, les risques pour la flore et la faune sont beaucoup plus graves en raison de la contamination résiduelle qui peut durer longtemps.

De la même façon, le degré de solubilité des constituants pétroliers, ainsi que les problèmes de goût et d'odeur, peuvent causer des difficultés aux traitements des eaux pour la distribution. Pour ces raisons, les contrôleurs des usines de traitement reconnaissent qu'en fermant la prise d'eau dans une rivière polluée par le pétrole, ils évitent des dommages à leur système d'approvisionnement. C'est ainsi, qu'au Royaume-Uni (5), les opérateurs des usines de traitement ont dû faire face à un problème de contamination d'un cours d'eau par l'huile, en fermant pendant quelques jours ou quelques semaines les prises d'eau en aval. Cette solution n'est possible que lorsque la municipalité possède d'autres sources d'approvisionnement en eau.

3.3 Contamination des eaux souterraines

La contamination des eaux souterraines présente des problèmes généralement plus graves que la contamination des eaux de surface. Une fuite lente, non-détectée, d'un réservoir d'entreposage ou d'un oléoduc endommagé, ainsi qu'une fuite due à la rupture d'un réservoir ou d'un oléoduc peuvent provoquer la décharge d'un volume important de pétrole brut dans le sol.

On a étudié les processus d'infiltration et de migration des hydrocarbures à travers les sols. Aujourd'hui, on a une certaine connaissance des processus en jeu. En gros, les hydrocarbures s'infiltrent verticalement

vers le bas (6) (7) en s'étendant horizontalement à la rencontre des nappes phréatiques. Les huiles immiscibles s'écoulent en déplaçant l'eau dans la zone capillaire non saturée du sol, puis s'étendent en surface de la nappe d'eau. Ces études ont été faites essentiellement pour l'écoulement à travers des milieux poreux relativement homogènes. L'écoulement à travers une fissure se fait d'une façon toute différente, mais les résultats sont probablement les mêmes.

Des études en laboratoire et sur le terrain (8) sur la migration du pétrole, indiquent qu'à la suite de la pollution du sol par le pétrole, on peut s'attendre à des mouvements (dus à l'infiltration) sur des distances supérieures à une dizaine de mètres. La durée du phénomène peut s'étendre sur plusieurs années. Dans le cas de fuite à la surface, l'évaporation des parties volatiles provoque un changement dans la composition du pétrole, tandis que les composantes solubles dans l'eau couleront vers les nappes d'eau souterraines. Il en résultera un problème de qualité qui durera longtemps et qui incommodera la population locale avec l'odeur et le goût déplaisants de l'eau.

4. IMPACT DU PROJET SUR L'HOMME ET LES

ANIMAUX A SANG CHAUD

4. IMPACT DU PROJET SUR L'HOMME ET LES ANIMAUX A SANG CHAUD

4.1 Evaluation des conséquences possibles

L'annexe C donne une description générale des conséquences d'une fuite d'huile sur les mécanismes d'eaux douces. Dans ce paragraphe, nous nous limiterons aux conséquences en rapport avec l'homme et les animaux à sang chaud.

Lorsqu'on évalue le danger que représente la pollution d'une eau par l'huile, on doit réaliser que la fraction du pétrole qui cause le plus de dommage est, ordinairement, celle qui est formée de composés très stables. Lors d'une expérience dans un réservoir, on a pu voir une huile flotter sans changement pendant près de 18 mois. D'autres expériences pour évaluer le comportement de l'huile sur une étendue d'eau ont démontré que 15 tonnes de mazout couvrent une surface de près de 8 milles carrées, 6 jours après avoir été répandues.

Il est remarquable de constater le peu d'information que l'on trouve dans la littérature scientifique sur les effets toxiques de l'ingestion d'huile par l'homme ou les animaux à sang chaud. Apparemment, on suppose que l'homme ne peut pas souffrir de boire une eau polluée par l'huile parce que le goût et l'odeur vont rendre l'eau inacceptable bien avant qu'un degré chronique de toxicité soit atteint. Bien que cette hypothèse soit vraie pour quelques substances huileuses, elle néglige la présence de pro-

duits cancérigènes (9).

Dans le même ordre d'idée, il existe si peu d'information sur les effets toxiques des substances huileuses sur le bétail et les animaux sauvages qu'il serait futile d'en parler. Des études au cours desquelles des moutons, des bêtes à cornes et des porcs ont bu de l'eau polluée par du pétrole ont montré des effets nocifs dus, probablement, aux propriétés laxatives des huiles. Chez les chiens, une concentration de 10 parties par 1,000 a causé des convulsions, tandis qu'une concentration de 25 parties par 1,000 a donné la mort (10). Le département de la Santé de l'Ohio a fixé une limite de 30 mg/l pour les huiles émulsifiées dans les ruisseaux traversant les pâturages. Ici, il faut rappeler que la mesure de la contamination de l'eau par le pétrole en mg/l n'est pas suffisante parce qu'une même quantité d'huile peut produire des effets très différents du point de vue biologique. De plus, le terme mg/l d'hydrocarbures perd toute sa signification lorsque l'huile flotte en surface. C'est pourquoi, lorsque nous parlons d'eau potable, qu'il est important de mesurer le contenu d'hydrocarbures dispersés car une eau potable contenant du pétrole dispersé est plus néfaste à la santé qu'une eau ayant du pétrole à sa surface. Après tout, il ne faut pas se limiter à ce qu'on voit à la surface de l'eau, mais nous devons savoir ce qui va dans l'eau; c'est pourquoi la quantité totale d'huile perdue dans une rivière est peut-être plus importante que la concentration. Pour l'homme, l'aspect majeur de la pollution de l'eau par le pétrole réside, sans doute, dans la contami-

nation de l'eau potable.

4.2 Effets sur les eaux de consommation

L'aspect le plus sérieux de la pollution des cours d'eau par l'huile est, probablement, la possibilité de contaminer les sources d'eau potable. En effet, les cours d'eau sont de plus en plus utilisés comme source d'eau potable. On peut donc s'attendre à ce qu'il y ait des accidents qui obligent à condamner une ou des prises d'eau pour une municipalité ou un village. De plus, il ne faut pas sous-estimer les effets nocifs de la pollution par l'huile sur les divers traitements de l'eau et l'interférence sur les procédés de coagulation, floculation, sédimentation et de filtration. Enfin, la demande d'oxygène accrue d'une eau polluée par l'huile peut réduire appréciablement la marge de sécurité.

En dépit de l'usage étendu des produits pétroliers, il y a, relativement, peu d'empoisonnements rapportés. La toxicité des produits pétroliers est étroitement reliée à leur point d'ébullition. En effet, les produits qui se distillent à une température inférieure à 150°C, incluant l'éther, le naphta et le benzène, sont toxiques lorsqu'on les avale ou qu'on en respire les vapeurs. Des doses aussi petites que 8 à 10 g. de pétrole se sont avérées toxiques pour les jeunes enfants, quoiqu'il soit habituellement difficile de préciser la quantité réellement absorbée. Une gorgée de kérosène (quantité équivalente à 1¼ once environ) a tué un bébé de

14 mois en 2 heures (10).

Chez les adultes, l'inhalation de vapeurs de pétrole en concentration d'une partie sur 1,000, produit la somnolence en 15 minutes et le vertige en une heure. On voit donc que les quantités qu'on peut absorber à cause d'une contamination de l'eau par l'huile sont relativement petites. Par contre, les effets sur le goût et l'odeur sont suffisants pour empêcher qu'une quantité considérable soit absorbée. Kirkor (11) a déterminé que pour une huile, les concentrations-seuils où apparaissent des odeurs se situent entre 0.1 et 0.5 mg/l.

Les odeurs, en particulier celles des composés phénoliques, même sous forme de trace, sont considérablement amplifiées par la chloration de l'eau. Il y a des chlorophénols dont l'odeur est très déplaisante. Il faut donc considérer les effets de ces odeurs non seulement en fonction de l'eau potable pour la consommation domestique, mais aussi en fonction de l'eau potable utilisée dans l'industrie pour la préparation des aliments et des breuvages. La loi exige que l'eau utilisée dans l'industrie alimentaire, ainsi que l'eau utilisée comme eau de refroidissement dans les conserveries aient un même degré de pureté que l'eau potable (12).

5. IMPACT REEL DU PROJET

5. IMPACT REEL DU PROJET

5.1 Modification de la qualité physico-chimique des eaux de surface

5.1.1 Effets sur les paramètres physiques

La construction et l'opération des parcs de réservoirs, des stations de pompage et de l'oléoduc entraîneront des modifications sur la qualité physico-chimique des cours d'eau situés sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent. En effet, la construction du parc de réservoirs et des stations de pompage obligera à l'enlèvement de la couche végétale recouvrant le terrain. Par la suite, cette opération entraînera une plus grande érosion du sol, ainsi qu'un transport plus important de sédiments dans le cours d'eau. Il en sera de même lors de la construction et de l'enfouissement du pipeline dans le sol. Dans les rivières, l'enfouissement de l'oléoduc dans le fond demandera un dragage et peut-être un dynamitage du lit et provoquera une augmentation importante, mais temporaire, de sédiments.

D'une façon générale, on peut affirmer que la turbidité des cours d'eau augmentera et qu'il en résultera une plus grande quantité de sédiments qui s'étaleront sur le fond. En plus de produire une diminution de la qualité de l'eau, une croissance de la turbidité

conduit à beaucoup de problème dus au recouvrement du lit par sédimentation des particules fines (inférieures à 0.05 millimètres). Parmi ces problèmes, on peut citer la dégradation des frayères pour plusieurs poissons, ainsi que la destruction des zones productives sur les rives des rivières. Certaines études devront être entreprises pour démontrer si l'augmentation de la turbidité lors de la construction peut atteindre des valeurs supérieures à celles qui existent en temps normal pendant les périodes de crues.

5.1.2 Effet sur les paramètres chimiques

En plus du problème d'augmentation de la turbidité dans l'eau des rivières de la région, il existe toujours le problème d'une fuite accidentelle de pétrole brut. Les possibilités de contamination de l'eau de surface par le pétrole n'existe pas seulement pour les sections du pipeline traversant les cours d'eau. Elles existent aussi tout le long de l'oléoduc, dans les stations de pompage et dans les parcs de réservoirs. Dans ces cas, l'huile brute contamine le sol et par la suite les cours d'eau.

L'eau des rivières formera avec l'huile, un mélange dilué, surtout lors des périodes de crues; mais il ne faut pas oublier que cette pollution par l'huile entraînera une diminution de la qualité physico-chimique de l'eau. Cette situation ne devra pas être

tolérée pour éviter que cette pollution prenne un aspect chronique. Les conséquences de cette pollution sont beaucoup plus importantes vu le fait que la plupart des rivières ont une qualité d'eau assez élevée. Toutefois, advenant le cas où il y aurait déversement d'une quantité de pétrole brut, on peut penser que les pouvoirs de dilution et de récupération par dégradation biochimique des cours d'eau de la région seront suffisants pour rétablir la qualité originale.

5.2 Effets sur les eaux de consommation

La construction d'un oléoduc entre Kamouraska et la frontière canado-américaine incommodera plusieurs localités en ce qui concerne leurs sources d'approvisionnement en eau potable. En effet, plusieurs cours d'eau traversés par l'oléoduc servent de source d'eau de distribution. Également, plusieurs municipalités utilisent les puits pour aller chercher l'eau souterraine. Le tableau 5.1 compile tous les renseignements relatifs aux eaux d'alimentation des localités situées sur le parcours de l'oléoduc (13). Nous avons ajouté les divers traitements qu'on fait subir à l'eau pour les usages domestiques.

La filtration, la chloration et la précipitation par l'alun sont les traitements les plus employés. Dans quelques localités, on utilise la fluoration et l'ozonation. On voit que plusieurs municipalités emploient

la chloration; il faudra donc se rappeler que les odeurs des composés phénoliques sont amplifiées par ce procédé de traitement. Le tableau 5.1 permet aussi de constater que les rivières Saint-François et Richelieu sont les plus importantes sources d'approvisionnement d'eau pour les usages domestiques. En effet, ces deux rivières alimentent respectivement les besoins d'une population d'environ 40,000 et 70,000 habitants résidant en aval du passage du pipeline. Advenant un accident, l'oléoduc et le parc des réservoirs situés près de la route transcanadienne exerceront une influence néfaste sur la qualité de l'eau de consommation puisée dans la rivière Richelieu.

Comme nous l'avons souligné dans le paragraphe traitant de la modification de la qualité des eaux de surface, la construction des parcs des réservoirs, des stations de pompage et de l'oléoduc augmentera considérablement le transport de sédiments dans l'eau. Cet état de chose se reflètera dans les opérations des usines de traitement situées en aval sur le cours d'eau. Dans le même paragraphe, nous proposons qu'une étude soit entreprise pour démontrer que l'augmentation de la turbidité dans l'eau lors de la construction est supérieure à celle existante lors des périodes de crues. Si les résultats démontrent que la turbidité reste égale ou inférieure à ces périodes, il n'y aura aucun problème; dans le cas contraire, nous ne pouvons pas présentement en identifier l'importance des effets sur les usines de traitement. Il se peut que si la turbidité de l'eau augmente beaucoup, même temporairement, les municipa-

TABLEAU 5.1: Renseignements relatifs aux
eaux d'alimentation des loca-
lités situées sur le parcours
de l'oléoduc

LOCALITES	TRAITEMENT	SOURCE	CONSOMMATION ¹	POPULATION
KAMOURASKA	A ²			
ST-PASCAL* ³	A			
ST-DENIS-DE-LA-BOUTEILLERIE	A			
ST-PHILIPPE-DE-NERI	-	sources	-	-
MONT-CARMEL*	CH ⁵	sources/puits	-	600
ST-PACOME	-	puits	1,000	50
POINTE-AUX-ORIGNAUX	-	-	-	-
RIVIERE OUELLE	-	puits	-	760
PAINCHAUD*	-	-	-	-
STE-ANNE-DE-LA-POCATIERE	CH	Lac des Italiens Réservoir Beaupré	-	400
STE-LOUISE	-	sources	5,000	343 + 15 ⁴
VILLAGE DES AULNAIES	-	-	-	-
BERRYER	-	-	-	-
ST-ROCH DES AULNAIES	A			
ELGIN ROAD*	-			
OZANAM	-			
ST-AUBERT*	A			
ST-JEAN-PORT-JOLI	-	puits	55,000	1,600
TROIS SAUMONS	-	-	-	-
LAFRANCE*	-	-	-	-
ST-EUGENE*	A			
BONSECOURS	-			
L'ISLETVILLE	FI-CH	Rivière Sauvage	127,000	1,213 + 20
L'ANSE A GILLES	-	-	-	-
CAP-ST-IGNACE	-	sources	95,000	1,270
ROSTAND*	-	-	-	-
MONTMAGNY	FI-CH-FL	Rivière des Perdrix Lacs	1,200,000	8,400
ROCHER DE LA CHAPELLE*	-	-	-	-
CASULT	-	-	-	-
DELAGRAVE	-	-	-	-
ST-PIERRE MONTMAGNY	CH	Rivière du Sud	150,000	265 + 20
BERTHIER	A			
ST-FRANCOIS MONTMAGNY	FI-CH	Rivière du Sud Puits	120,000	1,200
ST-VALLIER	A			
VALLEVILLE	-	-	-	-
MORIN	-	-	-	-
BOYER	-	-	-	-

LOCALITES	TRAITEMENT	SOURCE	CONSOMMATION	POPULATION
LA DURANTAYE	-	-	-	-
ST-MICHEL-DE-BELLECHASSE	-	sources	25,000	88
ST-CHARLES	-	sources	42,000	949
LABRIE	-	-	-	-
BEAUMONT	-	-	-	-
BEAUMONT EST	-	-	-	-
BLOUIN	-	-	-	-
VILLE GUAY	-	-	-	-
D'ARTAGNAN	-	-	-	-
ST-HENRI-DE-LEVIS	FI	fleuve	67,000	1,150
MOREAU	-	-	-	-
CARRIER	-	-	-	-
HARLAKA	-	-	-	-
LAUZON	FI-CH-AL	fleuve	73,000,000	14,000
LEVIS	FI	fleuve	2,500,000	16,500 + 21,000
CANTIN*	-	-	-	-
PINTIENDRE	-	-	-	-
CLUSIAULT	-	-	-	-
ST-DAVID-DE-L'AUBERIVIERE	FI	fleuve	-	3,300
ST-JEAN-CHRYSOSTOME	FI-CH	fleuve	48,000	1,323
ST-TELESPHORE	-	-	-	-
ST-ROMUALD-D'ETCHEMIN	FI-AL	fleuve	800,000	8,110 + 1,550
BREAKEYVILLE	-	-	-	-
CHARNY	FI-CH-FL-OZ-AL	Rivière Chaudière	600,000	5,135 + 2,000
ST-REDEMPTEUR	-	puits	129,000	1,575
VILLIEU	-	-	-	-
ST-ETIENNE-DE-LAUZON	A	-	-	-
ST-NICOLAS	FI	puits	55,000	750
DARVEAU	-	-	-	-
CRAIGS ROAD	-	-	-	-
MOULIN TETU	-	-	-	-
ST-AGAPIT	CH	puits	50,000	-
FILTEAU	-	-	-	-
ST NICOLAS SUD	-	-	-	-
BERNADETTE	-	-	-	-
HOUE	-	-	-	-
ST-ANTOINE-DE-TILLY	FI	puits	49,000	816
ST-ANTOINE-EST	-	-	-	-
HURETTE	-	-	-	-
ST-APPOLINAIRE	A	-	-	-
CHAUMONT	-	-	-	-
MARIGOT	-	-	-	-

LOCALITES	TRAITEMENT	SOURCE	CONSOMMATION	POPULATION
DOSQUET*	-	-	-	-
LES FONDS	-	-	-	-
ST-FLAVIEN	A	-	-	-
STE-CROIX-EST	-	-	-	-
ISSOUDUN	-	-	-	-
LAURIER	-	puits	32,000	185
ST-JANVIER-DE-JOLY	A	-	-	-
POITOU	-	-	-	-
POTVIN	-	-	-	-
STE-CROIX	CH	Ruisseau-sources	185,000	1,430
VAL-ALAIN	A	-	-	-
RIVIERE-BOIS-CLAIR	-	-	-	-
EDMONVILLE	-	-	-	-
POINTE-AU-PLATON	-	-	-	-
TURENNE	-	-	-	-
LA FERME	-	-	-	-
VILLEROY	A	-	-	-
LOTBINIERE	-	sources	-	538 + 161
PARADIS	-	-	-	-
VIEILLE-EGLISE	-	-	-	-
FRANCOEUR	-	-	-	-
BOIS-DES-HURONS	-	-	-	-
LECLERCVILLE	-	sources	-	-
VIEN	-	-	-	-
MANSEAU	-	puits	420,000	810 + 6
FORTIERVILLE	-	puits	34,000	540 + 19
PARISVILLE	FI-CH	ruisseau	20,000	487
DESCHAILLONS-SUR-ST-LAU- RENT	-	puits	-	1,350
STE-SOPHIE-DE-LEVRARD	AL	sources	45,000	450 + 300
LEMIEUX	A	-	-	-
LAVERGNE	-	-	-	-
STE-MARIE-DE-BLANFORD	A	-	-	-
STE-CECILE-DE-LEVRARD	-	sources	525,000	450
LES BECQUETS	-	sources	100,000	540 + 400
ST-SYLVERE	A	-	-	-
ASTON JONCTION	A	-	-	-
VILLERS (STE-GERTRUDE)	-	-	-	-
GENTILLY	-	-	-	-
BREAULT	-	-	-	-
ST-WENCESLAS	A	-	-	-
RAIMBAULT	A	-	-	-

LOCALITES	TRAITEMENT	SOURCE	CONSOMMATION	POPULATION
PETIT-ST-LOUIS	-	-	-	-
GRAND-ST-LOUIS	-	-	-	-
RIVIERE GENTILLY	-	-	-	-
PRECIEUX SANG	-	-	-	-
ST-LEONARD-D'ASTON	FI	Rivières	400,000	1,200 + 125
MITCHELL*	-	-	-	-
BECANCOUR	FI-CH-FL-AL	Fleuve-sources	450,000	-
STE-BRIGITTE-DES-SAULTS	A	-	-	-
STE-PERPETUE	A	-	-	-
MERCURE	-	-	-	-
DRUMMONDVILLE*	FI-CH-OZ-AL	Rivière St-François	5,775,000	29,534 + 10,663
STE-MONIQUE (GRAND ST-ESPRIT)	A	-	-	-
ANNAVILLE (ST-CELESTIN)	FI	sources	34,000	475 + 50
LAROCHELLE (ST-GREGOIRE)	-	-	-	-
DES ORMEAUX (STE-ANGELE DE-LAVAL)	-	-	-	-
PORT ST-FRANCOIS	-	-	-	-
NICOLET	FI-CH-AL-FL	Rivière Nicolet	750,000	5,103 + 800
STE-MONIQUE-DE-NICOLET	A	-	-	-
IA VISITATION	A	-	-	-
ST-ZEPHERIN	-	puits	18,000	600
ST-JOACHIM-DE-COURVAL	A	-	-	-
ST-MAJORIC	A	-	-	-
ST-EDMOND-DE-GRANTHAN	A	-	-	-
BOULOGNE*	-	-	-	-
ST-EUGENE-DE-GRANTHAN*	A	-	-	-
ST-PRIME	-	-	-	-
ST-GUILLAUME-D'UPTON	-	puits	60,000	850 + 100
ST-BONAVENTURE	A	-	-	-
ST-PIE-DE-GUIRE	A	-	-	-
ST-ELPHEGE	A	-	-	-
BAIEVILLE	A	-	-	-
NOTRE-DAME-DE-PIERREVILLE	A	-	-	-
ABENAKIS SPRING	-	-	-	-
ODANAK	-	-	-	-
ST-FRANCOIS-DE-IAC	FI-CH-AL	Rivière St-François	125,000	963 + 114
YAMASKA	-	-	40,000	470 + 200
YAMASKA EST	-	-	-	-
ST-GERARD D'YAMASKA	A	-	-	-
ST-DAVID	A	-	-	-

LOCALITES	TRAITEMENT	SOURCE	CONSOMMATION	POPULATION
MASSUEVILLE	FI-CH-AL	Rivière Yamaska	75,000	616
ST-MARCEL-DE-RICHELIEU	A	-	-	-
LANOIEVILLE	-	-	-	-
CAVIGNAC	-	-	-	-
ST-HUGUES	-	puits	35,000	460
ST-BARNABE SUD	-	-	-	-
ST-SIMON-DE-BAGOT*	A	-	-	-
SALVALL	-	-	-	-
ST-JUDE	A	-	-	-
MICHAUDVILLE	-	-	-	-
ST-LOUIS-DE-RICHELIEU	A	-	-	-
ST-ROBERT	-	-	50,000	995
PICOUDI	-	-	-	-
STE-ANNE-DE-SOREL	-	-	200,000	1,908
ST-JOSEPH	FI-CH-AL	Rivière Richelieu	-	3,421
SOREL	FI-CH-FL-AL	Rivière Richelieu	4,500,000	20,200 + 5,800
VILLE DE TRACY	FI-CH-AL	Rivière Richelieu	2,500,000	12,500 + 4,870
LES GREVES	-	-	-	-
STE-VICTOIRE	A	-	-	-
ST-ROCH-DE-RICHELIEU	-	-	-	-
ST-OURS	FI-CH-AL	Rivière-sources	75,000	273 + 45
ST-ANTOINE-SUR-RICHELIEU	A	-	-	-
ST-DENIS	-	Rivière Richelieu	-	831
ST-CHARLES-RIVER-RICHE-LIEU	-	-	5,000	353
POINTE DU JOUR*	-	-	-	-
KIERKOSKI*	-	-	-	-
CONTRECOEUR	FI-CH-FL-AL	fleuve	400,000	2,590
ST-ANTOINE	CH	Rivière Richelieu	35,000	439
CALIXA LAVALLEE	-	-	-	-
ST-MARC	CH	Rivière Richelieu	-	-
ST-AMABLE	A	-	-	-
COIN ROND	-	-	-	-
BELOEIL*	FI-CH-AL	Rivière-Lac Hertel	1,200,000	11,650
MC MASTERVILLE*	FI-CH	Rivière-Lac Hertel	450,000	2,575
ST-BASILE-LE-GRAND	-	-	300,000	4,150
CHAMBLY*	FI-CH-AL	Rivière Richelieu	-	12,500 + 7,000
CARIGNAN*	FI	Rivière	-	975
LA PRAIRIE	FI-CH-AL	fleuve	1,390,000	2,400
BROSSEAU	-	-	-	-
ST-HUBERT	FI-CH-AL	fleuve	-	17,500

LOCALITES	TRAITEMENT	SOURCE	CONSOMMATION	POPULATION
NOTRE-DAME	-	-	200,000	3,000
GREENFIELD PARK	FI-CH-AL			
IACLECHE	FI	fleuve	1,200,000	15,000
ST-BRUNO-DE-MONTARVILLE	FI-CH	fleuve-lac	2,070,000	16,450 + 490
STE-JULIE	-	puits	-	-
BOUCHERVILLE	FI-CH	fleuve	2,000,000	-
VARENNE	CH-AL	fleuve	600,000	2,416 + 300
VERCHERES	FI-CH	fleuve	325,000	1,955 + 725
LONGUEUIL	AL	fleuve	32,000,000	103,669 + 127,000
JACQUES CARTIER	-	-	-	-
ST-LAMBERT	FI-CH-FL-AL	fleuve	4,200,000	17,790 + 25,000
PREVILLE	-	-	-	-
BROSSARD	CH	-	1,500,000	1,900
CANDIAC	FI-CH-FL-AL	fleuve	1,800,000	5,000 + 15,000
DELSON	FI-CH	fleuve	145,500	3,000
ST-PHILIPPE DE LAPRAIRIE*	A			
ST-CONSTANT	-	-	-	4,000
CAUGINAWAGA	-	-	-	-
ST-ISIDORE	-	puits	125,000	-
COLE STE-THERESE	-	-	-	-
ST-REMI*	-	-	-	-
CHATEAUGUAY CENTRE	CH-FL	puits	2,000,000	17,000
MAPLE GROVE	-	-	143,371	1,200
MERCIER	CH	puits	2,900	3,000
LABERGE	-	-	-	-
STE-MARLINE	CH	puits	250,000	1,950 + 15
ST-URBAIN DE CHATEAUGUAY	A			
RIVIERE DES FEVES	-	-	-	-
HOWICK	FI	puits	11,430	727
RIVERFIELD*	-	-	-	-
BEAUHARNOIS	FI-CH-FL-AL	lacs	1,200,000	9,000 + 500
VENDOME	-	-	-	-
ST-ETIENNE DE BEAUHARNOIS	A			
AYRNESS	-	-	-	-
ALLANS CORNERS	-	-	-	-
BRYSONVILLE	-	-	-	-
TULLOCHGORUM	-	-	-	-
CAIRNSIDE	-	-	-	-
BOTREUX	-	-	-	-
HERDMAN	-	-	-	-
ANDERSON CORNERS	-	-	-	-
DEWITTVILLE	-	-	-	-

LOCALITES	TRAITEMENT	SOURCE	CONSOMMATION	POPULATION
ORMSTOWN	FI	puits	216,000	1,600 + 200
TATEHURST	-	-	-	-
LANDREVILLE	-	-	-	-
EMARD	-	-	-	-
ST-LOUIS DE GONZAGUE	A	-	-	-
CARTIER	-	-	-	-
ST-STANISLAS DE KOSTKA	A	-	-	-
STE-BARBE	A	-	-	-
NEW ERIN	-	-	-	-
HUNTINGDON	CH-AL	Rivière Chateauguay	1,000,000	3,700 + 300
KELVIN GROVE	-	-	-	-
GLENELM	-	-	-	-
ATHELSTAN	-	-	-	-
POWERSCOURT	-	-	-	-

- 1 Gallons par jour
- 2 Aucune activité
- 3 Ville située en amont du pipeline mais très près de celui-ci
- 4 Le second nombre indique la population extérieure desservie
- 5 CH : Chloration
FI : Filtration
FL : Fluoration
AL : Alun (précipitation)
OZ : Ozonation

lités doivent se munir d'équipement additionnel pour remédier à la qualité des eaux de boissons.

Plusieurs municipalités utilisent les eaux de puits comme sources d'approvisionnement en eau potable. Or, comme les polluants arrivant dans une nappe phréatique se répandent très vite et sur une grande surface, le déversement d'une quantité de pétrole brut qui pénétrera dans le sol aura un impact sur une très grande surface. Les problèmes sont particulièrement importants pour la région étudiée parce que plusieurs personnes puisent individuellement leur eau de consommation de la nappe phréatique. Plusieurs autres personnes puisent cette eau par l'intermédiaire d'un système de distribution municipal. Tout accident provoquant une fuite de pétrole brut diminuera la qualité et la quantité de ces approvisionnements.

5.3 Effets sur les eaux utilisées pour des fins récréatives

La rive sud du fleuve Saint-Laurent offre plusieurs attraits touristiques, ainsi que plusieurs possibilités de récréation et de loisirs (14). Dans cette région, la rivière Richelieu offre sans doute les possibilités les plus intéressantes. Depuis quelques années, on remarque une prise de conscience grandissante du public en faveur de l'importance d'une eau propre pour les loisirs. Un accident provoquant une fuite de pétrole brut à partir de l'oléoduc ou de l'un des deux parcs de réservoirs produira

une diminution de la qualité de l'eau utilisée pour la récréation. Cet accident sera particulièrement néfaste si elle survient au parc des réservoirs ou dans la zone de l'oléoduc située près de la rivière Richelieu.

5.4 Evaluation des conséquences dues à la construction

Le gouvernement fédéral a mis au point des normes quant à la construction de pipelines sur son territoire. La dernière édition date de 1972 et est disponible au Ministère des Affaires Indiennes (15).

En ce qui concerne particulièrement les eaux de surface, nous avons regroupé ici les généralités et les points spécifiques qui s'y rapportent.

5.4.1 Généralités

- Les rivières et autres pièces d'eau doivent être approchées et traversées, que ce soit au-dessus ou sous terre, de façon à minimiser la perturbation à l'environnement du plan d'eau lui-même, de son lit et de ses rives, et du terrain adjacent, durant la construction, l'opération et l'abandon d'un pipeline.
- Un pipeline doit être construit, opéré et abandonné avec un minimum de changement dans le régime des lacs et rivières, la qualité de l'eau, et la nourriture, la reproduction et la migra-

tion des poissons et autres organismes aquatiques.

- Des dispositions adéquates doivent être prises pour l'élimination des égouts, ordures et divers déchets gazeux, solides et liquides et de tous les matériaux toxiques durant la construction, l'opération et l'abandon du pipeline.
- On doit développer un plan de défense de l'environnement par un programme d'éducation du personnel avant et durant la construction et l'opération du pipeline.
- Parallèlement à cet article: "contrôler la possession des armes à feu dans les camps de construction et sur les chantiers", on peut ajouter: contrôler la possession d'articles de pêche (sportive ou du type braconnier).
- Le gouvernement désire savoir comment le contractant entend mener son programme d'éducation sur l'environnement visant à instruire complètement le personnel sur toutes les restrictions dues à l'environnement pour toutes les étapes de construction et les phases opérationnelles du projet et sur les raisons de telles restrictions.

5.4.2. Points spécifiques: Données nécessaires pour la traversée des lacs et rivières, exigées par le gouvernement

- Pour les traversées de lacs et rivières sous le cours d'eau, la profondeur maximum de creusage anticipée, la profondeur proposée pour le pipeline, et d'autres données indiquant la profondeur de creusage.
- Un projet d'approche des rivières devant maintenir la stabilité des versants de la vallée et les rives de la rivière et minimiser les changements pouvant résulter dans l'affaiblissement des pentes, le creusage de ravins et les perturbations connexes.
- Un projet de traversée souterraine des rivières et autres cours d'eau pouvant contrecarrer les effets de ruissellement, l'érosion des rives, le découpage des méandres, la migration latérale du courant, les embâcles de glace, la glaciation, dont la grandeur devrait être calculée selon des prévisions raisonnables des maxima pour une région de traversée prévue.
- Des méthodes de construction pour la traversée des rivières et autres cours d'eau devant minimiser l'intervention sur le passa-

ge des poissons ou la dégradation de l'habitat aquatique par érosion ou sédimentation.

- Des structures permettant le passage des poissons par voie détournée lorsque le projet proposé requiert des modifications du cours d'eau qui vont obstruer la migration des poissons.
- Des cédules de construction et une souplesse suffisante du projet afin qu'on puisse cesser les activités de construction du pipeline, des routes et autres travaux pour des périodes de temps où des zones importantes pour les poissons, les animaux sauvages et les oiseaux aquatiques sont temporairement menacées.
- Des méthodes pour minimiser l'addition de sédiments et l'introduction d'huile et de graisse dans les points d'eau résultant, en particulier des activités de préconstruction et de construction, concernant les routes d'accès.
- L'emplacement, le volume, la composition et la disposition des liquides d'essais du pipeline.
- Des plans pour restaurer les poissons et les animaux sauvages dérangés par les activités du pipeline.

- Les dates et méthodes de construction dans les limites de 300 pi. autour de tout point d'eau fréquenté par des poissons.

6. CONCLUSION

6. CONCLUSION

Cette étude préliminaire montre que pour la région qui sera éventuellement traversée par un oléoduc pour le transport du pétrole brut entre Grande Ile, près de Kamouraska, et la frontière canado-américaine, il y a plusieurs cours d'eau pour lesquels on ne possède aucune donnée hydrologique et de qualité. De même, l'analyse des données disponibles montre qu'il n'existe aucun renseignement sur les concentrations des hydrocarbures et du phénol pour tous les cours d'eau situés sur cette superficie. Une étude devra être menée pour acquérir les données manquantes avant la modification de l'environnement par la construction du pipeline et des parcs de réservoirs. Ces données de base sont particulièrement importantes si on veut analyser, à long terme, les effets du projet sur la qualité du milieu.

Cette étude a localisé les cours d'eau, les lacs et les sources d'alimentation en eau potable pour les localités situées dans le corridor de l'oléoduc. Ici, il faut mentionner que plusieurs familles puisent leur eau à partir de puits et qu'une pollution de la nappe d'eau souterraine entraînerait beaucoup d'inconvénients au niveau de ces personnes. Une étude localisant ces familles devra être menée surtout autour des deux zones qui serviront de parcs à réservoirs.

De même, l'augmentation de la turbidité, même temporaire, de l'eau lors

de l'enfouissement de l'oléoduc entraînera des problèmes aux usines de traitements qui puisent leur eau dans ces rivières. Une étude devra nous éclairer sur l'ampleur de ces problèmes. Egalement, une fuite de pétrole provoquée par un accident sur le pipeline ou dans un des deux parcs de réservoirs entraînera une diminution en quantité et en qualité des approvisionnements en eau. Les usines de traitement qui puisent leur eau à partir des rivières polluées par l'huile, doivent se munir d'un plan d'urgence advenant une telle éventualité.

Les autorités responsables du projet devront entreprendre des études sur l'acheminement du pétrole brut par d'autres moyens de transport comme la route et le chemin de fer. Ces études seront menées pour vérifier si l'oléoduc est le moyen le plus sécuritaire pour le transport du pétrole du port au point d'utilisation. Enfin, ces personnes devront étudier les autres trajets possibles de l'oléoduc et choisir celui ayant le moins d'impact sur l'écologie.

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) MINISTERE DES RICHESSES NATURELLES, 1970.
Annuaire hydrologiques, Direction Générale des Eaux, publication A.H.-11, Québec.
- (2) MINISTERE DE LA SANTE NATIONALE ET DU BIEN-ETRE SOCIAL, 1969.
Normes de qualité canadiennes pour les eaux de consommation, publication H48-1096F, Ottawa.
- (3) ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE, 1972.
Normes de qualité internationales pour les eaux de boisson, Genève.
- (4) TOMS, R.G., 1970.
The Threat to Inland Waters from Oil Pollution, rapport présenté à la conférence sur la pollution par l'huile se tenant à Aviemore, Inverness-shire, Ecosse, 4 au 8 mai 1970.
- (5) INESON, J., 1970.
The Significance of Oil Pollution in the Water Resources Field, rapport présenté à la conférence sur la pollution par l'huile se tenant à Aviemore, Inverness-shire, Ecosse, du 4 au 8 mai 1970.

- (6) SCHWILLE, F., 1967.
Petroleum Contamination of the Sub soil - a Hydrological Problem,
dans: "Joint Problems of the Oil and Water Industries", éd.
P. Hepple, London, Institute of Petroleum, 23-54, (1967).
- (7) VAN DAM, J., 1967.
The Migration of Hydrocarbons in a Water Bearing Stratum, dans:
"Joint Problems of the Oil and Water Industries", éd. P. Hepple,
London, Institute of Petroleum, 55-87, (1967).
- (8) ZIMMERMAN, W., 1964.
Pollution of Water and Soil by Miscellaneous Petroleum Products.,
International Water Supply Assoc., 6ième Congrès, B1-80, (1964).
- (9) BINGHAM, E., HORTON, A.A. ET TYE, R., 1965.
Arch. Environ. Health, 10, 449.
- (10) SMITH, S., ET SIMPSON, K., 1957.
"Taylor's Principles and Practice of Medical Jurisprudence",
Vol. 2, Londres.
- (11) KIRKOR, T., 1951.
Sewage Works J., 23, 938.

- (12) DAVSON, H. ET EGGLETON, M.G., 1968.
"Principles of Human Physiology", Londres.

- (13) BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUEBEC, 1970.
Renseignements statistiques, municipalités du Québec, Bureau de la Statistique du Québec, Division des finances, Québec.

- (14) COUILLARD, D. ET SLIVITZKY, M., 1973.
"Impact sur l'environnement du projet: "Oléoduc et super-port Saint-Laurent: Description de la région traversée par l'oléoduc" étude exécutée par l'INRS-Eau pour la firme ACRES Consulting Services Ltd., rapport technique no. 21, INRS-Eau, Québec.

- (15) GOUVERNEMENT DU CANADA, 1972.
"Expanded Guidelines for Northern Pipelines", rapport no 72-3, juin 1972, Ottawa.

ANNEXE A

Données hydrologiques disponibles pour les
eaux de surface sur le parcours de l'oléoduc

TABLEAU A.1: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Ouelle

O U E L L E

AU PONT-ROUTE A SAINT-GABRIEL

STATION NUMERO 022703

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 306 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1970

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	454 pi ³ /s
MAXIMUM	7,310 pi ³ /s le 29 août
MAXIMUM INSTANTANE	8,240 pi ³ /s le 29 août à 0900 heures
MINIMUM	28 pi ³ /s le 31 juillet
MINIMUM INSTANTANE	27 pi ³ /s le 31 juillet de 0700 à 1400 heures

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (4 ans) **

MODULE	419 pi ³ /s
MAXIMUM	9,210 pi ³ /s le 9 mai 1969
MAXIMUM INSTANTANE	10,100 pi ³ /s le 9 mai 1969 à 1730 heures
MINIMUM	18 pi ³ /s les 10 et 11 septembre 1968

NOTES

* - Jaugeage.

** - Station antérieure: 022701 (312 mi.ca.) 1921-1966, (module: 548 pi³/s/45 ans)
022702 (306 mi.ca.) 1966-1970

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 2,400 pi³/s et en-deçà de 87 pi³/s.

Précision des débits - acceptable.

TABLEAU A.1 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CURES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	98	39	47	80	2,940	210	540	36	1,520	93	126	335
2	97	37	46	88	2,980	180	400	52	1,090	78	116	310
3	95	38	45	91	2,830	163	220	49	795	67	129	290
4	93	38	44	116	4,620*	156	170	45	612	58	141	270
5	94	38	43	133	4,970*	135	129	45	535	55	138	250
6	97	38	42	140	4,030	128	125	41	498	53	122	240
7	99	38	41	146	3,500	190	143	36	442	85	124	225
8	96	37	41	140	2,400	570	155	32	1,040	187	187	213
9	91	38	40	132	1,800	480	135	56	1,080	188	186	205
10	87	40	39	118	1,500	300	110	81	767	171	135	200
11	82	41	39	124	1,300	195	85	83	563	509	169	220
12	78	42	39	231	1,030	145	74	104	608	774	138	250
13	75	42	40	1,070	860	110	54	117	711	683	117	295
14	71	42	41	3,370	720	92	46	106	729	562	101	270
15	67	43	51	3,220	600	78	43	288	655	589	233	235
16	64	44	60	1,940	520	78	44	338	520	548	469	215
17	61	44	96	1,350	455	90	39	280	418	447	586	195
18	58	44	147	1,180	390	97	51	203	364	372	561	180
19	56	44	111	2,390	365	86	66	138	302	310	417	165
20	54	43	100	2,760	350	80	59	90	273	268	177	152
21	52	42	95	1,370	660	71	50	84	317	240	129	145
22	50	42*	108	1,590	1,050	110	47	82	351	215	125	136
23	48	41	107	1,710	1,000	115	40	861	292	228	218	128
24	47	41	99	1,740	700	103	41	4,380	265	228	302	121
25	45*	41	94	1,710	500	94	53	3,820	259	208	436	113
26	42	42	88	1,930	780	86	54	2,470	216	205	294	108
27	43	44	81	2,120	840	78	43	1,640	176	201	478	103
28	45	47	77	2,320*	700	69	36	2,000	136*	190	676	97
29	43	--	80	2,290	500	62	31	7,310	81	176	544	93
30	41	--	92*	2,500	350	63	29	4,050	90	158	360	91*
31	40	--	88	--	255	--	28	2,320	--	138	--	86
MOY.	68	41	70	1,270	1,470	147	101	1,010	524	267	264	191
MAX.	99	47	147	3,370	4,970	570	540	7,310	1,520	774	676	335
MIN.	40	37	39	80	255	62	28	32	81	53	101	86
C.M.D.	.149	.090	.153	2,797	3,232	.324	.222	2,223	1,153	.588	.582	.421

TABLEAU A.2: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Bras St-Nicolas

B R A S S A I N T - N I C O L A S

A 9.6 MI. DE LA RIVIERE DU SUD

STATION NUMERO 023107

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 188 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1967

DEBITS JOURNALIERS INFLUENCES

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	345 pi ³ /s
MAXIMUM	4,070 pi ³ /s le 29 août
MAXIMUM INSTANTANE	4,230 pi ³ /s le 29 août le 1300 à 1600 heures
MINIMUM	30 pi ³ /s les 25 et 26 février et du 9 au 15 mars

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (1 an)

MODULE	345 pi ³ /s
MAXIMUM	4,190 pi ³ /s le 16 avril 1968
MAXIMUM INSTANTANE	4,640 pi ³ /s le 16 avril 1968 à 0100 heure
MINIMUM	14 pi ³ /s du 17 au 25 août 1968

NOTES

* - Jaugeage.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 3,100 pi³/s et en-deçà de 40 pi³/s.

Précision des débits - périodes sans effet de la glace, bonne; avec effet de la glace, médiocre.

TABLEAU A.2 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	122	38*	33	75	1,920*	148	112	165	672	133	132	240
2	116	37	33	74	1,960	133	226	144	432	134	130	225
3	112	37	32	74	2,070	119	145	117	301	125	146	206
4	108	36	32	74	3,420	118	108	110	258	116	146	193
5	108	36	31	85	2,730	109	91	106	338	116	136	178
6	112	36	31	130	2,140	102	84	94	620	119	129	170
7	110	35	31	175	1,900	92	84	89	574	299	143	162
8	100	35	31	176	1,950	86	123	82	1,550	351	190	155
9	93	36	30	177	2,100	96	126	179	1,370	240	170*	151
10	87	37	30	185	2,180	94	102	216	842	203	138	148
11	80	38	30	205	2,150	77	86	221	521	802	143	163
12	74	39	30	260	2,140	70	75	502	489	827	123	190
13	68	38	30	480	2,090	65	71	369	491	619	122	261
14	66	38	30	660	1,600	61	68	223	591	484	102	215
15	62	36	30	790	1,070	61	76	502	529	561	102	190
16	59	36	32	790	892	61	90	514*	392	465	104	170
17	56	35	38	700	931	55	88	273	285	344	108	150
18	53	34	48	600	838	52	148	164	246	269	109	140
19	51	33	70	520	698	52	137	128	209	222	121	130
20	49	33	82	824	614	55	122	111	208	191	199	120
21	47	32	104	930	542	53	131	109	375	180	210	114
22	46	31	106	1,240	798	53	116	125	339	171	181	107
23	44	31	105	1,390	865	66	106	1,560	246	167	143	102
24	43	31	103	1,270	582	85	148	3,660	231	160	123	95
25	42	30	95	1,320	506	84	161	2,190	196	149	139	90
26	41	30*	88	1,440	714	83	124	1,040	164	161	174	86
27	40	33	82	1,470	625	81	102	557	150	171	197	82
28	39	34	79	1,550	466	77	88	1,290	156*	164	214	78*
29	39	--	79*	1,640	274	74	79	4,070	156	153	215	75
30	38	--	77	1,760	77	71	77	2,610	145	141	220	73
31	38	--	75	--	73	--	88	1,200	--	136	--	71
MOY.	69	35	56	702	1,320	81	109	733	436	270	150	146
MAX.	122	39	106	1,760	3,420	148	226	4,070	1,550	827	220	261
MIN.	38	30	30	74	73	52	68	82	145	116	102	71
C.M.D.	.200	.100	.161	2.036	3.828	.235	.316	2.125	1.264	.783	.435	.423

TABLEAU A.3: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Du Sud

D U S U D

A 0.6 MI. EN AMONT DU PONT-ROUTE A ARTHURVILLE

STATION NUMERO 023106

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 317 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1966

DEBITS JOURNALIERS INFLUENCES

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	760 pi ³ /s
MAXIMUM	8,970 pi ³ /s le 4 mai
MAXIMUM INSTANTANE	13,100 pi ³ /s vers les 29 et 30 août
MINIMUM	79 pi ³ /s du 31 janvier au 3 février

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (48 ans)**

MODULE	691 pi ³ /s
MAXIMUM	15,400 pi ³ /s le 14 septembre 1937
MINIMUM	0 pi ³ /s le 28 août 1960

NOTES

* - Jaugeage.

** - Station antérieure: 023101 (319 mi.ca.) 1923-1966.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 3,800 pi³/s et en-deçà de 62 pi³/s.

Précision des débits - acceptable.

Débits influencés par l'opération de la centrale de Saint-Raphaël.

TABLEAU A.3 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	120	79	105	155	4,400	434	1,100	373	1,110	260	251	210
2	120	79	109	155	4,420	362	956	264	767	234	243	165
3	120	79	124	155	4,720	332	388	213	615	214	303	180
4	122	80	118	163	8,970	377	247	269	740	201	279	180
5	130	82	120	214	6,820	312	193	248	1,140	217	250	180
6	145	85	111	214	4,590	267	164	281	1,080	223*	229	180
7	200	86	105	214	4,350	248	179	494	827	810	253	180
8	133	86	105	214	4,560	264	208	340	2,020	672	349	212
9	122	86	105	217	5,140	308	213	236	2,060	451	272*	212
10	112	85	96	214	5,000	261	192	206	1,120	431	206	212
11	105*	85*	93	214	4,920	223	152	423	707	2,150	231	830
12	99	85	92	347	4,760	208	145	1,090	711	1,590	211	610
13	95	86	92	693	4,800	204	116	559	904	1,070	177	510
14	92	88	93	1,250	3,180	194	111	378	1,480	919	172	445
15	69	89	95*	1,240	2,070	159	116	1,660	1,020	1,100	151	440
16	87	89	180	891	1,970	154	171	866	723	769	128	387
17	86	88	199	687	2,080	159	208	477	572	592	140	465
18	84	86	212	667	1,670	157	495	318	512	498	146	425
19	83	85	340	1,410	1,590	132	359	247	441	432	203	385
20	82	85	340	3,100	1,480	122	297	217	534	384	879	405
21	82	85	250	4,590	1,420	122	293	906	1,080	362	560	425
22	82	84	250	5,080	3,010	121	231	1,610	786	353	391	233
23	81	83	235	3,860	2,600	144	160	7,510	542	321	254	233
24	82	82	212	2,850	1,300	162	153	6,770	453	307	198	315
25	83	82	212	3,090	997	158	282	2,180	388	296	160	345
26	83	83	212	3,350	1,700	135	201	1,000	330	414	173	253
27	82	95	202	3,370	1,500	118	145	662	291	403	230	253
28	81	105	204	3,650	1,120	116	167	4,100	267	351	245	242
29	80	--	165	4,020	799	117	160	7,900	257	311	280	233
30	80	--	155	3,960	644	100	154	3,400	302	277	210	212
31	79	--	153	--	534	--	150	1,900	--	258	--	212
MDY.	101	85	164	1,670	3,130	206	261	1,520	793	544	259	315
MAX.	200	105	340	5,080	8,970	434	1,100	7,900	2,060	2,150	879	830
MIN.	79	79	92	155	534	100	111	206	257	201	128	165
C.M.D.	.132	.112	.215	2.202	4.120	.270	.343	1.998	1.042	.715	.340	.414

TABLEAU A.4: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Etchemin

E T C H E M I N

A 5.4 MI. EN AMONT DU PONT-ROUTE 23 A SAINT-HENRI-DE-LEVIS

STATION NUMERO 023301

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 438 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1919

DEBITS JOURNALIERS INFLUENCES

EQUIPEMENT-ECHELLE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	1,040 pi ³ /s
MAXIMUM	9,370 pi ³ /s le 29 août
MAXIMUM INSTANTANE	17,700 pi ³ /s le 28 août à 2100 heures
MINIMUM	89 pi ³ /s les 8 et 9 février

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (52 ans)

MODULE	909 pi ³ /s
MAXIMUM	15,500 pi ³ /s le 18 novembre 1927
MAXIMUM INSTANTANE	17,700 pi ³ /s le 28 août 1971 à 2100 heures
MINIMUM	10 pi ³ /s en septembre 1922

NOTES

* - Jaugeage.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 11,300 pi³/s et en-deçà de 50 pi³/s.

Précision des débits - périodes sans effet de la glace, bonne; avec effet de la glace, acceptable.

Débits influencés par l'opération des aménagements hydro-mécaniques.

TABIEAU A.4 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	150	98	170	278	4,430	529	3,420	1,010	1,770	397	369	320
2	145	96	202	279	4,320	461	2,930	687	1,170	357	363	290
3	142	94	200	295	4,650	451	1,410	447	900	335	374	270
4	138	93	192	340	7,850	567	633	1,760	865	356	362	255
5	138	92	188	500	6,820	575	422	1,370	1,050	367	339	240
6	155	91	183	640	4,860	396	336	1,080	1,030	364	317	228
7	222	90	181	680	4,020	356	361	1,290	847	998	348	220
8	200	89	178	670	3,900	483	411	932	2,080	1,120	380	212
9	180	89	173*	660	4,020	525	341	571	3,040	694	430	217
10	160	90	169	680	4,010	415	298	413	2,020	656	490	230
11	142*	140*	165	840	3,870	331	259	788	1,120	2,830	390	280
12	135	169	162	1,420	3,690	277	208	940	1,220	2,740	350	650
13	130	161	160	2,000	3,490	250	178	679	2,210	2,060	310	660
14	126	155	160	3,000	3,000	226	183	473	2,770	1,730	280	600
15	120	151	180	4,400	2,290	210*	340	2,270	2,330	1,830	255	490
16	118	148	212*	4,000	1,760	191	712	2,360	1,460*	1,300	235	490
17	113	144	270	3,200	1,630	206	690	1,200	1,020	943	215	545*
18	110	141	320	2,900	1,480	189	951	673	939	761	205	490
19	108	138	345	6,400	1,270	194	898	493	830	654	375	460
20	105	134	348	7,600	1,190	202	560	728	1,100	575	740	400
21	103	132	346	7,300	1,430	248	429	1,290	1,790	530	560	370
22	102	129	340	6,600	2,760	523	335	1,330	1,900	501	420	335
23	101	127	334	5,700	2,980	378	269	5,960	1,110	481	340	310
24	100	125	328	5,000	1,840	264	252	7,820	795	445	295	285
25	102	123	320	4,500	1,300	228	423	4,780	655	439	275	265
26	112	122	313	4,200	1,930	215	404	2,530	559	619	250	250
27	112	121	306	4,300	1,830	201	281	1,330	485	654	260	235
28	107	122	300	4,450	1,480	175	244	6,090	436	557	300	220
29	104	--	292	4,200	1,050	156	255	9,370	421	476	345	210
30	102	--	283	4,360*	788	486	286*	5,720	424	420	340	200
31	100	--	280	--	638	--	335	3,080	--	382	--	190
MDY.	128	122	245	3,050	2,920	330	615	2,240	1,280	857	350	336
MAX.	222	169	348	7,600	7,850	575	3,420	9,370	3,040	2,830	740	660
MIN.	100	89	160	278	638	156	178	413	421	335	205	190
C.M.D.	.122	.116	.234	2.916	2.797	.316	.588	2.145	1.223	.820	.335	.321

TABLEAU A.5: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Chaudière

C H A U D I E R E

AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT DE LEVIS

STATION NUMERO 023402

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 2,250 MI.CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1915

DEBITS JOURNALIERS INFLUENCES

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	3,820 pi ³ /s
MAXIMUM	43,000 pi ³ /s le 22 avril
MAXIMUM INSTANTANE	44,000 pi ³ /s le 21 avril à 2030 heures
MINIMUM	400 pi ³ /s les 6, 7 et 8 février

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (50 ans)

MODULE	3,920 pi ³ /s
MAXIMUM	64,500 pi ³ /s le 4 mai 1926
MINIMUM	106 pi ³ /s le 6 août 1965
MINIMUM INSTANTANE	103 pi ³ /s le 6 août 1965 de 0000 à 1230 heures

NOTES

* - Jaugeage.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 58,000 pi³/s et en-deçà de 590 pi³/s.

Précision des débits - bonne.

TABLEAU A.5 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	900	530	910	2,350	19,500	2,160	1,290	702	3,970	874	793	1,250
2	890	500	990	2,350	19,000	1,850	3,940	985	3,610	879	766	1,200
3	880	470	1,000	2,360	18,800	1,640	3,790	723	2,160	1,070	732	1,180
4	880	450	1,000	2,450	27,800	2,040	2,100	2,270	1,740	590	803	1,150
5	880	420	1,000	2,610	31,900	1,500	1,330	2,560	1,220	480	812	1,130
6	900	400	1,000	3,150	27,100	1,020	967	1,910	1,150	470	766	1,100
7	1,090	400	990	4,000	20,700	1,230	857	2,080	1,220	755	710	1,080
8	1,400	400	990	4,600	18,700	1,230	842	1,560	1,750	1,410	750	1,060
9	1,460	430	1,000	4,640	17,600	1,300	806	1,100	1,940	1,510	847	1,040
10	1,420	440*	1,010*	4,610	16,900	1,360	691	793	1,560	1,300	920	1,030
11	1,330	480	1,040	4,900	15,500	1,220	589	754	1,180	4,510	1,130	1,020
12	1,290*	530	1,040	6,000	14,700	1,050	520	698	1,370	9,370	743	1,150
13	1,190	600	1,040	9,600	13,800	951	460	1,080	5,450	6,950	716	1,600
14	1,100	680	1,040	14,500	12,200	890	429	1,060	7,870	4,830	617	3,300
15	1,020	770	1,040	16,000	10,400	819	405	4,540	6,160	6,190	634	2,800
16	950	820	1,040	14,600	8,310	775	438	6,470	3,840	4,840	750	2,400
17	890	840	1,100	13,100	7,040	742	537	3,050	2,590	3,300	651	2,850
18	830	860	1,520	11,700	6,370	739*	614	1,710	2,060	2,500	429	3,290
19	750	850	2,250	10,800	5,620	704	1,610	1,160	2,160	2,000	500	2,950
20	730	840	3,150	29,000	4,840	653	1,300	888	2,340	1,680	793	2,630
21	690	820	3,100	42,100	4,510	672	929	829	4,230	1,480	1,620	2,450
22	660	800	2,990	43,000	6,170	1,230	699	766	5,380	1,380	1,800	2,250
23	640	780	2,900	39,500	10,800	1,510	548	7,410	3,370	1,230	1,500	2,050
24	600	770	2,800	29,800	9,110	1,100	472	18,800	2,330	1,110	1,460	1,900
25	580	780	2,750	24,700	6,310	892	487	10,800	1,890	1,020	1,400	1,780
26	620	790	2,700	24,600	5,430	777	602	5,240	1,510	1,030	1,260	1,730
27	730	820	2,600	23,200	4,720	723	595	2,890	1,260	1,120	1,380	1,680
28	680	850	2,540	20,700	4,930	690	486	8,450	1,080	1,160	1,380	1,550
29	640	--	2,490	20,300	4,020	646	558	38,800	954	1,070	1,300	1,480
30	590	--	2,430	19,800	3,200	723	558*	30,700	890	977	1,290	1,450
31	560	--	2,400	--	2,580	--	600	10,600	--	892	--	1,420
MOY.	896	647	1,740	15,000	12,200	1,100	969	5,530	2,610	2,190	975	1,770
MAX.	1,460	860	3,150	43,000	31,900	2,160	3,940	38,800	7,870	9,370	1,800	3,300
MIN.	560	400	910	2,350	2,580	646	405	698	890	470	429	1,020
C.M.D.	.234	.169	.454	3,936	3.197	.286	.253	1.447	.682	.574	.255	.464

TABLEAU A.6: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Beaurivage

B E A U R I V A G E

A 0.7 MI. EN AVAL DU PONT-ROUTE 1 A SAINT-ETIENNE

STATION NUMERO 023401

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 273 MI.CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1925

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	516 pi ³ /s
MAXIMUM	8,860 pi ³ /s le 29 août
MAXIMUM INSTANTANE	12,200 pi ³ /s le 29 août à 2130 heures
MINIMUM	36 pi ³ /s les 5 et 6 février

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (46 ans)

MODULE	491 pi ³ /s
MAXIMUM	11,200 pi ³ /s le 18 novembre 1927
MAXIMUM INSTANTANE	13,700 pi ³ /s le 19 avril 1970 de 0400 à 0530 heures
MINIMUM	3 pi ³ /s en janvier 1933 et le 30 septembre 1948

NOTES

* - Jaugeage.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 3,400 pi³/s et en-deçà de 30 pi³/s.

Précision des débits - bonne.

TABLEAU A.6 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	84	42	61	208	2,290	204	716	106	744	129	149	86
2	83	40	64	204	2,020	170	722	111	483	116	141	84
3	82	38	66	203	1,970	154	355	92	348	105	154	82
4	82	37	66	212	5,460	155	205	114	288	100	161	80
5	87	36	65	227	3,870	139	141	141	283	123	148	79
6	133	36	64	365	2,230	116	112	142	259	130	140	78
7	115	38	62	400	1,780	178	133	195	233	265	151	80
8	102	38	61	405	1,580	654	169	144	1,360	320	243	82
9	93	37	60	397	1,470	415	128	103	1,600	224	156	83
10	86	37*	59	380	1,340	256	102	80	900	215	123	87
11	80	38	59	390	1,160	176	82	308	506	806	141	120
12	74*	38	58	1,100	1,020	135	67	715	389	924	116	440
13	70	40	61	2,320	871	104	59	350	590	670	107	560
14	66	45	74	3,420	716	91	72	218	1,010	670	94	440
15	63	56	89	3,570	643	83	121	456	715*	994	89	390
16	60	55	111*	2,800	498	78	152	427	474	612	85	360
17	58	54	145	2,140	476	86	161	229	335	430	81	430*
18	56	53	197	2,120	500	94*	204	155	286	337	82	400
19	54	51	245	5,770	375	82	154	116	239	278	102	370
20	52	50	260	5,600	305	70	118	103	578	242	405	350
21	51	47	262	6,850	580	65	103	391	1,320	219	389	315
22	50	47	261	6,730	1,210	141	89	401	700	203	255	282
23	49	46	255	5,110	1,190	128	74	1,250	435	191	182	255
24	48	46	249	3,570	663	94	103	1,840	327	173	116	260
25	46	46	242	3,580	497	83	144	854	257	161	99	290
26	46	45	235	3,170	948	78	118	455	210	263	86	320
27	54	48	229	2,580	957	71	90	300	177	301	90	270
28	51	56	222	2,560	770	66	69	1,430	156	251	117	250
29	48	--	217	2,710	500	61	69	8,860	145	213	119	233
30	46	--	212	2,450*	346	130	97*	2,260	138	181	114	220
31	44	--	209	--	259	--	89	1,090	--	159	--	210
MDY.	68	44	146	2,390	1,240	145	162	756	516	323	148	245
MAX.	133	56	262	6,850	5,460	654	722	8,860	1,600	994	405	560
MIN.	44	36	58	203	259	61	59	80	138	100	81	78
C.M.D.	.132	.085	.282	4.624	2.407	.281	.313	1.465	1.000	.625	.286	.474

TABLEAU A.7: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Bécancour

B E C A N C O U R

AU PONT-ROUTE PRES DE SAINT-SYLVERE

STATION NUMERO 024007

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 903 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1969

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	1,800 pi ³ /s
MAXIMUM	17,800 pi ³ /s les 22 avril et 28 août
MINIMUM	179 pi ³ /s le 30 juillet

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (2 ans)

MODULE	1,680 pi ³ /s
MAXIMUM	18,000 pi ³ /s le 25 avril 1970
MAXIMUM INSTANTANE	19,400 pi ³ /s le 19 avril 1970
MINIMUM	137 pi ³ /s le 22 août 1970
MINIMUM INSTANTANE	135 pi ³ /s du 22 août à 1515 heures au 23 août 1970 à 1430 heures

NOTES

* - Jaugeage.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 14,500 pi³/s et en-deçà de 180 pi³/s.

Précision des débits - périodes sans effet de la glace, médiocre; avec effet de la glace, acceptable.

TABLEAU A.7 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	372	350	518	1,700	8,600	896	314	--	5,000	683	570	370
2	370	340	505	1,670	7,600	771	347	--	3,700	614	518	360
3	365	330	495	1,800	8,400	703	547	--	2,500	567	517	350
4	360	320	480	2,000	12,200	663	394	--	1,820	523	480	340
5	358	310	490	2,400	12,000	636	322	--	1,380	508	460	330
6	370	318	520	2,600	9,600*	532	294	--	1,090	500	460	327
7	580	320	518	2,800	7,520*	478	291	--	1,040	610	480	320
8	550	319	510	2,950	6,780	469	288	--	1,370	595	460	320
9	520	315	500	3,100	5,880	459	295	576	1,350	580	430	320
10	490	310	500	3,150	5,230	456	303	556	1,200	660	440	320
11	470	310	500	3,300	4,540	426	281	952	890	1,500	440	350
12	455	360	515	3,500	4,010	397	262	907	920	1,720	440	600
13	440	420	560	4,000	3,480*	375	249	583	2,100	1,950	385	1,300
14	425	430	600	5,000	2,980	350*	236	583	3,100	2,490	370	1,250
15	415	420	680	7,100	2,570	314	220	1,190	3,300	2,500	350	1,180
16	400	380	860	6,800	2,090	295	206	855	2,950	2,330	330	1,090
17	390	365*	1,200	6,000	1,780	360	200	762	2,500	2,000	320	1,040
18	382	355	1,450	5,800	1,840	402	281	629	2,000	1,800	340	980
19	370*	345	1,800	11,000	1,490	403	301	580	1,500	1,480	420	940
20	365	340	2,450	14,500	1,230	335	262	975	1,300	1,220	890	900
21	359	335	2,600	16,500	2,570	321	257	2,050	1,500	1,050	820	860
22	350	330	2,640	17,800	3,940	529	248	4,690	1,750	910	940	840
23	348	325	2,630	16,000	3,700	693	245	3,890	2,100	790	920	820
24	342	322	2,580	13,300	2,460	475	276	3,150	1,800	730	810	820
25	340	320	2,460	12,300	1,950	428	251	2,500	1,530	705	730	840
26	345	340	2,360	10,900	2,230	423	227	3,480	1,320	700	640	880
27	330	380	2,200	10,100	2,410	398	218	5,690	1,110	695	575	899
28	390	460	2,050	9,880	2,050	373	214	8,810	950	680	538	880
29	388	--	1,980	10,000	1,560	331	197	16,000	833	650	500	820
30	375	--	1,880	9,250	1,270	304	179	20,800	762	600	400	790
31	365	--	1,770	--	1,070	--	232	--	--	580	--	760
MOY.	401	349	1,320	7,240	4,360	467	272	--	1,820	1,060	532	716
MAX.	580	460	2,640	17,800	12,200	896	547	--	5,000	2,500	940	1,300
MIN.	340	310	480	1,670	1,070	295	179	--	762	500	320	320

TABLEAU A.8: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Nicolet

N I C O L E T

A 3.6 MI. EN AVAL DE LA BULSTRODE

STATION NUMERO 030103

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 594 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1966

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	1,240 pi ³ /s
MAXIMUM	18,300 pi ³ /s le 29 août
MAXIMUM INSTANTANE	22,400 pi ³ /s le 29 août à 2115 heures
MINIMUM	79 pi ³ /s le 24 juillet
MINIMUM INSTANTANE	75 pi ³ /s occasionnellement le 24 juillet

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (5 ans)

MODULE	1,070 pi ³ /s
MAXIMUM	18,300 pi ³ /s le 29 août 1971
MAXIMUM INSTANTANE	22,400 pi ³ /s le 29 août 1971 à 2115 heures
MINIMUM	59 pi ³ /s le 24 août 1968
MINIMUM INSTANTANE	58 pi ³ /s du 19 août 1970 à 0830 heures au 20 août 1970 à 2015 heures

NOTES

* - Jaugeage.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 6,900 pi³/s et en-deçà de 70 pi³/s.

Précision des débits - périodes sans effet de la glace, bonne; avec effet de la glace, acceptable.

TABLEAU A.8 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	328	219	600	855	4,280	445	117	254	1,430	416	311	108
2	325	215	930	860	3,700	361	113	322	1,090	356	298	190
3	322	210	845	1,150	3,200	303	189	610	700	310	283	249
4	321	205	765	1,840	5,010	273	150	1,960	600	281	284	252
5	350	203	720	1,790	11,200	329	112	847	540	262	284	238
6	535	202	660	1,720	8,630	405	99	465	515	252	264	227
7	1,020	201	625	1,800	4,530	296	109	509	490	438	265	236
8	1,230	202	590	1,650	3,220	235	149	552	482	583	380	246
9	1,000	205	570	1,500	2,630	926	207	334	460	551	362	250
10	830	209	550	2,000	2,410	1,130	166	254	377	449	266	295
11	700	211	525	4,140	2,130	638*	124	456	312	1,800	275	984
12	610	217	510	5,760	1,710	348	99	1,670	2,800	2,210	319	5,180
13	500	230	510	7,940	1,410	222	84	928	8,880	1,320	238	3,100
14	400	245	520	8,520*	1,260	175	85	484	5,470	1,230	185	1,930
15	350	258	580	6,480	1,190	161	108	1,240	2,420	2,110	168	1,330
16	315	280	700*	4,070*	966	141	215	1,280	1,460	1,230	171	1,360
17	285	352*	900	3,160	745	185	179	624	1,030	896	161	3,430
18	255*	620	2,200	3,920	686	197	134	385	895	713	170	1,920
19	245	520	1,900	8,550	849	187	120	270	755*	609	201	1,070
20	235	480	1,700	13,100	668	140	140	210	1,150	535	1,100	900
21	229	450	1,520	13,300	481	180	121	181	3,770	494	1,100	800
22	225	430	1,380	10,700	2,050	759	103	195	2,370	458	642	720
23	220	400	1,300	9,530	2,230	445	84	2,300	1,290	440	416	660
24	219	380	1,230	6,190	2,120	274	79	5,990	932	395	249	620
25	222	365	1,150	6,150	1,210	225	101	2,330	751	368	219	780
26	230	345	1,090	5,070	855	205	101	1,040	620	448	136	1,060
27	248	338	1,020	4,830	818	202	114	658	524	543	183	900
28	242	360	950	5,390	1,050	175	96	2,320	457	499	227	800
29	237	--	940	5,840	1,050	137	94	18,300	415	438	250	740
30	230	--	910	4,550	770	124	103	5,580	409	386	175	680
31	226	--	880	--	571	--	152	2,340	--	339	--	625
MOY.	409	305	944	5,080	2,380	327	124	1,770	1,450	689	319	1,030
MAX.	1,230	620	2,200	13,300	11,200	1,130	215	18,300	8,880	2,210	1,100	5,180
MIN.	219	201	510	855	481	124	79	181	312	252	136	108
C.M.D.	.330	.247	.763	4.107	1.921	.264	.100	1.432	1.169	.557	.258	.831

TABLEAU A.9: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Nicolet Sud-Ouest

N I C O L E T S U D - O U E S T

A LA VISITATION

STATION NUMERO 030105

STATION EN OPERATION DEPUIS 1968

COTES INFLUENCEES

EQUIPEMENT-ECHELLE

POUR L'ANNEE 1971

MOYENNE ANNUELLE	74.62 pi.
MAXIMUM	86.24 pi. le 15 avril
MINIMUM	71.81 pi. le 27 juin

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (3 ans)

MOYENNE ANNUELLE	74.46 pi.
MAXIMUM	86.24 pi. le 15 avril 1971
MINIMUM	71.81 pi. le 27 juin 1971

NOTES

* - Relevé direct du niveau d'eau.

Echelle lue une fois par jour.

Niveaux d'eau basés sur le plan de comparaison arbitraire défini par le repère No. 105, à l'élévation 100.00 pi.

TABLEAU A.9 (suite et fin): NIVEAUX, JOURNALIERS 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	73.84	74.67	75.85	76.89	76.99	73.00	72.34	72.46	77.12	73.06	73.04	73.36
2	73.85	74.61	76.02	76.31	76.92	72.91	72.18	72.42	76.19*	72.96	73.01	73.43
3	73.86	74.56	76.22	76.38	75.90	72.98	72.14	72.50	75.53	72.95	72.99	73.48
4	73.86	74.51	75.78	76.40	75.59	73.04	72.63	72.71	74.11	72.93	72.95	73.59
5	73.87	74.47	76.14	76.48	75.81	72.93	72.05	73.03	73.26	72.90	72.94	73.64
6	73.96	74.49	76.04	76.55	76.08	72.88	72.24	73.19	73.21	72.88	72.90	73.65
7	74.41	74.50	76.01	76.61	75.56	72.79	72.28	73.33	73.14	73.03	72.99	73.77
8	74.53	74.53	75.99	76.75	75.23	73.11	72.31	73.25	73.09	73.22	73.04	73.80
9	74.80	74.55	75.92	76.80	75.05	72.98	72.35	73.19	73.14	73.47	73.06	73.85
10	74.73	74.32	75.82	76.83	74.64	72.86	72.37	73.15	73.22	73.59	72.98	77.35
11	74.56*	74.25	75.82	77.99	74.24	72.78	72.40	73.02	75.96	73.67	72.91	80.56
12	74.50	74.38	75.78	78.90	74.00	72.65	72.43	73.30	77.86	73.77	72.86	81.70
13	74.39	74.57	75.74	84.72	73.88	72.44	72.50	73.74	77.94	74.05	72.81	79.91
14	74.37	74.86	75.85	85.39	73.65	72.35	72.53	73.91	77.96	74.26	72.92	77.86
15	74.33	75.05	75.78	86.24	73.50	72.46	72.57	73.94	76.59	74.59	73.04	75.83
16	74.31	75.34	76.00	84.61	73.46	72.50	72.62	73.77	75.17	73.93	73.34	74.93
17	74.25	75.54	76.25	84.40	73.31	72.56	72.74	73.52	74.71	73.75	73.68	74.91
18	74.18	75.90	76.52	84.29	73.22	72.43	72.78	73.29	73.79	73.54	73.14	75.04
19	74.11	76.19	76.98	83.94	73.32	72.35	72.53	73.11	73.58	73.37	72.68	75.10
20	74.06	76.19	77.39	83.83	73.22	72.44	72.53	72.96	74.30	73.22	72.50	74.63
21	73.98	76.21	77.60	83.24	73.37	72.52	72.55	73.01	74.97	73.09	72.54	74.45
22	73.89	76.22	77.66	83.82	73.44	72.58	72.56	73.08	75.66	72.98	72.59	74.33
23	73.80	76.06	77.58	83.39	73.35	72.81	72.57	73.19	75.45	72.90	72.65	74.12
24	73.81	75.95	77.41	82.02	73.24	72.45	72.61	73.69	75.12	73.03	72.90	74.44
25	73.83	76.10	77.26	80.84	73.55*	72.09	72.61	74.53	74.54	73.11	72.97	74.82
26	73.84	76.26	76.76	80.19	73.43	71.96	72.56	74.62	74.05	72.97	73.06	75.27
27	73.89	75.99	76.75	78.74	73.47	71.81	72.43	74.36	73.76	72.90	73.15	75.36
28	73.95	75.88	76.66	77.97	73.40	72.08	72.32	73.83	73.57	73.21	73.18	75.73
29	74.00	--	76.61	77.50	73.22	72.24	72.57	79.12	73.14	73.09	73.26	75.70
30	74.23	--	76.55	77.22	73.14	72.41	72.63	79.82	73.09	73.07	73.30	75.72
31	74.38	--	76.71	--	73.05	--	72.52	78.02	--	73.08	--	75.50
MOY.	74.14	75.22	76.43	80.18	74.20	72.58	72.47	73.91	74.77	73.31	72.98	75.35
MAX.	74.80	76.26	77.66	86.24	76.99	73.11	72.78	79.82	77.96	74.59	73.68	81.70
MIN.	73.80	74.25	75.74	76.31	73.05	71.81	72.05	72.42	73.09	72.88	72.50	73.36

TABLEAU A.10: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière St-François

S A I N T - F R A N C O I S

AU PARC DES VOLTIGEURS A DRUMMONDVILLE

STATION NUMERO 030240

STATION EN OPERATION DEPUIS 1965

COTES INFLUENCEES

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MOYENNE ANNUELLE	82.98 pi.
MAXIMUM	88.94 pi. le 6 mai
MINIMUM	80.42 pi. le 28 juillet

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (1 an)

MOYENNE ANNUELLE	82.98 pi.
MAXIMUM	90.26 pi. le 12 avril 1969
MINIMUM	79.79 pi. le 23 juin 1970
MINIMUM INSTANTANE	79.44 pi. le 23 juin 1970 à 0700 heures

NOTES

* - Relevé direct du niveau d'eau.

Niveaux d'eau basés sur le plan de comparaison arbitraire défini par le repère No. 1, à l'élévation 100.00 pi.

TAFELFAU A.10 (suite et fin): NIVEAUX, JOURNALIERS 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	83.37	83.59	84.38	83.85	86.70	81.42	81.21	81.17	84.18*	82.21	80.76	81.55
2	83.38	83.56	84.49	83.56	86.61	81.51	81.13	81.19	83.04	82.15	80.83	81.69
3	83.05	83.99	84.70	83.46	86.46	81.37	81.16	81.10	82.74	82.09	81.22	81.70
4	83.02	83.89	84.57	83.64	86.39	81.29	81.33	81.47	82.61	82.06	81.29	81.63
5	82.80	83.87	84.76	83.88	88.13	81.25	81.11	81.69	82.30	81.97	81.14	81.68
6	83.28	84.02	84.69	84.15	88.94	81.19	81.08	81.59	82.11	81.95	81.23	81.48
7	83.67	84.00	84.70	84.14	87.89	81.12	81.05	81.31	82.38	81.95	80.83	81.75
8	83.99	83.85	84.72	84.52	87.27	80.96	81.22*	81.33	82.30	81.93	80.88	82.05
9	84.13	83.81	84.88	83.90	86.93	81.01	81.31	81.70	82.35	81.96	81.11	81.98
10	84.22	83.91	85.02	83.63	86.33	81.94	81.11	81.43	82.24	81.92	81.58	81.76
11	83.99*	83.98	84.80	83.63	86.04	81.67	80.97	81.62	82.22	81.90	81.36	82.08
12	83.90	84.06	84.83	84.15	85.79	81.56	80.86	81.40	82.23	82.49	81.33	84.68
13	83.86	84.00	84.62	85.32*	85.38	81.31	80.57	81.51	82.86	82.99*	81.30	84.01
14	83.71	84.03	84.69	86.39	85.04	80.83	80.81	81.55	83.40	82.78	81.05	83.94
15	83.69	83.97	84.68	86.91	84.57	80.84	80.82	81.65	83.99	82.41	80.79	83.28
16	83.59	84.27	84.76	86.31	84.30	80.99	80.90	81.28	83.58	82.31	80.57	83.07
17	83.66	84.32	85.42	85.41	83.66	81.12	80.82	81.15	83.26	82.15	81.07	84.80
18	83.39	84.41	86.49	85.07	82.92	80.69	80.82	81.57	82.97	81.84	81.69	84.46
19	83.24	84.51	86.63	85.05	83.16	80.83	80.65	81.41	82.81	81.69	80.98	84.70
20	83.06	84.22	85.89	86.21	82.85	80.87	81.08	81.24	82.73	81.65	81.06	84.69
21	83.42	84.27	86.20	88.11	81.86	80.98	81.11	81.36	83.24	81.44	81.60	84.48
22	83.30	84.05	85.94	88.85	81.99	80.59	81.14	81.08	83.10	81.40	81.18	84.91
23	83.21	84.06	85.42	88.82	82.61	81.34	81.05	81.11	83.09	81.21	81.57	84.61
24	83.16	84.11*	85.31	88.29	83.12	81.26	81.02	81.63	82.76	81.08	81.64*	84.42
25	82.97	84.41	85.07	87.44	82.86*	81.15	80.93	82.45	82.69	80.85	81.37	84.61
26	82.89	84.40	84.72	87.15	81.48	80.98	80.97	82.27	82.56	81.25	80.85	84.08
27	83.37	84.73	84.54	86.99	81.81	81.16	80.98	82.20	82.47	81.21	80.91	84.11
28	83.35	84.70	84.27	86.48	82.80	81.06	80.42	81.78	82.24	81.62	81.04	84.44
29	83.43	--	84.15	86.70	82.52	81.00	81.04	85.77	82.17	81.43	80.67	84.52
30	83.65	--	84.03	86.99	82.21	81.26	80.99	86.65	82.19	81.29	80.86*	84.44
31	83.67	--	83.68	--	81.97	--	81.01	85.13	--	81.16	--	84.44
MDY.	83.47	84.11	84.94	85.63	84.54	81.15	80.99	81.93	82.76	81.82	81.13	83.42
MAX.	84.22	84.73	86.63	88.85	88.94	81.94	81.33	86.65	84.18*	82.99*	81.69	84.91
MIN.	82.80	83.56	83.88	83.46	81.48	80.59	80.42	81.08	82.11	80.85	80.57	81.48

TABLEAU A.11: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Yamaska

Y A M A S K A

A 0.1 MI. EN AMONT DU BARRAGE A SAINT-HYACINTHE

STATION NUMERO 030306

STATION EN OPERATION DEPUIS 1966

COTES INFLUENCEES

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MOYENNE ANNUELLE	89.77 pi.
MAXIMUM	93.01 pi. le 12 décembre
MINIMUM	84.92 pi. le 14 juillet

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (3 ans)

MOYENNE ANNUELLE	89.64 pi.
MAXIMUM	93.40 pi. le 11 avril 1969
MAXIMUM INSTANTANE	93.90 pi. le 11 avril 1969 de 0300 à 0600 heures
MINIMUM	80.90 pi. le 24 septembre 1967
MINIMUM INSTANTANE	80.76 pi. le 23 septembre 1967 de 1800 à 2100 heures

NOTES

* - Relevé direct du niveau d'eau.

Niveaux d'eau basés sur le plan de comparaison défini par le repère No. 306,
à l'altitude, 104.85 pi.

TABIEAU A.11 (suite et fin): NIVEAUX, JOURNALIERS 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	90.08	90.35	90.32	90.49	90.25	89.75	88.35	89.77	89.76*	89.49	90.06	89.90
2	90.08	90.24	90.41	90.53	90.09	89.65	88.42	89.90	89.66	90.06	89.60	89.86
3	90.11	90.20	90.42	90.77	89.91	89.44	87.84	89.63	89.20	90.19	89.37	89.75
4	90.08	90.14	90.46	91.43	89.76	89.47	87.89	90.00	88.87	90.16	89.17	89.95
5	90.01	90.07	90.49	91.79	90.91	89.34	88.11	90.03	89.07	89.81	88.85	90.03
6	90.06	90.10	90.42	91.75	90.78	89.81	87.56	89.78	88.99	89.70	88.64	90.05
7	90.16	90.21	90.49	91.75	90.18	89.83	86.83	89.54	88.98	89.63	88.93	89.95
8	90.36	90.17	90.53	91.94	89.85	89.46	86.00*	89.76	88.86	89.57	89.72	89.93
9	90.38	89.99	90.45	91.82	89.55	89.33	85.58	89.79	88.84	89.62	89.98	90.13
10	90.56	89.91	90.41	91.95	89.49	89.83	87.19	89.22	88.75	89.89	89.89	90.24
11	90.38*	89.83	90.47	92.15	89.26	89.65	85.26	88.95	88.68	90.11	89.78	90.73
12	90.34	89.82	90.49	92.45	89.11	89.50	85.37	88.88	88.84	90.99	89.81	93.01
13	90.08	89.73	90.41	92.90*	89.03	89.77	85.07	89.73	91.41	90.96*	89.84	91.68
14	90.03	89.79	90.48	92.08	88.90	89.79	84.92	89.91	90.70	90.47	89.99	90.67
15	89.94	89.75	90.43	91.87	88.88	89.29	85.22	89.86	90.59	90.57	90.00	90.14
16	89.87	89.69	90.53	91.17	88.90	88.66	87.23	89.81	90.19	90.54	89.69	89.92
17	89.87	89.81	90.88	90.67	88.77	87.93	87.80	89.44	89.59	90.39	89.70	91.70
18	89.87	89.74	91.31	90.56	88.64	87.26	88.31	88.87	89.17	90.35	89.62	90.64
19	89.91	89.72	91.41	91.04	89.36	86.83	88.58	88.19	89.28	90.26	89.73	89.91
20	89.86	89.60	91.40	91.51	89.88	87.08	88.36	87.55	89.15	90.20	90.24	89.47
21	90.01	89.65	91.36	92.20	89.81	87.42	89.04	86.65	89.86	90.11	90.95	89.23
22	90.02	89.72	91.23	91.83	89.85	87.40	89.09	86.45	90.95	90.08	90.74	89.03
23	89.95	89.76	90.95	92.07	90.05	87.89	89.17	86.78	90.25	89.98	90.38	88.65
24	90.00	89.90*	90.84	91.52	90.07	88.34	89.27	87.51	89.53	90.11	90.14*	88.63
25	90.05	90.24	90.75	90.99	89.92	88.91	89.38	90.54	89.21	90.09	90.10	89.44
26	90.05	90.27	90.59	90.74	89.96*	88.71	89.45	90.14	89.33	89.92	89.99	89.39
27	90.02	90.20	90.61	90.43	90.16	89.16	89.58	89.94	89.25	89.89	89.97	89.06
28	90.07	90.30	90.71	90.36	90.23	89.91	89.51	89.82	88.91	90.09	90.06	88.78
29	90.15	--	90.67	90.33	90.13	89.28	89.59	91.67	88.80	89.96	90.02	88.91
30	90.20	--	90.53	90.35	90.13	88.78	89.64	92.40	88.72	89.90	89.86*	88.66
31	90.34	--	90.49	--	90.03	--	89.67	90.88	--	90.00	--	88.75
MOY.	90.09	89.96	90.68	91.38	89.74	88.91	87.86	89.40	89.45	90.10	89.83	89.88
MAX.	90.56	90.35	91.41	92.90*	90.91	89.83	89.67	92.40	91.41	90.99	90.95	93.01
MIN.	89.86	89.60	90.32	90.33	88.64	86.83	84.92	86.45	88.68	89.49	88.64	88.63

TABLEAU A.12: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Richelieu

R I C H E L I E U

A 1.0 MI. EN AMONT DU PONT-ROUTE 1 A CHAMBLY

STATION NUMERO 030401

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 8.510 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1937

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	12,400 pi ³ /s
MAXIMUM	40,300 pi ³ /s le 12 mai
MAXIMUM INSTANTANE	40,900 pi ³ /s le 12 mai
MINIMUM	3,110 pi ³ /s le 3 février à 2000 heures

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (34 ans)

MODULE	11,100 pi ³ /s
MAXIMUM	43,700 pi ³ /s le 6 juin 1947
MINIMUM	1,410 pi ³ /s les 17 et 29 octobre 1941

NOTES

* - Jaugeage.

Données fournies par la direction des Eaux intérieures du ministère de l'Environnement.

TABLEAU A.12 (suite et fin): DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	4,780	3,270	6,180	15,700	34,500	30,600	13,900	6,160	7,340	7,460	7,430	5,150
2	4,690	3,190	6,330	15,900	34,900	30,700	13,000	6,200	7,610	7,540	6,610	5,390
3	4,600	3,110	6,490	15,800	34,900	30,700	12,600	6,200	8,040	6,160	6,420	5,940
4	4,460	3,190	6,740	16,200	36,700	28,600	12,400	6,270	7,650	8,440	6,270	5,570
5	4,060	3,270	7,000	16,900	38,700	27,600	12,500	6,240	7,460	6,800	5,900	6,350
6	3,890	3,350	7,320	17,600	39,100	27,500	12,000	6,270	7,540	6,690	8,580	7,390
7	3,930	3,470	7,690	18,000	39,700	27,000	11,500	6,200	8,040	6,610*	5,720	5,500
8	3,890	3,600	7,960	19,000	39,900	25,800	10,900	6,160	7,650	6,380	5,540	5,250
9	3,930	3,710	8,520	20,200	39,900	24,900	10,800	6,160	6,870	6,530	5,720	5,390
10	4,020	3,890	8,930	20,700	40,100	24,300	10,300	6,270	7,260	6,960	5,980	5,540
11	3,930	4,020	9,520	21,900	40,200	24,400	9,580	6,310	7,500	7,030	5,390	8,790
12	3,840	4,150	10,000	23,400	40,300	23,900	9,160	6,350	8,040	7,110	5,570	8,190
13	3,890	4,330	10,600	25,900	40,200	22,700	9,880	6,420	7,260	6,840	5,150	7,550
14	3,890	4,560	10,900	27,600	39,800	21,400	9,880	6,270	7,260	7,270	5,290	7,910
15	3,800	4,690	11,400	27,600	40,000	21,700	9,050	5,120	7,650	6,960	5,220	8,590
16	3,600	4,920	11,800	28,000	40,100	21,400	9,160	5,460	7,380	6,690	5,040	10,300
17	3,600	5,100*	12,300	28,400	38,400	20,600	8,990	5,810	7,260	5,980	4,600	8,590
18	3,720	5,390	13,000	29,100	37,900	19,900	8,240	5,630	7,260	7,070	5,680	8,470
19	3,840*	5,490	13,700	29,900	37,500	19,300	8,130*	5,670	7,340	6,500	6,880	9,540
20	4,020	5,530	14,200	30,600	37,200	18,900	7,690	5,630	9,270	7,190	5,610	11,900
21	4,110	5,580	14,800	31,300	36,700	18,000	7,690	5,530	7,650	6,880	5,360	11,000
22	4,150	5,630	15,400	32,500	35,800	17,200	7,420	5,460	7,460	6,650	3,570	8,150
23	4,240	5,730	15,900	33,200	35,200	17,000	6,640	5,490	7,260	6,050	4,330	9,660
24	4,150	5,780	16,000	33,500	35,200	16,400	5,630	5,460	7,650	6,010	5,250*	13,400
25	4,020	5,830	16,200	33,600	35,100	15,700	5,150	5,460	7,500	6,960	5,430	9,040
26	3,840	5,880	16,200	33,700	34,400	15,300	4,640	5,490	7,460	6,500	4,700	11,300
27	3,680	5,930	16,300	33,700	33,600	15,000	3,760	5,630	7,500	6,420	5,320	11,000
28	3,600	5,980	16,200	34,200	33,100	14,200	6,350	5,810	7,570	7,190	5,320	13,700
29	3,510	--	15,900	34,200	32,800	15,400	6,160	6,160	8,440*	6,350	5,150	14,700
30	3,390	--	15,900	34,300	32,100	14,500	6,060	6,870	7,070	5,980	3,980	14,200
31	3,310	--	15,600	--	30,700	--	6,020	6,870	--	7,590	--	14,100
MDY.	3,950	4,590	11,800	26,100	36,900	21,700	8,880	5,970	7,580	6,800	5,570	8,950
MAX.	4,780	5,980	16,300	34,300	40,300	30,700	13,900	6,870	9,270	8,440	8,580	14,700
MIN.	3,310	3,110	6,180	15,700	30,700	14,200	3,760	5,120	6,870	5,980	3,570	5,150
C.M.D.	.317	.369	.947	2.098	2.970	1.744	.714	.480	.609	.547	.447	.720

TABLEAU A.13: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Des Anglais

D E S A N G L A I S

AU PONT-ROUTE À HOWICK

STATION NUMERO 030903

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 275 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1967

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	379 pi ³ /s	
MAXIMUM	6,380 pi ³ /s	le 14 avril
MAXIMUM INSTANTANE	6,650 pi ³ /s	le 14 avril à 2300 heures
MINIMUM	9 pi ³ /s	le 11 septembre

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (4 ans)

MODULE	305 pi ³ /s	
MAXIMUM	6,380 pi ³ /s	le 14 avril 1971
MAXIMUM INSTANTANE	6,650 pi ³ /s	le 14 avril 1971 à 2300 heures
MINIMUM	3 pi ³ /s	du 20 au 22 août 1970

NOTES

* - Jaugeage.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 3,300 pi³/s et en-deçà de 6 pi³/s.

Précision des débits - bonne.

TABLEAU A.13 (suite et fin): DEBITS JOURNALIER EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	112	125	304	491	1,570	92	19	50	25	14	21	25
2	112	115	329	561	1,290	83	17	47	17	13	23	30
3	112	107	345	846	1,060	76	19	41	14	12	24	35
4	156	99	349	1,140	2,090	75	20	39	12	12	32*	42
5	180	94	326	1,300	2,550	69	19	44	11	12	34	42
6	215	94	310	1,450	1,460	63	18	38	11	12	25	41
7	250	99	290	1,670	894	53	18	28	12	12	24	45
8	290	99*	260	1,770	648	60*	18	23	17	12	35	70
9	280	98	242	1,710	530	57	18	20	13	13	37	94
10	280	97	230	2,070	467	61	16	17	10	15	34	170
11	240*	100	223	2,460	389	52	13	16	9	26	34	1,490
12	225	101	225	3,370	326	45	11	16	12	52	44	1,440
13	205	98	235	5,080	295	41	10	17	32	53	40	840
14	190	92	260	6,380*	254	35	13	16	48	40	33	480
15	182	88	325	5,650	218	32	14	15	110	39	30	340
16	172	85	458	4,070	182	29	21	15	71	38	29	1,000
17	165	83	619	2,970	177	24	43	14	37	30	27	850
18	148	86	723	3,150*	196	21	43	14	25	24	29	680
19	140	100	753	3,760	172	19	40	14	19	22	46	250
20	135	132	788	4,360	143	16	33	12	32	20	65	240
21	129	117	803	4,760*	409	15	32	11	112	19	88	240
22	123	113	784	4,870	522	43	28	11	112*	18	74	190
23	119	135	741	4,130	328	54	26	26	67	17	53	133
24	115	145	696	3,000	213	33	26	25	41	16	34	135
25	113	138	655	2,610	157	28	26	24	29	15	28	165
26	113	150	618	2,040	185	38	25	15	22	15	28	158
27	115	189	583	1,700	202	48	26	12	18	19	28	143
28	122	231	547	1,590	195	39	27	12	15	21	31	130
29	138	--	527	1,740	158	29	31	68	14	22	35	127
30	142	--	502	1,780	124	24	42	84	14	22	38	124
31	139	--	491	--	102	--	45	62	--	20	--	104
MOY.	166	115	469	2,750	565	45	24	27	33	22	37	318
MAX.	290	231	803	6,380	2,550	92	45	84	112	53	88	1,490
MIN.	112	83	223	491	102	15	10	11	9	12	21	25
C.M.D.	.436	.302	1.236	7.248	1.488	.118	.064	.071	.086	.057	.096	.837

TABLEAU A.14: Données hydrologiques disponibles
pour la rivière Châteauguay

C H A T E A U G U A Y

A 2.7 MI. EN AMONT DU PONT-ROUTE 3

STATION NUMERO 030905

SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT 967 MI. CA.

STATION EN OPERATION DEPUIS 1970

EQUIPEMENT-LIMNIGRAPHE

POUR L'ANNEE 1971

MODULE	1,330 pi ³ /s
MAXIMUM	15,000 pi ³ /s le 22 avril
MAXIMUM INSTANTANE	16,100 pi ³ /s le 23 avril à 1500 heures
MINIMUM	140 pi ³ /s le 20 août

POUR TOUTES LES ANNEES DOCUMENTEES (1 an)

MODULE	1,330 pi ³ /s
MAXIMUM	15,000 pi ³ /s le 22 avril 1971
MAXIMUM INSTANTANE	16,100 pi ³ /s le 23 avril 1971 à 1500 heures
MINIMUM	83 pi ³ /s le 7 juin 1970
MINIMUM INSTANTANE	20 pi ³ /s le 7 juin 1970 à 1500 heures

NOTES

* - Jaugeage.

La relation niveau-débit est extrapolée au-delà de 15,000 pi³/s et en-deçà de 220 pi³/s.

Précision des débits - médiocre.

TABLEAU A.14 (suite et fin) : DEBITS JOURNALIERS EN PIEDS CUBES PAR SECONDE 1971

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	470	510	1,300	740	6,230	400	275	230	600	257	212	355
2	465	480	1,360	820	5,540	310	265	225	450	256	205	340
3	460	460	1,310	2,500	4,920	265	263	220	400	201	195	330
4	460	440	1,190	3,700	7,040	280	260	212	370	202	185	320
5	530	420	1,090	3,700	9,930	325	255	212	350	203	182	310
6	600	440	960	4,000	7,960	420	249	211	335	197	177	305
7	800	445	940	4,400	5,000	422	240	210	325	182	181	310
8	1,050	460	930	4,300	3,200	425	235	205	310	163	190	330
9	1,040	480*	900	4,850	2,750	460	230	203	460	153	205	370
10	1,000	495	880	5,650	2,690	440	228	201	300	181	205	450
11	960	480	850	7,570	2,400	400	225	201	250	233	202	2,300
12	905*	480	830	8,800	2,150	360	223	201	200	284	200	5,900
13	840	520	800	10,600	1,900	300	221	201	440	372	210	3,250
14	740	540	790	14,000*	1,700	330	223	200	500	370	202	1,300
15	680	540	810	14,200	1,420	400	231	200	560	333	200	900
16	620	540	1,300	11,900	1,200	470	255	195	600	306	200	2,400
17	580	550	2,100	9,320*	950	250	280	193	480	270	209	2,000
18	560	580	2,250	9,300	910	550	269	180	400	250	207	1,200
19	540	620	2,300	11,100	790	220	255	150	370	240	215	800
20	530	670	2,200	13,600*	640	300	249	140	400	235	300	780
21	520	710	2,000	15,000*	900	400	245	200	500	230	560	740
22	519	720	1,800	15,000	1,300	800	240	200	663	230	520	720
23	510	730	1,550	14,700	1,090	1,100	230	220	575	230	480	800
24	505	735	1,400	11,500*	860	800	220	440	458	230	440	780
25	500	750	1,200	10,100	765	300	210	600	386	230	350	740
26	517	770	1,100	8,010	755	250	210	420	348	227	315	690
27	516	820	990	6,840	760	325	211	340	311	226	340	660
28	500	900	920	6,280	760	350	220	460	308	231	320	620
29	485	--	850	6,380	710	325	230	580	321	231	330	590
30	520	--	800	6,630	640	295	238	500	261	220	360	570
31	525	--	750	--	510	--	240	700	--	215	--	550
MOY.	627	582	1,240	8,180	2,530	409	240	279	408	238	270	1,020
MAX.	1,050	900	2,300	15,000	9,930	1,100	280	700	663	372	560	5,900
MIN.	460	420	750	740	510	220	210	140	200	153	177	305
C.M.D.	.471	.436	.931	6.148	1.899	.307	.179	.209	.306	.179	.202	.768

ANNEXE B

DONNEES DE QUALITE DISPONIBLES POUR LES
EAUX DE SURFACE SUR LE PARCOURS DE L'O-
LEODUC

TABLEAU B.1: Données de qualité disponibles
pour la rivière Du Sud

TABLEAU B.1

02310A		DU SUD AU PONT-ROUTE A ARTHURVILLE						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE pH
1970								
2 JANV				68.0	27	9	18	7.2
2 FEV.	2.0	1.1		84.0	33	8	25	7.2
2 MARS	2.5	2.0		78.0	30	6	24	7.2
4 AVR.	4.9	2.0		84.0	30	8	22	7.3
2 MAI	1.5	0.5		37.0	15	6	9	6.5
2 JUIN	2.0	0.6		53.0	21	6	15	6.7
2 JUIL	2.0	0.7		67.0	26	4	22	6.6
2 AOÛT	2.0	1.6		76.0	29	6	23	7.3
8 SEPT	1.8	0.7		62.0	28	15	13	7.0
2 OCT.	1.7	0.3		65.0	25	10		6.7
2 NOV.	1.8	1.0		67.0	25	8	17	7.0
2 DEC.	2.3	1.6		66.0	24	9	15	7.0

TABLEAU B.1 (suite et fin).

02310A		DU SUD AU PONT-ROUTE A ARTHURVILLE						
ECHANTILLON DATE	COULEUR UNITE REL.	FER FE MG/L	FLUOR F MG/L	PHOSPHATE PO ₄ MG/L	CARBONATE CO ₃ MG/L	TEMPERATURE DEGRE F	OXYGENE MG/L	MANGANESE MN MG/L
1970								
2 FEV.	11	0.05	0.4					
2 MARS	2	0.00	0.3	0.0	0.0			
4 AVR.	8	0.00	0.2	0.0	0.0			
2 MAI	8		0.0	0.0	0.0	37		
2 JUIN	49			0.0		57		
2 JUIL	34			0.0		67		
2 AOÛT	25			0.0		74		
8 SEPT				0.0		63		
2 OCT.	15			0.0		37		
2 NOV.				0.0	0.0	33		
2 DEC.				0.0	0.0			

TABLEAU B.2: Données de qualité disponibles
pour la rivière Etchemin

TABLEAU B.2

02330A		ETCHEMIN AU PONT-ROUTE 2 A ST-ROMUALD					
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₃ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970 30 JUIN	0.5	16.8	2.1	4.5	1.5	55	14.0

TABLEAU B.2 (suite)

02330A		ETCHEMIN AU PONT-ROUTE 2 A ST-ROMUALD						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CA, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE pH
1970 30 JUIN	5.0	0.2		142.0	51	6	45	7.4

TABLEAU B.2 (suite et fin).

02330A		ETCHEMIN AU PONT-ROUTE 2 A ST-ROMUALD						
ECHANTILLON DATE	COULEUR UNITE REL.	FER FE MG/L	FLUOR F MG/L	PHOSPHATE PO ₄ MG/L	CARBONATE CO ₃ MG/L	TEMPERATURE DEGRE F	OXYGENE MG/L	MANGANESE MN MG/L
1970								
5 FEV.						32	14.5	
30 JUIN				0.0		63	7.9	
18 SEPT.						54	10.1	

TABLEAU B.3: Données de qualité disponibles
pour la rivière Chaudière

TABLEAU B.3

02340A		CHAUDIERE AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT DE LEVIS					
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₂ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970							
1 JANV A 8 JANV		8.3	2.2	3.3	0.8	26	11.0
9 JANV A 19 JANV		10.7	2.6	4.7	1.0	32	11.5
20 JANV A 24 JANV		11.8	2.8	5.6	1.1	35	12.5
1 AVR A 6 AVR	4.8	11.8	3.1	6.8	1.1	37	12.0
7 AVR A 13 AVR	4.2	11.8	3.1	6.0	1.1	37	12.0
14 AVR A 15 AVR	3.1	9.0	2.4	4.3	1.6	28	9.0
16 AVR A 19 AVR	2.5	7.0	2.0	2.0	1.5	23	7.0
20 AVR A 26 AVR	2.5	5.6	1.7	1.3	0.9	18	7.5
27 AVR A 5 MAI	3.0	5.5	1.4	1.3	0.6	17	7.5
6 MAI A 20 MAI	3.0	7.2	1.7	3.5	0.8	23	8.0
21 MAI A 26 MAI	3.0	7.4	1.8	3.8	0.7	27	9.0
27 MAI A 1 JUIN	3.0	7.4	1.9	3.8	0.8	28	8.0
2 JUIN A 14 JUIN	2.0	9.0	1.9	3.8	0.8	29	10.0
15 JUIN A 20 JUIN	0.3	10.0	2.3	5.3	0.8	38	9.0
21 JUIN A 25 JUIN	0.6	12.0	2.7	7.0	1.2	43	10.0
26 JUIN A 5 JUIL	0.5	11.4	3.0	2.5	1.0	39	7.0
6 JUIL A 9 JUIL	3.0	9.0	2.3	1.6	0.7	27	5.5
10 JUIL A 20 JUIL	2.0	11.0	2.8	2.5	0.8	39	8.0
21 JUIL A 2 AOUT	0.7	13.6	2.9	3.3	1.1	46	7.0
3 AOUT A 4 AOUT	1.0	14.4	1.6	3.5	1.3	51	9.0
5 AOUT A 19 AOUT	1.0	15.0	3.1	4.5	1.4	55	11.5
20 AOUT A 3 SEPT	0.8	16.5	3.5	5.2	1.4	57	12.0
4 SEPT A 13 SEPT	3.3	14.4	3.1	3.0	1.1	35	19.5
14 SEPT A 22 SEPT	1.0	16.0	3.6	3.8	1.2	45	21.5
23 SEPT A 25 SEPT	0.5	18.6	3.7	4.2	1.4	52	21.0
26 SEPT A 5 OCT.	5.0	11.5	2.9	2.3	1.1	28	16.0
6 OCT. A 20 OCT.	3.0	10.8	2.7	2.4	0.9	29	13.5
21 OCT. A 23 OCT.	3.0	10.8	2.4	2.3	0.9	29	15.0
24 OCT. A 7 NOV.	2.5	11.2	2.8	2.2	0.9	29	11.0
8 NOV. A 21 NOV.	1.6	12.8	3.1	2.6	0.9	37	12.0
22 NOV. A 2 DEC.	4.2	10.0	2.7	2.0	0.9	24	11.0
3 DEC. A 10 DEC.	5.2	10.6	2.7	3.0	1.1	29	13.5
11 DEC. A 25 DEC.	5.9	12.8	3.1	5.0	1.2	36	13.5
26 DEC. A 4 JANV	6.3	13.2	3.1	6.4	1.2	38	10.0

TABLEAU B.3 (suite)

02340A		CHAUDIERE AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT DE LEVIS						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CA, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE pH
1970								
1 JANV A 8 JANV	2.5	3.1		83.0	30	8	22	7.1
9 JANV A 19 JANV	5.5	3.8		104.0	38	12	26	7.2
20 JANV A 24 JANV	7.0	3.6		116.0	41	12	29	7.2
1 AVR A 6 AVR	9.3	3.0		123.0	43	12	31	7.4
7 AVR A 13 AVR	8.7	4.0		121.0	43	12	31	7.3
14 AVR A 15 AVR	6.8	4.0		96.0	32	9	23	7.1
16 AVR A 19 AVR	3.9	3.0		69.0	26	7	19	7.0
20 AVR A 26 AVR	2.1	1.6		54.0	21	6	15	6.8
27 AVR A 5 MAI	2.0	2.0		50.0	20	6	14	6.7
6 MAI A 20 MAI	2.0	1.0		65.0	25	6	19	6.9
21 MAI A 26 MAI	2.0	3.0		69.0	26	4	22	6.9
27 MAI A 1 JUIN	2.0	1.0		70.0	26	3	23	6.9
2 JUIN A 14 JUIN	2.0	1.0		74.0	30	6	24	7.0
15 JUIN A 20 JUIN	3.0	1.0		90.0	34	3	31	7.0
21 JUIN A 25 JUIN	4.0	0.8		104.0	41	6	35	7.2
26 JUIN A 5 JUIL	3.3	1.1		100.0	41	9	32	7.1
6 JUIL A 9 JUIL	2.4	1.0		75.0	32	10	22	6.8
10 JUIL A 20 JUIL	2.7	1.0		93.0	39	7	32	7.1
21 JUIL A 2 AOUT	4.0	1.5		110.0	46	8	38	7.0
3 AOUT A 4 AOUT	4.5	1.5		124.0	43	1	42	7.0
5 AOUT A 19 AOUT	4.9	1.4		131.0	51	6	45	7.3
20 AOUT A 3 SEPT	6.0	1.2		147.0	56	9	47	7.6
4 SEPT A 13 SEPT	3.5	1.6		122.0	49	20	29	7.3
14 SEPT A 22 SEPT	4.0	0.9		134.0	55	18	37	7.7
23 SEPT A 25 SEPT	4.8	1.2		152.0	62	19	43	7.4
26 SEPT A 5 OCT	2.6	1.5		99.0	41	18	23	7.2
6 OCT A 20 OCT	2.6	0.9		93.0	38	14	24	7.3
21 OCT A 23 OCT	2.7	0.9		92.0	37	13	24	6.9
24 OCT A 7 NOV	2.8	1.5		94.0	40	16	24	7.3
8 NOV A 21 NOV	3.2	1.4		108.0	45	14	31	7.4
22 NOV A 2 DEC	2.8	2.3		86.0	36	16	20	6.9
3 DEC A 10 DEC	4.0	3.0		99.0	38	14	24	7.5
11 DEC A 25 DEC	8.0	4.3		129.0	45	15	30	7.1
26 DEC A 4 JANV	9.3	4.9		135.0	46	15	31	7.3

TABLEAU B.3 (suite)

02340A		CHAUDIERE AU PONT-ROUTE A SAINT-LAURENT DE LEVIS						
ECHANTILLON DATE	COULEUR	FUR	FLOOR	PHOSPHATE	CARBONATE	TEMPERATURE	OXYGENE DISSOUS	MANGANESE
	UNITE REL.	FE MG/L	F MG/L	PO ₄ MG/L	CO ₃ MG/L	DEGRE F	MG/L	MN MG/L
1970								
1 JANV A 8 JANV	26	0.05	0.1					
9 JANV A 19 JANV	12	0.05	0.2					
9 JANV						32	10.0	
16 JANV						32	11.0	
20 JANV A 24 JANV	14	0.00	0.2					
22 JANV						32	9.0	
19 MARS						39	10.5	
1 AVR A 6 AVR	18	0.05	0.0	0.0	0.0			
7 AVR A 13 AVR	15	0.05	0.1	0.0	0.0			
14 AVR A 15 AVR	15	0.05	0.0	0.0	0.0			
16 AVR A 19 AVR	18	0.00	0.0	0.0	0.0			
20 AVR A 26 AVR	30	0.10	0.1	0.0	0.0			
24 AVR						35	13.0	
27 AVR A 5 MAI	26			0.0				
6 MAI A 20 MAI	34			0.0				
21 MAI A 26 MAI	30			0.0				
27 MAI A 1 JUIN	34			0.0				
2 JUIN A 14 JUIN	41			0.1				
15 JUIN A 20 JUIN	19			0.0				
16 JUIN						66	8.5	
21 JUIN A 25 JUIN	15			0.0				
26 JUIN A 5 JUIL	26			0.0				
6 JUIL A 9 JUIL	65			0.0				
10 JUIL A 20 JUIL	49			0.0				
21 JUIL A 2 AOUT	22			0.0				
23 JUIL						77	10.1	
3 AOUT A 4 AOUT	26			0.0				
5 AOUT A 19 AOUT				0.0				
20 AOUT A 3 SEPT				0.0				
4 SEPT A 13 SEPT				0.0				
14 SEPT A 22 SEPT				0.0				
23 SEPT A 25 SEPT				0.0				
26 SEPT A 5 OCT.				0.0				
6 OCT. A 20 OCT.				0.0				
21 OCT. A 23 OCT.				0.0				
24 OCT. A 7 NOV.				0.0	0.0			
6 NOV.						39	11.5	
6 NOV. A 21 NOV.				0.1	0.0			
22 NOV. A 2 DEC.				0.0	0.0			
3 DEC. A 10 DEC.				0.1	0.0			
11 DEC. A 25 DEC.				0.1	0.0			
26 DEC. A 4 JANV				0.2	0.0			

TABLEAU B.3 (suite)

02340A		CHAUDIERE AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT DE LEVIS										
CONDUCTIVITES JOURNALIERES EN UMOS												
	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMB.	DECEMB.
01	76	-	-	120	49	70	99	115	157	99	96	91
02	76	-	-	120	48	81	94	116	157	99	96	91
03	77	-	-	136	48	67	97	125	162	96	97	96
04	84	-	-	137	51	67	98	122	142	99	98	91
05	78	-	-	121	52	67	96	118	143	98	98	95
06	84	-	-	123	59	69	74	118	115	83	89	94
07	87	-	-	121	65	69	67	118	113	83	100	90
08	92	-	-	121	62	69	70	121	112	83	106	107
09	95	-	-	124	63	69	77	122	113	90	106	107
10	98	-	-	128	60	72	81	122	117	94	108	111
11	98	-	-	124	60	76	83	132	119	92	119	116
12	98	-	-	117	64	79	88	136	124	92	119	119
13	102	-	-	128	65	81	93	138	124	92	108	121
14	98	-	-	102	64	81	99	140	132	97	109	124
15	104	-	-	91	64	86	93	139	134	105	100	130
16	103	-	-	74	62	88	93	144	134	102	100	122
17	106	-	-	69	72	89	94	146	140	98	102	127
18	107	-	-	64	72	91	93	149	142	90	104	129
19	107	-	-	64	64	90	96	149	144	90	108	130
20	120	-	-	55	62	92	99	144	146	89	108	130
21	113	-	-	56	62	106	102	144	149	83	106	137
22	113	-	-	56	64	106	103	143	144	87	88	135
23	115	-	-	53	68	108	105	143	128	90	88	130
24	117	-	-	52	71	100	104	143	162	100	86	132
25	-	-	-	51	71	94	109	143	152	90	81	131
26	-	-	-	48	71	93	108	144	111	85	81	140
27	-	-	-	48	72	92	109	143	104	85	82	135
28	-	-	-	47	70	91	111	142	105	88	84	142
29	-	-	-	46	65	99	111	149	97	90	88	143
30	-	-	-	48	64	110	110	150	97	90	88	130
31	-	-	-	-	70	-	115	156	-	96	-	129
Minimum rencontre					46.0	Maximum rencontre					162	

TABLEAU B.3 (suite)

02340A CHAUDIERE AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT DE LEVIS																																	
TEMPERATURES JOURNALIERES EN DEGRE FARENHEIT																																	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JANV	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
FEV	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	-	-	-		
MARS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
AVR.	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MAI	-	-	-	-	-	-	40	40	42	46	47	46	47	48	47	54	55	56	58	57	60	56	52	60	57	54	57	59	62	57	61		
JUIN	61	58	62	62	62	59	60	59	64	66	64	66	64	64	64	67	70	72	71	70	64	62	62	71	66	71	64	63	63	67	-		
JUIL	64	67	70	70	71	67	68	70	81	74	76	68	68	68	72	71	69	71	69	70	69	66	75	72	79	75	82	82	83	84	83		
AOUT	84	81	75	70	71	71	71	76	76	76	84	77	72	80	77	80	74	69	65	67	67	66	64	60	62	64	67	64	63	60	64		
SEPT	60	57	58	56	56	58	62	58	59	61	60	58	60	53	58	57	52	56	57	58	60	59	62	58	61	60	61	58	55	54	-		
OCT.	54	55	55	56	51	52	54	54	54	56	60	58	59	58	60	55	50	46	42	40	41	44	45	50	50	49	44	44	42	40	42		
NOV.	42	42	41	40	40	39	41	38	35	35	40	43	42	40	40	39	36	40	38	38	39	38	38	37	35	35	35	36	38	34	-		
DEC.	34	34	34	33	33	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32		

TABLEAU B.3 (suite)

02340A		CHAUDIERE AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT DE LEVIS																						
MAXIMA ET MINIMA JOURNALIERS DE LA TEMPERATURE																								
DEGRES FARENHEIT																								
JANV.		FEV.		MARS		AVR.		MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT		NOV.		DEC.		
MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	
1	-	-	-	-	-	32	32	47	43	60	57	75	63	82	75	58	53	54	53	41	40	-	-	
2	-	-	-	-	-	33	32	49	47	61	56	76	66	85	75	62	52	53	52	43	40	-	-	
3	-	-	-	-	-	33	32	48	45	63	60	77	68	78	71	62	56	53	52	43	40	-	-	
4	-	-	-	-	-	32	32	45	44	65	61	73	68	73	66	58	55	54	52	41	39	-	-	
5	-	-	-	-	-	32	32	48	43	64	60	72	68	74	64	57	55	53	51	41	40	-	-	
6	-	-	-	-	-	33	32	48	45	62	59	73	67	78	67	58	56	52	50	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	33	33	45	42	60	58	74	67	80	70	62	56	53	51	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	33	33	42	39	65	57	76	67	83	71	61	57	56	51	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	34	33	46	41	70	61	81	69	83	72	-	-	57	52	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	33	33	47	46	75	65	77	70	86	74	-	-	59	54	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	33	33	47	46	74	67	72	63	87	73	-	-	57	57	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	33	33	49	46	74	66	73	61	79	70	-	-	57	56	-	-	-	-	
13	-	-	-	-	-	33	33	49	48	73	63	78	66	83	68	-	-	61	57	-	-	-	-	
14	-	-	-	-	-	33	33	51	47	73	61	78	67	83	72	-	-	58	57	-	-	-	-	
15	-	-	-	-	-	33	33	53	46	75	62	72	68	85	74	-	-	59	57	-	-	-	-	
16	-	-	-	-	-	33	33	52	50	77	65	72	66	84	75	-	-	57	53	-	-	-	-	
17	-	-	-	-	-	33	33	51	49	74	68	73	64	79	69	-	-	53	48	-	-	-	-	
18	-	-	-	-	-	33	33	52	49	73	68	69	64	74	64	-	-	48	44	-	-	-	-	
19	-	-	-	-	-	33	33	56	50	77	68	71	61	77	62	61	55	44	42	-	-	-	-	
20	-	-	-	-	32	32	33	33	60	54	69	61	69	65	73	67	61	57	44	41	-	-	-	-
21	-	-	-	-	32	32	33	33	61	54	66	60	68	63	73	64	62	58	44	41	-	-	-	-
22	-	-	-	-	32	32	33	33	58	56	72	60	65	61	71	62	61	57	45	42	-	-	-	-
23	-	-	-	-	33	32	35	33	60	54	74	63	79	61	64	60	63	60	47	44	-	-	-	-
24	-	-	-	-	33	32	36	35	61	54	75	64	82	69	70	59	63	58	50	47	-	-	-	-
25	-	-	-	-	32	32	36	35	56	51	69	61	85	74	69	63	61	57	50	49	-	-	-	-
26	-	-	-	-	32	32	38	36	59	51	71	59	85	75	68	64	62	60	49	47	-	-	-	-
27	-	-	-	-	32	32	40	38	57	53	66	60	86	76	72	63	61	59	47	45	-	-	-	-
28	-	-	-	-	33	32	41	40	57	51	71	57	87	77	66	63	59	56	46	43	-	-	-	-
29	-	-	-	-	33	32	41	40	61	52	67	62	86	78	67	61	57	55	45	42	-	-	-	-
30	-	-	-	-	33	32	44	41	63	56	65	64	88	77	69	58	56	54	44	40	-	-	-	-
31	-	-	-	-	33	32	-	-	61	58	-	-	85	78	65	58	-	-	42	40	-	-	-	-

	JANVIER			FEVRIER			MARS		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	1,520	2	8.2	990	6	16.0	800	2	4.3
2	1,490	1	4.0	980	5	13.2	803	2	4.3
3	1,460	1	3.9	970	4	10.5	815	3	6.6
4	1,410	1*	3.8	960	3	7.8	810	3	6.6
5	1,380	1	3.7	950	3*	7.7	805	3	6.5
6	1,350	2	7.3	938	3	7.6	798	4*	8.6
7	1,320	2	7.1	920	4	9.9	790	4	8.5
8	1,290	3	10.4	910	4	9.8	780	4	8.4
9	1,270	4*	13.7	900	4	9.7	775	4	8.4
10	1,240	5	16.7	895	5	12.1	771	3	6.2
11	1,210	6	19.6	890	5	12.0	772	3	6.3
12	1,190	7	22.5	880	6*	14.3	771	3*	6.2
13	1,170	8	25.3	870	6	14.1	770	3	6.2
14	1,140	9	27.7	860	5	11.6	769	3	6.2
15	1,120	11	33.3	858	5	11.6	768	3	6.2
16	1,100	13*	38.6	850	5	11.5	766	3	6.2
17	1,080	12	35.0	840	5	11.3	766	3	6.2
18	1,050	10	28.4	838	4	9.1	767	3*	6.2
19	1,030	9	25.0	833	4*	9.0	770	5	10.4
20	1,010	8	21.8	830	4	9.0	772	9	18.8
21	1,000	7	18.9	822	3	6.7	780	14	29.5
22	1,010	6*	16.4	820	3	6.6	784	23	48.7
23	1,040	6	16.8	820	3	6.6	795	36	77.3
24	1,060	7	20.0	818	3	6.6	804	60	130
25	1,080	7	20.4	810	2	4.4	830	85*	190
26	1,090	7	20.6	807	2	4.4	870	84	197
27	1,080	8	23.3	800	2*	4.3	1,000	84	227
28	1,050	8	22.7	800	2	4.3	1,800	83	403
29	1,040	9*	25.3	-	-	-	3,500	81	765
30	1,030	8	22.2	-	-	-	6,700	79	1,430
31	1,010	7	19.1	-	-	-	6,700	77	1,390
TOTAL	-	-	581.70	-	-	261.70	-	-	5,034.80

CHAUDIÈRE

AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT-DE-LEVIS

TABLEAU B.3 (suite)

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR.

	AVRIL			MAI			JUIN		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	6,500	76*	1,330	25,000	84*	5,670	2,760	2*	14.9
2	6,180	62	1,030	21,200	91*	5,210	2,420	30*	196
3	5,900	54	860	21,100	60*	3,420	2,280	6*	36.9
4	5,790	44	688	22,100	67*	4,000	3,720	9*	90.4
5	5,600	38	575	19,700	58*	3,090	3,590	9*	87.2
6	5,800	32	501	16,100	55*	2,390	2,730	3*	22.1
7	6,500	27	474	11,400	32*	985	3,000	4*	32.4
8	7,350	23*	456	10,300	30*	834	3,500	5*	47.3
9	8,000	29	626	15,500	60*	2,510	3,420	4*	36.9
10	9,400	38	964	27,500	81*	6,010	2,180	5	29.4
11	12,300	48	1,590	25,600	89*	6,150	1,690	7	31.9
12	23,000	60	3,730	19,900	29*	1,560	1,400	8	30.2
13	28,000	77	5,820	15,800	13*	555	1,240	10	33.5
14	33,000	96	8,550	14,600	7*	276	1,130	12	36.6
15	41,000	127*	14,100	11,400	6*	185	1,290	15	52.2
16	42,700	209*	24,100	8,780	7*	166	3,350	19*	172
17	49,800	240*	32,300	8,610	8*	186	6,740	12*	218
18	57,900	177*	27,700	10,800	16*	467	4,450	17*	204
19	46,300	432*	54,000	18,400	61*	3,030	2,910	17	134
20	39,800	78*	8,380	24,200	12*	784	2,330	17	107
21	20,200	40*	2,180	31,700	3*	257	2,330	17	107
22	17,000	52*	2,390	21,300	8*	460	1,640	17	75.3
23	17,600	49*	2,330	12,100	10*	327	1,470	17	67.5
24	17,500	54*	2,550	8,470	20*	457	1,460	17	67.0
25	14,600	45*	1,770	7,650	10*	207	3,120	17*	143
26	14,800	60*	2,400	6,700	10	181	3,900	8	84.2
27	13,400	44*	1,590	5,110	11*	152	2,800	10	75.6
28	17,700	44*	2,100	4,700	6*	76.1	2,080	12	67.4
29	30,500	99*	8,150	4,470	4*	48.3	1,740	12	56.4
30	32,000	185*	16,000	3,720	5*	50.2	1,550	17	71.1
31	-	-	-	1,980	2*	10.7	-	-	-
TOTAL	-	-	229,234.00	-	-	49,704.30	-	-	2,427.40

CHAUDIÈRE

AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT-DE-LEVIS

TABLEAU B.3 (suite)

*Note: ECHANTILLONNE CE JOUR.

	JUILLET			AOUT			SEPTEMBRE		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	1,440	24	93.3	1,520	67	275	1,020	8	22.0
2	4,800	30*	389	1,110	34	102	880	5	11.9
3	3,530	35*	334	861	17	39.5	800	3*	6.5
4	2,230	19	114	762	9	18.5	742	3	6.0
5	1,730	8*	37.4	732	5	9.9	710	4	7.7
6	1,900	9	46.2	739	3	6.0	718	4	7.8
7	2,370	10	64.0	784	2*	4.2	935	5	12.6
8	1,830	12	59.3	977	3	7.9	1,820	6*	29.5
9	1,400	13	49.1	1,180	5*	15.9	4,650	9*	113
10	1,190	15	48.2	1,840	6*	29.8	10,900	206*	6,060
11	1,060	17*	48.7	1,870	5	25.2	9,010	69*	1,680
12	1,040	65	183	1,960	4	21.2	5,820	36*	566
13	6,500	286*	5,020	1,800	4	19.4	4,440	24*	288
14	8,190	80*	1,770	1,400	3*	11.3	4,070	22*	242
15	4,660	22*	277	1,120	3	9.1	3,040	13*	107
16	2,700	14	102	1,000	3	8.1	2,470	18	120
17	1,830	10	49.4	1,260	4	13.6	4,110	30*	333
18	1,370	6	22.2	1,680	4	18.1	6,010	97*	1,570
19	1,130	4	12.2	2,500	4*	27.0	5,450	48*	706
20	994	3	8.1	3,300	13*	116	3,640	23*	226
21	849	2	4.6	2,400	21*	136	2,690	20	145
22	1,200	1*	3.2	1,170	34	107	2,160	17	99.1
23	1,610	1	4.3	842	53	120	1,860	15	75.3
24	1,210	1	3.3	700	77	146	1,620	13	56.9
25	936	1	2.5	3,020	110*	897	1,460	12	47.3
26	762	1	2.1	5,200	86*	1,210	1,360	10	36.7
27	641	1	1.7	4,150	90*	1,010	1,290	9*	31.3
28	626	1	1.7	2,920	58	457	1,300	9	31.6
29	786	1*	2.1	2,000	34	184	1,380	8	29.8
30	1,840	3*	14.9	1,500	21	85.1	1,450	8	31.3
31	2,150	118*	685	1,190	12	38.6	-	-	-
TOTAL	-	-	9,452.50	-	-	5,168.40	-	-	12,699.30

CHAUDIERE AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT-DE-LEVIS

TABLEAU B.3 (suite)

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR.

	OCTOBRE			NOVEMBRE			DECEMBRE		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	1,340	8	28.9	1,210	9	29.4	2,650	8*	57.2
2	1,240	8	26.8	1,170	9	28.4	2,360	7	44.6
3	1,120	7	21.2	1,140	8	24.6	2,220	6	36.0
4	1,090	7*	20.6	1,150	8*	24.8	1,750	6	28.4
5	1,160	7	21.9	2,760	58	432	1,600	5	21.6
6	1,080	7	20.4	20,400	435*	24,000	1,500	5	20.3
7	974	7	18.4	19,100	145*	7,480	1,410	4	15.2
8	899	6	14.6	12,400	48*	1,610	1,350	4*	14.6
9	839	6	13.6	14,000	54*	2,040	1,350	5	18.2
10	819	6	13.3	9,900	50*	1,340	3,000	6	48.6
11	769	6*	12.5	8,070	30*	654	5,400	8	117
12	713	6	11.6	10,200	33*	909	20,300	10	548
13	668	7	12.6	13,500	53*	1,930	15,300	12	496
14	716	7	13.5	11,000	34*	1,010	8,800	14	333
15	912	7	17.2	9,240	24*	599	5,700	18*	277
16	1,000	8	21.6	8,910	37*	890	4,250	14	161
17	852	8	18.4	6,570	13*	231	3,320	11	98.6
18	771	9*	18.7	5,180	12*	168	2,280	9	55.4
19	752	11	22.3	4,570	3*	37.0	2,020	6	32.7
20	789	12	25.6	4,760	27*	347	1,890	5	25.5
21	2,320	15*	94.0	6,410	36*	623	1,790	4	19.3
22	3,210	111*	962	4,890	25*	330	1,700	3*	13.8
23	2,380	77	495	3,710	13	130	1,680	4	18.1
24	1,840	48	238	3,500	8	75.6	1,630	5	22.0
25	1,490	34	137	3,170	5*	42.8	1,600	7	30.2
26	1,370	23	85.1	2,230	5	30.1	1,570	9	38.2
27	1,520	15	61.6	2,450	6	39.7	1,540	11	45.7
28	1,860	11*	55.2	2,400	6	38.9	2,610	14	98.7
29	1,840	10	49.7	2,060	7	38.9	3,400	17	156
30	1,570	10	42.4	2,170	7	41.0	2,620	22*	156
31	1,350	10	36.5	-	-	-	2,350	22	140
TOTAL	-	-	2,630.20	-	-	45,174.20	-	-	3,186.90

CHAUDIERE AU PONT-ROUTE A SAINT-LAMBERT-DE-LEVIS

TABLEAU B.3 (suite et fin).

*Note: ECHANTILLONNE CE JOUR.

TABLEAU B.4: Données de qualité disponibles
pour la rivière Bécancour

TABLEAU B.4

02400A		BECANCOUR AU PONT-ROUTE A MADDINGTON FALLS					
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₃ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970							
7 JANV.		17.0	5.3			60	
7 FEV.		12.3	2.7	6.8	1.4	35	15.0
7 MARS	6.2	17.2	5.5	9.6	1.2	62	16.0
7 AVR.	6.0	16.0	5.4	8.4	1.3	58	16.5
7 MAI	3.0	11.0	2.2	4.0	1.3	32	11.0
7 JUIN	2.0	15.2	3.5	5.0	0.9	46	11.0
12 AOUT	0.5	20.4	7.6	7.0	1.5	77	13.5
9 SEPT	4.0	13.0	7.0	3.8	1.3	57	14.5
6 OCT.	4.9	16.2	5.9	4.6	1.4	55	16.0
9 OCT.	4.0	15.6	5.3	4.7	1.3	60	14.5
10 NOV.	2.2	17.4	4.0	20.0	1.2	62	13.0
10 DEC.	6.0	18.6	6.2	6.4	1.3	62	17.5

TABLEAU B.4 (suite)

02400A		BECANCOUR AU PONT-ROUTE A MADDINGTON FALLS						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CA, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE pH
1970								
7 JANV				162.0	64	15	49	7.6
7 FEV.	10.5	7.2		130.0	42	13	29	7.4
7 MARS	15.0	2.9	119.0	186.0	66	15	51	7.6
7 AVR.	13.4	2.9	119.0	175.0	62	14	48	7.5
7 MAI	6.0	1.6		96.0	37	11	26	7.0
7 JUIN	8.5	0.2		126.0	53	15	38	7.0
12 AOÛT	9.4	0.5		200.0	83	20	63	7.3
9 SEPT	6.5	1.7		150.0	62	15	47	7.4
6 OCT.	6.4	1.7		156.0	65	20	45	8.0
9 OCT.	7.0	1.4		166.0	61	12	49	7.7
10 NOV.	27.9	1.2	135.0	236.0	60	9	51	7.5
10 DEC.	9.0	3.0		180.0	72	21	51	7.5

TABLEAU B.4 (suite)

02400A		BECANCOUR AU PONT-ROUTE A MADDINGTON FALLS						
ECHANTILLON DATE	COULEUR UNITE REL.	FER FE MG/L	FLUOR F MG/L	PHOSPHATE PO ₄ MG/L	CARBONATE CO ₃ MG/L	TEMPERATURE DEGRE F	OXYGENE MG/L	MANGANESE MN MG/L
1970								
7 FEV.	25	0.10	0.4					
7 MARS	10	0.10	0.3	0.1	0.0			
7 AVR.	25	0.10	0.1	0.0	0.0			
7 MAI	1		0.1	0.1	0.0			
7 JUIN	57			0.0				
12 AOUT				0.0				
9 SEPT				0.0				
6 OCT.				0.0	0.0	51	10.5	
9 OCT.				0.0				
10 NOV.				0.0	0.0			
10 DEC.				0.0	0.0			

TABLEAU B.4 (suite et fin)

024008 BECANCOUR A L'USINE DE FILTRATION DE DAVENPORTVILLE																							
MAXIMA ET MINIMA JOURNALIERS DE LA TEMPERATURE																							
DEGRES FARENHEIT																							
JANV		FEV.		MARS		AVRIL		MAI		JUN		JUIL.		AOUT		SEPT		OCT.		NOV.		DEC.	
MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	77	65	62	57	56	44	42	33	32
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	76	61	59	56	56	45	44	33	32
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	75	60	59	56	56	45	45	33	33
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	72	60	59	56	55	45	42	33	32
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	69	60	59	55	53	42	41	32	32
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	69	59	58	53	51	40	40	32	32
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	70	60	59	55	52	41	40	32	32
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	71	76	73	60	60	58	55	41	38	32	32
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	73	77	74	60	60	59	58	39	37	32	32
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	75	79	75	62	60	60	58	38	36	32	32
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	72	80	77	63	62	60	59	43	38	32	32
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	70	80	77	63	62	59	59	45	43	32	32
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	68	78	76	62	59	60	59	46	45	32	32
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	69	78	76	59	57	60	60	45	42	32	32
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	71	78	76	58	57	60	60	42	40	32	32
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	71	78	77	58	57	59	54	39	37	32	32
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	70	78	76	57	56	54	49	37	36	32	32
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	70	76	72	58	56	50	48	36	35	32	32
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	67	72	70	58	56	48	44	35	34	32	32
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	68	72	72	62	58	44	44	35	34	32	32
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	69	72	70	62	60	44	44	38	35	32	32
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	66	71	69	63	61	47	44	38	37	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	66	70	66	64	63	50	47	37	36	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	70	67	64	64	62	51	51	36	34	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	74	67	66	63	61	51	51	34	33	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	77	67	66	61	60	51	49	32	32	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	77	67	65	61	61	49	46	32	32	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	78	67	65	61	58	46	44	32	32	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	78	67	65	58	57	44	43	33	32	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	79	67	64	57	57	43	42	33	33	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81	80	66	65	-	-	44	42	-	-	-	-

TABLEAU B.5: Données de qualité disponibles
pour la rivière Nicolet

TABLEAU B.5

03010A NICOLET AU PONT-ROUTE 20 A SAINT-LEONARD							
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₃ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970							
7 JANV		30.9	3.6			86	
7 FEV.		14.7	1.7	4.1	2.7	35	12.5
21 MARS	4.4	24.0	2.8	15.0	1.7	62	23.0
9 AVR.	1.3	8.6	1.0	4.0	0.8	17	9.0
10 MAI	3.0	18.5	2.1	4.4	1.5	52	14.5
8 JUIN	1.5	25.2	2.7	5.4	1.6	74	15.5
9 JUIL	1.0	27.0	3.3	5.9	2.1	88	15.5
10 AOÛT	0.0	30.0	3.0	7.4	2.5	89	15.0
2 SEPT	3.0	24.0	3.3	6.6	1.7	68	17.0
10 SEPT	6.9	28.2	2.6	4.2	1.5	68	17.5
3 OCT.	5.0	25.6	2.8	3.8	1.4	71	16.0
4 NOV.	3.1	33.9	3.7	7.0	1.6	91	21.0
9 NOV.	2.0	33.0	3.5	5.7	1.6	95	18.0
2 DEC.	3.7	23.1	3.2	3.4	1.7	61	16.0
30 DEC.	7.5	26.4	3.3	6.6	1.4	78	16.5

TABLEAU B.5 (suite)

03010A NICOLET AU PONT-ROUTE 20 A SAINT-LEONARD								
ECHANTILLON DATE	COULEUR UNITE REL.	FER	FLUOR	PHOSPHATE	CARBONATE	TEMPERATURE	OXYGENE DISSOUS	MANGANESE
		FE MG/L	F MG/L	PO ₄ MG/L	CO ₃ MG/L	DEGRE F	MG/L	MN MG/L
1970								
7 FEV.	17	0.05	0.5					
21 MARS	0	0.00	0.2	0.2	0.0			
9 AVR.	4	0.00	0.2	0.0	0.0			
10 MAI	26		0.0	0.0	0.0			
8 JUIN	30			0.0				
9 JUIL	25			0.0				
10 AOÛT				0.0				
2 SEPT				0.1		59	8.1	
10 SEPT				0.0				
3 OCT.				0.0				
4 NOV.				0.1	0.0	41	13.4	
9 NOV.				0.0	0.0			
2 DEC.				0.1	0.0			
30 DEC.				0.4	0.0			

TABLÉAU B.5 (suite et fin).

03010A		NICOLET AU PONT-ROUTE 20 A SAINT-LEONARD						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CA, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE pH
1970								
7 JANV.				221.0	93	22	71	7.5
7 FEV.	8.5	6.2		129.0	44	15	29	6.9
21 MARS	21.0	8.3	137.0	228.0	72	21	51	7.4
9 AVR.	6.2	6.0		82.0	26	12	14	7.1
10 MAI	8.5	1.3		140.0	55	12	43	7.4
8 JUIN	8.5	1.8		186.0	74	13	61	7.5
9 JUIL	10.0	1.0		212.0	81	9	72	6.7
10 AOUT	12.0	0.0		229.0	88	15	73	7.1
2 SEPT	11.0	1.5		202.0	74	18	56	7.8
10 SEPT	7.0	0.6		192.0	81	25	56	7.3
3 OCT.	7.0	1.8		191.0	76	17	59	7.4
4 NOV.	14.4	2.5		242.0	101	26	75	7.9
9 NOV.	9.8	2.4		243.0	97	19	78	7.5
2 DEC.	6.0	3.1		173.0	72	22	50	7.3
30 DEC.	9.9	6.5		206.0	80	16	64	7.6

TABLEAU B.6: Données de qualité disponibles
pour la rivière St-François

TABLEAU B.6

03020A		SAINT-FRANCOIS AU PONT-ROUTE 20 A DRUMMEVILLE					
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₃ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970							
1 JANV A 7 JANV		20.6	3.9			69	
8 JANV A 22 JANV		19.4	4.2	8.5	1.1	69	16.5
23 JANV A 30 JANV		20.6	4.3	9.7	1.1	74	18.5
31 JANV A 8 FEV.		16.6	3.3	7.2	1.3	58	13.0
9 FEV. A 16 FEV.		16.6	3.5	7.0	0.3	60	14.0
17 FEV. A 24 FEV.	4.2	17.6	3.8	6.8	1.3	62	14.0
25 FEV.	4.5	19.2	4.3	8.4	1.3	69	18.5
26 FEV. A 8 MARS	4.2	19.2	4.3	8.0	1.3	69	17.0
9 MARS A 18 MARS	4.1	18.4	4.3	7.6	1.3	65	16.5
19 MARS A 28 MARS	4.3	18.4	4.1	7.6	1.3	65	15.5
29 MARS A 7 AVR.	3.8	16.4	3.9	10.5	1.2	62	17.5
8 AVR. A 15 AVR.	3.2	15.8	3.3	5.7	1.3	55	14.5
16 AVR. A 30 AVR.	2.7	12.0	2.3	2.9	0.3	41	9.5
17 AVR.	4.2	12.5	2.7	3.1	0.3	40	11.0
1 MAI A 4 MAI	2.7	10.5	2.4	8.2	0.3	37	12.5
5 MAI	2.9	10.8	3.1	12.2	0.3	44	18.0
6 MAI A 7 MAI	2.8	10.4	2.9	3.8	0.3	41	11.0
8 MAI A 21 MAI	3.0	12.5	2.6	3.1	0.3	44	8.0
22 MAI A 5 JUIN	2.0	16.4	2.7	5.2	0.3	56	14.5
6 JUIN A 16 JUIN	0.7	16.8	2.7	6.0	0.3	57	13.5
17 JUIN A 24 JUIN	1.0	19.8	3.0	9.2	1.2	68	20.0
25 JUIN A 28 JUIN	1.5	23.2	3.0	10.5	1.2	78	19.0
29 JUIN A 6 JUIL	2.5	18.4	2.6	6.0	1.2	60	15.5
7 JUIL A 21 JUIL	2.0	18.6	3.9	8.2	1.3	65	13.5
22 JUIL A 26 JUIL	1.0	18.6	4.1	10.0	1.2	68	14.0
23 JUIL A 10 AOUT	2.5	19.8	4.2	13.0	1.4	77	18.5
11 AOUT A 25 AOUT	3.0	20.7	4.2	13.4	1.5	76	21.0
26 AOUT A 4 SEPT	2.8	21.0	3.6	12.2	1.4	77	21.0
5 SEPT A 6 SEPT	2.0	20.4	4.0	10.7	1.3	74	18.0
7 SEPT A 15 SEPT	3.0	17.6	3.6	5.9	1.1	55	21.0
16 SEPT A 20 SEPT	2.0	21.0	4.0	12.5	1.2	76	21.0
21 SEPT A 28 SEPT	3.0	15.0	3.1	4.0	1.2	49	15.0
29 SEPT A 13 OCT.	3.0	18.6	3.6	7.6	1.1	66	16.5
14 OCT.	2.0	19.8	3.4	8.2	1.1	71	16.0
15 OCT. A 29 OCT.	3.6	17.4	3.5	6.0	1.1	56	25.5
30 OCT. A 3 NOV.	3.1	17.4	3.8	7.0	1.2	62	15.0
4 NOV. A 18 NOV.	3.0	19.2	4.2	8.2	1.3	66	12.5
19 NOV. A 23 NOV.	4.0	18.6	4.0	6.8	1.1	59	17.5
24 NOV. A 6 DEC.	4.9	15.6	3.5	5.8	1.0	52	14.5
7 DEC. A 21 DEC.	5.1	18.6	4.2	9.0	1.3	61	17.0
22 DEC. A 5 JANV	5.4	17.4	4.4	7.2	1.3	57	14.5

TABLEAU B.6 (suite)

03020A		SAINT-FRANCOIS AU PONT-ROUTE 20 A DORVILLE						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CE, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE PH
1970								
1 JANV A 7 JANV				162.0	68	11	57	7.5
8 JANV A 22 JANV	7.5	3.0	103.0	179.0	66	9	57	7.5
23 JANV A 30 JANV	7.5	2.7	124.0	187.0	69	8	61	7.5
31 JANV A 8 FEV.	6.5	2.5	93.0	152.0	55	7	48	7.3
9 FEV. A 16 FEV.	7.0	2.5	98.0	152.0	56	7	49	7.4
17 FEV. A 24 FEV.	8.2	1.7	108.0	155.0	60	9	51	7.5
25 FEV.	9.0	1.4	120.0	174.0	66	9	57	7.5
26 FEV. A 8 MARS	9.8	1.7	116.0	175.0	66	9	57	7.5
9 MARS A 18 MARS	8.8	1.3	116.0	168.0	64	10	54	7.5
19 MARS A 28 MARS	8.0	1.6	123.0	170.0	63	9	54	7.5
29 MARS A 7 AVR.	12.0	1.9	133.0	181.0	57	6	51	7.5
8 AVR. A 15 AVR.	6.9	1.6		142.0	53	8	45	7.4
16 AVR. A 30 AVR.	3.8	1.5		99.0	39	5	34	7.3
17 AVR.	4.3	1.6		106.0	43	10	33	7.4
1 MAI A 4 MAI	5.1	1.3		95.0	36	5	31	7.5
5 MAI	8.4	1.0		118.0	49	4	36	7.5
6 MAI A 7 MAI	5.0	1.1		104.0	38	4	34	7.3
8 MAI A 21 MAI	4.0	1.1		109.0	42	6	36	6.8
22 MAI A 5 JUIN	5.0	0.9		142.0	52	6	46	7.0
6 JUIN A 16 JUIN	12.0	1.0		149.0	53	6	47	7.0
17 JUIN A 24 JUIN	12.0	1.5	107.0	182.0	68	4	56	7.1
25 JUIN A 28 JUIN	14.0	1.4	123.0	202.0	71	7	64	7.2
29 JUIN A 6 JUIL	6.0	1.1	96.0	158.0	57	8	49	7.2
7 JUIL A 21 JUIL	8.0	2.3		172.0	63	9	54	7.2
22 JUIL A 26 JUIL	9.0	1.8		187.0	64	8	56	7.2
27 JUIL A 10 AOUT	11.6	2.6		198.0	67	4	63	7.7
11 AOUT A 25 AOUT	12.0	2.5		210.0	70	7	63	7.4
26 AOUT A 4 SEPT	11.0	1.9		209.0	68	5	63	7.4
5 SEPT A 6 SEPT	11.4	1.8		204.0	68	7	61	7.8
7 SEPT A 15 SEPT	6.5	1.5		160.0	59	14	45	7.9
16 SEPT A 20 SEPT	11.4	1.5		209.0	69	6	63	7.9
21 SEPT A 28 SEPT	4.7	1.0		130.0	51	11	40	7.7
29 SEPT A 13 OCT	7.4	0.8		172.0	62	7	55	7.8
14 OCT.	7.4	1.1		176.0	64	5	59	8.0
15 OCT A 29 OCT	6.2	0.9		148.0	58	12	46	7.6
30 OCT A 3 NOV	6.5	0.7		163.0	60	9	51	7.6
4 NOV A 18 NOV	7.4	1.0		175.0	66	11	55	7.4
19 NOV A 23 NOV	6.8	1.2		171.0	63	14	49	7.4
24 NOV A 6 DEC	6.0	1.6		138.0	54	12	42	7.2
7 DEC A 21 DEC	9.0	2.3		171.0	64	14	50	7.4
22 DEC A 5 JANV	8.0	2.4		159.0	62	16	46	7.7

TABLEAU B.6 (suite)

03020A		SAINT-FRANCOIS AU FONTS-ROUTE 20 A DRUMMONDVILLE						
ECHANTILLON DATE	COULEUR	FER	FLUOR	PHOSPHATE	CARBONATE	TEMPERATURE	OXYGENE DISSOUS	MANGANESE
	UNITE PEL.	FE MG/L	F MG/L	PO ₄ MG/L	CO ₃ MG/L	DEGRE F	MG/L	MN MG/L
1970								
8 JANV A 22 JANV	26	0.10	0.0					
23 JANV A 30 JANV	32	0.05	0.2					
31 JANV A 8 FEV.	26	0.05	0.3					
9 FEV. A 16 FEV.	26	0.05	0.2					
17 FEV. A 24 FEV.	20	0.10	0.1	0.1	0.0			
25 FEV.	27	0.10	0.1	0.0	0.0			
26 FEV. A 8 MARS	24	0.15	0.1	0.0	0.0			
9 MARS A 18 MARS	26	0.15	0.1	0.1	0.0			
19 MARS A 28 MARS	35	0.10	0.1	0.1	0.0			
26 MARS						33	12.0	
29 MARS A 7 AVR.	4	0.00	0.0	0.1	0.0			
8 AVR. A 15 AVR.	0	0.00	0.0	0.1	0.0			
16 AVR. A 30 AVR.	0	0.00	0.1	0.1	0.0			
17 AVR.	15	0.45	0.2	0.0	0.0			
1 MAI A 4 MAI	1	0.00	0.1	0.0	0.0			
5 MAI	8	0.00	0.1	0.0	0.0			
6 MAI A 7 MAI	0	0.00	0.1	0.0	0.0			
8 MAI A 21 MAI	41			0.0				
22 MAI A 5 JUIN	41			0.0				
6 JUIN A 16 JUIN	41			0.0				
17 JUIN A 24 JUIN	45			0.0				
17 JUIN						72	4.4	
25 JUIN A 28 JUIN	45			0.9				
29 JUIN A 6 JUIL	45			0.0				
7 JUIL A 21 JUIL				0.2				
22 JUIL A 26 JUIL				0.2				
27 JUIL A 10 AOUT				0.1				
11 AOUT A 25 AOUT				0.0				
26 AOUT A 4 SEPT				0.0				
5 SEPT A 6 SEPT				0.1				
7 SEPT A 15 SEPT				0.0				
16 SEPT A 20 SEPT				0.5				
21 SEPT A 28 SEPT				0.0				
29 SEPT A 13 OCT.				0.0	0.0			
6 OCT.						54	8.5	
14 OCT.				0.0	0.0			
15 OCT. A 29 OCT.				0.0	0.0			
30 OCT. A 3 NOV.				0.0	0.0			
4 NOV. A 18 NOV.				0.1	0.0			
19 NOV. A 23 NOV.				0.1	0.0			
24 NOV. A 6 DEC.				0.0	0.0			
7 DEC. A 21 DEC.				0.0	0.0			
22 DEC. A 5 JANV				0.0	0.0			

TABLEAU B.6 (suite)

03020A SAINT-FRANCOIS AU PONT-ROUTE 20 A DRUMMONDVILLE												
CONDUCTIVITES JOURNALIERES EN UMHOS												
	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	161	145	172	177	89	138	155	204	209	165	163	136
02	161	146	172	182	91	138	155	204	205	164	163	137
03	161	161	172	181	93	147	157	207	205	163	163	136
04	161	146	167	179	93	148	157	212	205	162	184	135
05	161	145	169	181	124	147	157	212	204	175	182	135
06	161	145	170	180	94	137	157	213	204	175	182	136
07	158	149	172	179	109	137	184	211	148	175	182	168
08	163	147	171	143	97	137	184	207	147	173	181	171
09	163	146	165	142	98	153	184	207	147	174	180	169
10	163	145	164	148	96	155	184	207	151	178	183	169
11	163	147	163	148	96	156	158	207	148	178	182	171
12	163	150	163	135	112	155	157	209	175	178	181	174
13	166	156	161	134	116	147	157	209	175	177	165	169
14	168	150	160	143	113	147	158	209	174	176	166	174
15	164	150	163	124	112	147	169	209	175	148	165	177
16	189	156	166	104	112	147	168	206	211	149	164	177
17	189	143	166	98	105	167	169	206	211	148	164	179
18	190	144	166	106	104	168	168	207	210	148	164	179
19	192	145	161	104	104	168	172	206	210	147	164	158
20	189	146	165	105	110	168	172	207	212	146	164	158
21	185	144	166	96	111	187	172	207	129	146	164	158
22	185	146	165	96	123	187	171	219	125	146	152	158
23	185	172	164	97	127	187	188	219	123	146	152	158
24	187	172	170	96	127	187	189	219	124	145	143	156
25	187	174	164	95	135	198	189	219	143	158	136	155
26	189	172	168	96	136	199	189	223	141	160	138	155
27	182	170	172	92	137	200	198	223	141	158	136	157
28	182	172	165	89	138	198	202	209	140	158	136	158
29	185	-	166	98	141	155	202	209	162	158	135	157
30	180	-	177	89	140	154	202	209	165	163	135	157
31	146	-	176	-	138	-	205	208	-	163	-	157
Minimum rencontre 89.0 Maximum rencontre 223												

TABLEAU B.6 (suite)

03020A		SAINT-FRANCOIS AU PONT-ROUTE 20 A DRUMMONDVILLE																														
TEMPERATURES JOURNALIERES EN DEGRE FARENHEIT																																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
JANV.	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
FEV.	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	-	-	-	-	
MARS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
AVR.	32	32	32	32	32	32	32	33	33	34	34	34	34	34	34	35	36	38	38	38	39	39	39	39	39	39	40	40	41	44	-	
MAI	44	45	47	48	47	46	44	46	47	48	49	51	52	53	55	56	56	56	56	58	59	59	59	58	58	58	59	58	58	60	-	
JUIN	61	62	64	66	68	68	69	70	72	74	74	74	74	74	74	76	78	78	78	78	76	76	76	76	74	72	70	70	71	72	-	
JUIL.	72	72	73	74	74	74	74	76	78	78	76	74	74	74	74	74	74	74	73	72	72	72	72	74	76	78	78	78	81	82	84	
AOUT	84	80	78	78	78	78	78	78	78	78	78	79	80	82	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SEPT.	-	-	-	-	66	66	66	66	66	66	66	66	65	64	64	66	66	68	68	66	66	66	64	64	62	62	62	60	60	58	-	
OCT.	56	56	54	52	52	54	56	58	62	62	62	62	62	62	62	60	60	58	54	52	50	50	50	50	50	50	49	48	48	48	48	
NOV.	46	46	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DEC.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

	AVRIL			MAI			JUIN		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	7,340	16*	317	33,900	25*	2,290	4,290	10	116
2	7,530	12*	244	30,300	31*	2,540	4,220	11	125
3	6,680	16*	289	25,600	21*	1,450	3,900	12	126
4	5,920	10*	160	23,600	12*	765	6,330	12	205
5	6,800	8*	147	22,900	9*	556	6,630	12	215
6	8,770	13*	308	18,400	3*	149	6,260	13	220
7	9,160	15*	371	16,200	4*	175	5,610	14	212
8	12,500	15*	506	13,400	9*	326	6,320	15	256
9	16,800	13*	590	8,820	17*	405	3,660	16*	158
10	22,300	39*	2,350	20,100	27*	1,470	4,640	17*	213
11	49,500	66*	8,820	22,100	22*	1,310	4,380	19*	225
12	50,900	453*	62,300	20,600	23*	1,280	3,810	13*	134
13	40,900	501*	55,300	18,500	21*	1,050	3,850	13*	135
14	40,800	82*	9,030	17,000	15*	689	4,940	12*	160
15	48,300	68	8,870	15,800	14*	597	3,590	16*	155
16	49,700	60	8,050	14,100	16*	609	4,890	14*	185
17	53,200	52	7,470	13,100	13*	460	9,300	16*	402
18	54,400	45	6,610	13,200	16*	570	7,790	24*	505
19	49,800	39	5,240	18,200	20*	983	6,030	19*	309
20	42,800	34	3,930	26,100	18*	1,270	4,940	17*	227
21	36,500	29	2,860	41,400	19*	2,120	5,300	15*	215
22	33,900	25*	2,290	31,300	21*	1,770	5,160	16*	223
23	33,400	22*	1,980	23,000	22*	1,370	4,410	24*	286
24	34,200	15*	1,390	18,300	20*	988	5,390	19*	277
25	32,000	17*	1,470	15,100	25*	1,020	7,110	14*	269
26	28,500	23*	1,770	13,000	16*	562	7,930	16*	343
27	25,200	29*	1,970	11,100	12*	360	6,620	17*	304
28	24,500	9*	595	9,080	16*	392	5,770	10*	156
29	30,800	17*	1,410	8,870	16*	383	3,340	6*	54.1
30	38,300	14*	1,450	8,020	14*	303	3,610	1*	9.7
31	-	-	-	6,160	10*	166	-	-	-
TOTAL	-	-	198,087.00	-	-	28,378.00	-	-	6,419.80

SAINT-FRANCOIS AU PONT-ROUTE 20 A DRUMMONDVILLE

TABLEAU B.6 (suite)

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR

	JUILLET			AOÛT			SEPTEMBRE		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	10,500	3*	85.1	4,460	14*	169	2,240	11*	66.5
2	17,600	5*	238	3,820	13*	134	2,500	9*	60.8
3	9,690	26*	680	3,370	10*	91.0	2,490	10*	67.2
4	6,630	5*	89.5	3,390	12*	110	2,700	11*	80.2
5	6,080	7*	115	3,670	16*	159	2,750	12*	89.1
6	4,920	6*	79.7	3,910	16*	169	2,600	23*	161
7	4,890	10*	132	4,660	16*	201	7,450	19*	382
8	4,930	9*	120	4,870	16*	210	10,200	22*	606
9	4,100	8*	88.6	5,670	17*	260	10,400	26*	730
10	3,460	10*	93.4	4,440	16*	192	9,340	11*	277
11	3,640	8*	78.6	3,900	16*	168	8,520	10*	230
12	5,400	10*	146	4,810	16*	208	7,140	9*	174
13	13,000	18*	632	5,330	16*	230	6,100	10*	165
14	9,990	14*	378	4,150	10*	112	4,270	10*	115
15	7,160	19*	367	3,160	15*	128	4,170	10*	113
16	7,180	16*	310	2,810	7*	53.1	4,280	10*	116
17	7,710	16*	307	2,230	8*	48.2	4,960	10*	134
18	6,870	16*	297	2,600	81*	569	10,800	8*	233
19	3,480	12*	113	3,960	13*	139	9,150	29*	716
20	3,540	10*	95.6	5,960	19*	306	7,710	17*	354
21	840	13*	29.5	6,050	9*	147	5,440	14*	206
22	3,710	9*	90.2	4,440	19*	228	5,390	11*	160
23	3,790	19*	194	4,340	7*	82.0	5,270	9*	128
24	4,230	14*	160	3,370	6*	54.6	4,100	8*	88.6
25	3,150	16*	136	2,910	26*	204	3,520	11*	105
26	3,100	16*	134	6,600	26*	463	5,290	15*	214
27	2,640	13*	92.7	8,090	11*	240	4,970	5*	67.1
28	2,570	19*	132	6,140	10*	166	2,880	7*	54.4
29	4,120	20*	222	4,760	9*	116	4,690	14*	177
30	4,320	10*	117	2,250	11*	66.8	4,060	11*	121
31	5,610	15*	227	2,700	11*	80.2	-	-	-
TOTAL	-	-	5,979.90	-	-	5,503.90	-	-	6,190.90

SAINT-FRANCOIS AU PONT-ROUTE 20 A DRUMMONDVILLE

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR.

TABLEAU B.6 (suite)

	OCTOBRE			NOVEMBRE			DECEMBRE		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	3,550	7*	67.1	3,950	6*	64.0	4,730	6*	76.6
2	3,770	10*	102	3,190	26*	224	4,360	11*	129
3	3,850	8*	83.2	3,410	7*	64.4	4,180	8*	90.3
4	4,100	8*	88.6	6,110	7*	115	3,530	7*	66.7
5	4,210	11*	125	11,800	10*	319	3,580	6*	58.0
6	2,250	12*	72.9	34,800	125*	11,700	3,690	5*	49.8
7	2,950	7*	55.8	26,800	254*	18,400	4,560	4*	49.2
8	3,010	6*	48.8	16,300	16*	704	3,320	8*	71.7
9	2,930	8*	63.3	12,300	14*	465	4,790	5*	64.7
10	3,000	9*	72.9	8,820	19*	452	7,370	6*	119
11	3,380	4*	36.5	8,120	22*	482	9,810	46*	1,220
12	2,240	11*	66.5	9,170	10*	248	23,400	36*	2,270
13	1,250	9*	30.4	10,900	10*	294	18,600	30*	1,510
14	2,650	12*	85.9	11,400	8*	246	11,700	140*	4,420
15	2,210	10*	59.7	10,800	5*	146	7,870	35*	744
16	2,840	16*	123	10,900	11*	324	6,800	6*	110
17	2,750	22*	163	8,440	14*	319	6,520	8*	141
18	2,500	22*	149	7,960	10*	215	5,460	3*	44.2
19	1,970	17*	90.4	6,810	10*	184	4,690	6*	76.0
20	2,350	12*	76.1	8,050	22*	478	4,760	8*	103
21	3,640	11*	108	9,690	18*	471	3,970	5*	53.6
22	5,440	16*	235	9,030	16*	390	3,990	7*	75.4
23	5,480	15*	222	6,790	17*	312	3,940	7*	74.5
24	4,590	8*	99.1	6,530	18*	317	3,980	6*	64.5
25	3,630	8*	78.4	6,220	19*	319	3,950	6*	64.0
26	5,360	10*	145	5,920	9*	144	3,900	5*	52.7
27	7,060	15*	286	6,440	7*	122	3,350	6*	54.3
28	7,210	12*	234	5,870	10*	158	4,530	9*	110
29	6,900	11*	205	4,930	5*	66.6	6,140	5*	82.9
30	5,340	5*	72.1	4,680	6*	75.8	6,280	8*	136
31	3,470	10	93.7	-	-	-	7,230	4*	78.1
TOTAL	-	-	3,438.40	-	-	37,818.80	-	-	12,259.20

SAINT-FRANCOIS AU PONT-ROUTE 20 A DRUMMONDVILLE

TABLEAU B.6 (suite et fin).

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR

TABLEAU B.7: Données de qualité disponibles
pour la rivière Yamaska

TABLEAU B.7

03030D		YAMASKA AU PONT-ROUTE 20 A SAINT-YVACINTHE					
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₃ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970							
25 MARS	3.9	19.2	3.8	16.0	2.8	59	19.0
1 AVR. A 21 AVR.	3.0	14.8	3.2	7.8	2.2	45	16.5
10 AVR. A 21 AVR.	2.7	11.4	2.5	4.0	1.5	36	11.0
22 AVR. A 26 AVR.	2.9	14.8	3.9	6.8	1.7	50	19.0
27 AVR. A 5 MAI	2.5	13.6	3.3	7.0	1.4	45	18.0
6 MAI A 10 MAI	2.7	20.0	4.0	8.2	1.9	57	22.0
11 MAI A 22 MAI	2.0	18.6	3.8	7.8	1.6	60	17.0
23 MAI A 6 JUIN	1.0	20.7	3.8	10.0	1.5	62	16.5
7 JUIN A 14 JUIN	1.0	21.0	3.7	13.0	1.7	68	16.5
15 JUIN A 26 JUIN	0.5	22.0	3.9	16.0	2.0	77	13.5
27 JUIN A 29 JUIN	0.5	25.6	4.8	26.4	2.7	84	21.0
30 JUIN A 9 JUIL	0.5	24.8	4.2	19.0	2.3	76	16.5
10 JUIL A 14 JUIL	0.5	25.6	4.2	17.0	2.5	77	18.5
15 JUIL A 22 JUIL	1.0	22.2	3.7	11.0	3.5	61	18.0
23 JUIL A 25 JUIL	1.0	22.4	3.9	20.0	3.8	59	20.5
26 JUIL A 29 JUIL	0.7	23.2	4.2	33.0	3.5	63	20.0
3 AOUT A 9 AOUT	1.5	22.0	4.0	21.0	3.0	65	17.5
10 AOUT A 15 AOUT	0.8	23.2	4.5	23.2	3.3	73	20.0
16 AOUT A 17 AOUT	1.0	27.0	4.9	45.6	4.7	81	18.0
18 AOUT A 22 AOUT	0.5	23.2	4.3	30.0	3.4	74	18.0
23 AOUT A 25 AOUT	1.0	25.0	5.2	35.0	4.4	83	23.5
26 AOUT A 5 SEPT	1.0	25.6	5.2	28.0	3.6	84	22.0
6 SEPT	3.0	32.0	7.2	28.0	4.5	108	31.5
7 SEPT A 11 SEPT	2.0	26.4	5.0	22.0	3.9	88	22.0
12 SEPT A 22 SEPT	3.0	25.6	5.0	21.0	4.3	78	25.5
23 SEPT A 24 SEPT	4.0	21.6	3.9	11.0	3.8	56	28.5
25 SEPT A 4 OCT	5.0	20.4	3.9	7.7	3.0	50	24.5
5 OCT. A 19 OCT	5.0	25.2	5.0	9.9	3.0	70	26.0
20 OCT. A 21 OCT	6.0	25.2	5.0	9.3	3.0	73	24.5
22 OCT. A 28 OCT	5.6	26.4	6.0	10.0	3.4	77	21.5
29 OCT. A 10 NOV.	4.9	26.4	6.0	12.3	2.4	79	24.5
11 NOV. A 25 NOV.	5.1	28.2	5.3	11.0	2.3	78	16.0
26 NOV. A 30 NOV.	6.2	26.4	4.1	8.4	1.6	71	16.0
1 DEC. A 3 DEC.	6.6					72	18.0
4 DEC. A 17 DEC.	6.4	28.8	6.6	12.5	2.1	79	26.0
18 DEC. A 20 DEC.	6.6	28.0	5.0	15.0	2.0	81	27.5

TABLEAU B.7 (suite)

03030D		YAMASKA AU PONT-ROUTE 20 A SAINT-HYACINTHE						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CA, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE pH
1970								
25 MARS	22.8	3.9	138.0	230.0	64	15	49	7.4
1 AVR. A 9 AVR.	12.0	4.0	121.0	159.0	51	14	37	7.3
10 AVR. A 21 AVR.	6.0	2.8		109.0	39	9	30	7.1
22 AVR. A 26 AVR.	9.0	3.2	118.0	159.0	53	12	41	7.2
27 AVR. A 5 MAI	9.6	2.4		144.0	48	11		7.2
6 MAI A 10 MAI	12.0	2.4	146.0	180.0	67	20	47	7.3
11 MAI A 22 MAI	16.0	2.4		186.0	63	14	49	7.2
23 MAI A 6 JUIN	14.0	2.8		201.0	68	17	51	7.2
7 JUIN A 14 JUIN	17.0	0.9		221.0	68	12	56	7.2
15 JUIN A 26 JUIN	21.0	4.5		249.0	71	8	63	7.4
27 JUIN A 29 JUIN	34.0	8.0		319.0	84	15	69	7.6
30 JUIN A 9 JUIL	28.0	4.0		284.0	80	17	63	7.4
10 JUIL A 14 JUIL	24.0	4.2		269.0	82	19	63	7.6
15 JUIL A 22 JUIL	15.3	6.0		218.0	71	21	50	7.6
23 JUIL A 25 JUIL	32.0	6.8		273.0	72	23	49	7.7
26 JUIL A 29 JUIL	46.8	6.0		322.0	76	24	52	7.7
3 AOUT A 9 AOUT	30.4	6.0		264.0	72	18	54	7.7
10 AOUT A 15 AOUT	32.0	6.0		294.0	77	17	60	7.4
16 AOUT A 17 AOUT	71.0	13.0		447.0	88	21	67	7.6
18 AOUT A 22 AOUT	43.0	6.0		318.0	76	15	61	7.7
23 AOUT A 25 AOUT	50.0	12.5		376.0	84	16	68	8.0
26 AOUT A 5 SEPT	42.0	7.0		334.0	86	17	69	7.8
6 SEPT	46.0	9.0		404.0	110	21	89	7.6
7 SEPT A 11 SEPT	35.0	5.4		314.0	87	15	72	7.7
12 SEPT A 22 SEPT	21.6	7.2		303.0	85	21	64	8.1
23 SEPT A 24 SEPT	16.0	5.2		267.0	70	24	46	7.7
25 SEPT A 4 OCT.	11.4	3.7		190.0	67	26	41	7.5
5 OCT. A 19 OCT.	14.0	3.7		233.0	84	26	58	5.7
20 OCT. A 21 OCT.	13.0	1.0		228.0	84	24	60	7.8
22 OCT. A 28 OCT.	14.0	5.1		245.0	91	28	63	7.5
29 OCT. A 10 NOV.	17.8	4.4		258.0	91	26	65	7.5
11 NOV. A 25 NOV.	14.4	5.1		237.0	92	28	64	7.6
26 NOV. A 30 NOV.	11.2	4.5		202.0	83	24	59	7.7
1 DEC. A 3 DEC.	11.5	0.5		179.0				7.9
4 DEC. A 17 DEC.	17.2	6.6		258.0	99	34	65	7.6
18 DEC. A 20 DEC.	21.0	6.9		278.0	94	27	67	7.8

TABLEAU B.7 (suite)

03030D		YAMASKA AU PONT-ROUTE 20 A SAINT-HYACINTHE						
ECHANTILLON DATE	COULEUR UNITE REL.	FER FE MG/L	FLUOR F MG/L	PHOSPHATE PO ₄ MG/L	CARBONATE CO ₃ MG/L	TEMPERATURE DEGRE F	OXYGENE DISSOUS MG/L	MANGANESE MN MG/L
1970								
25 MARS	18	0.10	0.3	0.5	0.0			
1 AVR. A 9 AVR.	11		0.1	0.5	0.0			
10 AVR. A 21 AVR.	15		0.0	0.3	0.0			
22 AVR. A 26 AVR.	18		0.1	0.4	0.0			
27 AVR. A 5 MAI	37		0.1	0.3	0.0			
6 MAI A 10 MAI	22		0.1	0.4	0.0			
11 MAI A 22 MAI	34			0.3				
23 MAI A 6 JUIN	34			0.4				
7 JUIN A 14 JUIN	30			0.7				
15 JUIN A 26 JUIN	26			1.0				
27 JUIN A 29 JUIN	30			1.9				
30 JUIN A 9 JUIL	30			1.0				
10 JUIL A 14 JUIL				0.7				
15 JUIL A 22 JUIL				0.7				
17 JUIL						73	5.0	
23 JUIL A 25 JUIL				1.0				
26 JUIL A 29 JUIL				1.3				
3 AOUT A 9 AOUT				0.9				
10 AOUT A 15 AOUT				1.8				
16 AOUT A 17 AOUT				2.2				
18 AOUT A 22 AOUT				1.2				
23 AOUT A 25 AOUT				5.0				
26 AOUT A 5 SEPT				1.5				
6 SEPT				1.5				
7 SEPT A 11 SEPT				0.7				
12 SEPT A 22 SEPT				1.2				
23 SEPT A 24 SEPT				0.7				
25 SEPT A 4 OCT.				0.6				
5 OCT. A 19 OCT.				0.6				
20 OCT. A 21 OCT.				0.6				
22 OCT. A 28 OCT.				0.4	0.0			
29 OCT. A 10 NOV.				0.3	0.0			
11 NOV. A 25 NOV.				0.3	0.0			
26 NOV. A 30 NOV.				0.4	0.0			
1 DEC. A 3 DEC.					0.0			
4 DEC. A 17 DEC.				0.2	0.0			
18 DEC. A 20 DEC.				0.4	0.0			

TABLEAU B.7 (suite)

03030D YAMASKA AU PONT-ROUTE 20 A SAINT-HYACINTHE												
CONDUCTIVITES JOURNALIERES EN UMHOS												
	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
01	-	-	-	165	139	197	274	-	320	196	248	168
02	-	-	-	166	145	184	278	-	328	208	266	171
03	-	-	-	155	147	184	281	334	329	209	265	195
04	-	-	-	155	149	182	276	237	318	209	257	243
05	-	-	-	152	149	188	267	252	335	226	268	247
06	-	-	-	150	161	202	264	252	404	243	257	245
07	-	-	-	156	177	188	270	266	320	242	269	247
08	-	-	-	158	178	200	294	285	282	236	276	245
09	-	-	-	155	178	212	300	288	327	232	261	252
10	-	-	-	105	178	214	298	334	329	234	276	259
11	-	-	-	103	173	223	286	286	314	228	234	259
12	-	-	-	119	170	213	251	274	321	228	218	269
13	-	-	-	120	167	230	258	278	338	231	231	269
14	-	-	-	116	171	230	237	276	320	229	253	268
15	-	-	-	109	170	259	198	306	318	238	224	266
16	-	-	-	105	171	258	202	447	314	253	259	266
17	-	-	-	105	182	225	218	447	310	255	258	266
18	-	-	-	105	182	225	226	324	313	233	235	279
19	-	-	-	105	189	254	225	336	303	234	261	275
20	-	-	-	103	192	236	224	322	310	235	237	280
21	-	-	-	114	190	231	226	313	288	227	224	-
22	-	-	-	146	183	258	225	302	284	226	226	-
23	-	-	-	150	204	239	250	379	280	255	250	-
24	-	-	-	147	204	243	287	386	183	248	216	-
25	-	-	230	167	191	243	287	386	183	248	216	-
26	-	-	-	169	191	262	307	317	186	249	181	-
27	-	-	-	134	191	298	309	336	190	244	197	-
28	-	-	-	134	189	348	328	394	171	247	222	-
29	-	-	-	134	198	284	330	353	190	240	231	-
30	-	-	-	139	187	283	-	360	188	249	183	-
31	-	-	-	-	197	-	-	319	-	257	-	-

TABLEAU B.7 (suite)

03030D		YAMASKA AU PONT-ROUTE 20 A SAINT-HYACINTHE																														
TEMPERATURES JOURNALIERES EN DEGRE FARENHEIT																																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
JANV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MARS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AVR.	33	33	33	33	33	33	34	33	34	33	32	32	34	34	36	35	36	35	35	34	35	35	36	35	35	34	35	38	40	42	-	
MAI	44	45	45	48	50	51	50	48	48	49	52	55	56	56	55	56	57	58	59	58	58	60	61	62	61	62	67	60	59	61	62	
JUIN	64	66	67	66	68	70	68	68	70	72	72	70	66	67	68	70	72	73	73	68	66	68	70	71	70	69	68	66	68	68	-	
JUIL	68	68	77	73	70	70	71	72	74	75	76	74	74	74	71	72	71	70	71	70	71	67	74	76	78	79	80	80	80	-	-	
AOUT	-	-	74	72	73	74	75	78	80	80	82	80	80	80	80	82	78	74	75	77	76	74	65	66	70	72	70	72	70	68	66	
SEPT	64	64	66	67	66	64	64	64	65	66	65	64	64	62	60	60	62	62	62	61	63	65	65	64	65	66	65	64	64	60	-	
OCT.	59	58	59	57	56	54	55	56	55	56	58	59	60	61	60	59	57	55	53	50	50	51	51	50	49	48	46	44	45	45	43	
NOV.	44	43	42	42	41	41	42	40	39	40	42	42	42	40	40	39	38	37	38	37	37	36	36	34	34	34	34	34	33	34	-	
DEC.	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	

	JANVIER			FEVRIER			MARS		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	375	44	44.6	780	31	65.3	300	11	8.9
2	363	52	51.0	1,250	24*	81.0	295	8*	6.4
3	351	60	56.9	1,000	26	70.2	291	7	5.5
4	339	69	63.2	840	29	65.8	282	5	3.8
5	330	77	68.6	710	32	61.3	275	4	3.0
6	334	92	83.0	650	37	64.9	268	3	2.2
7	338	102	93.1	605	42	68.6	258	2	1.4
8	328	120	106	565	47	71.7	250	2	1.4
9	316	140	119	530	52*	74.4	242	2*	1.3
10	307	156	129	490	47	62.2	235	3	1.9
11	300	192	156	465	42	52.7	232	3	1.9
12	289	203*	158	440	38	45.1	233	4	2.5
13	281	166	126	410	35	38.7	235	6	3.8
14	278	135	101	395	32	34.1	238	7	4.5
15	263	104	73.9	380	30	30.8	250	10	6.8
16	258	87	60.6	368	26*	25.8	262	15*	10.6
17	258	68	47.4	355	29	27.8	255	17	11.7
18	262	57	40.3	340	36	33.0	251	21	14.2
19	290	43*	33.7	332	42	37.6	270	26	19.0
20	310	46	38.5	325	50	43.9	310	32	26.8
21	300	62	50.2	320	58	50.1	630	38	64.6
22	321	75	65.0	318	71	61.0	1,200	50	162
23	350	92	86.9	315	84*	71.4	1,110	62*	186
24	380	109	112	310	62	51.9	1,300	64	225
25	400	135	146	304	46	37.8	2,300	68	422
26	385	174*	181	298	35	28.2	3,570	71	684
27	371	135	135	283	27	20.6	3,640	73	717
28	359	104	101	290	20	15.7	2,680	77	557
29	350	75	70.9	-	-	-	2,420	79	516
30	370	54	53.9	-	-	-	2,540	83	569
31	540	44	64.2	-	-	-	2,230	86	518
TOTAL	-	-	2,715.90	-	-	1,391.60	-	-	4,758.20

YAMASKA A 2.2 MI. EN AMONT DU PONT-ROUTE A FARNHAM

TABLEAU B.7 (suite)

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR

	AVRIL			MAI			JUIN		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	
1	1,700	90	413	1,120	14*	42.3	312	9*	7.6
2	1,360	94	345	890	9*	21.6	236	9	5.7
3	1,590	98	421	770	22*	45.7	239	8	5.2
4	1,460	102	402	680	16*	29.4	476	8	10.3
5	2,150	106	615	640	8*	13.8	373	8	8.1
6	3,710	110	1,100	570	10*	15.4	323	8	7.0
7	4,590	115	1,430	520	42*	59.0	373	7	7.0
8	5,950	123*	1,980	525	24*	34.0	348	7	6.6
9	5,280	63*	898	800	25*	54.0	262	8*	5.7
10	7,990	211*	4,550	1,190	32*	103	218	9	5.3
11	13,300	127*	4,560	1,400	36*	136	182	10	4.9
12	7,890	77*	1,640	1,900	28*	144	160	11	4.8
13	4,680	55*	695	1,080	26	75.8	158	14	6.0
14	4,410	40*	476	870	25	58.7	209	15	8.5
15	4,760	37*	476	760	24	49.2	178	17*	8.2
16	4,660	26*	327	590	22	35.0	319	18	15.5
17	4,750	49*	628	540	21	30.6	375	19	19.2
18	4,260	14*	161	580	20*	31.3	261	20	14.1
19	3,920	9*	95.3	1,600	18	77.8	206	21	11.7
20	3,230	7*	61.0	6,800	16	294	189	22	11.2
21	2,720	9*	66.1	4,700	14	178	187	23	11.6
22	2,300	15*	93.2	3,020	12	97.8	167	25*	11.3
23	1,950	33*	174	2,010	10	54.3	153	22	9.1
24	1,700	22*	101	1,390	9	33.8	373	19	19.1
25	1,350	15*	54.7	1,100	8*	23.8	747	17	34.3
26	1,180	18*	57.3	884	8	19.1	534	16	23.1
27	1,020	26*	71.6	784	8	16.9	350	14	13.2
28	1,720	31*	144	692	8	14.9	262	11	7.8
29	2,460	16*	106	627	9	15.2	214	10*	5.8
30	2,520	11*	74.8	554	9	13.5	203	10	5.5
31	-	-	-	485	9	11.8	-	-	-
TOTAL	-	-	22,216.00	-	-	1,829.70	-	-	313.40

YAMASKA

A 2.2 MI. EN AMONT DU PONT-ROUTE A FARNEAM

TABLEAU B.7 (suite)

*Note: ECHANTILLONNE CE JOUR

	JUILLET			AOÛT			SEPTEMBRE		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	3,560	10	96.1	131	22	7.8	111	7	2.1
2	2,000	11	59.4	128	22*	7.6	106	7	2.0
3	920	11	27.3	126	19	6.5	106	6	1.7
4	627	11	18.6	120	16	5.2	102	6	1.7
5	455	11*	13.5	124	14	4.7	96	6	1.6
6	417	12	13.5	168	11	5.0	94	6*	1.5
7	369	12	12.0	256	10	6.9	99	6	1.6
8	272	12	8.8	360	8	7.8	102	6	1.7
9	219	14	8.3	936	7	17.7	103	6	1.7
10	188	14	7.1	564	6*	9.1	110	5	1.5
11	177	15	7.2	358	6	5.8	107	5	1.4
12	205	15*	8.3	264	7	5.0	103	5	1.4
13	429	16	18.5	200	8	4.3	101	5*	1.4
14	494	17	22.7	159	8	3.4	101	6	1.6
15	300	17	13.8	143	9	3.5	99	7	1.9
16	221	18	10.7	130	9*	3.2	98	8	2.1
17	178	19	9.1	117	8	2.5	116	10	3.1
18	225	19	11.5	132	7	2.5	154	11	4.6
19	205	20*	11.1	353	6	5.7	171	14	6.5
20	122	20	6.6	780	5	10.5	145	17	6.7
21	161	20	8.7	392	4	4.2	129	20*	7.0
22	153	20	8.3	256	3	2.1	118	19	6.1
23	144	20	7.8	193	3*	1.6	111	18	5.4
24	122	20	6.6	168	3	1.4	105	18	5.1
25	102	20	5.5	163	4	1.8	104	17	4.8
26	103	20*	5.6	161	4	1.7	104	16	4.5
27	111	20	6.0	160	5	2.2	104	16	4.5
28	113	21	6.4	143	5	1.9	103	15*	4.2
29	137	21	7.8	135	6	2.2	103	15	4.2
30	170	21	9.6	133	7*	2.5	101	15	4.1
31	146	22	8.7	121	7	2.3	-	-	-
TOTAL	-	-	465.10	-	-	148.60	-	-	97.70

YAMASKA

A 2.2 MI. EN AMONT DU PONT-ROUTE A FARNHAM

TABLEAU B.7 (suite)

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR

	OCTOBRE			NOVEMBRE			DECEMBRE		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. ³ /sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	99	15	4.0	205	16	8.9	508	14	19.2
2	95	15	3.8	183	16	7.9	397	14	15.0
3	96	16	4.1	312	16	13.5	366	14	13.8
4	103	16	4.4	838	16	36.2	349	14	13.2
5	103	16	4.4	1,790	16	77.3	337	14	12.7
6	103	16	4.4	4,760	16	206	332	14	12.5
7	96	16	4.1	2,510	16	108	361	14	13.6
8	96	16	4.1	1,830	16	79.1	405	14	15.3
9	98	16	4.2	1,710	15	69.3	516	12	16.7
10	98	16	4.2	1,230	15	49.8	865	12	28.0
11	94	16	4.1	1,140	15	46.2	2,830	12	91.7
12	90	16	3.9	1,530	15	62.0	5,020	12	163
13	90	17	4.1	1,430	15	57.9	2,730	12	88.5
14	83	17	3.8	1,320	15	53.5	1,290	12	41.8
15	82	17	3.8	1,550	15	62.8	857	12	27.8
16	82	17	3.8	1,190	15	48.2	728	12	23.6
17	94	17*	4.3	936	15	37.9	571	12	18.5
18	91	17	4.2	838	15	33.9	479	12	15.5
19	86	17	3.9	657	15	26.6	480	12	15.6
20	91	17	4.2	1,440	15	58.3	433	12	14.0
21	182	17	8.4	1,690	15	68.4	355	12	11.5
22	285	17	13.1	1,140	15	46.2	375	12	12.2
23	205	17	9.4	931	15	37.7	370	12	12.0
24	164	17	7.5	902	14	34.1	360	11	10.7
25	157	17	7.2	773	14	29.2	349	11	10.4
26	346	17	15.9	728	14	27.5	339	11	10.1
27	536	16	23.2	866	14	32.7	340	11	10.1
28	534	16	23.1	606	14	22.9	350	11	10.4
29	387	16	16.7	570	14	21.5	360	11	10.7
30	285	16	12.3	560	14	21.2	354	11	10.5
31	233	16	10.1	-	-	-	341	11	10.1
TOTAL	-	-	228.70	-	-	1,484.70	-	-	778.70

YAMASKA

A 2.2 MI. EN AMONT DU PONT-ROUTE A FARNHAM

TABLEAU B.7 (suite et fin).

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR

TABLEAU B.8: Données de qualité disponibles
pour la rivière Richelieu

TABLEAU B.8

03040A		RICHELIEU A L'ECLUSE DE SAINT-COURS					
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₃ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970 12 JANV		18.5	4.7	6.6	1.6	61	18.5

TABLEAU B.8 (suite)

03040B		RICHELIEU AU PONT-ROUTE 9 A SAINT-NILAIRE					
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₃ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970							
28 MAI	0.5	17.2	3.9	4.0	1.1	52	13.0
13 JUIL	1.0	17.1	4.0	4.7	1.5	52	18.5
10 AOUT	0.5	10.0	4.2	5.4	1.1	46	18.0
26 AOUT	1.0	16.4	4.1	5.0	1.1	56	10.0
14 SEPT	0.8	17.2	4.0	5.3	1.2	54	15.0
5 OCT.	0.7	19.8	5.0	6.0	1.5	62	16.0
9 NOV.	0.8	19.2	5.1	5.3	1.4	63	14.0
7 DEC.	3.0	19.8	5.5	5.8	1.4	65	18.0

TABLEAU B.8 (suite)

03040A RICHELIEU A L'ECLUSE DE SAINT-CURS								
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CA, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE pH
1970 12 JANV.	7.5	1.7	104.0	173.0	66	16	50	7.6

TABLEAU B.8 (suite)

03040B		RICHELIEU AU PONT-ROUTE 9 A SAINT-HILAIRE						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CA, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	pH UNITE DE pH
1970								
28 MAI	.8	0.6		147.0	59	16	43	7.3
13 JUIL	7.0	1.1		164.0	60	17	43	7.3
10 AOUT	6.0	4.3		158.0	43	5	38	7.0
26 AOUT	6.6	0.0		156.0	58	12	46	7.4
14 SEPT	6.5	1.3		158.0	60	15	45	7.6
5 OCT	8.5	1.4		184.0	70	19	51	7.3
9 NOV	7.2	1.5		178.0	69	17	52	7.4
7 DEC	8.0	4.0		185.0	72	18	54	7.7

TABLEAU B.8 (suite)

03040A		RICHELIEU A L'ECLUSE DE SAINT-COURS						
ECHANTILLON DATE	COULEUR UNITE REL.	FER FE MG/L	FLUOR F MG/L	PHOSPHATE PO ₄ MG/L	CARBONATE CO ₃ MG/L	TEMPERATURE DEGRE F	OXYGENE MG/L	MANGANESE MN MG/L
1970 12 JANV	0	0.00	0.1					

TABLEAU B.8 (suite)

03040B		RICHELIEU AU PONT-ROUTE 9 A SAINT-HILAIRE						
ECHANTILLON DATE	COULEUR UNITE REL.	FER FE MG/L	FLUOR F MG/L	PHOSPHATE PO ₄ MG/L	CARBONATE CO ₃ MG/L	TEMPERATURE DEGRE F	OXYGENE DISSOUS MG/L	MANGANESE MN MG/L
1970								
28 MAI				0.0		53		
13 JUIL	8			0.0		75		
10 AOUT				0.0		82		
26 AOUT				0.2		69	7.7	
14 SEPT				0.0		62		
5 OCT				0.2		59		
9 OCT						59	8.0	
9 NOV				0.1	0.0			
7 DEC				0.1	0.0			
15 DEC						32	14.0	

TABLEAU B.8 (suite et fin)

03040B		RICHELIEU AU PONT-ROUTE 9 A SAINT-HILAIRE															
MAXIMA ET MINIMA JOURNALIERS DE LA TEMPERATURE																	
DEGRES FARENHEIT																	
	JANV	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT.	NOV.	DEC.					
	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN	MAX MIN				
1	-	-	-	-	-	-	-	-	68	67	61	61	49	49	37	36	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	67	66	61	60	50	49	38	36	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	66	64	60	60	50	50	38	38	
4	-	-	-	-	-	-	-	-	64	64	59	59	50	49	38	36	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	65	64	59	58	49	48	35	33	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65	57	57	48	47	33	32	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65	58	57	47	46	33	32	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	65	64	60	58	46	46	32	32	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	65	64	61	59	46	44	32	32	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	67	65	61	60	45	44	32	32	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	67	66	61	61	46	45	32	32	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	67	66	61	61	47	46	32	32	
13	-	-	-	-	-	-	-	-	66	65	61	61	47	47	32	32	
14	-	-	-	-	-	-	-	-	65	64	62	61	47	46	32	32	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	64	62	62	62	46	44	-	-	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	62	62	62	60	44	43	-	-	
17	-	-	-	-	-	-	-	-	62	61	60	57	43	43	-	-	
18	-	-	-	-	-	-	-	-	62	61	57	54	42	42	-	-	
19	-	-	-	-	-	-	-	-	62	61	54	53	42	42	-	-	
20	-	-	-	-	-	-	-	-	63	62	53	52	42	42	-	-	
21	-	-	-	-	-	-	-	-	63	63	52	51	42	42	-	-	
22	-	-	-	-	-	-	-	-	65	63	52	51	42	42	-	-	
23	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65	52	52	42	41	-	-	
24	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65	53	53	41	39	-	-	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	65	64	53	53	39	38	-	-	
26	-	-	-	-	-	-	-	-	66	64	53	52	37	37	-	-	
27	-	-	-	-	-	-	-	70	70	66	65	52	51	36	36	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	70	70	66	65	51	50	36	36	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	70	70	64	63	50	49	36	36	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	70	69	63	61	50	49	37	36	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	69	68	-	-	49	49	-	-	-	-

TABLEAU B.9: Données de qualité disponibles
pour les rivières Des Anglais et Châteauguay

TABLEAU B.9

03090A		CHATEAUGUAY AU PONT-ROUTE 36 A SAINTE-MARTINE					
ECHANTILLON DATE	SILICE SiO ₂ MG/L	CALCIUM CA MG/L	MAGNESIUM MG MG/L	SODIUM NA MG/L	POTASSIUM K MG/L	BICARBONATE HCO ₃ MG/L	SULFATE SO ₄ MG/L
1970							
6 JANV A 11 JANV		32.5	14.5	33.4	2.3	162	31.0
12 JANV A 25 JANV		29.6	10.0	7.0	1.5	114	31.0
26 JANV A 31 JANV		30.9	10.0	6.4	1.5	113	31.0
1 FEV. A 9 FEV.		32.9	11.6	21.8	2.6	134	31.0
10 FEV. A 14 FEV.		24.9	7.5	6.4	2.7	91	26.0
15 FEV. A 21 FEV.	0.3	28.8	10.0	6.4	2.1	108	32.0
22 FEV.	6.5	31.5	11.7	7.8	1.9	118	34.5
23 FEV. A 1 MARS	6.5	31.5	11.4	7.0	1.9	117	33.5
2 MARS A 6 MARS	6.2	31.0	10.7	24.0	1.8	116	32.5
7 MARS A 16 MARS	5.9	28.8	10.0	6.4	1.5	108	28.0
17 MARS A 22 MARS	3.6	21.0	7.4	6.8	3.9	71	24.5
23 MARS A 26 MARS	3.0	17.1	6.0	4.6	3.4	61	19.0
27 MARS A 31 MARS	2.6	16.4	5.8	3.3	2.9	60	20.0
1 AVR. A 9 AVR.	3.0	18.8	6.6	3.7	2.5	70	19.0
10 AVR. A 12 AVR.	3.0	16.4	6.0	3.0	1.8	63	21.5
13 AVR. A 18 AVR.	3.1	19.8	6.6	3.5	1.7	70	24.5
19 AVR. A 20 AVR.	2.8	16.8	5.1	3.0	1.3	54	25.5
21 AVR. A 29 AVR.	3.2	22.2	7.4	4.6	1.8	74	30.0
30 AVR. A 5 MAI	2.9	21.0	7.0	4.4	1.4	76	25.5
6 MAI A 9 MAI	3.0	27.6	6.3	4.1	1.4	89	26.5
10 MAI A 24 MAI	3.0	34.5	8.0	4.1	1.4	102	30.0
25 MAI	3.0	24.6	5.5	3.1	1.4	83	23.5
26 MAI A 8 JUIN	3.0	27.3	6.0	4.1	1.2	93	23.5
9 JUIN A 23 JUIN	2.0	30.4	5.7	5.7	1.4	109	22.0
24 JUIN A 28 JUIN	1.5	31.2	7.2	7.8	1.4	115	31.0
29 JUIN A 3 JUIL	1.0	28.0	7.0	6.2	1.3	102	26.5
4 JUIL A 11 JUIL	2.0	22.8	7.0	4.7	1.5	84	20.0
12 JUIL A 13 JUIL	2.0	19.8	5.8	4.0	1.2	73	16.0
14 JUIL A 16 JUIL	3.0	16.0	4.6	2.6	2.2	55	14.0
17 JUIL A 23 JUIL	2.0	18.0	5.3	4.5	1.5	65	16.0
24 JUIL A 7 AOUT	3.7	23.2	6.6	6.6	1.4	87	18.5
8 AOUT	2.5	25.6	8.0	4.7	1.5	98	20.0
9 AOUT A 23 AOUT	3.5	24.8	7.0	5.9	2.0	94	18.5
24 AOUT A 1 SEPT	1.5	24.8	8.0	7.4	1.7	100	19.5
2 SEPT A 5 SEPT	1.4	24.8	7.0	6.4	1.5	96	17.5
6 SEPT	2.8	26.4	8.0	6.6	2.0	98	22.6
7 SEPT A 10 SEPT	3.0	22.8	6.2	5.2	1.7	87	17.5
11 SEPT A 21 SEPT	2.8	22.8	6.2	6.4	1.8	85	16.0
22 SEPT A 24 SEPT	1.6	23.4	7.2	7.3	2.0	85	16.5
25 SEPT A 8 OCT.	3.8	19.8	5.9	4.0	1.9	71	15.0
9 OCT. A 14 OCT.	4.4	23.4	8.0	5.0	2.1	87	21.5
15 OCT. A 21 OCT.	4.0	29.2	10.0	6.0	2.3	103	24.5
22 OCT. A 31 OCT.	6.3	34.4	10.3	5.7	3.5	100	40.5
1 NOV. A 15 NOV.	4.4	35.2	12.4	6.6	2.0	109	41.0
16 NOV. A 25 NOV.	4.8	34.4	12.4	5.7	2.2	100	43.5
26 NOV. A 10 DEC.	4.7	31.6	12.0	5.3	1.6	96	37.0
31 DEC. A 5 JANV	8.3	31.2	11.2	13.5	2.2	131	25.0

03090A		CHATEAUGUY AU PONT-ROUTE 36 A SAINTE-MARTINE						
ECHANTILLON DATE	CHLORURE CL MG/L	NITRATE NO ₃ MG/L	SOLIDES DISSOUS MG/L	CONDUCTIVITE UMHO/CM	DURETE CA, MG MG/L	DURETE NON CARBONATE MG/L	ALCALINITE MG/L	PH UNITE DE PH
1970								
6 JANV A 11 JANV	37.5	3.3	240.0	436.0	141	8	133	8.2
12 JANV A 25 JANV	5.5	2.7	165.0	270.0	115	21	94	8.1
26 JANV A 31 JANV	6.5	2.5	158.0	267.0	119	26	93	7.7
1 FEV. A 9 FEV.	23.0	7.2	205.0	363.0	130	20	110	7.2
10 FEV. A 14 FEV.	7.5	4.1	132.0	233.0	94	19	75	7.4
15 FEV. A 21 FEV.	9.0	1.7	127.0	265.0	113	24	89	7.8
22 FEV.	11.4	1.9	142.0	293.0	127	30	97	8.0
23 FEV. A 1 MARS	9.3	2.8	159.0	284.0	126	30	96	8.0
2 MARS A 6 MARS	36.0	2.9	174.0	361.0	122	27	95	8.0
7 MARS A 16 MARS	9.0	2.3	115.0	261.0	113	24	89	7.9
17 MARS A 22 MARS	11.4	8.4	90.0	216.0	83	24	59	7.4
23 MARS A 26 MARS	9.0	7.0	68.0	175.0	68	18	50	7.4
27 MARS A 31 MARS	5.7	4.0	121.0	167.0	65	16	49	7.4
1 AVR. A 9 AVR.	6.0	3.0	122.0	183.0	74	16	58	7.5
10 AVR. A 12 AVR.	4.2	3.0	119.0	164.0	66	14	52	7.5
13 AVR. A 18 AVR.	4.5	1.4	132.0	181.0	77	19	58	7.5
19 AVR. A 20 AVR.	3.5	0.9		143.0	63	18	45	7.4
21 AVR. A 29 AVR.	5.6	1.2	141.0	204.0	86	25	61	7.7
30 AVR. A 5 MAI	5.5	0.6	129.0	190.0	82	19	63	7.5
6 MAI A 9 MAI	9.0	2.0	142.0	219.0	95	22	73	7.4
10 MAI A 24 MAI	6.0	1.0	153.0	238.0	120	36	84	7.5
25 MAI	5.0	2.0	119.0	196.0	84	16	68	7.3
26 MAI A 8 JUIN	5.0	1.0	125.0	218.0	93	16	77	7.4
9 JUIN A 23 JUIN	7.0	1.0	155.0	257.0	100	10	90	7.4
24 JUIN A 28 JUIN	9.0	1.0	165.0	282.0	108	14	94	7.4
29 JUIN A 3 JUIL	8.0	1.0	145.0	247.0	99	15	84	7.4
4 JUIL A 11 JUIL	6.1	2.2		213.0	86	17	69	7.5
12 JUIL A 13 JUIL	4.5	2.5		179.0	74	14	60	7.6
14 JUIL A 16 JUIL	3.5	2.8		146.0	59	14	45	7.4
17 JUIL A 23 JUIL	5.8	2.7		169.0	67	13		7.5
24 JUIL A 7 AOUT	8.2	2.4		216.0	85	14	71	8.1
8 AOUT	5.6	1.4		226.0	97	16	81	7.7
9 AOUT A 23 AOUT	6.8	1.5		225.0	91	13	78	7.8
24 AOUT A 1 SEPT	8.0	1.4		233.0	95	13	82	8.2
2 SEPT A 5 SEPT	6.4	0.8		230.0	91	12	79	8.0
6 SEPT	7.6	1.8		241.0	99	18	81	7.9
7 SEPT A 10 SEPT	5.6	1.5		204.0	83	12	71	7.6
11 SEPT A 21 SEPT	7.2	1.6		209.0	83	13	70	7.7
22 SEPT A 24 SEPT	9.0	2.4		211.0	89	19	70	7.5
25 SEPT A 8 OCT.	1.6	2.4		172.0	74	15	59	7.9
9 OCT. A 14 OCT.	6.0	1.6		209.0	92	21	71	7.7
15 OCT. A 21 OCT.	7.0	1.6		246.0	114	29	85	7.9
22 OCT. A 31 OCT.	8.6	6.0		290.0	128	46	82	7.6
1 NOV. A 15 NOV.	8.0	3.3		300.0	139	49	90	7.7
16 NOV. A 25 NOV.	7.0	4.5		286.0	137	55	82	7.6
26 NOV. A 10 DEC.	7.0	3.5		266.0	128	49	79	7.6
31 DEC. A 5 JANV	21.0	4.7		337.0	124	16	108	8.0

TABLEAU B.9 (suite)

03090A CHATELAIN AU PONT-NEUIL 36 A SAINT-E-MOUSTE								
EDJANTILLON DATE	COULEUR INTY: REL.	FER FE MG/L	FLOUR F MG/L	PHOSPHATE PO ₄ MG/L	CARBONATE CO ₃ MG/L	TEMPERATURE DEGRE F	OXYGENE DISSOUS MG/L	MANGANESE MN MG/L
1970								
6 JANV A 11 JANV	14	0.10	0.2					
12 JANV A 25 JANV	20	0.10	0.2					
12 JANV						32	10.5	
26 JANV A 31 JANV	10	0.05	0.1					
1 FEV. A 9 FEV.	5	0.05	0.2					
10 FEV. A 14 FEV.	3	0.05	0.1					
15 FEV. A 21 FEV.	18	0.00	0.2	0.2	0.0			
22 FEV.	25	0.05	0.2	0.2	0.0			
23 FEV. A 1 MARS	15	0.00	0.2	0.2	0.0			
2 MARS A 6 MARS	18	0.05	0.2	0.2	0.0			
7 MARS A 16 MARS	4	0.00	0.2	0.1	0.0			
17 MARS A 22 MARS	18	0.05	0.2	0.6	0.0			
23 MARS A 26 MARS	30	0.10	0.2	0.5	0.0			
27 MARS A 31 MARS	0	0.20	0.1	0.5	0.0			
1 AVR. A 9 AVR.	0	0.20	0.1	0.1	0.0			
10 AVR. A 12 AVR.	4	0.20	0.1	0.1	0.0			
13 AVR. A 18 AVR.	0	0.00	0.1	0.6	0.0			
14 AVR.						42	14.0	
19 AVR. A 20 AVR.	0	0.00	0.1	0.3	0.0			
21 AVR. A 29 AVR.	1	0.00	0.1	0.3	0.0			
30 AVR. A 5 MAI	1	0.00	0.1	0.3	0.0			
6 MAI 9 MAI	37			0.0				
10 MAI A 24 MAI	49			0.0				
25 MAI	37			0.0				
26 MAI A 8 JUIN	49			0.0				
9 JUIN A 23 JUIN	30			0.3				
24 JUIN A 28 JUIN	30			0.0				
29 JUIN A 3 JUIL	26			0.1				
4 JUIL A 11 JUIL				0.2				
12 JUIL A 13 JUIL				0.2				
14 JUIL A 16 JUIL				0.2				
17 JUIL A 23 JUIL				0.7				
24 JUIL A 7 AOUT				0.5				
8 AOUT				0.4				
9 AOUT A 23 AOUT				0.8				
24 AOUT A 1 SEPT				0.8				
2 SEPT A 5 SEPT				0.3				
6 SEPT				0.4				
7 SEPT A 10 SEPT				0.3				
11 SEPT A 21 SEPT				0.3				
22 SEPT A 24 SEPT				0.2	0.0			
25 SEPT A 6 OCT.				0.0	0.0			
9 OCT. A 14 OCT.				0.1	0.0			
15 OCT. A 21 OCT.				0.0	0.0			
22 OCT. A 31 OCT.				0.1	0.0			
1 NOV. A 15 NOV.				0.3	0.0			
16 NOV. A 25 NOV.				0.2	0.0			
26 NOV. A 10 DEC.				0.1	0.0			
31 DEC. A 5 JANV				0.7	0.0			

TABLEAU B.9 (suite)

03090A		CHATEAUGUAY AU PONT-ROUTE 36 A SAINTE-MARTINE											
CONDUCTIVITES JOURNALIERES EN UMHOS													
	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE	
01	-	359	291	203	177	221	242	214	218	160	296	278	
02	-	365	367	190	179	221	258	219	234	165	306	275	
03	-	365	373	189	188	212	262	213	221	166	310	281	
04	-	370	357	177	194	202	226	218	231	166	327	282	
05	-	359	369	170	211	210	216	213	235	164	324	259	
06	424	359	348	177	205	204	200	220	248	163	290	254	
07	429	359	263	192	217	207	205	226	204	189	292	261	
08	427	364	261	177	220	230	216	226	204	177	290	274	
09	444	370	260	173	226	235	202	223	206	211	284	273	
10	427	225	263	149	255	246	202	210	206	220	290	282	
11	427	230	263	170	253	246	213	210	236	214	290	-	
12	271	223	263	168	232	239	183	210	231	204	287	-	
13	273	235	260	188	228	246	174	217	226	204	325	-	
14	273	233	260	191	235	244	128	217	204	233	329	-	
15	269	261	261	188	237	255	148	225	202	262	311	-	
16	266	263	261	171	228	255	156	226	210	233	309	-	
17	270	262	219	161	235	244	174	228	210	232	292	-	
18	271	261	217	162	235	246	167	226	208	243	290	-	
19	268	260	217	136	220	255	172	228	212	247	291	-	
20	268	288	216	148	228	271	157	240	212	260	282	-	
21	263	284	217	192	253	257	161	244	204	284	287	-	
22	260	292	219	221	239	257	176	244	204	338	287	-	
23	261	285	192	211	244	271	161	233	235	338	285	-	
24	261	290	179	200	209	271	174	256	221	338	275	-	
25	260	288	175	230	196	271	198	218	185	281	263	-	
26	265	284	158	189	193	305	219	230	193	280	254	-	
27	263	283	157	197	210	255	204	240	198	284	252	-	
28	263	288	158	190	207	264	217	243	174	284	254	-	
29	263	-	157	188	205	244	232	242	163	284	280	-	
30	266	-	172	179	205	239	232	236	182	284	272	-	
31	263	-	186	-	219	-	230	210	-	294	-	316	
MINIMUM RENCONTRE		128.0					MAXIMUM RENCONTRE		444				

TABLEAU B.9 (suite)

03090A		CHATEAUGUAY AU PONT-ROUTE 36 A SAINTE-MARTINE																															
TEMPERATURES JOURNALIERES EN DEGRE FARENHEIT																																	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JANV	-	-	-	-	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
FEV.	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	-	-	-		
MARS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
AVR.	33	33	33	33	33	34	35	35	35	35	36	37	38	43	44	45	46	48	48	45	44	43	45	45	47	50	52	54	56	56	-		
MAI	58	62	58	58	58	52	49	50	51	53	54	55	58	57	57	58	58	58	60	61	62	64	64	65	62	61	60	59	60	62	65		
JUIN	67	70	70	68	70	69	70	69	72	73	74	71	68	69	70	71	72	74	74	70	70	69	69	71	69	70	66	66	67	68	-		
JUIL.	68	69	70	71	72	70	71	72	74	76	76	76	71	69	70	71	70	72	72	71	72	68	70	74	76	76	76	78	78	79	80		
AOUT	78	80	76	75	74	74	73	75	76	77	77	77	78	79	80	80	76	74	72	74	72	72	70	68	68	70	70	69	70	70	67		
SEPT.	65	64	65	64	66	66	66	64	65	66	66	64	65	62	62	62	60	61	60	65	62	66	66	64	67	67	67	64	62	61	-		
OCT.	60	58	58	57	55	53	56	58	58	60	61	60	61	62	62	60	54	54	51	50	51	54	56	53	53	52	51	50	49	48	50		
NOV.	49	49	48	46	46	44	46	45	42	44	46	47	48	45	43	42	41	38	39	40	42	39	40	38	36	36	36	37	35	37	-		
DEC.	35	37	37	35	34	33	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32		

TABLEAU B.9 (suite)

03090A		CHATEAUGUAY AU PONT-ROUTE 36 A SAINTE-MARTINE																					
MAXIMA ET MINIMA JOURNALIERS DE LA TEMPERATURE																							
DEGRES FARENHEIT																							
JANV.		FEV.		MARS		AVR.		MAI		JUIN		JUIL.		AOUT		SEPT.		OCT.		NOV.		DEC.	
MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN		MAX MIN	
1	-	-	-	-	-	35	35	-	-	66	63	71	68	80	78	68	66	62	61	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	35	35	-	-	69	66	71	70	80	78	67	65	61	59	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	35	35	-	-	68	65	71	69	78	77	66	65	59	58	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	35	35	-	-	69	66	72	70	76	75	66	65	58	56	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	35	35	-	-	69	67	73	70	77	74	66	66	56	55	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	35	35	-	-	72	65	76	72	78	74	65	65	55	54	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	35	35	-	-	72	67	78	74	78	75	65	64	57	55	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	35	35	-	-	74	70	78	76	79	75	66	64	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	35	34	-	-	75	71	76	75	80	76	66	65	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	36	34	-	-	74	72	75	73	80	77	67	66	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	38	36	-	-	74	70	74	73	80	77	67	65	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	40	38	-	-	73	68	74	72	79	78	67	65	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	42	40	-	-	73	68	72	69	80	77	67	64	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	68	70	70	81	78	65	63	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	70	71	70	80	78	64	63	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	70	71	70	80	78	64	63	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	72	72	70	79	77	63	61	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	69	73	71	77	75	62	61	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	66	73	70	76	74	63	61	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	67	72	70	77	74	64	62	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	67	71	69	75	73	64	62	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	70	71	68	74	73	67	63	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	69	74	69	73	71	67	66	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	67	75	72	72	70	66	64	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	67	78	74	72	69	66	65	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	36	36	-	-	-	69	66	78	75	72	70	67	66	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	36	36	-	-	-	68	67	80	76	72	70	67	65	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	36	36	-	-	-	67	67	80	77	72	70	65	64	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	36	36	-	-	60	57	69	67	81	78	71	70	65	64	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	36	35	-	-	62	59	70	68	81	79	70	68	64	62	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	35	35	-	-	63	62	-	-	80	78	69	68	-	-	-	-	-	-	-

	AVRIL			MAI			JUIN		
	DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION		DEBITS JOURNALIERS	SEDIMENTS EN SUSPENSION	
		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT		CONCEN- TRATION	DEBIT
	(pi. 3/ sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. 3/ sec)	(mg/l)	(t/jr)	(pi. 3/ sec)	(mg/l)	(t/jr)
1	3,350	12*	109	2,980	11*	88.5	-	-	-
2	3,600	11*	107	2,360	9*	57.3	-	-	-
3	3,900	32*	337	2,010	8*	43.4	-	-	-
4	4,570	22*	271	1,840	13*	64.6	-	-	-
5	6,000	53*	859	1,290	11*	38.3	-	-	-
6	7,850	68*	1,440	1,160	14*	43.8	-	-	-
7	9,900	86*	2,300	1,130	14*	42.7	-	-	-
8	11,900	158*	5,080	1,070	13*	37.6	-	-	-
9	8,650	83*	1,940	1,010	16*	43.6	-	-	-
10	8,200	71*	1,570	980	19*	50.3	-	-	-
11	13,100	158*	5,590	996	18*	48.4	-	-	-
12	10,200	67*	1,850	1,260	23*	78.2	-	-	-
13	4,960	27*	362	1,470	12*	47.6	-	-	-
14	4,330	24*	281	1,160	15*	47.0	-	-	-
15	4,510	24*	292	1,340	16*	57.9	-	-	-
16	4,510	19*	231	1,150	15*	46.6	-	-	-
17	4,640	19*	238	1,010	14*	38.2	-	-	-
18	4,520	16*	195	945	15*	38.3	-	-	-
19	5,020	23*	312	1,220	8*	26.4	-	-	-
20	4,690	14*	177	2,310	24*	150	-	-	-
21	3,830	10*	103	2,100	23*	130	-	-	-
22	3,630	9*	88.2	1,910	23*	119	-	-	-
23	6,260	214*	3,620	1,510	21*	85.6	-	-	-
24	7,890	72*	1,530	1,270	31*	106	-	-	-
25	5,010	18*	243	1,240	11*	36.8	-	-	-
26	3,360	12*	109	1,040	10*	28.1	-	-	-
27	2,670	1*	7.2	1,040	7*	19.7	-	-	-
28	2,890	24*	187	993	7*	18.8	-	-	-
29	4,460	57*	686	843	7*	15.9	-	-	-
30	4,380	19*	225	821	11*	24.4	-	-	-
31	-	-	-	806	10*	21.8	-	-	-
TOTAL	-	-	30,339.40	-	-	1,694.80	-	-	-

CHATEAUGUAY

AU PONT-ROUTE 36 A SAINTE-MARTINE

TABLEAU B.9 (suite et fin).

* Note: ECHANTILLONNE CE JOUR

ANNEXE C

EVALUATION DES CONSEQUENCES D'UNE FUITE D'HUILE
DE L'OLEODUC SUR LES MECANISMES D'EAUX DOUCES

Jean Louis Sasseville

Avril 1973

C.1 Introduction

Des accidents spectaculaires, tels que le Torrey Canyon⁴ sur les côtes de l'Angleterre, l'Océan Eagle à Puerto Rico, le Général Colocotronis³⁰ dans les Bahamas, le Santa Barbara¹⁸ et le Tampico³² sur les côtes de la Californie ainsi que le Arrow⁶ en Nouvelle-Ecosse, ont contribué à stimuler la recherche sur les effets dévastateurs des nappes d'huiles brutes sur les écosystèmes marins et sur le développement de méthode de contrôle ou de récupération des pertes accidentelles. Si en ce domaine on dénote encore bien peu de littérature scientifique, on en retrouve encore moins sur les mécanismes d'impact sur les écosystèmes terrestres et d'eaux douces des pertes d'huiles brutes aux différents niveaux de leur manipulation.

La compréhension des mécanismes d'impact sur l'environnement d'accidents ou de pertes résultant de l'acheminement par oléoduc²³ d'huiles brutes sur de longues distances fait intervenir une foule de connaissances portant sur la phénoménologie de la catastrophe et des fuites (fatigue, érosion, âge, installation, géomorphologie, etc...), sur la gestion des opérations de transport (qualité ou origine de l'huile brute, points de transport, service d'entretien et de surveillance de l'oléoduc, etc...), sur le comportement physique, physico-chimique et biochimique des différentes substances entrant dans la composition de l'huile brute, sur leur toxicité relative sur les organismes terrestres et d'eaux douces associés, ainsi que

sur la résistance des espèces en fonction de leur comportement écologique, physiologique et métabolique.

C.2 Composition du produit transporté

Les huiles brutes sont un mélange naturel complexe d'hydrocarbures; elles contiennent, à l'état de trace, des métaux et des produits organiques à base d'oxygène, d'azote et de soufre¹⁰. Au delà de 200 types d'hydrocarbures ont été identifiés dans les huiles brutes; la majorité d'entre eux sont des structures simples telles que les paraffines, les cyclo-paraffines et les aromatiques. Les hydrocarbures de faibles poids moléculaires tels que le méthane, l'éthane, le propane et le butane ont une température d'ébullition basse et peuvent se retrouver sous forme de gaz dissous dans les huiles brutes. Les constituants majeurs sont les hydrocarbures saturés (C_{11} - C_{45}) et les hydrocarbures aromatiques (Benzène, Toluène, Xylène, etc...). La gamme très étendue des hydrocarbures de poids moléculaires élevés ne permet pas leur identification quantitative dans les huiles brutes; ce sont leurs propriétés physiques qui caractériseraient les différents type d'huiles brutes. Le soufre, généralement présent à l'état de trace, y est associé à des produits organiques: 90 d'entre eux ont déjà été identifiés ($C_7H_{14}S$, $C_8H_{16}S$, $C_9H_{18}S$, $C_{10}H_{20}S$, etc...). Les métaux qu'on y retrouve, complexés à des produits cycliques, sont distribués dans les différentes huiles brutes selon les mécanismes de génèse et de migration qui y sont associés et de la géochimie des lieux d'origine. Le

vanadium, le nickel, le cuivre, le chrome et le tellure sont les métaux traces généralement retrouvés dans les huiles brutes; le plomb, l'étain, le molybdène et le cobalt s'y retrouvent moins fréquemment. La composition des huiles brutes caractéristique de leur lieu d'origine est très variable; on en retrouvera une gamme très étendue dans l'oléoduc.

C.3 Risques de pollution associés au transport d'huile par oléoduc

On distingue deux types de perte dans le transport par oléoduc suspendu ou souterrain:

- a) les pertes normales, à tous les niveaux d'opération, associées à son utilisation sans incident et caractéristiques de la manutention des huiles, du type d'huile transportée, du débit utilisé, de l'âge de l'oléoduc, de la saison, et du type de sol support;
- b) les pertes anormales ou accidentelles par voies de fissures (fatigue, joints d'étanchéité) et généralement associées aux opérations internes, ou encore, par bris occasionnés par des manipulations humaines dissociées des opérations internes ou par catastrophe naturelle telle que les glissements de terrain, les tremblements de terre, le mouvement des glaces, etc...

Bien que les pertes dites normales soient difficiles à éviter ou à déce-

ler, et que le colmatage efficace soit techniquement et économiquement irréalisable, il est indispensable de localiser les cuvettes de rétention des nappes d'huile et d'identifier le mouvement des nappes d'eau souterraines susceptibles d'être contaminées afin d'améliorer l'efficacité de la récupération de l'huile si elle présente un danger potentiel pour l'environnement.

A priori, on attribue aux pertes de charges une distribution probabilistique linéaire; toutefois, il est fortement probable que des singularités apparaissent selon la combinaison de plusieurs circonstances: variation du contrôle de la qualité dans la construction des sections de conduites et des groupes d'éléments de pressurisation ainsi que dans leur installation, variation de la géomorphologie régionale, constructions spéciales (rivière, fleuve, type de sol, etc...), Dans ces conditions, les pertes normales distribuées plus ou moins uniformément sur le parcours de l'oléoduc peuvent revêtir des proportions catastrophiques lorsqu'elles sont concentrées dans une région.

Les pertes anormales ou accidentelles peuvent, avec les techniques d'alarme actuelles, être décelées rapidement et l'écoulement du fluide limité à des proportions contrôlées par la distance entre les éléments contrôlant la pressurisation interne; on constate que s'ajoute au danger des fuites accidentelles la possibilité d'un mauvais fonctionnement du système automatique de fermeture.

Le volume des fuites lentes par fissures ou joint d'étanchéité peut être tout aussi important que celui des bris de conduite catastrophique; ces fuites sont plus difficiles à déceler et les moyens d'action pour les contrecarrer et récupérer les pertes peuvent être conditionnés par des préoccupations d'ordre économique plutôt que par le souci de préserver la qualité de l'environnement. Bien que l'on dénombre peu d'incidents rattachés directement au transport par oléoduc et que l'information sur le sujet soit inadéquate^{22, 41}, l'examen du Tableau C.1 montre qu'ils sont non seulement probables, mais inévitables.

TABLEAU C.1: Etude comparative de la pollution par les produits pétrochimiques via les différents niveaux d'opérations pour le Royaume-Uni d'octobre 1966 à septembre 1967 (référence: 41,22)	
CAUSE DE POLLUTION	NOMBRE D'INCIDENTS TOTAL
Storage d'huile	130
Pipeline	32
Disposition des pertes	38
Huile de machinerie	48
Huile transportée par camion	18
Accidents non-classifiés	83
Sources non-retracées	43
	392

Le transport d'huile par oléoduc ne diminue pas de façon significative les risques de pollution associées aux opérations indirectes, telles que le transport jusqu'au quai de déchargement, les opérations de déchargement et de storage, le traitement dans les raffineries des huiles brutes, etc... Au contraire, en augmentant le volume du transport, l'oléoduc augmente le volume des opérations indirectes et les risques associés.

C.4 Mode d'injection de l'huile brute dans l'écosystème aquatique

L'injection directe d'huile brute dans l'écosystème aquatique peut être rapide si elle est causée par un bris de conduite, ou lente si elle se fait via des fissures; les milieux lotiques et lénitiques, les systèmes lacustres, les marécages et les nappes d'eau souterraines sont susceptibles d'être contaminés par ces fuites quel que soit l'endroit non sécurisé où elles se manifestent. La probabilité d'une injection majeure dans les eaux de surface est beaucoup plus faible que pour les eaux souterraines; toutefois, il est difficile d'évaluer avec précision la contamination potentielle des eaux de surface via les mouvements combinés de la nappe phréatique et de la nappe d'huile accumulée à sa surface.

C.5 Voies d'injection d'huile dans l'écosystème aquatique

Il est difficile de déceler la contamination des nappes souterraines et d'en évaluer l'importance; peu de recherches ont été effectuées sur les

mécanismes d'infiltration et l'évolution des différents constituants des huiles brutes en contact avec les nappes phréatiques^{16,20,35,42,44,46}.

On distingue dans la phénoménologie de la contamination les étapes suivantes¹⁶ :

- a) l'infiltration de l'huile jusqu'à la nappe phréatique;
- b) la solubilisation de la phase hydrophile;
- c) le transport de la phase soluble via le mouvement de la nappe phréatique;
- d) l'oxydation souterraine de l'huile;
- e) la dégradation lente anaérobique (dominante) de l'huile.

L'huile s'écoulera en déplaçant l'eau dans la zone capillaire non saturée et s'étendra en surface de la nappe phréatique jusqu'à ce que la saturation (en huile) soit suffisamment faible dans cette zone pour immobiliser la nappe d'huile³⁵ ; la surface de la nappe dépendra du volume de l'huile répandue, du type de sol, du niveau de la nappe phréatique et pourra être modifiée par l'eau de percolation en provenance de la pluie ou de la fonte de la neige⁴⁴.

Les mouvements des nappes phréatiques vers les eaux de surface entraineront avec elles la partie soluble de l'huile et contribueront à l'injection de substances spécifiques exerçant un stress plus ou moins important sur l'écosystème des eaux de surfaces réceptrices⁴². Ces substances sont

difficilement détectables par les observations de routine et peuvent causer un tort considérable à l'environnement aquatique avant d'être décelées et que l'on ait retracé leur origine.

La contamination directe des eaux de surface, plus facile à déceler, est néanmoins plus néfaste que l'injection indirecte de la phase soluble des huiles brutes; elle ajoute à la toxicité des huiles légères et des hydrocarbures aromatiques la possibilité de **dommage** mécanique très important aux organismes aquatiques^{34,37}, à leur habitat et aux berges^{20,21}.

En contact avec l'eau^{6,7,8}, la phase soluble et volatile sera rapidement séparée de la phase insoluble qui flottera en surface du cours d'eau; la vitesse de l'évaporation et la solubilisation des hydrocarbures de faible poids moléculaire augmenteront avec le rapport $\frac{\text{surface}}{\text{volume}}$ de la nappe d'huile. Ces réactions seront influencées par la température de l'eau, la turbulence de l'écoulement, le type et la concentration des sédiments en suspension, l'ensoleillement, le couvert de glace, la vitesse des vents, ainsi que par l'oxydation biochimique et la dégradation microbologique^{2,11,15} de la nappe.

La partie du cours d'eau en aval de la fuite sera plus ou moins affectée par le déplacement de la nappe d'huile selon le volume d'huile injecté en amont, sa dilution progressive et l'évolution chimique des constituants de la nappe d'huile.

C.6 Niveau d'injection dans l'écosystème aquatique

Lieu d'injection: La qualité générale du milieu aquatique et la structure écologique des communautés qui y vivent évoluent d'amont en aval sur un cours d'eau; les caractéristiques géomorphologiques, géochimiques et climatologiques du territoire drainé sont des facteurs déterminant la qualité physico-chimique des eaux du bassin. Tout au long du bassin, on rencontre des niches écologiques caractéristiques: on y retrouve des organismes sédentaires, des organismes se déplaçant passivement avec la masse d'eau, des poissons se déplaçant vers l'amont vers des territoires de fraies ou des habitats plus favorables ainsi que des organismes vivant à l'extérieur du milieu aquatique mais dont la survie est directement liée à la qualité du milieu.

Toute perturbation drastique de la qualité physico-chimique du milieu aquatique entraînerait une modification des relations existant entre les différentes espèces qui y vivent et un bouleversement complet des structures de l'écosystème affecté. A priori, il n'est pas possible d'estimer l'étendu des dommages causés par un accident dans les opérations de l'oléoduc; de même, il n'est pas possible d'évaluer le temps que mettra l'écosystème à se rééquilibrer^{3,4,5,13,14,19,21,26,40}. Il n'est pas évident que le dommage causé sera proportionnel à la longueur du cours d'eau affecté par la nappe d'huile: le pouvoir de récupération de la rivière²⁴ et les transformations physico-chimiques de l'huile brute ainsi que la

résistance des écosystèmes spécifiques à une région seront les facteurs à considérer pour une telle analyse²⁷.

C.7 Saison et temps d'injection

L'impact d'une injection d'huile brute sur l'écosystème aquatique sera fonction du temps pendant lequel s'exerce le stress et de la saison d'injection. L'effet de l'injection résultera de la résistance sélective des organismes aux différentes substances solubles et insolubles²⁷, de l'état physiologique des organismes évoluant selon la saison, de la réversibilité de l'intoxication, de l'inhibition ou la modification de l'activité réflexe des organismes et de leur activité circadienne. Bien que les processus de biodégradation aérobie soient mal connus³⁰, on estime qu'une DBO et qu'une DCO élevées accentueraient grandement les effets des huiles brutes sur les organismes en les privant d'une concentration élevée en oxygène dissous qui augmente, de façon générale, leur résistance au stress.

C.8 Mécanismes d'impact sur l'écosystème aquatique

Le mécanisme d'impact sur un écosystème aquatique d'une contamination par une masse d'huile brute, dépend, entre autres choses, de multiples facteurs physiques, caractéristiques du lieu d'injection et/ou du cours d'eau aval; il est évident qu'une nappe d'huile se déplaçant sur un cours d'eau aura un effet plus ou moins important sur les organismes aquatiques

selon que les caractéristiques du lit favorisent un temps de contact plus ou moins long et un mécanisme de contact plus ou moins intime. Les organismes en mouvement avec la masse d'eau (planctons, macro-invertébrés, larves, oeufs, fungi, microorganismes, poissons) qui sont en contact avec la nappe d'huile ou sa partie soluble subiront un stress intense qui entraînera la mort à plus ou moins longue échéance de plusieurs d'entre eux.

Les élargissements et la diminution de la profondeur d'un cours d'eau, par exemple, augmentent la probabilité de contact entre les organismes qui y vivent et la partie soluble et insoluble de la masse d'huile. On voit que certains organismes selon leur sensibilité et leur habitude de vie seront plus ou moins affectés et contribueront à un bouleversement des structures de l'écosystème local; les zones où la vitesse de l'écoulement est faible seront plus affectées que les zones où la vitesse de l'écoulement est élevée et le seront d'autant plus qu'il y aura eu un écoulement turbulent en amont; notons que la majorité des organismes préfèrent établir leur habitat dans ces zones.

C.9 Mécanismes de toxicité^{5,8,9,12,15,20,23,25,31,33,34,38,39}

Les mécanismes de toxicité⁴⁰ des huiles brutes sur les organismes d'eaux douces sont mal connus et généralement peu étudiés dans la littérature²⁹; de façon générale, les hydrocarbures saturés de faible poids moléculaire

ont, à faible dose, un effet anesthésique sur la plupart des animaux aquatiques entraînant un état de stupeur et, à des concentrations plus élevées, provoquent des dommages cellulaires souvent léthaux pour les jeunes organismes; bien que les hydrocarbures saturés de poids moléculaire élevé ne soient pas directement toxiques, ils interfèrent mécaniquement avec les mécanismes de nutrition, de respiration, de mobilité et de communication des organismes aquatiques; les hydrocarbures aromatiques tels que le benzène, le toluène, le xylène, les phénols, etc... sont des toxiques agissant au niveau du complexe membranaire des cellules et modifient leur comportement thermodynamique: l'osmorégulation, la conduction nerveuse et la contraction musculaire seront partiellement inhibées à faible dose; chez certains microorganismes, des modifications de la structure du mur cellulaire inhibent ou modifient leur métabolisme, tandis que chez d'autres, la présence d'huile brute stimulera leur croissance.

Bien qu'il soit difficile de parler de concentration-seuil ou toxique pour les huiles brutes, plusieurs essais biologiques^{12,13,17,34,37} ont été réalisés sur des poissons avec des différentes formes chimiques extraites des huiles brutes. En général, la qualité du milieu support a peu d'influence sur la toxicité des sous-produits pétrochimiques et comme l'ont montré des essais biologiques³⁴ sur 4 espèces de poissons, la variation de toxicité sur les espèces n'est pas significative.

Certains hydrocarbures de poids moléculaires allant de moyen à faible

passeraient dans la chaîne alimentaire en colorant les tissus des animaux et en leur imprégnant un goût et une odeur caractéristiques pouvant persister plusieurs mois.

En général, les huiles brutes en suspension dans l'eau affecteront les organismes végétaux^{1,28,38} qui absorbent leurs substances nutritives directement du milieu tandis que les plantes vasculaires^{14,31} qui photosynthétisent au-dessus de la surface de l'eau et qui absorbent leurs substances nutritives par la racine résistent mieux à ce stress.

Les oiseaux aquatiques ou incorporés à l'écosystème aquatique sont très sensibles^{30,43} à cette forme de pollution; au contact de l'huile, leur plumage s'imbibe et n'offre plus de protection contre le froid engendrant ainsi un stress thermique généralement léthal; de plus, l'ingestion de l'huile diminue la résistance de l'animal et provoque une pneumonie; une irritation généralisée du tractus digestif et des organes associés amènera la mort à plus ou moins brève échéance⁴³.

C.10 Références bibliographiques pour l'annexe C.

- (1) AKSENOVA Ye.I and Z.A. TRUFANOVA. (1971)
Effect of Chlorophas. and Petroleum Products on Protococcaceae and Blue Green Algae. *Gidrobilo. Zhurnal* 7, 74, 1971.
- (2) ATLAN R.M. and BARTHA R. (1973)
Abundance, distribution and Oil Biodegradation Potential of Microorganisms on Raritan Bay. *Environ. Pollut.* 4, 291, 1973.
- (3) BAKER J.M. (1973)
Recovery of Salt Marsh Vegetation from Successive Oil Spillages. *Environ. Pollut.* 4, 223, 1973.
- (4) BELLAMY D.J., CLARKE P.H. et al. (1967)
Effects of Pollution from the Torrey Canyon on Littoral and Sublittoral Ecosystem. *Nature* 216, 1170, 1967.
- (5) BELLAMY D.J. and WHITTICK A. (1968)
Problems in the assesment of the effects of oil pollution on inshore marine ecosystem dominated by attached macrophytes in "The Biological Effects on Oil Pollution in Littoral Communities". Ed. by J.D. Carthy and D.R. Arthur Supplement to vol. 2 of Field Studies, Field Study Council 1968.

- (6) BERRIDGE S.A., DEAN R.A. and FALLOWS R.G. (1968)
The properties of persistent oils at Sea in "Scientific Aspects of Pollution of the Sea by Oil". Ed. by P. Hepple, London. The Institute of Petroleum 1968.
- (7) BLUMER M. (1969)
Oil Pollution of the Ocean. *Oceanics* 15, 3, 1969.
- (8) BLUMMER M. (1969)
Oil Pollution of the Ocean in "Oil on the Sea". Ed. D.P. Hoult. Plenum Press, New York, London 1969.
- (9) BOURNE W.R.R. (1968)
Oil Pollution and Bird Populations in "The Biological Effects of Oil Pollution in Littoral Communities". Ed. J.D. Carthy and D.R. Arthur. Supplement to vol. 2 of Field Studies. Field Studies Council July 1968.
- (10) BREGER I.A. (Ed). (1963)
Organic Geochemistry A Pergamon Press Book. The MacMillan Company New York 1963.
- (11) BRIDIE A.L. and BOS J. (1971)
Biological Degradation of Mineral Oil in Sea Water. *Journal of the Institute of Petroleum* 57, 557, 1971.

- (12) BROWN V.M., JORDAN D.H.M. and TILLER B.A. (1967)
The Effect of Temperature on the Acute Toxicity of Phenol to Rainbow Trout in Hard Water. Water Research. Pergamon Press, Vol. 1, pp. 587-594 1967.
- (13) BROWN V.M., SHURBEN D.G. and FAVEL J.K. (1967)
The Acute Toxicity of Phenol to Rainbow Trout in Saline Waters. Water Research Pergamon Press, vol 1, 683, 1967.
- (14) COWELL E.B. (1969)
The Effects of Oil Pollution on Salt Marsh Communities in Pembrokeshire and Cornwall. Journ. of Applied Ecology 6, 133, 1969.
- (15) DAVIES J.A. and HUGHES D.E. (1968)
The Biochemistry and Microbiology of Crude Oil Degradation, in "The Biological Effects of Oil Pollution in Littoral Communities". Ed. by J.D. Carthy and D.R. Arthur. Suppl. to Vol. 2 of Field Studies, Field Studies Council 1968.
- (16) DIETZ D.N. (1971)
Pollution of Permeable Strata by Oil Components, in "Water Pollution by Oil". Ed. P. Hepple, London. The Institute of Petroleum. 1971.

- (17) ENGLISH J.N. SURBER E.W. and McDERMOTT G.N. (1963)
Pollution Effects of Outboard Motor Exhaust-Field Study. AWWA
journ. 35, 1121, 1963.

- (18) FOSTER M. CHARTERS A.C. and NEWSHUL M. (1971)
The Santa Barbara Oil Spill Part I and Part II. Environ. Pollut.
(2), 97-133, 1971.

- (19) GATSOFF P.S. PRYTHERCH H.F. SMITH R.O. and KOERRING V. (1935)
Effects of Crude Oil Pollution on Oysters in Louisiane Waters
Bulletin of the Bureau of Fisheries No 18, 1935.

- (20) GOLDRACE R.J. (1968)
The Effects of Detergents and Oil on the Cell Membrane, in "The
Biological Effects of Oil Pollution in Littoral Communities".
Ed. J.D. Carthy and D.R. Arthur. Suppl. to Vol. 2 of Field Stu-
dies. Field Study Council 1968.

- (21) GRAY J.S. and VENTILLA R.J. (1971)
Pollution Effects on Micro and Meiofauna of Sand Marine Poll.
Bull. 3, 39, 1971.

- (22) INESON J. (1971)
The Significance of Oil Pollution in the Water Ressources Field in
"Water Pollution by Oil". Ed. P. Hepple, London. The Institute
of Petroleum 1971.

- (23) JONES J.G. (1968)
Methods of Studying the Effects and Metabolism of Hydrocarbons in Natural Environments, in "The Biological Effects of Oil Pollution on Littoral Communities". Ed. J.D. Carthy and D.R. Arthur. Suppl. to Vol. 2 of Field Studies, Field Study Council 1968.
- (24) KOLLE W. (1971)
Radiocarbon Measurements of Organic Pollutants of the Rhine
Nucl. Tech. Environ. Pollut. Proc. Symp. 1971, p. 497. IAEA-SM-142 a/30.
- (25) LAMMERING M.W. and BURBANK N.C. Jr. (1960)
The Toxicity of Phenol, O-chlorophenol and O-nitro-phenol to Blue-gill Sunfish, in "Engineering Bulletin of Purdue University".
Proceedings of the fifteenth industrial waste conference, Series No. 106 1960.
- (26) LEVY G.M. (1972)
Evidence for the recovery of the Waters of the East Coast of Nova Scotia from the Effects of a Major Oil Spill. Water, Air and Soil Pollution 1, 144, 1972.
- (27) McCAULEY R.N. (1966)
The Biological Effect of Oil Pollution in a River. Limn. and Oceanog. 11, 475, 1966.

- (28) MOMMAERST-BILLIET F. (1973)
Growth and Toxicity Test on the Marine Nanoplankton Alga *Platymonastetrathele* G.S. West in the Presence of Crude oil and Emulsifiers. *Environ. Pollution* 4, 261, 1973.
- (29) NADEAU R.J. and ROUSH T.H. (1972)
Biological Effects of Oil Pollution. Selected Bibliography II. Project # 1508ONDE, Nov. 1972 U.S. EPA Cincinnati, OHIO.
- (30) NELSON-SMITH A. (1970)
The Problem of Oil Pollution of the Sea. *Adv. Mar. Biol.* 8, 215, 1970.
- (31) NELSON-SMITH A. (1971)
Effects of Oil on Marine Plants and Animals in "Water Pollution by Oil". Ed. P. Hepple, London. The Institute of Petroleum 1971.
- (32) NORTH W.J. (1967)
Tampico. A Study on Destruction and Restoration. *Sea Front* 13, 212, 1967.
- (33) OKA S. (1962)
Studies in Transfer of Antiseptics to Microbes and Their Toxic Effects. *Agr. Biol.* Vol. 26 No. 8 515-519 1962.

- (34) PICKERING Q.H. and HENSERSON C. (1966)
Acute Toxicity of some Important Petro-Chemicals to Fish. WPCF
Journal V38, No. 9, 14196 1966.
- (35) SCHWILLE F. (1967)
Petroleum Contamination of Subsoil. A Hydrological Problem, in
"Joint Problems of the Oil and Water Industries". Ed. P. Hepple,
London Institute of Petroleum (23-59) 1967.
- (36) SHELTON R.G.S. (1971)
Oil Pollution and Commercial Fisheries in Britain, in "Water
Pollution by Oil". Ed. P. Hepple. The Institute of Petroleum,
London 1971.
- (37) SMITH J.W. and GRIGOROPOULOS S.G. (1970)
Toxic Effects of Trace Organics on Fish. AWWA Journal 62, 499, 1970.
- (38) SPOONER M.F. (1971)
Effects of Oil and Emulsifiers on Marine Life, in "Water Pollu-
tion by Oil". Ed. P. Hepple. The Institute of Petroleum, Lon-
don 1971.
- (39) TARZWELL C.M. (1971)
Toxicity of Oil and Oil Dispersant Mixtures to Aquatic Life in
"Water Pollution by Oil". Ed. P. Hepple, London. The Institute
of Petroleum 1971.

- (40) TEMPLETON W.L. (1972)
Ecological Effects of Oil Pollution. Journal WPCF 44,1128, 1972.
- (41) TOMS R.G. (1971)
The Threat to Inland Waters from Oil Pollution, in "Waters Pollution by Oil". Ed. P. Hepple. The Institute of Petroleum, London, 1971.
- (42) VAN DAM S. (1967)
The Migration of Hydrocarbon in water Bearing Stratum, in "Joint Problems of the Oil and Water Industries". Ed. P. Hepple, London, Institute of Petroleum, 55-87, 1967.
- (43) WILBER C.G. (1969)
The Biological Aspects of Water Pollution. Charles C. Thomas Publ. Springfield. Illinois U.S.A. 1969.
- (44) ZILLIOX L. (1968)
Pollution des nappes d'eau souterraines par infiltration de pétrole brut. Hydrogéologie, Section III, NO. 4 page 7, 1968.
- (45) ZITKO V. and TIBBO S.N. (1971)
Fish Kill caused by an Intermediate oil from Coke Ovens. Bulletin of Environ. Contams. and Toxicology 6, 24, 1971.

(46) ZIMMERMAN W. (1964)

Pollution of Water and Soil by Miscellaneous Petroleum Products.

Int. Water Supply Association. Sixth Congress B 1-80 1964.