

**Record Number:**

**Author, Monographic:** Mascolo, D.//Meybeck, M.//Cluis, D.//Couillard, D.

**Author Role:**

**Title, Monographic:** Caractéristiques physico-chimiques des effluents urbains de l'agglomération de Montréal (Québec)

**Translated Title:**

**Reprint Status:**

**Edition:**

**Author, Subsidiary:**

**Author Role:**

**Place of Publication:** Québec

**Publisher Name:** INRS-Eau

**Date of Publication:** 1972

**Original Publication Date:**

**Volume Identification:**

**Extent of Work:** 20

**Packaging Method:** pages et un annexe

**Series Editor:**

**Series Editor Role:**

**Series Title:** INRS-Eau, Rapport de recherche

**Series Volume ID:** 4

**Location/URL:**

**ISBN:** 2-89146-003-0

**Notes:** Rapport annuel 1971-1972

**Abstract:** 15.00\$

**Call Number:** R000004

**Keywords:** rapport/ ok/ dl

**SELECTED WATER  
RESOURCES ABSTRACTS**

INPUT TRANSACTION FORM

**W**

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE MUNICIPAL WASTE WATERS OF THE GREAT MONTREAL AREA (QUEBEC) (Caractéristiques physico-chimiques des effluents urbains de l'agglomération de Montréal (Québec)),

Mascolo, D., Cluis, D., Couillard, D. and Meybeck, M.

Québec Université. Institut National de la Recherche Scientifique-Eau.

INRS-Eau, Technical Report No 4, 1972. 20 p. 9 tab.

A study of 34 effluents (sewage) servicing more than one million inhabitants of the Montreal area (Quebec) was performed during summer 1971. The effluents of different types (domestic raw sewage (6), treated sewage (9), combined sewage-storm overflow (19)) are discharged into the Des Mille-Iles and the Des Prairies rivers. During a period of 36 hours, discharge was measured every 15 minutes and sampling was performed every 30 minutes. Composite 6 hours samples were subjected to the following analyses: BOD<sub>5</sub>, COD, dissolved oxygen, orthophosphates, total phosphates, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CL<sup>-</sup>, ABS, total solids, and conductivity. Daily per capita loading were calculated; typical daily loading were: 49g. BOD per capita, 117g. COD per capita, and 5.3g. total phosphates per capita, corresponding to a daily water consumption of 120 US gallons per capita.

17a. Descriptors

\*Sewage effluents, \*Quality control, \*Chemical analysis, \*Monitoring, Phosphates, Biochemical oxygen demand, Chemical oxygen demand.

17b. Locations

\*Quebec, \*Montreal.

05B

Send To:

WATER RESOURCES SCIENTIFIC INFORMATION CENTER  
U. S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR  
WASHINGTON, D. C. 20240

M. Cantin

INRS-Eau

Caractéristiques physico-chimiques des  
effluents urbains de l'agglomération  
de Montréal (Québec)

INRS-Eau  
UNIVERSITE DU QUEBEC  
C.P. 7500, Sainte-Foy  
Québec G1V 4C7

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 4  
1972

Rapport rédigé pour  
INRS-Eau

par  
D. Mascolo, M. Meybeck, D. Cluis, D. Couillard

## SOMMAIRE

### Caractéristiques physico-chimiques des effluents urbains de l'agglomération de Montréal (Québec).

Cette étude, effectuée en été 1971, porte sur 34 effluents urbains (15 sanitaire, dont 9 traités, et 19 combinés) drainant les rejets d'environ un million d'habitants de l'agglomération de Montréal (Québec) vers les rivières Des Prairies et Des Mille Iles. Des mesures de débit ont été effectuées toutes les 15 minutes et des prélèvements toutes les 30 minutes pendant une période continue de 36 heures pour chaque effluent. Des échantillons composés de 6 h. étaient réalisés, sur lesquels ont été dosés:  $\text{DBO}_5$ , DCO, oxygène, orthophosphates, phosphates totaux,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{CL}^-$ , ABS, solides totaux et conductivité. Les charges per capita ont été déterminées pour chaque élément; ainsi les rejets-types sont: 49 g.  $\text{DBO}_5/\text{j}/\text{hab.}$ , 117 g.  $\text{DCO}/\text{j}/\text{hab.}$  et 5.3 g.  $\text{PO}_4^{3-}/\text{j}/\text{hab.}$  avec un débit correspondant de 120 g./j/hab. (g: gallon américain).

Mots-clés: effluent, égout, eau usée, qualité, mesure, analyse,  $\text{DBO}_5$ , DCO, phosphate, Montréal, Québec.

Mascolo, D. et al. Caractéristiques physico-chimiques des effluents urbains de l'agglomération de Montréal (Québec). Québec, INRS-Eau, 1972. Rapport technique no 4. 20 p.

## ABSTRACT

Physico-chemical characteristics of the municipal waste waters of the great Montreal area (Quebec).

A study of 34 effluents (sewage) servicing more than one million inhabitants of the Montreal area (Quebec) was performed during summer 1971. The effluents of different types (domestic raw sewage (6), treated sewage (9), combined sewage-storm overflow (19)) are discharged into the Des Milles-Iles and the Des Prairies rivers. During a period of 36 hours, discharge was measured every 15 minutes and sampling was performed every 30 minutes. Composite 6 hours samples were subjected to the following analyses: BOD<sub>5</sub>, COD, dissolved oxygen, orthophosphates, total phosphates, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CL<sup>-</sup>, ABS, total solids, and conductivity. Daily per capita loading were calculated; typical daily loading were: 49 g. BOD per capita, 117 g. COD per capita, and 5.3 g. total phosphates per capita, corresponding to a daily water consumption of 120 US gallons per capita.

Key-words: sewage effluents, quality control, chemical analysis, monitoring, phosphates, biochemical oxygen demand, chemical oxygen demand, Quebec, Montreal.

Mascolo, D. et al. Caractéristiques physico-chimiques des effluents urbains de l'agglomération de Montréal (Québec). Québec, INRS-Eau, 1972. Rapport technique no 4. 20 p.

TABLE DES MATIERES

	Page
1- CONTEXTE DE L'ETUDE .....	1
2- PRELEVEMENT ET ANALYSES.....	3
3- CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET SOCIOECONOMIQUES DES BASSINS ETUDIES .....	4
4- RESULTATS .....	5
4.1 Traitement des résultats bruts .....	5
4.2 Caractères de la fonction de transport .....	7
4.3 Fonction qualité .....	8
4.4 Fonction quantité .....	13
5- CONCLUSIONS .....	19
5.1 Fonction de transport .....	19
5.2 Fonction qualité .....	19
5.3 Fonction quantité .....	20

# CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES EFFLUENTS URBAINS

## DE L'AGGLOMERATION DE MONTREAL

D. Mascolo, M. Meybeck, D. Cluis, D. Couillard.  
Centre Québécois des Sciences de l'Eau.

### 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme général du Centre Québécois des Sciences de l'Eau portant sur la gestion de la qualité des eaux du Fleuve Saint-Laurent entre Cornwall et Sorel.

Cette première étude a porté sur les caractéristiques des eaux usées urbaines, transportées par des égouts de type sanitaire ou combiné et se déversant dans les rivières Des Mille Iles et Des Prairies. Les relevés ont eu un double objectif:

- 1) déterminer les rapports entre les fonctions de rejet et les caractéristiques physiques et socio-économiques des bassins;
- 2) établir en contexte québécois les charges polluantes par habitant, ce qui a nécessité parallèlement aux analyses chimiques, des mesures de débits et des recensements pour chaque égout étudié.

Les rivières Des Mille Iles et Des Prairies sont deux bras de la rivière Des Outaouais provenant du Lac des Deux-Montagnes, qui se jettent dans le Fleuve Saint-Laurent en aval de l'agglomération de Montréal.

Ces deux bras délimitent l'Ile Jésus et se rejoignent peu avant leur confluent avec le Saint-Laurent à la hauteur de Repentigny. Les débits moyens sur une période de 40 ans sont les suivants:

Des Outaouais	69,000 pi <sup>3</sup> /s
Des Prairies	34,700 pi <sup>3</sup> /s
Des Mille Iles	7,100 pi <sup>3</sup> /s

Le solde du débit est évacué directement du lac des Deux-Montagnes dans le Saint-Laurent, de part et d'autre de l'Ile Perrot. La région étudiée, jadis essentiellement agricole, est devenue une zone suburbaine de l'agglomération de Montréal. Environ 130,000 personnes rejettent leurs eaux usées dans la rivière Des Mille Iles (80,000 sur la rive Nord et 50,000 pour l'Ile Jésus); pour la rivière Des Prairies, ce chiffre est beaucoup plus considérable et voisine le million (180,000 pour l'Ile Jésus et 810,000 personnes pour la rive Sud dont 600,000 personnes pour le seul émissaire du Versant Nord de Montréal). L'épuration est encore faible: 50% des apports à la rivière Des Mille Iles sont épurés (stade primaire ou secondaire) contre seulement 4.5% pour la rivière Des Prairies. Les eaux de ces deux rivières sont largement utilisées pour l'adduction d'eau potable; ainsi, 230,000 habitants tirent leur eau de la rivière Des Prairies et 117,000 de la rivière Des Mille Iles.

Deux types principaux d'effluents ont été étudiés: tout d'abord, l'étude des effluents, dans leur grande majorité non traités, rejetés dans la rivière Des Prairies, nous a permis d'avoir une estimation des charges polluantes par habitant ainsi que du bilan pollutif de cette rivière, puisque 94% des apports polluants à cette rivière ont pu être mesurés. Ensuite, nous nous sommes intéressés aux effluents traités (traitements primaire et secondaire) provenant de la partie Nord de l'Ile Jésus et se déversant

sur la rive Sud de la rivière Des Prairies, cette étude nous a permis de déterminer les charges polluantes après épuration. Comme 40% seulement des apports polluants à la rivière des Mille Isles ont été ainsi étudiés, il n'a pas été possible d'effectuer un bilan exact pour cette dernière. Nous proposerons donc un bilan obtenu par extrapolation. Il faut remarquer ici que la qualité des rivières Des Mille Isles et Des Prairies est également très influencée par celle du lac des Deux-Montagnes, qui n'est autre qu'un élargissement de la rivière Des Outaouais (le renouvellement théorique des eaux du lac est de 3.5 jours) dont le bassin supporte une population de plus d'un million de personnes (1,165,000 en 1966).

## 2. PRELEVEMENTS ET ANALYSES

Trente-quatre effluents ont pu être étudiés dans la période du 29 juin au 10 août 1971. Le travail sur le terrain débutait deux jours avant la période d'échantillonnage par l'installation d'un déversoir rectangulaire à proximité d'un trou d'homme choisi aussi près que possible de la sortie de l'égout dans la rivière. Pendant l'échantillonnage, la mesure de niveau a d'abord été réalisée tous les quinze minutes, puis toutes les demi-heures; le débit a été calculé après calibration du déversoir. Aux usines d'épuration, le débit a été soit mesuré directement par un débitmètre pour les égouts 1, 29, 30, 31, 32, 34, ou estimé par la capacité des pompes pour les égouts 26, 27, 28, 33. Pour l'égout 14, drainant une grande partie de la ville de Montréal, le débit est fourni par les services techniques de cette ville qui ont installé un système de mesure télémétrique. Sur les 34 effluents, 15 étaient uniquement sanitaires et 19 combinés. Seuls les effluents combinés 9 et 20 furent échantillonnés pendant une période pluvieuse.

Des prélèvements de 160 ml. ont été effectués manuellement toutes les quinze minutes à la sortie du déversoir et placés dans une glacière; vingt-quatre échantillons consécutifs étaient ensuite mélangés pour former un échantillon composé de six heures, aussitôt envoyé au laboratoire pour fins d'analyse. La surveillance de chaque égout a été effectuée pendant trente-six heures, l'heure de départ était en général à 7 heures du matin.

Les déterminations suivantes ont été réalisées dans un laboratoire temporaire aménagé dans la région d'étude: pH, conductivité (COND en micro-mhos  $\text{cm}^{-1}$ ), nitrites ( $\text{NO}_2^-$  en mg/l), nitrates ( $\text{NO}_3^-$  en mg/l), oxygène dissous (OD en mg/l), demande chimique en oxygène (DCO en mg/l), demande biologique en oxygène à 5 jours (DBO5j en mg/l), chlorures (CL en mg/l), Alkylbenzene sulfonate (ABS en mg/l), phosphates totaux (PT en mg/l) et ortho-phosphates (ORP en mg/l), et les solides totaux (SOLT en mg/l). Les méthodes analytiques sont celles des Standard Methods, 12ième édition, 1965. Les remarques suivantes sont à faire: certains éléments peuvent interférer dans la mesure de l'ABS; pour la mesure des solides totaux, DBO, DCO et oxygène dissous, l'échantillon n'est pas filtré. A moins de précisions contraires les éléments azotés sont exprimés en nitrites et en nitrates; les éléments phosphorés, phosphates totaux (P.H.T) ortho-phosphates (OR.P) sont exprimés en phosphates.

### 3. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DES BASSINS ETUDIÉS

Le tableau 1 donne la localisation et les principaux caractères des effluents étudiés: localisation, municipalité desservie, surface drainée, diamètre de la conduite, lieu de rejet, type d'égout, population desser-

TABLEAU 1  
CARACTERES PHYSIQUES ET DEMOGRAPHIQUES DES EFFLUENTS ETUDIES

Station nc.	Localisation	Municipalité desservie	Ø	Rivière de rejet	Type	Surf. totale β	Surf. habitée β	Population	Débit* mesuré	Débit* estimé	Dénivellement longueur **	Remarques
1	Jardin Ste-Dorothée	Ste-Dorothée	30"	Des Prairies N.	S T <sub>I</sub>	1094	725	11,000	523	550	50/9000	
2		Chomedey	48"	"	S-M	3249	2300	63,000	3305		30/16100	
3	40 <sup>e</sup> Avenue	L.des Rapides	54"	"	M	620	522	29,000	980		40/800	
4	B' St-Martin	Vimont	30"	"	M R	3954	1780	14,000	11964		40/12600 + 20/7400 + 30/7200	3 stations pompages
5	164 B' Levesque	Pont Viau	54"	"	M	395	395	21,200	2564		20/10400	groupés stations 5-6
6	B' Léger	Pont Viau	60"	"	M	293	293		573		45/7600	
7	Place JJ Joubert	Duvernay	48"	"	M	688	688		8,200	856		
8	B' d'Auteuil	Duvernay	48"	"	M	95	95	5,400	333		10/3600	
9	Hervé Beaudry	St-Vincent	42"	"	M	72.5	72.5	4,000	1065		30/9400	
10	4600 Bl Levesque	St-Vincent	60"	"	M	520	520	6,000	1317		-	
11	St-Simon	St-Vincent	30"	"	S	-	-	2,500	195		-	Pénitencier St-Vincent
12	St-Simon	St-Vincent	30"	"	S	-	-	3,000	219		75/13000	
13	Montée St-François	St-Vincent	48"	"	S	-	-	4,000	348		-	
14	Lauzanne	Mtl-Métro	7'6"x12'6"	Des Prairies S.	S	20700	-	600,000	53719		290/53700	
15	Plaza	Mtl nord	60"	"	M	420	420	16,750	296		60/7500	
16	Henault	Mtl nord	60"	"	M	375	375	13,160	555		60/8550	
17	Pelletier	Mtl nord	54"	"	S	157	157	5,000	601		-	l'égout étudié est incomplet
18	Brunet	Mtl nord	42"	"	M	89	89	2,900	261		50/4700	
19	Salk	Mtl nord	54"	"	M	138	138	5,160	82		70/6650	
20	Lanthier	Mtl nord	60"	"	M	206	206	5,800	1084		80/7350	
21	Desy	Mtl nord	42"	"	M	175	175	5,970	0		65/9000	
22	Bl Rolland	Mtl nord	48"	"	M	323	323	7,720	454		55/7500	
23	Duplessis	Mtl nord	42"	"	M				0		15/5650	
24	Langelier	Mtl nord	36"	"	M	480		28,400	296		45/5000	Fait partie de groupés: 49 Reçoit égout St-Léonard
25	Langelier St-Léonard	Mtl nord	36"	"	M				306			
26	Montée St-Jean	Pierrefonds ouest	72"	"	S T <sub>I</sub>	3715	2026	18,400	2138		/19200	dessert aussi Dol- lard O.
27	Montée St-Jean	Pierrefonds centre	42"	"	S R	1388	1260	25,790	738		/12750	dessert aussi Rox- boro et Dollard C.
28	Rose	Pierrefonds est	48"	"	S T <sub>I</sub>	2738	1290	25,750	1262		/12600	dessert aussi Dol lard E.
29	Rang St-François	Duvernay nord		Des Prairies N.	S T <sub>II</sub>	1150	550	7,000	587		55/12900	Rejet via rui- seau Pinière
30	Charbonneau	St-François		Mille-Iles S.	S T <sub>I</sub>	-	-	2,000	54			
31	Bl Laurentides	Auteuil	30"	"	S T <sub>I</sub>	1287	1016	8,000	3635		50/18200	
32	Grande Côte	Ste-Rose	102"	"	S T <sub>II</sub>	2272	977	11,000	899		50/18200	
33	34 <sup>e</sup> Ave	Fabreville	42"	"	S T <sub>I</sub>	4525	2145	14,000	2700		50/16300	
34	Terrasse Sauvé	Laval ouest	42"	"	S T <sub>II</sub>	1018	784	8,000	1078		40/12000	

S = Sanitaire

T<sub>I</sub> = Traitement primaire

M = Combiné

T<sub>II</sub> = Traitement secondaire

β - En acres

\* - USG/mn

\*\* - en pieds

R = Station pompage

vie, surface habitée, épuration, longueur et dénivellation. Ces informations, notamment les populations desservies par chaque égout, ont été obtenues des différents services des quatre municipalités: Montréal Métro, Montréal Nord, Pierrefonds et Laval-des-Prairies. Il est à remarquer que les émissaires étudiés ont des caractéristiques très variées et que les bassins incluent des zones strictement résidentielles comme le Centre de dé-tention Saint-Vincent, résidentielles et commerciales comme Pierrefonds ou très industrielles comme l'effluent de la zone industrielle de Montréal Nord (Boulevard Hudon). Quant à l'égout 14, c'est le collecteur du Versant Nord de la ville de Montréal; il dessert une population de 600,000 personnes et correspond à une surface de drainage de 20,700 acres. Il est difficile de la caractériser car les terrains sont très variés (parcs, résidences unifamiliales, immeubles d'habitation, terrains en friches, industries, etc...).

#### 4. RESULTATS

##### 4.1 Traitement des résultats bruts

Les valeurs des composites sur six heures présentent peu d'intérêt, vu la grande variabilité des résultats. Aussi nous avons surtout utilisé des valeurs moyennes obtenues de la façon suivante: tout d'abord, les échantillons centraux (numéros 3 et 4) ont été reproduits comme échantillons 7 et 8 afin d'avoir un nombre entier de cycles journaliers et d'être indépendant de l'heure du prélèvement initial. Cet artifice permet d'éliminer l'effet des cycles dus aux idiosyncracies, mais a l'inconvénient d'amplifier des prélèvements particuliers en cas d'orage notamment (cas de l'égout numéro 20). On considère donc qu'on a un relevé de quarante-

huit heures et on calcule la concentration moyenne (C) pondérée par les débits  $q_i$  ainsi:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^8 c_i q_i}{\sum_{i=1}^8 q_i}$$

Les masses M d'éléments dissous apportés en vingt-quatre heures ont été calculées ainsi:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^8 c_i q_i}{2} . t$$

Dans le tableau 3, les concentrations moyennes pondérées sont exprimées en mg/l (ppm). Nous avons gardé l'unité originale des débits en U.S. gallons/mn (USGPM). La conductivité est exprimées en micromhos  $cm^{-1}$ . Le tableau 4 représente les charges journalières per capita pour chaque effluent en kg/24 heures/1000 habitants (ou g/j/hab), les débits sont alors exprimés en gallons U.S./jour/habitant. Enfin, dans certains cas nous avons regroupé des effluents: l'effluent 49 représente la somme des effluents 24 et 35 du Boulevard Langelier à Montréal Nord, l'effluent 56 représente la somme des effluents 5 et 6 de Pont Viau.

#### 4.2 Caractères de la fonction de transport

Nous définissons la fonction de transport comme étant le débit qui transite par l'émissaire et qui véhicule les divers éléments étudiés. En se référant au tableau 3, on voit que les rejets vont de 23 gallons U.S./jour/habitant à plus de 300 gallons U.S./jour/habitant pour les effluents sanitaires ou pluvieux en temps sec. Cette grande variabilité a des causes multiples: nature de l'égout, la présence de commerces importants et d'industries, les mouvements journaliers de population et enfin le jour du prélèvement. Ce dernier paramètre peut être important. En effet, nous n'avons effectué notre étude que sur une période de trente-six heures; or, des études récentes sur les consommations d'eau mesurées à l'entrée des résidences (H. Demard, 1972, Thèse de Maîtrise es Sciences Appliquées, Université de Sherbrooke. Consommation d'eau de résidences unifamiliales.) ont mis en évidence des variations importantes de la consommation avec un minimum le mercredi et le jeudi (40 gallons U.S./jour/habitant) et un maximum le lundi (80 gallons U.S./jour/habitant), la moyenne étant de 60 gallons U.S./jour/habitant.

Cette consommation domestique est inférieure aux rejets obtenus dans des zones résidentielles de Pierrefonds-Roxboro-Dollard (moyenne de 85 gallons U.S./jour/habitant pour les émissaires 26, 27 et 28) ou de Montréal Nord (moyenne de 85 gallons U.S./jour/habitant pour les émissaires 15 à 22). La consommation du Centre de détention de Saint-Vincent de Paul a été estimée à 110 gallons U.S./jour/habitant, ce qui est élevé. Cet émissaire n'a donc pas le même comportement que ceux des zones strictement résidentielles.

L'émissaire 14 provenant du Versant Nord de Montréal peut être considéré comme un exemple-type d'un gros émissaire urbain composite; le rejet mesuré correspond à 129 gallons U.S./jour/habitant. Nous ne pouvons pas actuellement expliquer la valeur très élevée (654 U.S. gallons/jour/habitant) de l'effluent 31. Pour l'ensemble des effluents bruts de la rivière Des Prairies, ce chiffre est de 119 gallons U.S./jour/habitant. Pour les effluents traités la valeur est légèrement supérieure (137 gallons U.S./jour/habitant). Ces deux valeurs québécoises correspondent bien à la moyenne de 125 gallons U.S./jour/habitant avancée par Thomann pour les Etats-Unis (R. Thomann, 1972, System Analysis and Water Quality Management). Enfin, il faut remarquer que, pendant les épisodes pluvieux les émissaires combinés ont été considérablement grossis. Ainsi le débit per capita correspondrait à 383 gallons U.S./jour/habitant pour l'effluent 9 et à 269 gallons U.S./jour/habitant pour l'effluent 20.

#### 4.3 Fonction qualité

Cette fonction est définie par les concentrations des éléments étudiés. Pour chaque émissaire, nous avons donc six échantillons intégrés de six heures sur lesquels quatorze paramètres physico-chimiques étaient déterminés. En raison des courtes périodes d'échantillonnage (trente-six heures), il ne nous a pas été possible de mettre en évidence des cycles journaliers; néanmoins, sur certains émissaires, des tendances ont été remarquées. Ainsi les concentrations en phosphates ont été généralement plus fortes le matin ou le soir que la nuit. Cela dépend bien sûr de chaque émissaire: pour le numéro 14, par exemple, (Versant Nord de Montréal),

les teneurs en phosphore total semblent varier régulièrement de 8.1 ppm l'après-midi à 14.2 ppm la nuit. Ces tendances mériteraient d'être approfondies par une surveillance prolongée de la qualité pendant plusieurs jours.

D'une façon générale, nous avons noté une grande variabilité des paramètres pendant la durée de trente-six heures de notre étude. Les éléments les plus constants pour un émissaire donné ont été: la conductivité qui mesure la charge ionique totale, les chlorures et, en général, le pH, les variations n'étant que de 10 à 20% autour de la moyenne. Pour les éléments azotés, phosphorés et l'oxygène - DBO et DCO - les variations atteignent souvent plusieurs centaines de % autour de la moyenne. Nous donnons à titre d'exemple, sur le tableau 2, les résultats complets pour les stations 8 (Boulevard d'Auteuil à Duvernay) et 18 (Montréal Nord, rue Brunet). Il est à noter que le pH est un paramètre très constant: sur trente-quatre émissaires étudiés, trente-deux avaient un pH peu variable proche de la neutralité ou légèrement alcalin (7 à 7.4). A la station 16 (Montréal Nord, Boulevard Hénault), le pH varie de 7.4 à 9.2 et, à la station 25 (Montréal Nord, Boulevard Langelier), de 7 à 11.4. Ces très fortes alcalinités sont sans doute à relier à l'activité industrielle; l'émissaire 25 draine en effet toute la zone industrielle de Montréal Nord.

Nous avons donc généralement considéré les concentrations moyennes précédemment définies au numéro 4.1. En se référant au tableau 3, on remarque tout de suite une grande dispersion des valeurs moyennes d'un émissaire à l'autre. Etant donné le mode de pondération par les débits, les émissaires sans écoulement n'ont pas été considérés (effluents 21 et 23). Laissons de côté pour l'instant

STATION 8 Bl. d'Auteuil, Duvernay.

Mardi 13-7-71	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
7-13 h.	7.50	0.2370	3.00	33	334.2	3.6	90.2	43.7	5.7	1.60	7.30	589.0	0.86	253
13-19 h.	7.40	0.1690	3.82	27	368.4	5.5	109.6	46.7	4.3	0.70	5.00	437.0	0.92	552
19- 1 h.	7.50	0.1320	3.42	35	323.4	7.0	78.4	52.0	3.4	0.60	4.00	522.0	1.32	274
1- 7 h.	7.60	0.1130	3.70	31	276.6	7.8	35.2	12.5	0.8	0.40	1.20	513.0	0.55	208
7-13 h.	7.15	0.1560	2.79	37	326.2	6.4	97.5	40.0	4.5	1.50	6.00	495.0	0.83	282
13-19 h.	7.10	0.1340	2.50	31	355.4	7.5	117.0	47.5	2.9	2.70	5.60	450.0	0.92	611

STATION 18 Bl. Brunet, Montréal Nord.

Mardi 27-7-71	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
7-13 h.	7.28	0.0630	1.49	61	459.0	0.0	161.0	70.0	14.3	2.10	16.40	682.0	3.90	289
13-19 h.	7.30	0.0630	1.98	63	493.0	4.4	215.0	87.0	10.5	6.70	17.20	655.0	6.42	264
19- 1 h.	7.30	0.0830	1.20	63	448.0	2.4	230.0	115.0	10.9	1.80	12.70	637.0	6.30	289
1- 7 h.	7.50	0.0840	1.60	57	373.0	5.6	63.5	26.0	5.5	0.00	5.50	591.0	1.52	210
7-13 h.	7.40	0.0270	1.98	64	481.0	0.2	218.0	96.0	14.2	3.00	17.20	681.0	9.05	272
13-19 h.	7.40	0.0480	2.10	58	442.0	5.5	252.0	117.0	11.6	3.10	14.70	584.0	22.40	264

TABEAU 2 - Concentration en mg/l des prélèvements intégrés toutes les 6 heures pour deux effluents de la rivière Des Prairies (débits en gallon US/mn)

TABLEAU 3

EFFLUENTS DES RIVIERES DES PRAIRIES ET DES MILLE ISLES  
(région de Montréal P.Q.)

Concentrations moyennes en mg/l, débits en gallons US/mn

NUM	PH	NO2	NO3	CL	SOL T	O D	DCO	DBO	OR P	P PH	P T	COND	ABS	DEB
TI 1	7.36	0.2148	1.64	41	469.5	3.6	110.0	55.5	6.7	1.71	8.41	742.1	0.65	523
2	7.18	0.0073	0.60	52	443.6	0.8	287.9	96.8	9.7	1.02	10.67	672.9	0.07	3305
3	7.15	0.1382	0.66	87	462.4	0.5	90.9	41.3	7.7	1.04	8.77	821.7	0.12	980
4	7.16	0.0273	0.66	74	595.1	0.9	206.4	108.3	10.5	1.23	11.74	858.3	0.40	(11964)
5	7.10	0.0370	0.79	47	529.1	0.0	322.7	120.1	16.9	2.62	19.50	652.1	0.34	2564
6	7.30	0.1819	1.27	49	510.2	2.6	198.6	69.4	12.3	0.54	12.81	761.6	0.19	573
7	7.25	0.2727	1.78	29	359.4	1.8	117.3	45.5	8.6	1.52	10.17	481.5	0.06	856
8	7.40	0.1497	3.23	32	334.1	6.5	90.1	41.6	3.4	1.26	4.66	489.9	0.93	333
* 9	7.39	0.1501	6.06	23	264.3	8.7	71.7	30.6	3.0	0.40	3.43	392.7	0.70	1065
10	7.31	0.1625	2.23	23	232.2	8.4	74.1	33.0	2.8	1.37	4.39	337.4	0.87	1317
11	7.30	0.1808	1.70	43	402.0	2.0	256.7	122.9	12.2	1.91	14.08	519.5	1.27	195
12	7.03	0.3381	2.11	53	498.1	2.7	312.9	109.9	11.2	1.12	12.32	526.6	0.84	219
13	7.85	0.1104	0.98	82	924.5	2.5	257.1	116.9	11.4	1.52	12.90	1464.6	1.11	348
14	7.00	0.0117	1.89	89	539.8	0.0	271.1	117.0	9.6	2.15	11.74	747.7	3.17	53719
15	7.54	0.0680	5.36	74	485.0	3.7	225.8	107.1	11.9	2.30	14.23	728.1	5.08	296
16	8.93	0.1381	2.81	63	1153.9	7.6	163.5	66.5	8.4	1.31	9.73	548.9	6.34	555
17	7.51	0.0865	0.47	90	545.6	6.2	170.4	84.3	9.5	6.18	15.66	764.9	12.48	601
18	7.37	0.0662	1.63	61	443.7	3.1	186.3	85.1	10.8	2.42	13.17	635.3	7.42	261
19	7.38	0.0443	1.62	73	512.4	2.7	223.1	112.5	13.4	3.04	16.46	716.6	7.43	82
* 20	7.30	0.1999	2.20	78	549.8	2.3	236.6	120.7	0.9	0.16	1.09	678.6	12.39	1084
22	7.41	0.0473	1.65	73	586.8	0.9	245.6	128.3	13.7	9.00	22.71	826.6	11.64	454
24	6.88	0.0403	1.14	95	838.1	1.8	629.4	164.2	24.5	10.29	34.80	797.1	11.53	696
25	10.47	0.1331	0.95	56	586.8	7.2	270.8	98.4	5.4	3.97	9.41	1007.0	2.90	306
TI 26	7.39	0.1337	1.83	57	527.9	6.8	117.2	44.5	5.3	1.53	6.84	759.9	3.86	2138
27	7.10	0.0585	1.39	42	382.4	2.7	139.8	74.1	9.9	2.79	12.68	560.4	4.90	738
TI 28	7.18	0.0184	0.96	37	363.3	3.0	144.0	70.5	8.5	1.79	10.26	554.4	5.96	1262
TII 29	7.37	0.3786	0.33	44	522.5	9.8	56.5	25.8	12.2	0.59	12.76	775.1	1.24	587
TI 30	6.98	0.0525	1.11	74	424.9	7.9	278.2	81.9	23.5	3.19	26.67	695.0	9.55	54
TI 31	7.04	0.0039	1.04	61	471.5	0.0	275.2	146.2	21.9	2.39	24.32	702.3	8.49	3635
TII 32	7.24	0.0000 (49.07)		53	409.4	11.0	23.6	10.2	8.6	2.43	11.03	617.6	0.37	899
TI 33	7.32	0.0000	1.29	49	417.8	9.0	79.7	47.6	4.4	2.66	7.07	636.1	2.35	2700
TII 34	7.07	0.0000	0.19	55	413.2	8.9	69.3	34.6	18.1	7.79	25.93	161.3	2.13	1078

TI : Traitement primaire  
TII : Traitement secondaire

\* : Effluent combiné échantillonné un jour pluvieux.  
( ) : Valeurs anormalement élevées.

TABLEAU 4 - EFFLUENTS DES RIVIERES DES PRAIRIES ET DES MILLE ISLES  
(région de Montréal P.Q.)

NUMERO	NO2	NO3	CL	Charges per capita en g/j/h,							débits en gallons US/mn		DEB
				SOL.T	O.D.	DCO	DBO	OR.P.	P.P.H.	PH.T.	ABS		
TI 1	0.0557	0.43	11	121.6	0.9	28.5	14.4	1.7	0.44	2.18	0.17	068	
2	0.0021	0.17	15	126.8	0.2	82.3	27.7	2.8	0.29	3.05	0.02	076	
3	0.0254	0.12	16	85.2	0.1	16.7	7.6	1.4	0.19	1.61	0.02	049	
7	0.1552	1.01	16	204.5	1.1	66.8	25.9	4.9	0.87	5.79	0.03	150	
8	0.0503	1.08	11	112.2	2.2	30.3	14.0	1.1	0.42	1.57	0.31	089	
* 9	0.2178	8.79	34	383.5	12.6	104.0	44.4	4.4	0.58	4.98	1.02	383	
10	0.1944	2.66	27	277.6	10.0	88.6	39.5	3.3	1.64	5.25	1.05	316	
11	0.0769	0.72	18	171.1	0.8	109.3	52.3	5.2	0.81	5.99	0.54	112	
12	0.1344	0.84	21	197.9	1.1	124.4	43.7	4.5	0.45	4.90	0.33	105	
13	0.0524	0.47	39	438.2	1.2	121.9	55.4	5.4	0.72	6.11	0.53	125	
14	0.0057	0.92	43	263.4	0.0	132.3	57.1	4.7	1.05	5.73	1.55	129	
15	0.0066	0.52	7	46.8	0.4	21.8	10.3	1.2	0.22	1.37	0.49	025	
16	0.0318	0.65	14	265.4	1.7	37.6	15.3	1.9	0.30	2.24	1.46	061	
17	0.0567	0.31	59	357.7	4.0	111.7	55.3	6.2	4.05	10.26	8.18	173	
18	0.0326	0.80	30	218.3	1.5	91.6	41.9	5.3	1.19	6.48	3.65	130	
19	0.0038	0.14	6	44.2	0.2	19.3	9.7	1.2	0.26	1.42	0.64	023	
* 20	0.2036	2.24	80	559.9	2.3	241.0	123.0	0.9	0.17	1.11	12.61	269	
22	0.0151	0.53	24	187.9	0.3	78.6	41.1	4.4	2.88	7.27	3.73	085	
TI 26	0.0846	1.16	36	334.2	4.3	74.2	28.2	3.4	0.97	4.33	2.45	167	
27	0.0092	0.22	7	59.9	0.4	21.9	11.6	1.5	0.44	1.99	0.77	041	
TI 28	0.0049	0.26	10	97.0	0.8	38.4	18.8	2.3	0.48	2.74	1.59	071	
TII 29	0.1729	0.15	20	238.6	4.5	25.8	11.8	5.6	0.27	5.83	0.57	121	
TI 30	0.0078	0.16	11	63.0	1.2	41.2	12.1	3.5	0.47	3.95	1.42	039	
TI 31	0.0096	2.59	151	1167.8	0.0	681.7	362.1	54.3	5.92	60.24	21.04	654	
TII 32	0.0000	21.85	23	182.3	4.9	10.5	4.6	3.8	1.08	4.91	0.16	118	
TI 33	0.0000	1.36	52	439.1	9.4	83.8	50.0	4.6	2.80	7.44	2.46	278	
TII 34	0.0000	0.14	40	303.3	6.5	50.9	25.4	13.3	5.72	19.04	1.56	194	
49	0.0107	0.30	25	223.7	0.5	168.0	43.8	6.5	2.75	9.29	3.08	071	
56	0.0512	0.71	38	424.0	0.4	242.0	89.4	12.9	1.81	14.74	0.25	213	

TI : Traitement primaire  
TII: Traitement secondaire

\* : Effluent combiné échantillonné un jour pluvieux.  
49 = stations 24 & 25 ; 56 = stations 5 & 6

les émissaires ayant subi une épuration primaire (stations 1, 26, 28, 30, 31 et 33) ou secondaire (stations 29, 32 et 34). Le tableau 5 indique les minima et les maxima des effluents bruts seulement.

TABLEAU 5

CONCENTRATIONS EXTREMES DES EFFLUENTS URBAINS SANITAIRES NON TRAITES  
(y compris les effluents combinés en temps sec)

Element	pH*	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	Cl	So1 T. ** β	O.D.	DCO	DBO	Orth P
minimum	6.88	0.0073	0.47	23	232	0	75	33	2.8
station	24	2	17	10	10	5;14	10	10	10
maximum	7.85	0.34	5.36	95	924	8.4	629	164	24.5
station	13	12	15	24	13	10	24	24	24

Elément	P tot.	Cond.	ABS
minimum	4.39	337	0.07
station	10	10	2
maximum	35	1464	12.5
station	24	13	17

\* Stations 16 et 25 mises à part.

\*\* Station 16 mise à part (les solides totaux sont anormalement élevés par rapport à la conductivité à cause des solides en suspension).

Ainsi que nous l'avions déjà remarqué, le pH est remarquablement constant, les éléments les plus stables d'un effluent à l'autre étant les chlorures, les solides totaux et la conductivité (variation de 1 à 3.5); par contre, les autres éléments varient de 1 à 10, voire même de 1 à 50 pour les nitrites. Certains effluents comme le 10 (Saint-Vincent) sont faiblement pollués: riches en oxygène, faibles en DCO et DBO, phosphates minimum. A l'opposé, l'effluent 24 de la zone industrielle de Montréal Nord atteint des teneurs très élevées en DBO, DCO, phosphates et chlorures.

Les causes de ces dispersions sont multiples (type d'égout, population, industrie, jour du prélèvement, etc...) et il est difficile d'en dégager des axes principaux. On peut attribuer à des rejets résidentiels les concentrations typiques suivantes, en ppm, tirées de la comparaison des effluents bruts 11 (Centre de détention Saint-Vincent), 14 (Versant Nord de Montréal) et 27 (Pierrefonds Centre-Roxboro).

pH	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	Cl	SoI T.	O.D.	DCO	DBO	Orth P.	P. tot	Cond	ABS
7.2	0.05	1.70	50	400	2.0	200	110	10	13	600	3.0

Pendant notre étude, deux orages sont venus grossir les eaux des effluents 9 (Saint-Vincent) et 20 (Montréal Nord, rue Lanthier). L'oxygénation des eaux est alors très élevée: oxygène maximum, DBO et DCO faibles. Cependant, il est à noter que les nitrates ont été lessivés par l'orage et se trouvent en concentrations élevées (6.1 ppm pour l'effluent 9 et 2.2 ppm pour le 10).

Pour l'effluent 20, par contre, les eaux ne sont pas particulièrement oxydantes mais les nitrates sont également élevés (2.2 ppm). Il est donc difficile de conclure.

Enfin, il nous faut examiner la qualité des eaux épurées: en général, elles sont très oxygénées (11.0 ppm d'O.D. pour la station de Sainte-Rose), faibles en DBO (23.6 ppm pour la même station) et en DCO (10.2 ppm toujours à Sainte-Rose). Les teneurs en nitrites sont nulles (stations 32, 33 et 34), ce qui révèle cette bonne oxygénation. On trouve des valeurs en phosphates élevées (autour de 25 ppm pour le phosphore total). Certaines stations semblent ne pas avoir été en plein fonctionnement lors de notre étude (stations 1, 28 et 31): les eaux sont faiblement oxygénées et les DBO et DCO sont peu réduites. Nous donnons à titre d'exemple-type au tableau 6 les analyses des eaux des stations 33 (Fabreville) à traitement primaire et 34 (Laval Ouest) à traitement secondaire.

TABLEAU 6

CONCENTRATIONS DES EFFLUENTS URBAINS APRES TRAITEMENT (EN mg/l)

Element	pH	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	Cl	So1 tot.	O.D.	DCO	DBO	Orth P.	P. tot.
Traitement primaire	7.32	0.000	1.29	49	418	9.0	79.7	47.6	4.4	7.1
Traitement secondaire	7.07	0.000	0.19	55	413	8.9	69.3	34.6	18.1	25.9

TABLEAU 6 (Suite)

Concentrations des effluents urbains après traitement

	Cond.	ABS
Traitement primaire	636	2.35
Traitement secondaire	161*	2.13

\* Cette valeur est anormalement faible vu les solides totaux

#### 4.4 Fonction quantité

Nous définissons comme fonction quantité, les charges dissoutes ou en suspension transitant dans l'effluent exprimées en masse par unité de temps. Pour avoir des données comparables, nous avons divisé les charges dissoutes par les populations et les surfaces habitées correspondantes à chaque effluent. Les charges per capita reportées au tableau 4 sont exprimées en g/j/hab ou kg/j/1000 hab. Nous avons groupé les effluents 5 plus 6 (station 56) et 24 plus 25 (station 49) car ils n'étaient que des parties d'un même égout.

Les charges per capita sont encore plus variables car elles sont le produit des rejets liquides et des concentrations. Certaines valeurs ont dû être rejetées à priori, soit à cause de débits anor-

maux (station 4), soit de concentrations exceptionnelles ( $\text{NO}_3^-$  pour la station 32). Nous donnons ci-dessous les valeurs extrêmes des charges per capita en g/j/hab. pour 19 effluents non traités et non influencés par les pluies. En effet, les effluents 9 et 20, nous l'avons déjà vu, sont fortement grossis par des orages et les valeurs extrêmes obtenues pour ces stations sont très différentes des valeurs observées pour les effluents en temps sec.

TABLEAU 7

CHARGES EXTREMES PER CAPITA (EN g/j/hab ET GALLON U.S./j/hab)

Effluents sanitaires et mixtes en temps sec

élément	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$	Cl	So1 tot.	DCO	DBO	Orth P	P tot	ABS	débit
minimum	0.0021	0.12	6	44.2	16.7	7.6	1.2	1.4	0.02	23
effluent	2	3	19	19	3	3	15;19	15;19	2	19
maximum	0.20	2.7	59	438	242	89	12.9	14.7	8.2	316
effluent	20	10	17	13	56	56	56	56	17	10

Effluents mixtes en temps pluvieux.

N° 9	0.22	8.8	34	383	104	44.4	4.4	5.0	1.02	383
N° 20	0.20	2.2	80	560	241	123	0.9	1.11	12.6	269

Devant cette grande variabilité, nous avons effectué des regroupements afin d'avoir des valeurs moyennes. Ainsi, nous avons regroupé les effluents de Montréal Nord (15, 16, 17, 18, 19, 20, 22) soit 56,500 h. et de Laval des Prairies (2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) soit 146,000h. Ces valeurs sont comparées à celles du Versant Nord de Montréal (600,000 personnes); enfin, nous donnons une valeur moyenne pondérée des charges per capita pour 22 effluents non traités, sanitaires ou mixtes, correspondant à une population d'environ 915,000 personnes. Dans le même tableau, nous avons porté les valeurs moyennes obtenues sur 8 effluents traités (primaire et/ou secondaire) correspondant à 97,150 personnes (effluents 1, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34). (Tableau 8).

Il faut remarquer tout d'abord que les charges per capita obtenues pour trois agglomérations de 56,000, 146,000 et 600,000 personnes sont beaucoup moins dispersées et que les regroupements effectués pour Montréal Nord et Laval des Prairies donnent des résultats se rapprochant beaucoup de ceux du Versant Nord, considéré comme étant un effluent urbain représentatif. L'effet du traitement se fait essentiellement sentir pour la DBO et la DCO qui ont ainsi diminué de moitié; pour les autres paramètres, les charges rejetées per capita sont identiques. (L'oxygène dissous, non porté au tableau passe de 0.3 g/j/hab à 3.9 g/j/hab après traitement). En raison de l'échantillonnage trop petit des stations de traitement, nous n'avons pas pu mettre en évidence une différence nette entre les deux types de traitement, sur les charges rejetées. Ce problème à lui seul mériterait d'être approfondi.

TABLEAU 8

CHARGES PER CAPITA (g/j/hab ET GALLON  
U.S./j/hab)

	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	Cl	sol tot.	DCO	DBO	Orth.P	P.tot.	ABS	débit
Montréal Nord	0.039	0.69	24	206	67	33	2.4	3.4	3.25	85
Laval des Rapi- des	0.043	0.69	20	189	93	34.5	4.2	4.9	0.16	115
Versant Nord	0.005	0.92	43	263	132	57	4.7	5.7	1.55	129
moyenne efflu- ents non traités	0.015	0.82	36	237	117	49	4.3	5.3	1.41	119
moyenne efflu- ents traités	0.036	0.75*	26	230	48	23	4.1	5.5	1.48	137

\* Nous avons remplacé la charge en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> de la station 32 par la moyenne des autres stations.

Il est intéressant de comparer ces valeurs expérimentales avec celles de la littérature: Vollenweider\* propose 13.5 gN/j/hab et 1.48 gP/j/hab pour les rejets physiologiques; en convertissant nos valeurs nous trouvons 0.18 gN/j/hab et 1.7 gP/j/hab. Si les chiffres sont comparables pour le phosphore, il n'en est pas du tout de même pour l'azote qui peut se trouver encore sous des formes organiques que nous n'avons pas dosées. Quant à la DBO, Babitt et Bauman (Sewerage and sewage treatment, 1958) donnent 0.17 lbs DBO/j/hab soit 76 gDBO/j/hab, ce qui est assez proche de nos mesures.

Il est également intéressant d'examiner les rapports des concentrations entre elles. Ainsi le rapport solides totaux en ppm/ conductivité est en général compris entre 0.65 et 0.70 (15 effluents sur 31). Le rapport DCO/DBO est en général situé vers

2.3, il est légèrement plus faible pour les effluents traités (2.1). Quant au rapport N/P, il est beaucoup plus variable autour d'une valeur centrale comprise entre 0.05 et 0.1.

A partir des charges per capita, nous pouvons estimer l'ordre de grandeur des charges polluantes amenées à la rivière Des Prairies et Des Mille Iles (tableau 9). Pour la première, nous avons pris une population non traitée de 1,000,000 de personnes. Pour la deuxième, nous avons pris 80,000 personnes sans traitement et 50,000 personnes avec traitement.

---

\* R. Vollenweider 1968, Les bases scientifiques de l'eutrophication - Rapport DAS / CSI / 68 - 27 OCDE, Paris.

TABLEAU 9

REJETS PAR LES EFFLUENTS URBAINS EN  
TONNES METRIQUES/j

	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	Cl	So1.tot.	DCO	DBO	Orth.P.	Ph.tot	ABS
Des Prairies	0.015	0.82	36	237	117	49	4.3	5.3	1.41
Mille Iles	0.003	0.10	4.1	30.5	11.7	5.05	0.54	0.70	0.19

## 5. CONCLUSIONS

Les éléments les plus importants de cette première étude sont les suivants :

### 5.1 Fonction de transport

Les rejets per capita ont été estimés à 119 gallons U.S./j/hab pour l'ensemble des effluents non traités et à 137 gallons U.S./j/hab pour les effluents traités. La différence d'environ 60 gallons U.S./j/hab avec la consommation strictement résidentielle mesurée dans les conditions québécoises est à rapporter aux rejets industriels et commerciaux ainsi qu'à l'infiltration dans les conduites.

### 5.2 Fonction qualité

Une grande variabilité des concentrations a été observée à l'échelle de 6 heures et d'un effluent à un autre. Ceci pose le problème de l'échantillonnage: le mieux serait des analyses en continu sur quelques effluents choisis en fonction de leur homogénéité et de la bonne connaissance de leurs caractères socio-économiques. Un problème intéressant à étudier serait celui des cycles journaliers en relation avec les idiosyncraties. De même des variations hebdomadaires, déjà remarquées pour la fonction de transport, pourraient être mises en évidence dans les concentrations.

### 5.3 Fonction quantité

Là encore une dispersion élevée a été remarquée mais grâce à des regroupement par agglomération, nous avons pu arriver à des chiffres analogues. Une bonne connaissance des rejets per capita serait obtenue par une surveillance continue d'un nombre restreint de gros effluents intégrant plusieurs types de zones urbaines, par exemple l'effluent du Versant Nord.

Enfin, nous n'avons fait qu'entrevoir certains points très importants comme l'effet des pluies sur les effluents combinés, l'efficacité des stations d'épuration, etc..., d'autres n'ont même pas été abordés comme les réactions chimiques dans l'effluent, la forme des éléments azotés et phosphorés transportés, etc... Dans le cadre du programme de gestion de la qualité des eaux, ce sont ces études que nous souhaitons réaliser au Centre Québécois des Sciences de l'Eau.

### Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un programme financé par Environnement-Canada. Nous remercions les ingénieurs municipaux des villes de Laval des Prairies, Montréal, Montréal Nord et Pierrefonds pour leur collaboration.

ANNEXE 1

QUANTITE ET QUALITE DES EFFLUENTS  
DEVERSES DANS LA RIVIERE MILLE-ISLES  
ET LA RIVIERE DES PRAIRIES

Résultats analytiques

## TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
REMERCIEMENTS	i
INTRODUCTION	1
ORGANISATION DU TRAVAIL	1
1. Echantillonnage	2
2. Laboratoire analytique	3
3. Mesure du débit	3
TECHNIQUE D'ECHANTILLONNAGE	4
LISTE DES ANALYSES	6
METHODES ANALYTIQUES	6
REMARQUES GENERALES	13
APPENDICE	
A 1 Tableau de la calibration des déversoirs	39
A 2 Caractéristiques physiques des déversoirs employés	40
B	41
C Calibration du déversoir	42
D Contrôle de précision des analyses	44
E Liste des participants	45
F Description des émissaires	46
G TABLEAU des résultats analytiques	47
H Localisation de l'ensemble des émissaires	
LISTE DES FIGURES ET PLANS DE LOCALISATION	
Fig. 1 Organisation de l'échantillonnage	34
Fig. 2 Nomogramme des débits des déversoirs rectangulaires	35
Fig. 3 Schéma de la prise d'échantillonnage	36
Fig. 4 Débit en fonction du temps pour l'émissaire no 7	37
Fig. 5 Ile Jésus et son environnement	38

### REMERCIEMENTS

Les auteurs de ce rapport remercient le Département des Pêches et Forêts du gouvernement fédéral pour l'aide financière apportée à ce projet. Nous tenons également à remercier d'une façon toute spéciale les personnes suivantes :

- Messieurs A. PERRAULT et C. OUMET, ingénieurs de Ville Laval,
- Monsieur R. de GRANDPRE, ingénieur de la Cité de Montréal Nord,
- Messieurs R. DENIS, R. BONNEAU et M. CHOINIERE, ingénieurs de la Ville de Montréal,
- Monsieur J.J. DUVAL, ingénieur de la Ville de Pierrefonds,
- Monsieur C. LAFERRIERE, ingénieur conseil du Laboratoire d'hydrologie,
- Monsieur N. MICHAUD, directeur de l'usine de filtration à Vaudreuil,
- Monsieur J. BRETON, du CEGEP St-Laurent,
- Monsieur H. DUBE, de la Régie des Eaux à Montréal,

et tout le personnel qui a participé au projet.

## INTRODUCTION

La nécessité d'avoir des informations précises sur certains facteurs influant sur la qualité de l'eau dans le système du fleuve St-Laurent a amené le Département des Pêches et Forêts du gouvernement fédéral à initier un vaste programme d'étude sur ce sujet.

Dans le cadre de ce programme, CEQUEAU a été mandaté pour entreprendre, au cours de l'été 1971, une étude visant à déterminer la quantité et la qualité des eaux usées déversées dans les rivières des Prairies et des Mille-Isles ( Figure 5 ).

Le projet comprenait la mesure des débits, l'échantillonnage et l'analyse chimique de trente des plus importants émissaires se déversant dans les rivières mentionnées plus haut.

## ORGANISATION DU TRAVAIL

Sous la direction scientifique et administrative de CEQUEAU, le personnel attaché directement au projet comprenait dix-huit (18) personnes, dont un coordonnateur, superviseur du projet, un préposé à l'échantillonnage avec un assistant, huit (8) échantillonneurs et l'équipe du laboratoire composée d'un chimiste, de cinq (5) analystes et d'un aide technicien.

Le laboratoire analytique se trouvait dans les locaux de l'usine de

filtration de la Cité des Jeunes à Vaudreuil, Québec.

Etant donnée la distance ( environ vingt-cinq (25) milles ) entre les lieux d'échantillonnage et le laboratoire, les contacts entre l'équipe d'échantillonnage et celle du laboratoire furent passablement limités.

### 1. Echantillonnage

La Figure I schématise l'organisation générale du travail sur le terrain. Le personnel était divisé en deux équipes, chacune d'elle étant composée de quatre échantillonneurs travaillant par groupe de deux et se relayant à toutes les douze heures, permettant ainsi une fréquence d'échantillonnage de quatre émissaires par semaine et une période d'échantillonnage de 36 heures par émissaire.

Environ deux jours avant les prélèvements, le préposé à l'échantillonnage, avec l'aide des employés des municipalités intéressées, localisait les émissaires et y installait les déversoirs. Le jour même de la prise d'échantillons, il fournissait la glace et les autres matériaux nécessaires aux échantillonneurs. De plus, c'est à lui qu'incombait la tâche de livrer les échantillons au laboratoire deux fois par jour.

Chaque échantillonneur travaillait à la cadence de trois périodes de douze heures, totalisant ainsi une semaine de travail de trente-six heures.

Les lundis et les vendredis étaient consacrés à la préparation du travail de la semaine par le préposé et son assistant. Le travail d'échantillonnage commençait le mardi matin et se terminait le vendredi matin.

## 2. Laboratoire analytique

Les travaux du laboratoire ont débuté deux semaines avant le commencement du programme d'échantillonnage. Ces deux semaines ont été consacrées à la mise au point des méthodes d'analyse et à l'entraînement du personnel.

L'organisation interne du laboratoire était telle que chaque analyste avait des tâches spécifiques qu'il répétait jour après jour.

Le processus analytique se faisait uniquement le jour. Les lundis et mardis étaient disponibles pour le traitement des résultats de la semaine précédente et pour l'analyse des solutions de contrôle préparées par les techniciens de CEQUEAU ( Appendice D ). La plupart des analyses s'effectuaient les mercredis, jeudis et vendredis lors de l'arrivée des échantillons.

## 3. Mesure du débit

Dans la majorité des cas, la mesure du débit était faite avec l'aide des déversoirs portatifs calibrés à l'avance ( Figure 2 )

et installés aussi près que possible de la sortie de l'émissaire dans la rivière. Les graphiques des pages 16 à 33 localisent chaque émissaire et la localisation de l'ensemble des émissaires par rapport aux rivières des Prairies et Milles-Isles est présentée dans l'Annexe H.

L'installation des déversoirs se faisait environ deux jours avant le début de l'échantillonnage afin de permettre au système de se stabiliser.

Après une période de mise en oeuvre où la mesure s'effectuait à toutes les quinze (15) minutes, cette fréquence fut portée à une toutes les demi-heures et ce pour la période de trente-six (36) heures par émissaire.

Avant chaque mesure de niveau, la lame du déversoir était grattée afin d'enlever les dépôts accumulés.

Les courbes de calibration et les calculs du débit sont présentés dans les appendices A et B (pages 39 à 41). La Figure 4 présente le débit en fonction du temps pour l'émissaire no 7.

La précision de ces courbes était vérifiée par une calibration volumétrique directe de quelques émissaires. Les détails de cette calibration sont donnés dans l'appendice C (pages 42 - 43).

Cette technique a été utilisée dans les émissaires numérotés de 2 à 12 et de 14 à 22, comme indiqué sur la carte de l'Annexe H. Cette méthode de mesurer le débit s'est avérée ap-

plicable pour les émissaires provenant des stations de pompage et ceux de certaines usines d'épuration lorsque la géométrie de l'émissaire ne permettait pas l'installation des déversoirs. Dans ces cas, les débits furent mesurés directement d'un débitmètre ( émissaires 1, 25, 26, 27, 28, 30 ), ou calculés selon la capacité des pompes ( émissaires 22, 23, 24, 29 ). L'émissaire numéro 13 de la Ville de Montréal étant muni d'un système téléométrique de mesure du débit, les valeurs des débits nous ont été fournies par les ingénieurs de la Ville. Cela était nécessaire car les dimensions de cet émissaire ( 7' x 12.5' ) dépassaient de loin les dimensions de nos déversoirs.

De plus, la situation s'est compliquée par le fait que le niveau d'eau dans la rivière étant exceptionnellement bas, la précision des mesures automatiques fut réduite d'autant : débits enregistrés représentant environ les 2/3 du débit normal pour cette époque de l'année. Des modifications à un régulateur ont obligé la ville à détourner un émissaire qui normalement versait dans l'intercepteur et qui contribue environ 1/3 du débit total.

#### TECHNIQUE D'ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage fut fait systématiquement par la même personne qui prenait les mesures du débit. Les échantillons étaient pris à toutes les quinze (15) minutes tel que l'illustre la Figure 1.

Les échantillons prélevés dans le versant du déversoir ( voir Figure 3 ) étaient de 160 ml chacun. La bouteille de prélèvements était soigneusement rincée avec l'eau de l'émissaire immédiatement avant chaque prélèvement. Dès que prélevé, l'échantillon était placé dans une glacière portative afin de ralentir les réactions biologiques et photochimiques. Le composé de six (6) heures était envoyé en fin de journée pour fin d'analyse. A l'arrivée au laboratoire, l'échantillon composé d'environ quatre (4) litres était gardé réfrigéré jusqu'au début des analyses.

#### LISTE DES ANALYSES

En laboratoire, la séquence analytique débutait par la mesure du pH, suivi de l'azote ammoniacal, les nitrites et les nitrates, l'oxygène dissous, la demande chimique en oxygène (D.C.O.), les phosphates totaux, les polyphosphates et les orthophosphates. Par la suite, l'échantillon était analysé pour la demande biochimique en oxygène (D.B.O.), les chlorures, les détergents, la conductivité et les solides totaux à 105°C. Les résultats analytiques sont présentés en Appendice G et des remarques sur les méthodes analytiques sont présentées ci-après.

#### METHODES ANALYTIQUES

Nous apportons ici quelques précisions sur les méthodes analytiques

employées durant ce projet.

1. pH

Référence : Standard Methods 12ième Ed., 1965, pp. 226 - 8;

Appareil : Radiometer pH meter, Model 28;

Remarques : Il a été remarqué au cours de l'été que le pH des échantillons diminuait avec le temps au cours de la même journée. Cette variation atteignant parfois le facteur 1, implique la nécessité que le pH soit pris immédiatement après le prélèvement des échantillons.

2. Conductivité

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 220 - 4;

Appareil : - Conductimètre, Industrial Instruments Inc., Model Rc 16 B2;

- Cellule Fisher, Type Dip, Catalogue # 9-381 page 443, 1965.

3. Détergent : ( Surfactant )

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 297 - 9;

Méthode : Bleu de méthylène ( tentative );

Remarques : a) méthode colorimétrique avec un spectronic 20

adapté pour mesurer à 652 m u. Cellule optique de 1 pouce;

b) en général, une dilution de 5 ml. d'échantillon dans 100 ml. suffit pour l'extraction;

c) l'extraction de l'eau distillée donne une transmission de 96% se servant du chloroforme comme référence;

d) seul un alkyl benzene sulfonate (ABS) standard doit servir pour la standardisation. Le méthyle benzene sulfonate n'a pas la même réaction lors de l'extraction au chloroforme;

e) les interférences sont nombreuses et en général jouent positivement sur les résultats. Notons en particulier les phosphates, les chlorures, les nitrates et les sulfates organiques. Certains de ces composés se trouvant en fortes concentrations dans les échantillons analysés.

#### 4. Chlorure (Cl<sup>-</sup>)

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 86 - 7;

Méthode : Titrage argentométrique;

Remarques : a) utilisation d'eau distillée sans traitement supplémentaire;

b) période d'adaptation sur le choix de la couleur finale du titrage;

c) interférences dues au fer et aux orthophosphates.

5. Oxygène dissous ( OD )

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 405 - 10;

Méthode : Winkler modifié à l'azothydrure;

Remarques : L'eau à dilution contenait 8.4 mg/l de OD

6. Demande chimique d'oxygène ( DCO )

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 510 - 14;

Remarques : Afin d'uniformiser la température d'oxydation de tous les échantillons et de minimiser le nombre de plaques chauffantes sous la même hotte, il fut nécessaire de placer une mince plaque d'acier au-dessus des plaques chauffantes.

7. Demande biologique d'oxygène après cinq (5) jours ( DBO<sub>5</sub> )

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 415 - 21

Remarques : Pour les eaux résiduaires, la concentration des échantillons était portée entre 5 et 10% avec de l'eau à dilution. Cette méthode n'était bonne que pour satisfaire des DBO<sub>5</sub> inférieures à 168 mg/l.

8. Solides totaux à 105°C

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 244 - 45;

Remarques : a) l'échantillon n'est pas filtré;  
b) séchage à l'étuve à 105°C pendant 24 heures;  
c) parfois très difficile de ne laisser aucun résidu dans le bécher à évaporation.

9. Nitrate (  $\text{NO}_3^-$  )

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 198 - 200;

Méthode : Addition du réactif de brucine;

Remarques : a) méthode très satisfaisante pour les eaux que nous analysons soit dans les concentrations de 0 à 10 mg/l;  
b) emploi d'un spectronic 20 avec une cellule optique de 1 pouce;  
c) il est à remarquer que pour une meilleure reproductibilité et exactitude des résultats, l'analyste doit acquérir une certaine homogénéité et dextérité lors du mélange de la solution volumétrique à celle des réactifs;  
d) la couleur de la solution de référence n'est pas toujours constante probablement due à l'eau distillée et/ou à la propreté des béchers de 50 ml. employés; une nouvelle solution de référence était alors préparée jusqu'à l'obtention d'une solution apparemment incolore.

10. Nitrite (  $\text{NO}_2^-$  )

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 205 - 08;

Méthode : Addition du réactif nophtylamine hydrochlorure;

Remarques : a) toutes les solutions sont préparées à partir de l'eau distillée sans traitement supplémentaire car elle ne contenait pas de nitrite après vérification. De plus, l'emploi d'une eau libre de nitrite rend la dissolution de quelques réactifs difficile;

b) tous les échantillons analysés ont montré une quantité de  $\text{NO}_2^-$  inférieure à 1 mg/l quoique les échantillons furent gardés dans la glace pour une période maximale de douze (12) heures. Le rôle des bactéries sur la balance d'azote par l'oxydation des nitrites en nitrates et en ammoniacque peut être un facteur déterminant;

c) emploi d'un spectronic 20 et d'une cellule optique de un (1) pouce.

11. Orthophosphate, polyphosphate et phosphate total

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 231 - 34, 236 - 38;

Méthode : Addition de l'acide aminonophtolsulfonique;

Remarques : a) la méthode du chlorure stanneux fut d'abord utilisée pour les orthophosphates, mais la concentration

de ceux-ci, dans les échantillons, étant trop élevée, cette méthode dû être abandonnée;

b) même si la méthode utilisée permet l'analyse d'échantillons plus concentrés, une dilution au moins de moitié fut faite lorsque les eaux analysées étaient trop concentrées;

c) pour le lavage de la verrerie, nous avons employé de l'acide chlorhydrique dilué, chauffé, une fois la semaine et pour les autres jours, un savon spécial sans phosphates fut utilisé;

d) emploi d'un spectronic 20 adapté à l'infrarouge et cellule optique de un (1) pouce.

## 12. Azote ammoniacal

Référence : Standard Methods, 12ième Ed., 1965, pp. 187 - 94;

Remarques : a) les premiers travaux sur cette analyse ont été faits par la méthode de la nesslerisation directe. Quoique cette méthode soit simple, directe et la mieux réussie par nous, il n'est resté pas moins qu'elle fut abandonnée à cause d'une formation de turbidité lors de l'addition du réactif de Nessler. L'élimination de cette turbidité soit par augmentation du temps de développement de la coloration, soit par filtration ou soit par centrifugation, diminue appréciablement, croit-on, la précision de la

méthode. A la suite, nous optons pour la méthode de la distillation simple à pH de 7.4 suivit de la nesslerisation directe quoique nous n'étions pas équipés pour faire suite aux exigences. L'analyse des échantillons semblait satisfaisante, cependant toutes les courbes de standardisation entreprises (4) s'avérèrent infructueuses. Le pourcentage de transmission ne diminuait pas proportionnellement suivant l'augmentation de la concentration de  $\text{NH}_4$ , ceci dû, croyons-nous, à la présence de  $\text{NH}_3$  dans l'atmosphère du laboratoire ou à l'évaporation de  $\text{NH}_3$  suite à une pauvre condensation et dissolution. Par la suite, on tenta la méthode par distillation dont le distillat était absorbé par une solution de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.005N. Les résultats de la courbe de standardisation ne furent pas plus encourageants. ( Deux courbes ont été tentées ). Par manque de temps à notre disposition, cette méthode n'a pas été étudiée à fond.

b) tous les échantillons ont été analysés soit par l'une ou l'autre de ces méthodes.

#### REMARQUES GENERALES

Le laboratoire monté pour l'occasion, était équipé adéquatement ( hottes,

système pour filtration, prises de courant en quantité, étuve, réfrigérateur à température contrôlable, système à circulation d'air, gamme complète de produits chimiques et d'accessoires usuels d'un laboratoire, spectrophotomètre, conductimètre, bouteilles de DBO, plaques chauffantes en quantité; pH mètres, eau distillée, etc... ).

Le nombre de hottes (3) était par ailleurs, insuffisant. Seul la DCO a pu être fait sous la hotte et ce, grâce à la plaque d'acier déposée au-dessus des plaques chauffantes. Il aurait été préférable et de bon aloi que les solides totaux et l'hydrolyse des phosphates se fassent aussi sous la hotte.

Certains appareils tels que spectrophotomètre, plaque chauffante et agitateur magnétique, réfrigérateur, étuve, hotte et pH mètre ainsi que certains équipements tels que béchers, fioles à filtration, erlenmeyers, erlenmeyers codés, condensateurs à reflux, flacons volumétriques et bouteilles pour entreposage ont été en nombre insuffisant. Des emprunts pour la plupart de ces items nous ont dépannés.

L'addition d'un laveur de vaisselle à l'équipe a grandement contribué au maintien d'une propreté constante de la verrerie quotidiennement utilisée. La préparation des échantillons, des systèmes à filtration, le séchage de la verrerie, la fourniture d'eau distillée et l'aide manuelle à tous et chacun complétaient le travail.

La filtration de l'échantillon traité ou non-traité fut faite à l'aide de papier filtre soit de 5.5 ou soit de 11 cm. Au départ, on se servait d'une Crooch avec filtre en fibre de verre. Quoiqu'excellente,

elle fut abandonnée pour une question de temps.

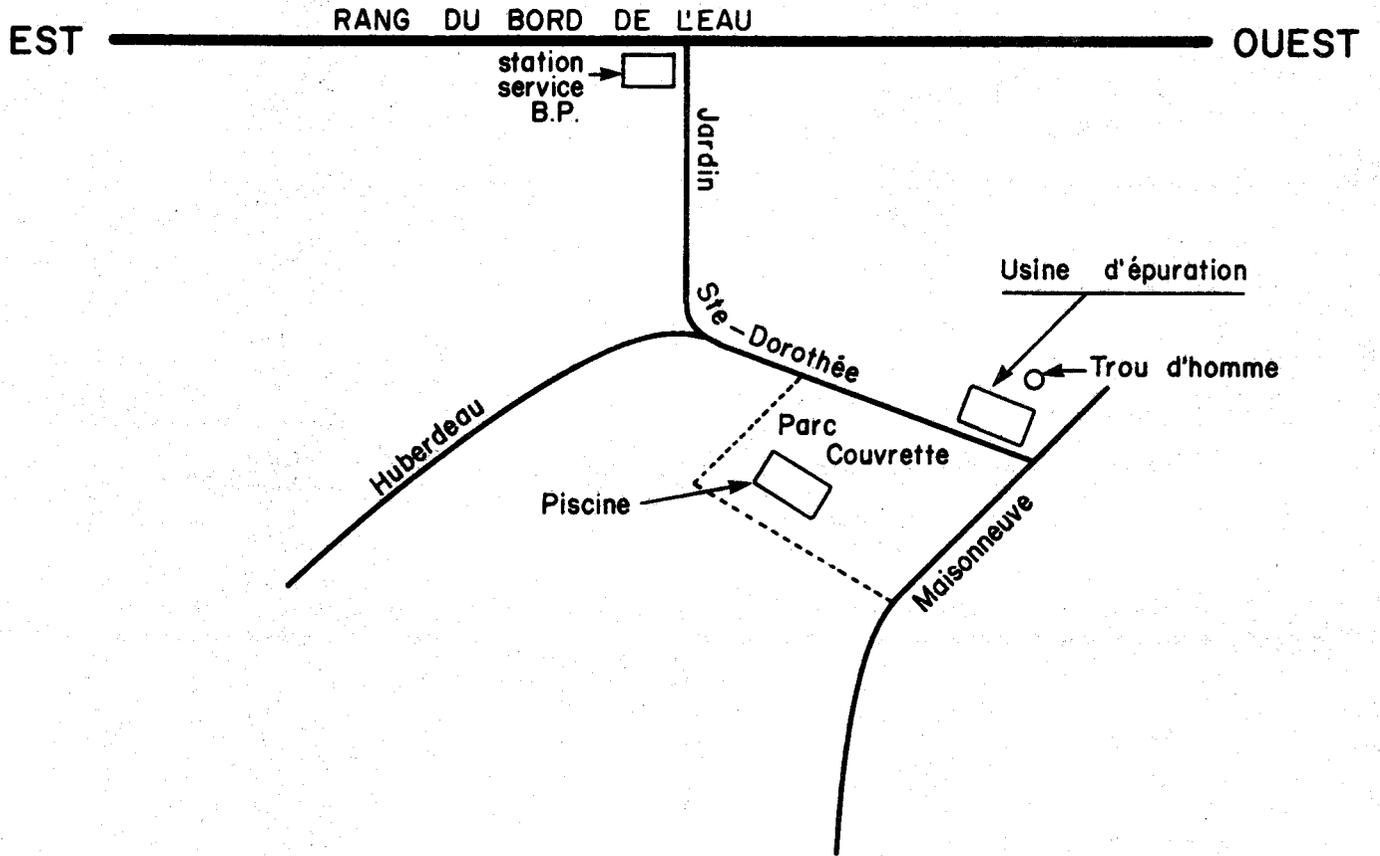
L'eau distillée, souvent insuffisante en quantité, donna à plusieurs reprises une conductivité variant entre 6 et 8 micromhos.

Certaines expériences auraient pu être entreprises au cours de l'été, telles que :

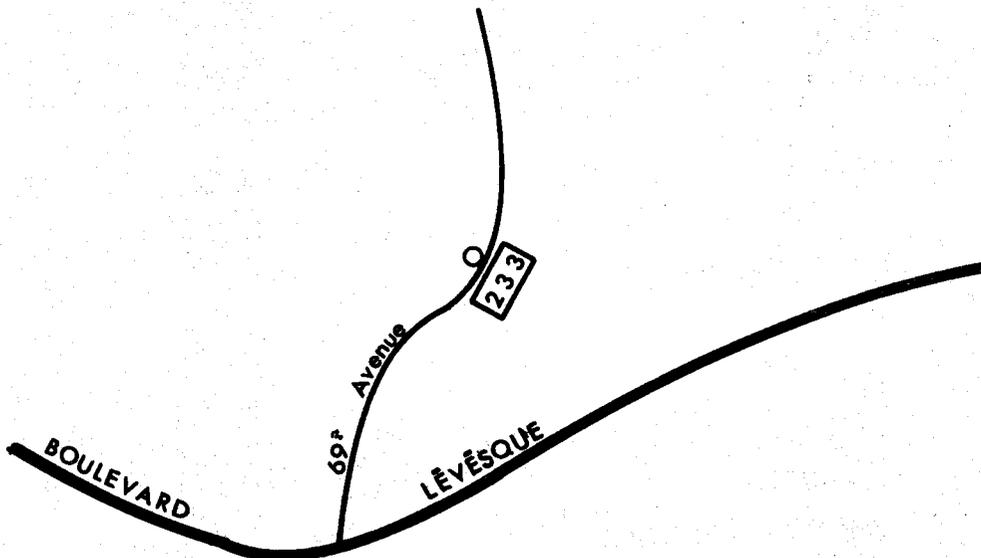
1. poursuite du travail sur l'azote ammoniacal;
2. mesures des colliformes;
3. identification des colonies de bactéries;
4. analyses de l'azote albuminoïde et organique;
5. mesure et évaluation de la dégradation des polluants suivant une période de temps; les échantillons maintenus à 0 et/ou 20°C;
6. mesures de certains métaux;
7. effet des interférences possibles et présentes dans nos échantillons sur les valeurs de nos analyses;
8. effet de l'eau distillée libre d'interférences sur les résultats de nos analyses;
9. mesure des détergents par infra-rouge;
10. variations des polluants d'un émissaire suivant les jours de la semaine.

Un manque de temps, d'instruments et d'appareils adéquats ainsi que de personnel disponible nous a limité. Nous souhaiterions ardemment que le projet de cet été se poursuive dans les étés futurs afin d'approfondir le travail déjà entrepris.

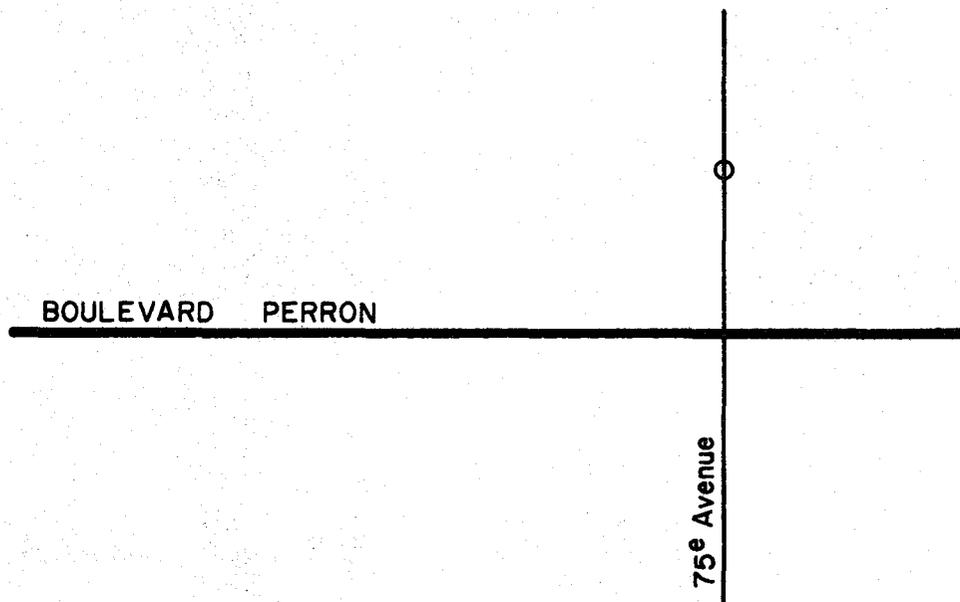
Emissaire NO: 1      666 Jardin Ste-Dorothée  
30" dia . SP et TP



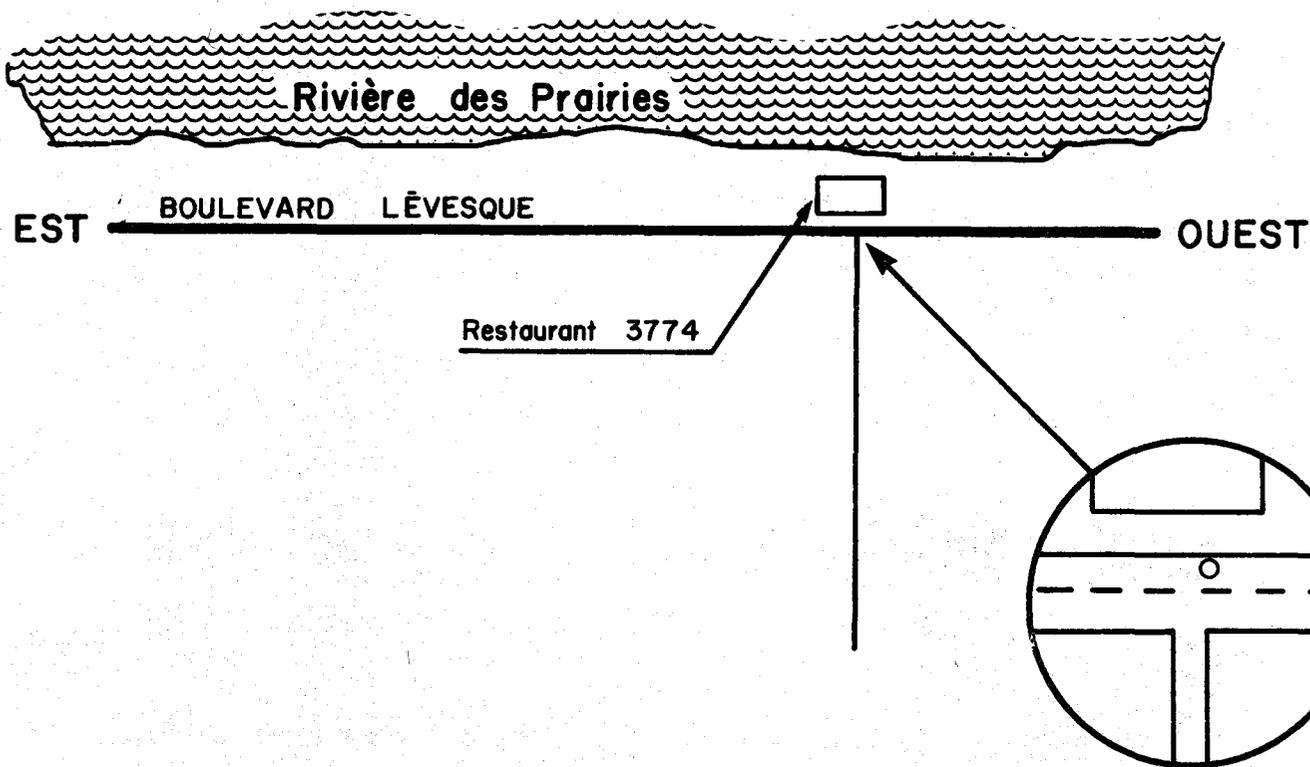
Emissaire NO: 2A      233 69<sup>e</sup> Avenue  
48" installé 69" X 98"



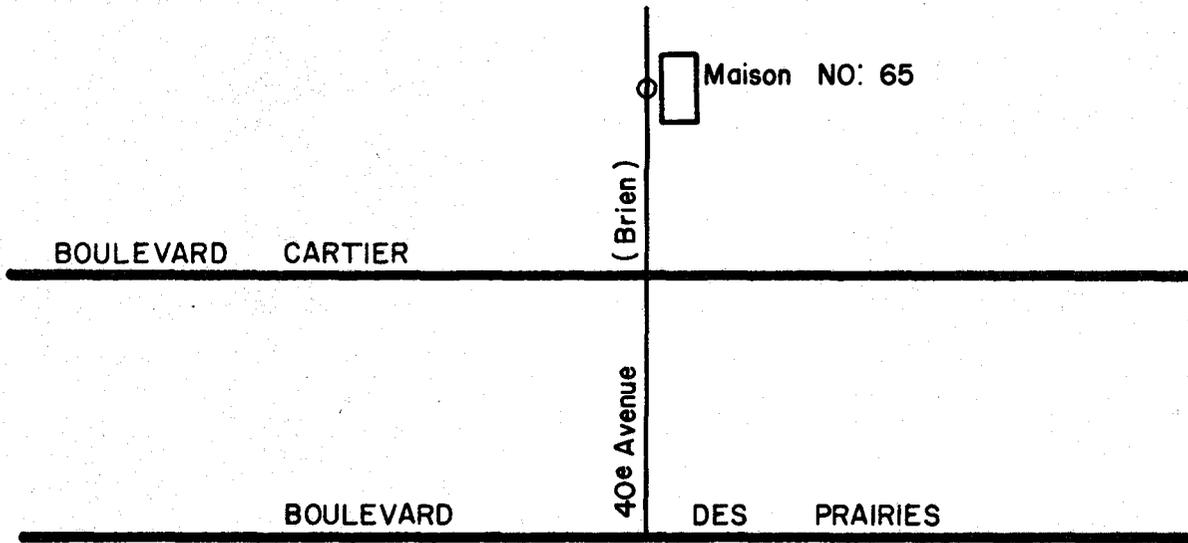
Emissaire NO: 2B 75<sup>e</sup> Avenue



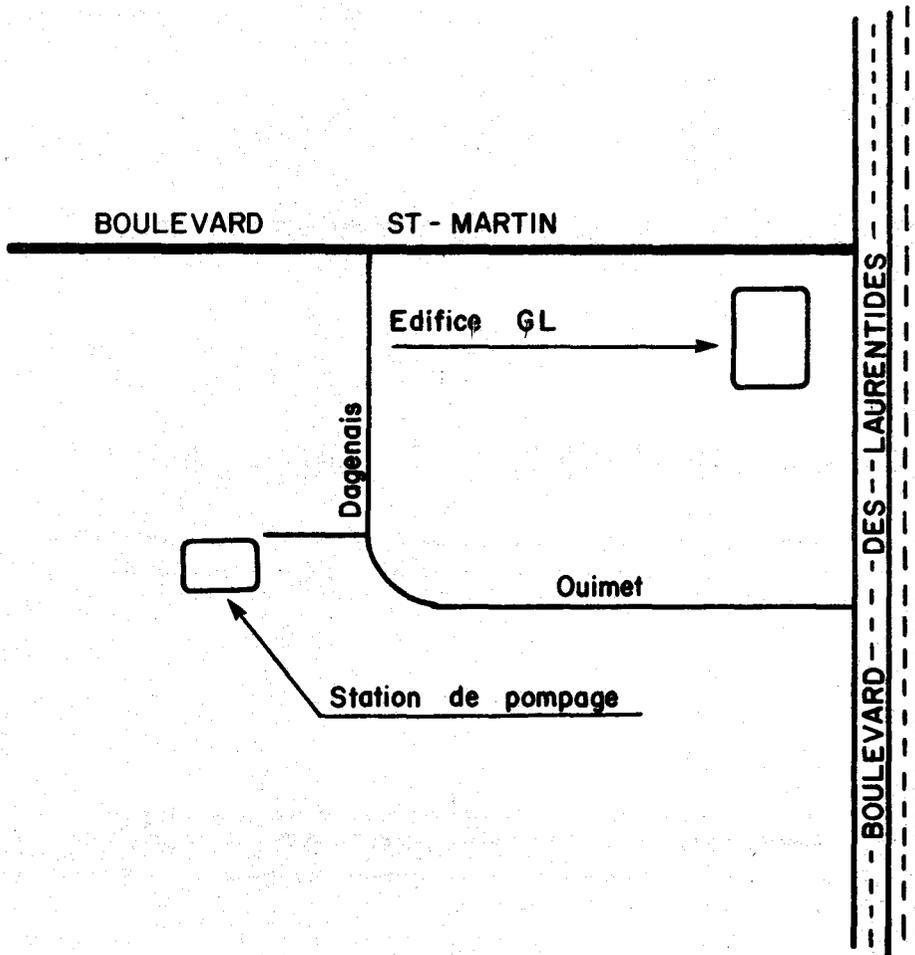
Emissaire NO: 2C Face du 3774 Blvd Lévesque



Emissaire NO: 3 40<sup>e</sup> Avenue ( Brien ) 54" dia

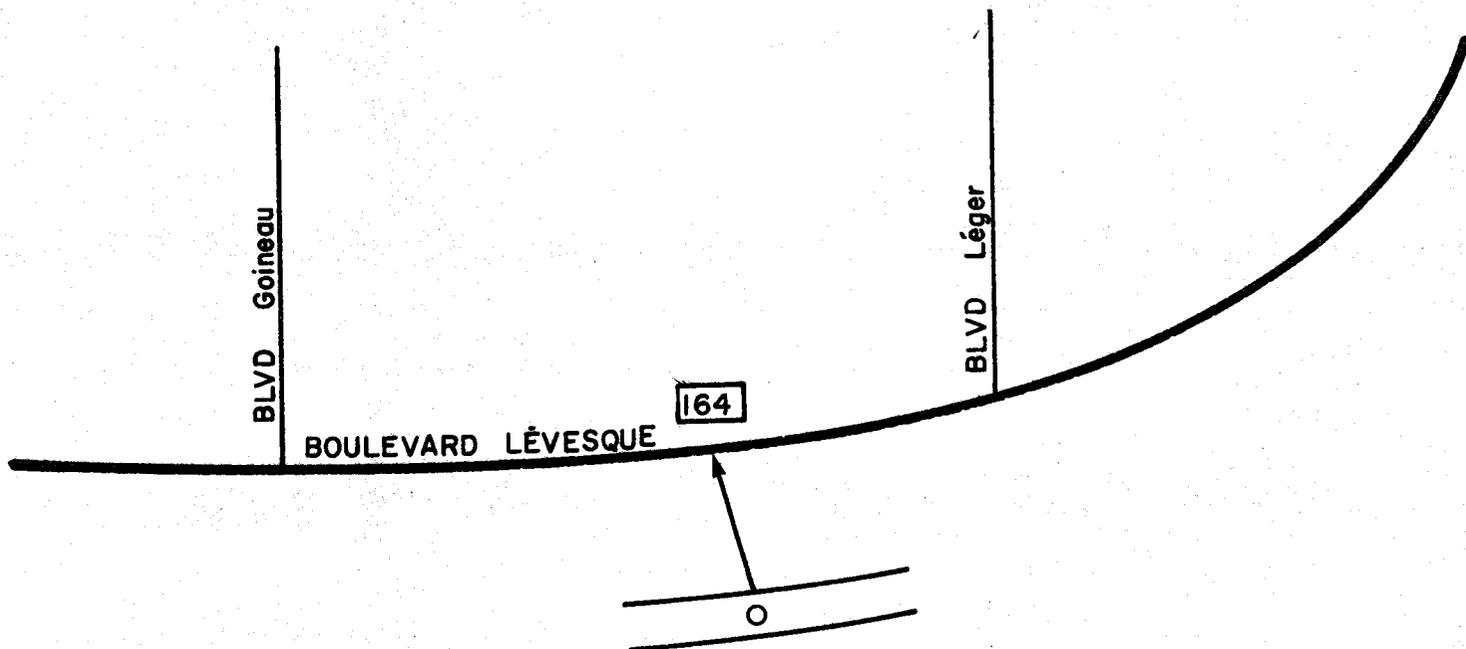


Emissaire NO: 4 Station de pompage Renault 30" dia



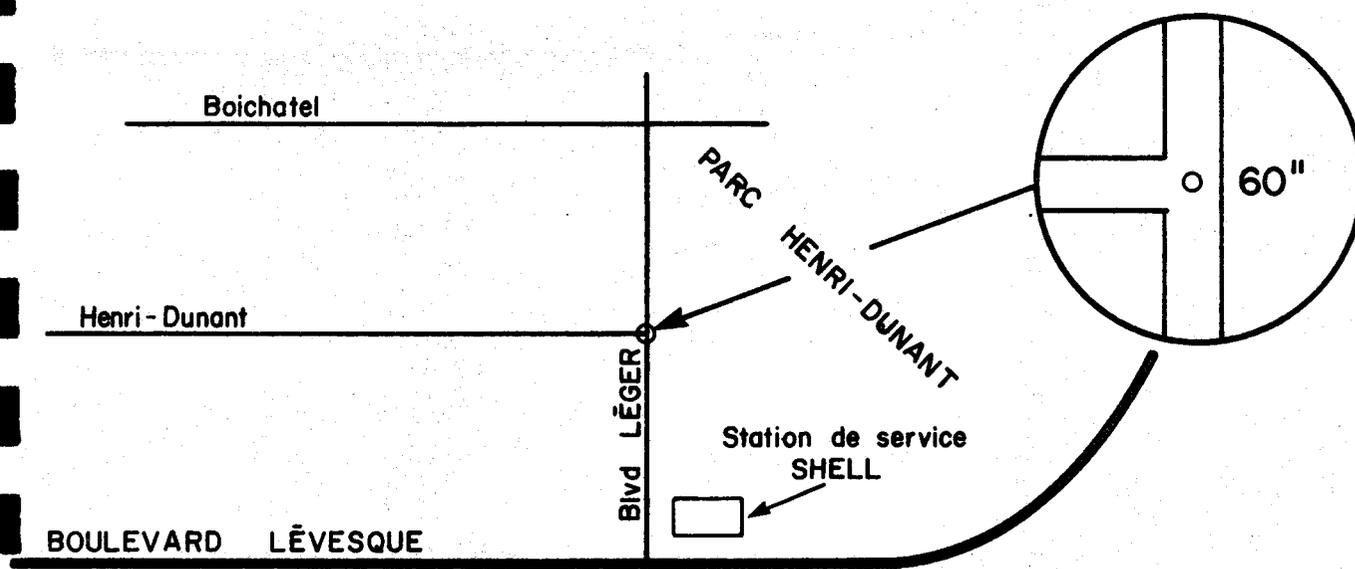
Emissaire NO: 5A

164 Boulevard Lévesque 54" dia



Emissaire NO: 5B

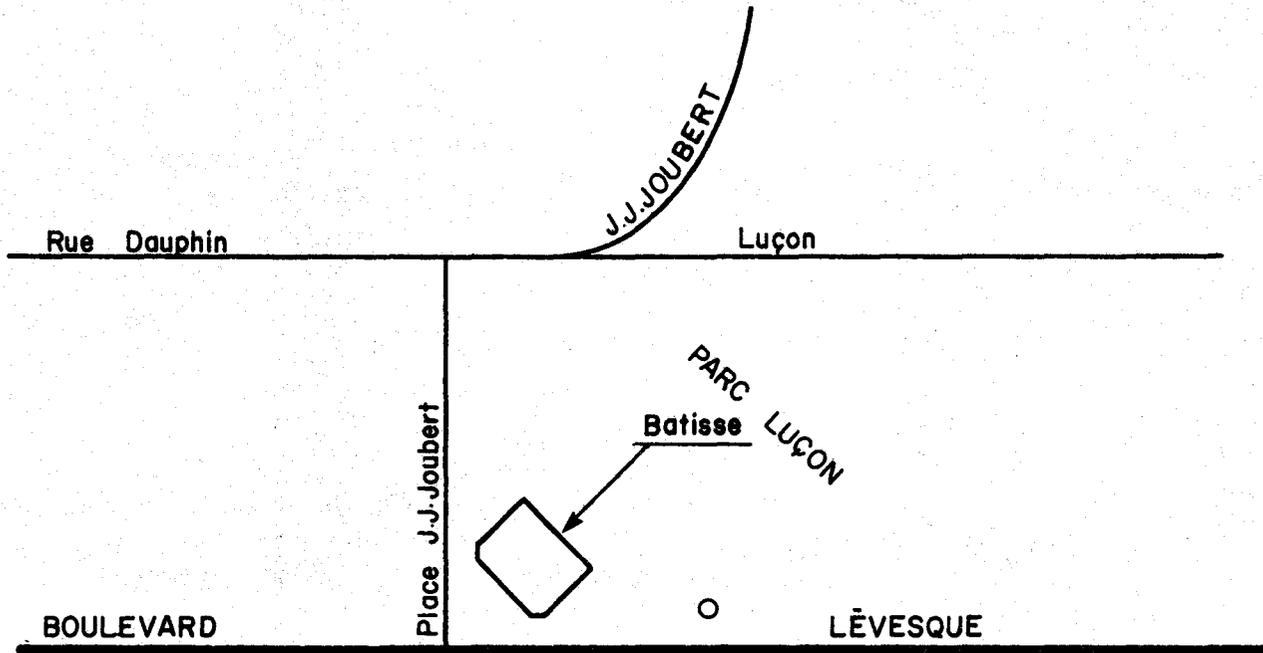
Boulevard Léger



Emissaire NO : 6

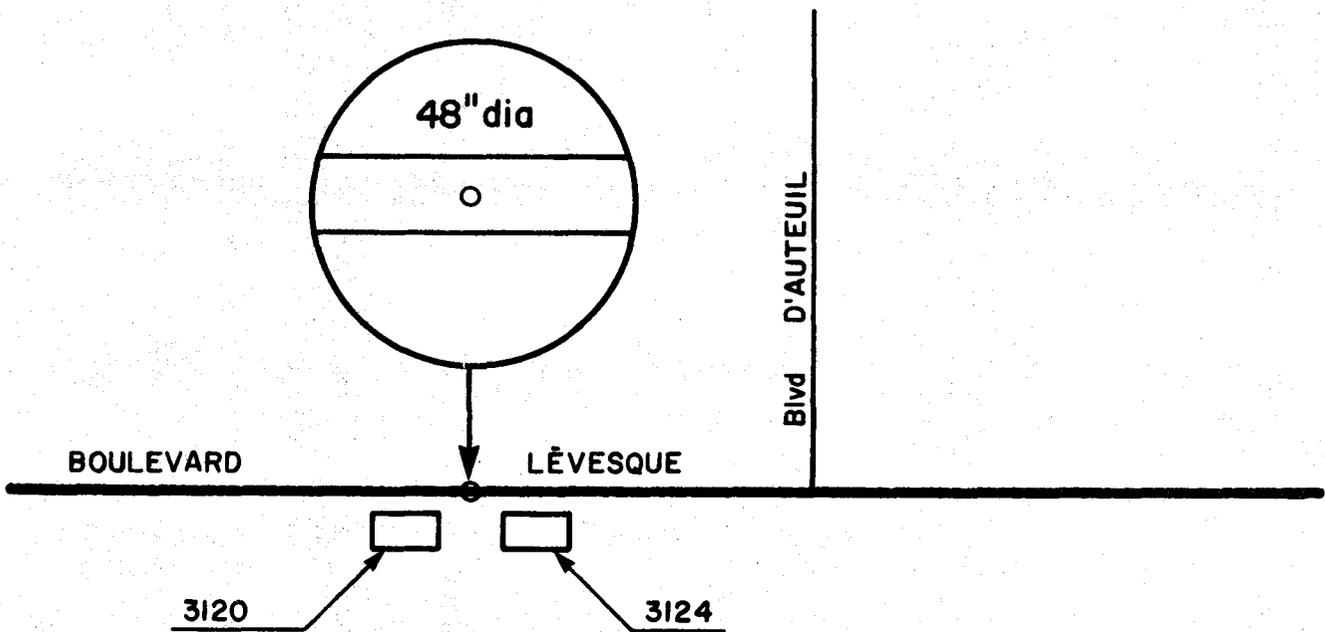
Place J.J.Joubert

48" dia



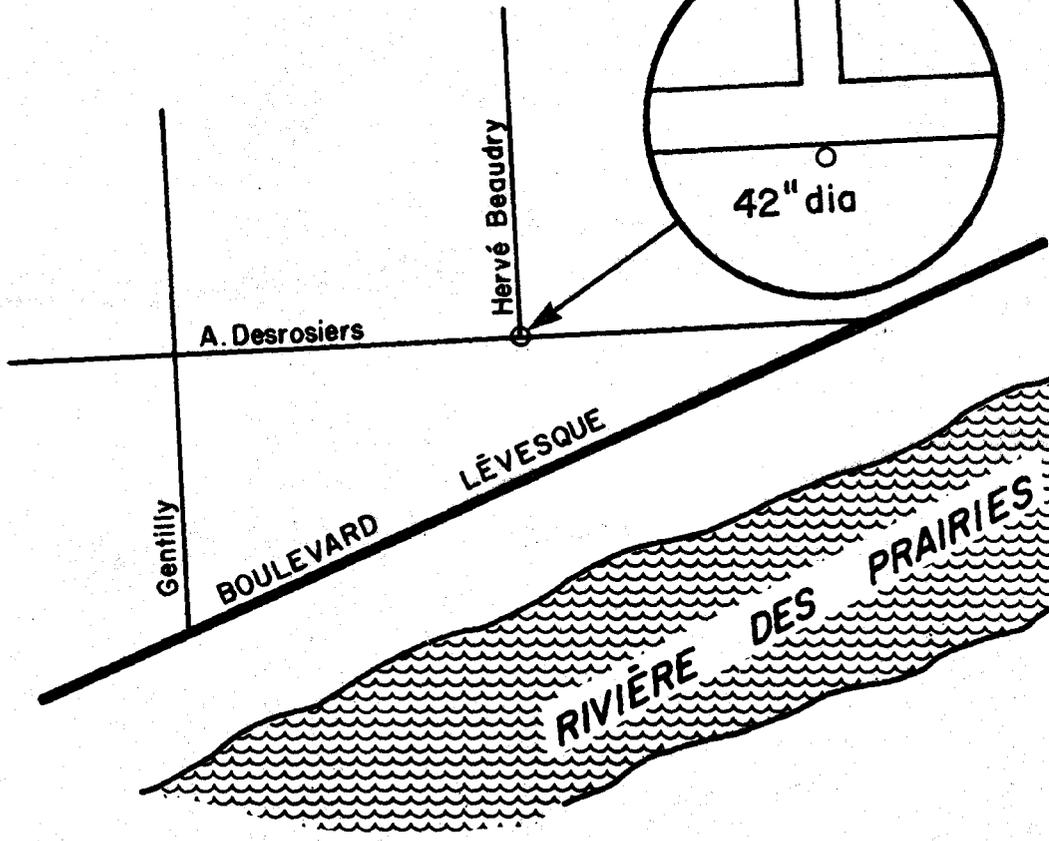
Emissaire NO: 7

Bld D'Auteuil



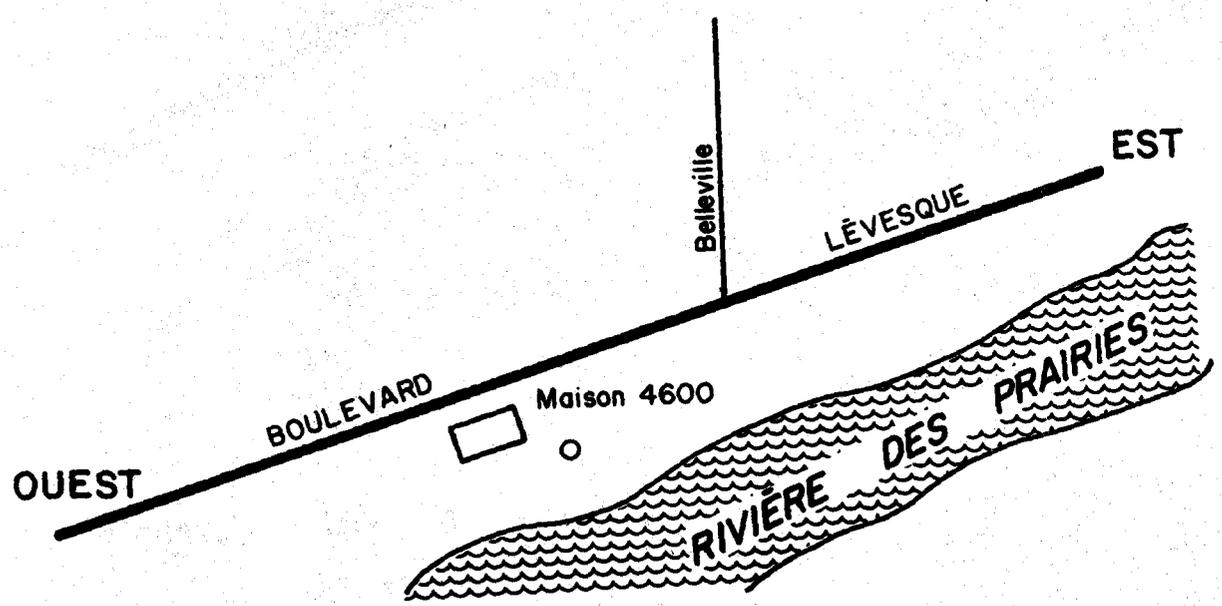
Emissaire NO: 8

Gentilly

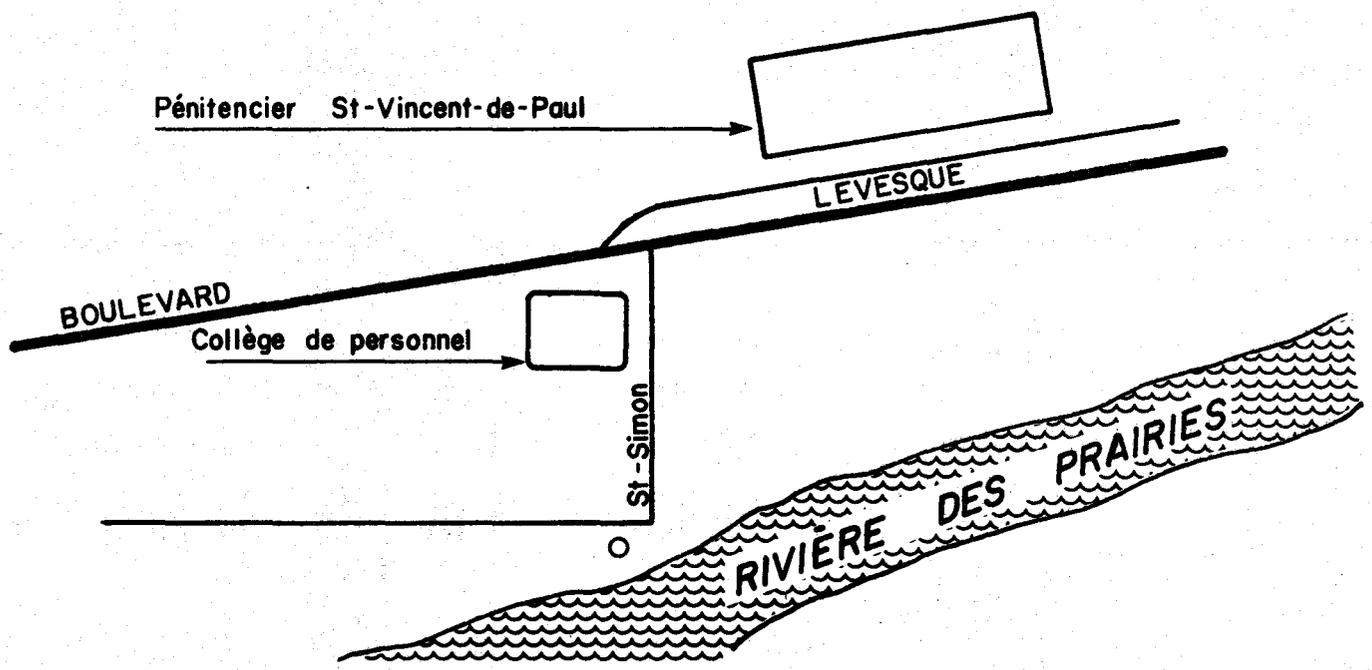


Emissaire NO. 9

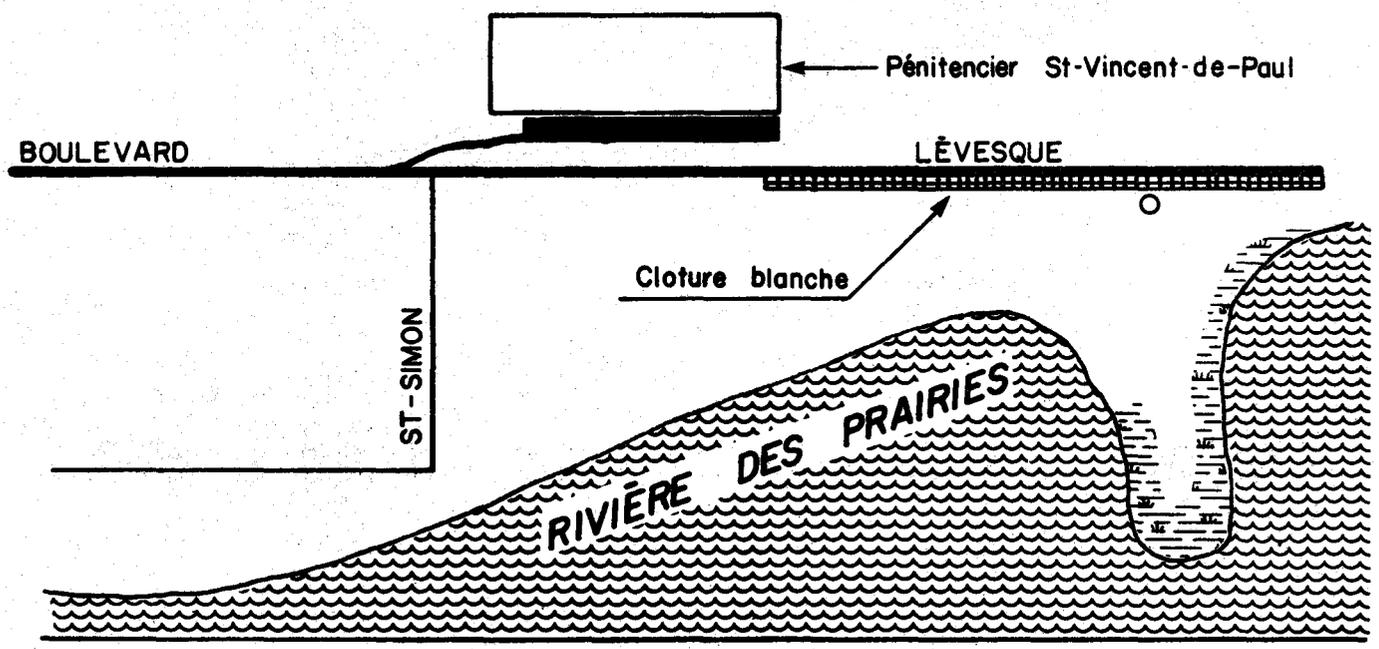
Belleville 60" dia



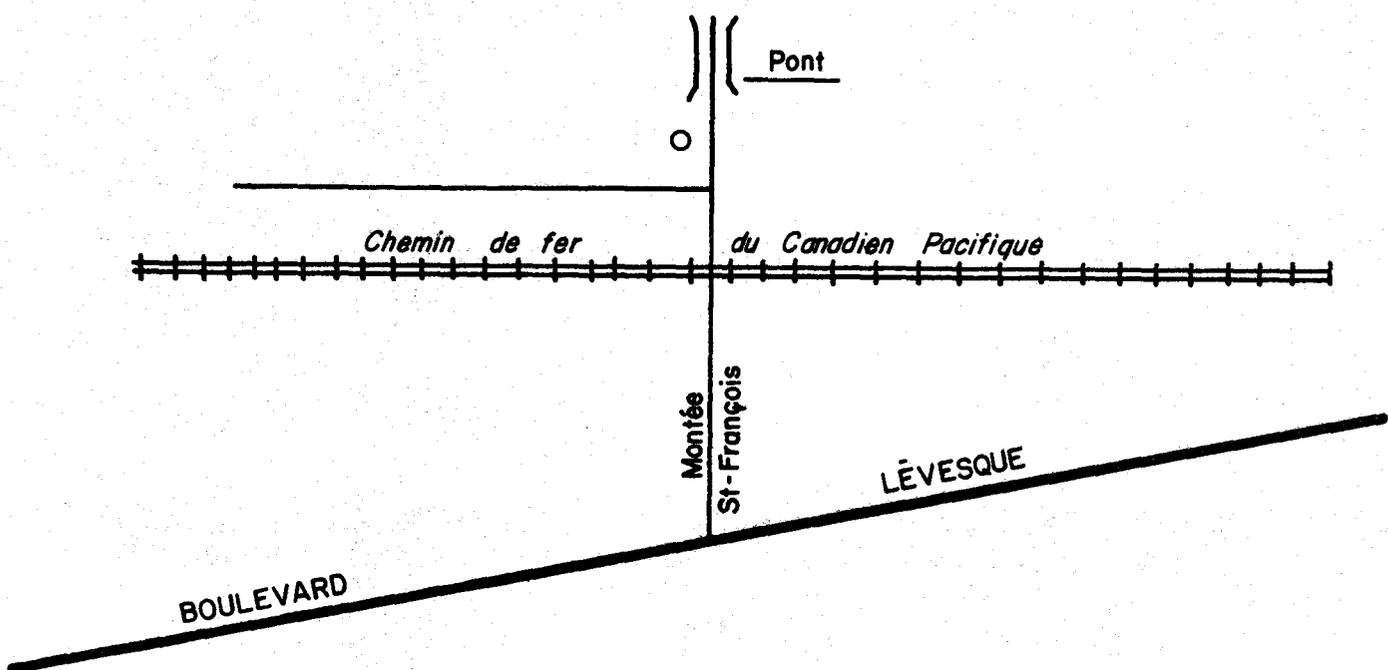
Emissaire NO : 10 ST-SIMON 30" dia



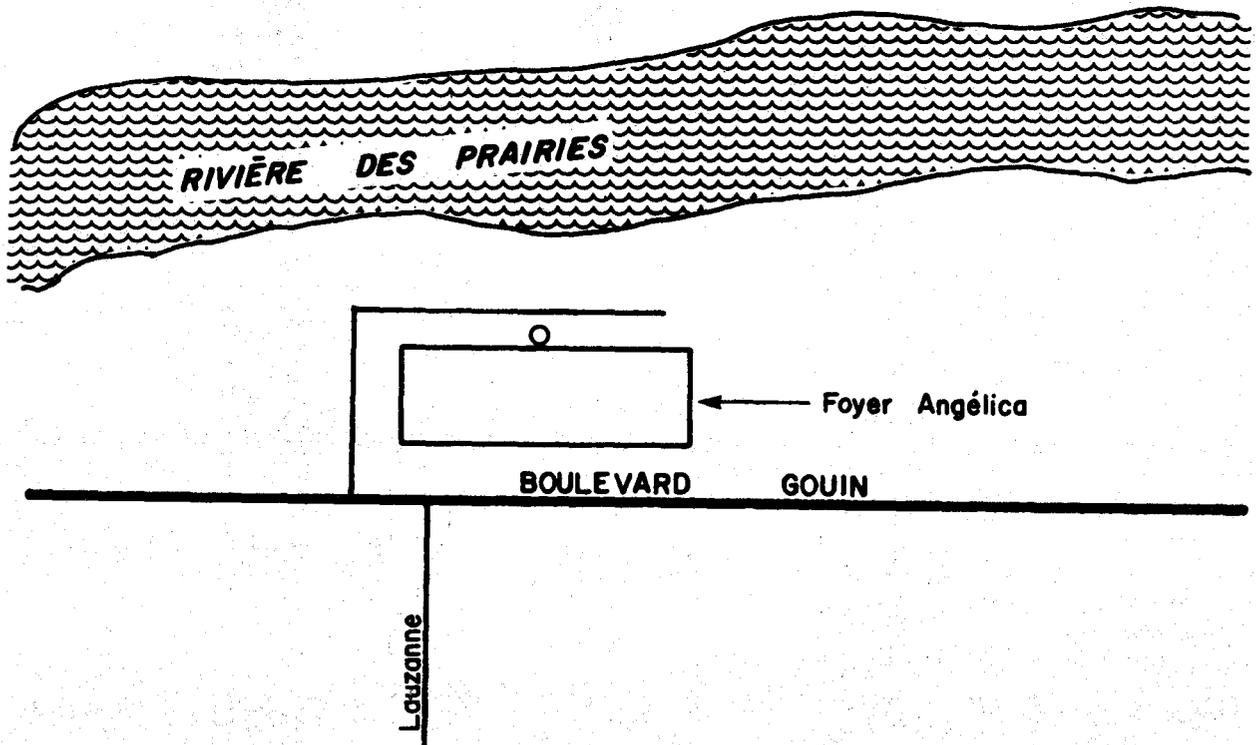
Emissaire NO: 11 1,000' EN AVAL ST-SIMON 30" dia



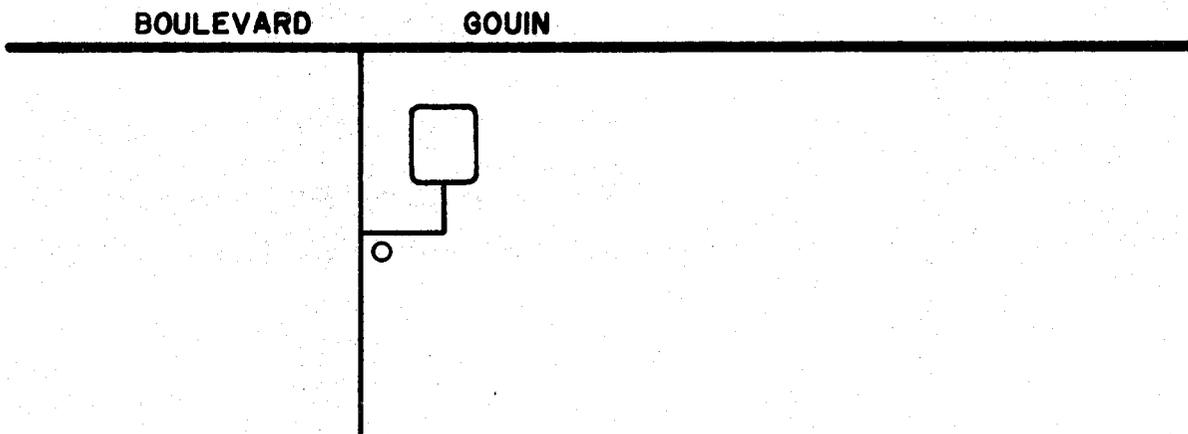
Emissaire : NO : 12      MONTÉE ST-FRANÇOIS 48" dia



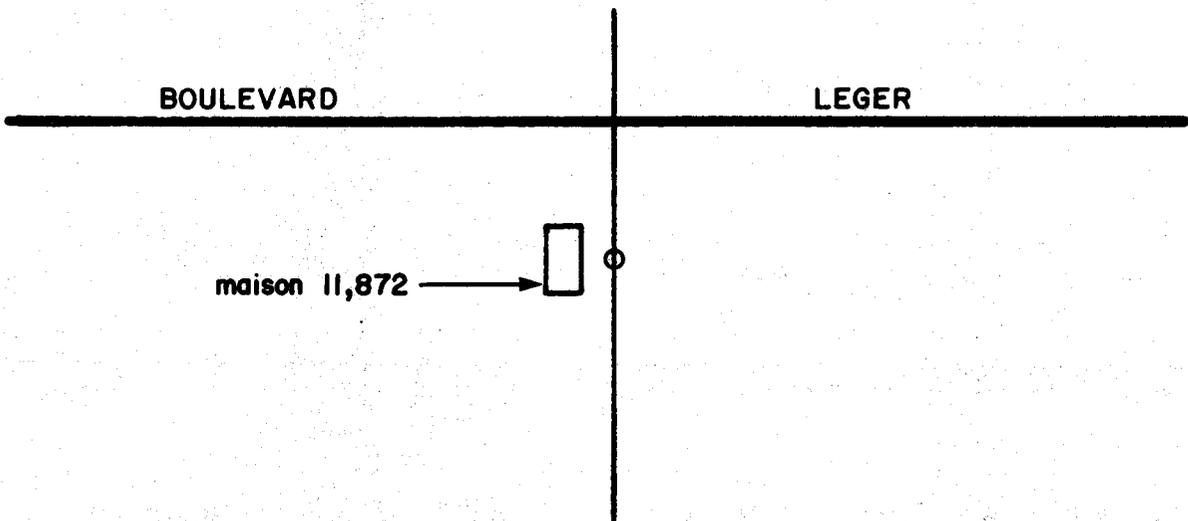
Emissaire NO : 13      LAUZANNE 7'6" X 12'6"



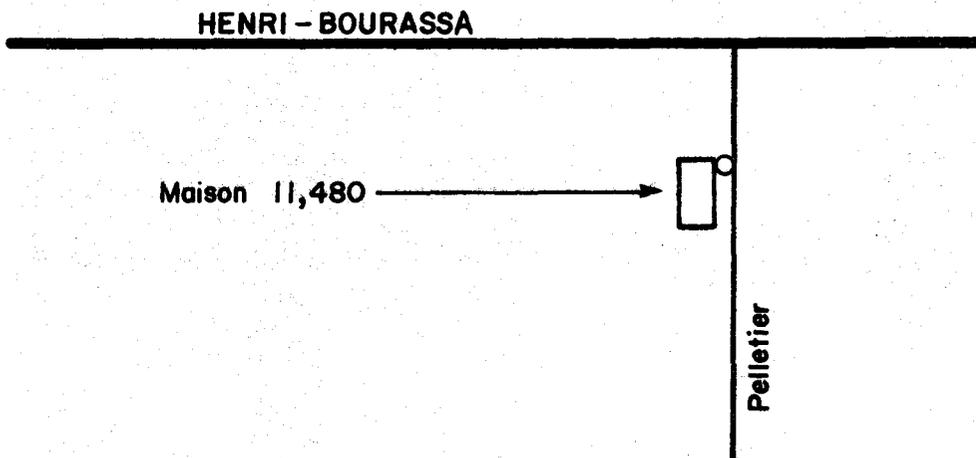
Emissaire NO : 14 PLAZA 60" de diamètre



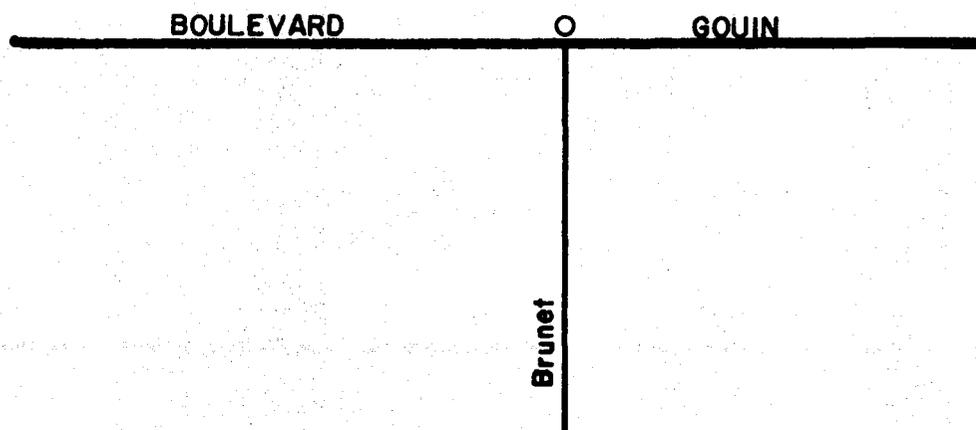
Emissaire NO: 15A HENAULT 60" de diamètre



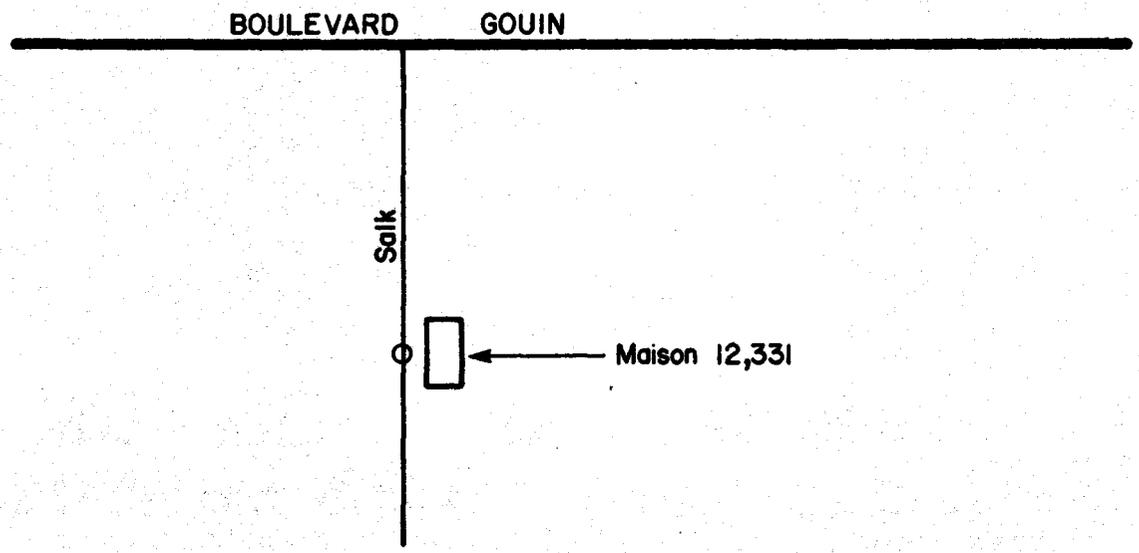
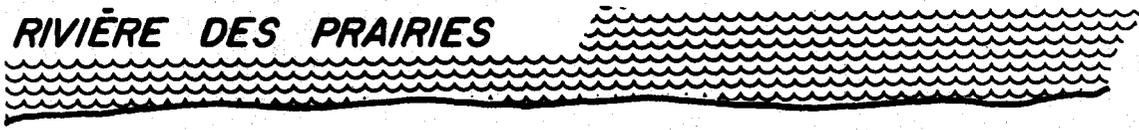
Emissaire NO: 15B PELLETIER 54" diamètre



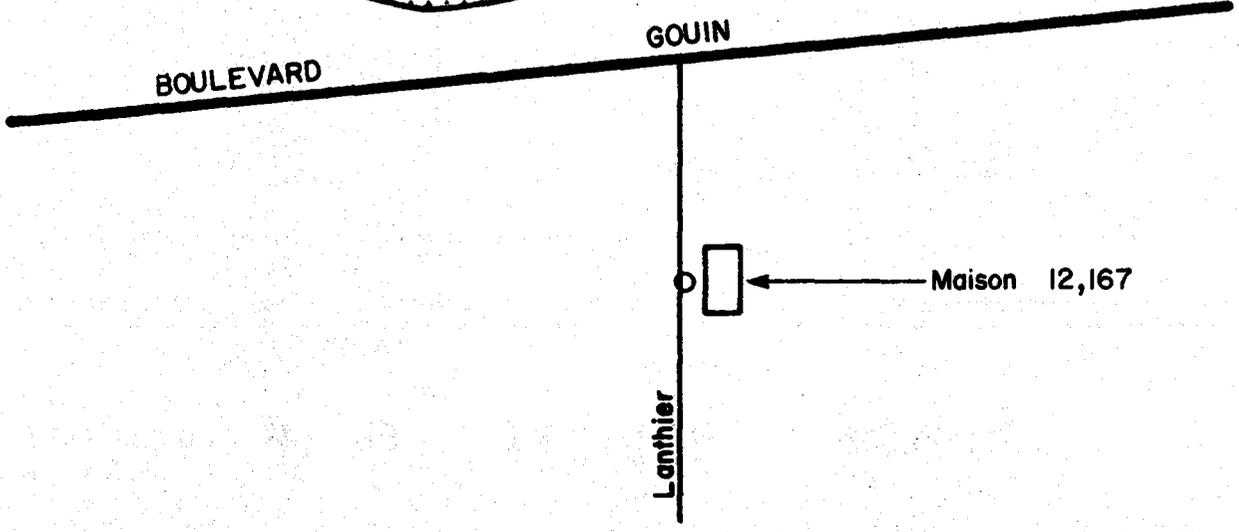
Emissaire NO : 16 BRUNET 42" diamètre



Emissaire NO: 17 SALK 54" diamètre

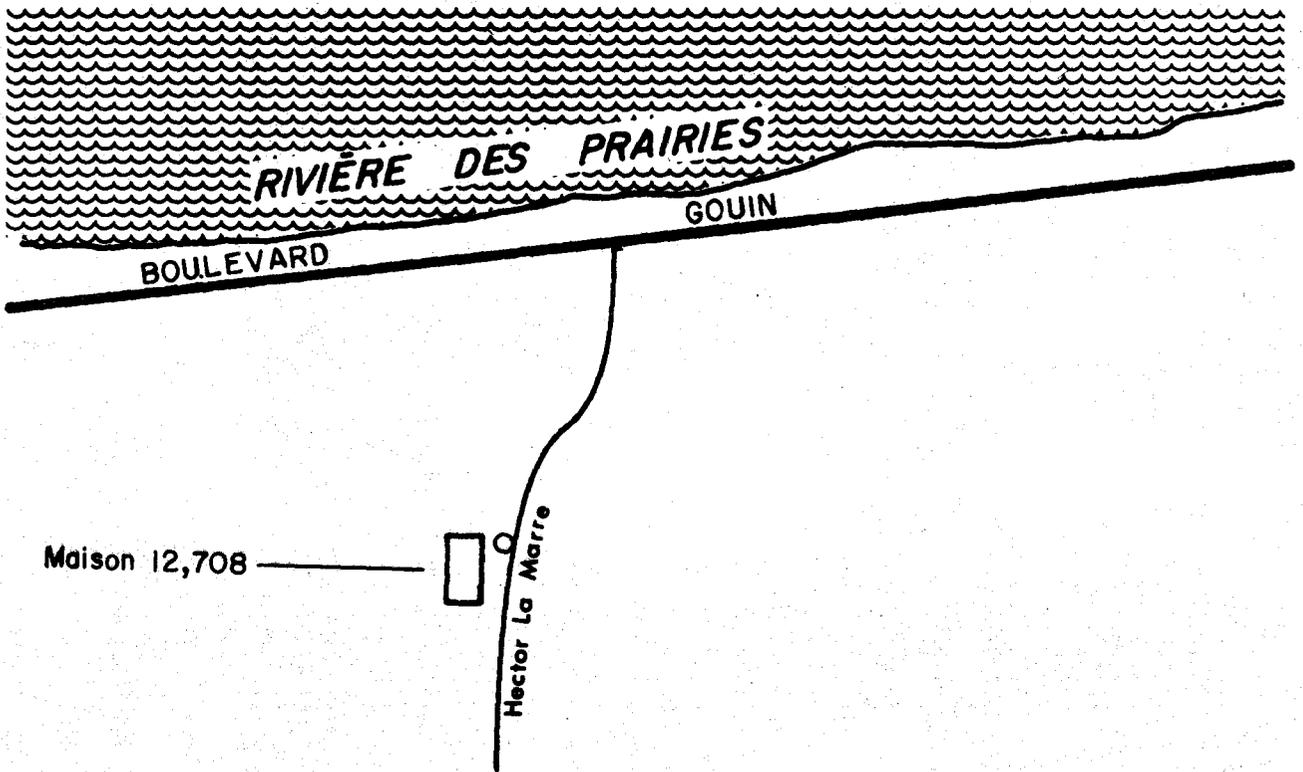


Emissaire NO: 18 LANTHIER 60" diamètre

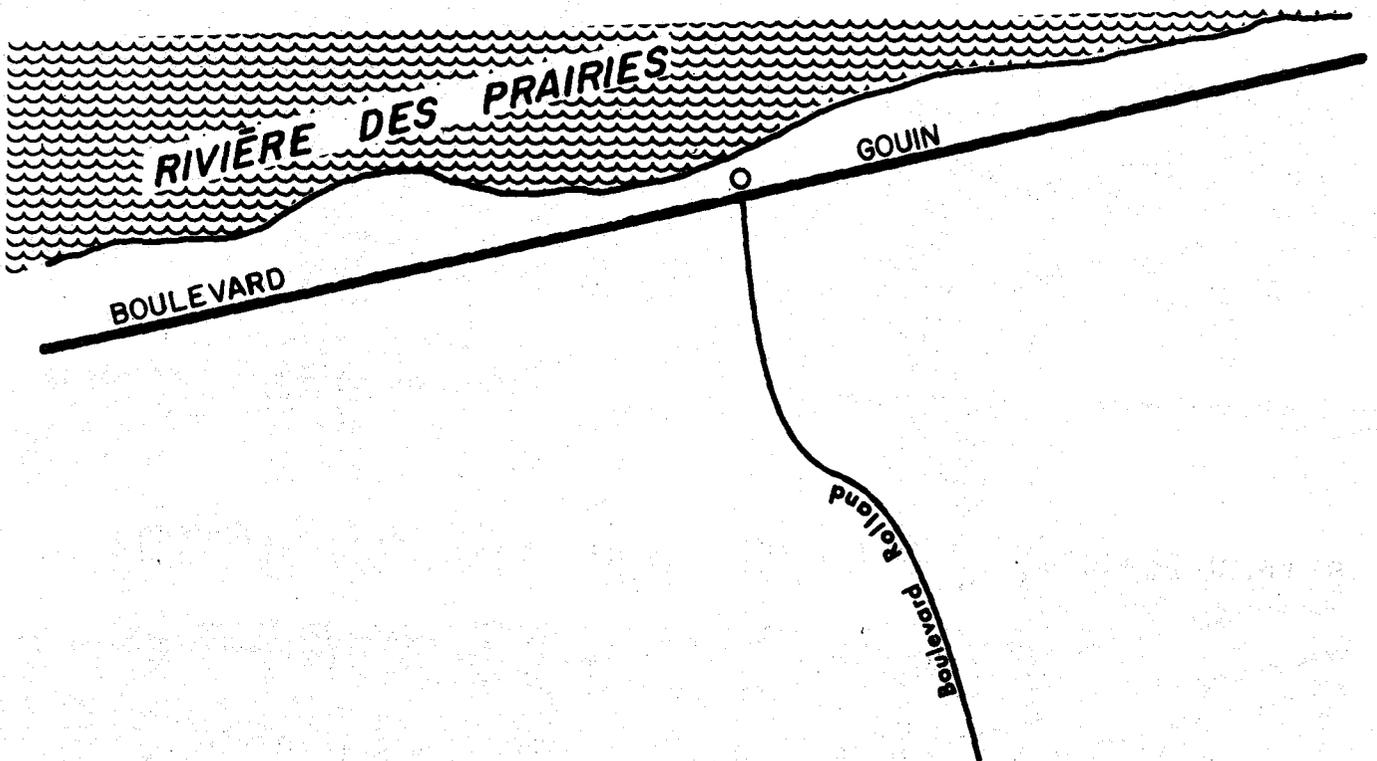


Emissaire NO : 19 DESY 42" diamètre

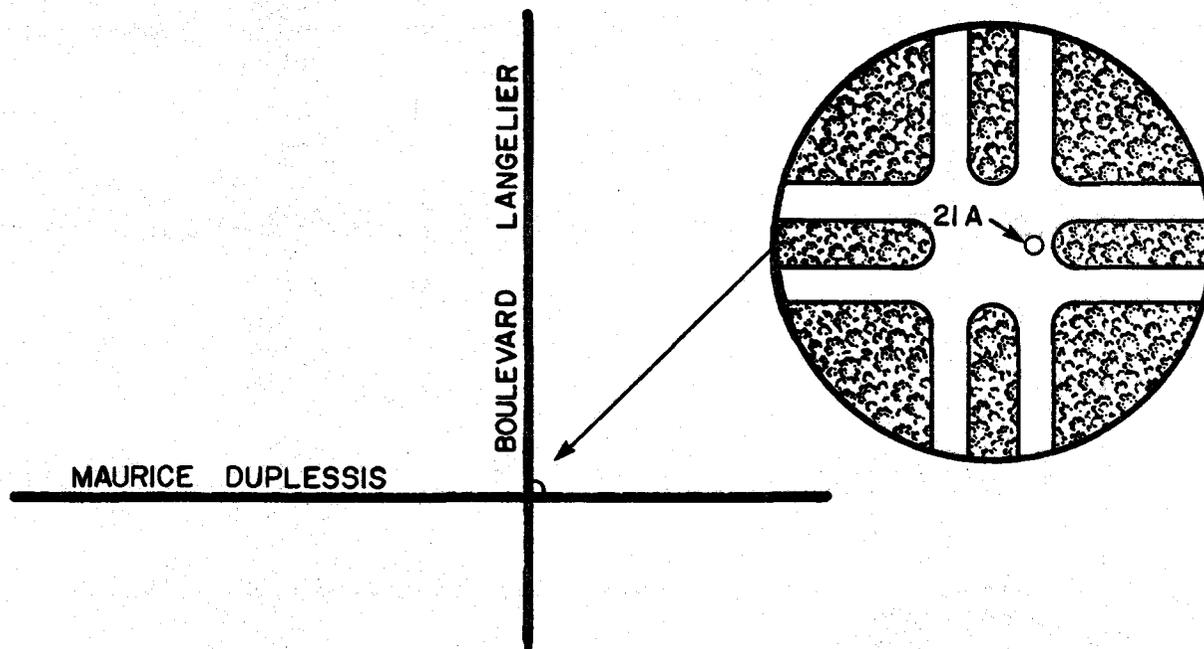
27 -



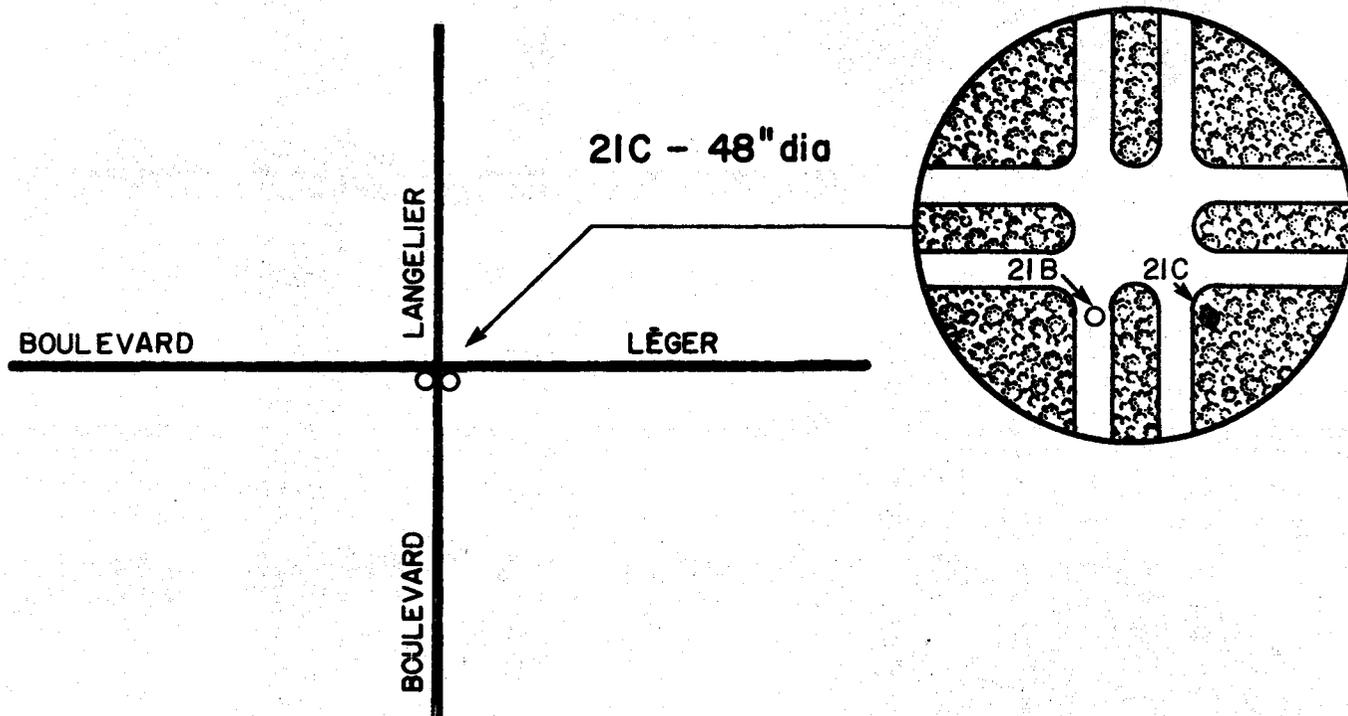
Emissaire NO: 20 BLVD ROLLAND 30" et 48" diamètre



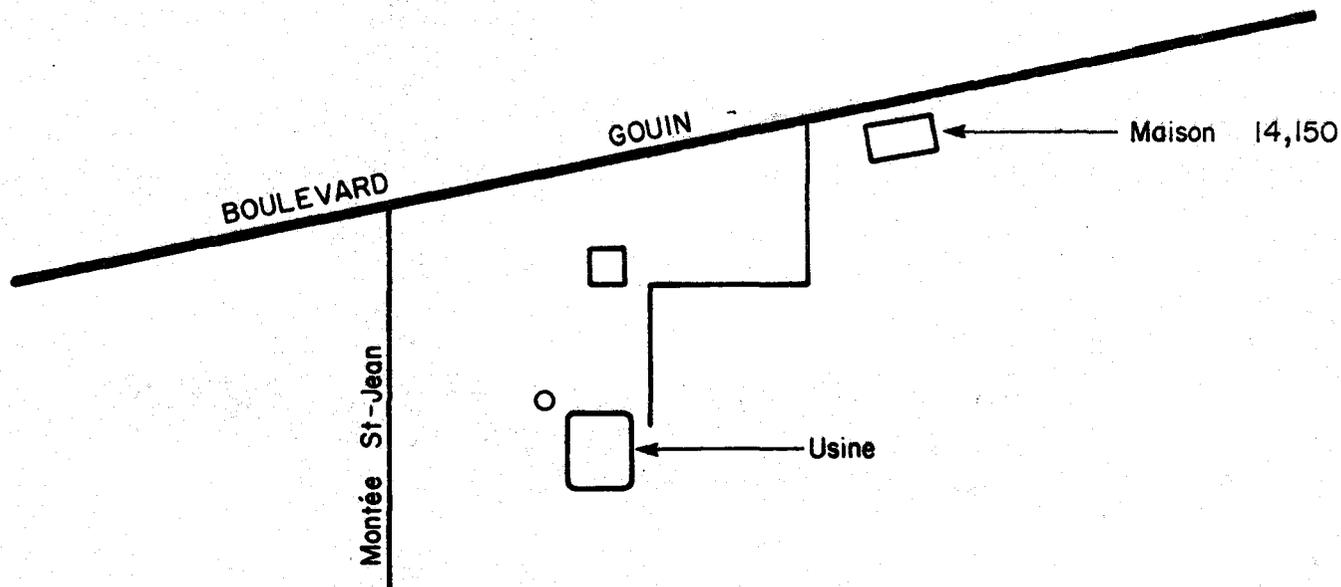
Emissaire NO : 21A DUPLESSIS 42" diamètre



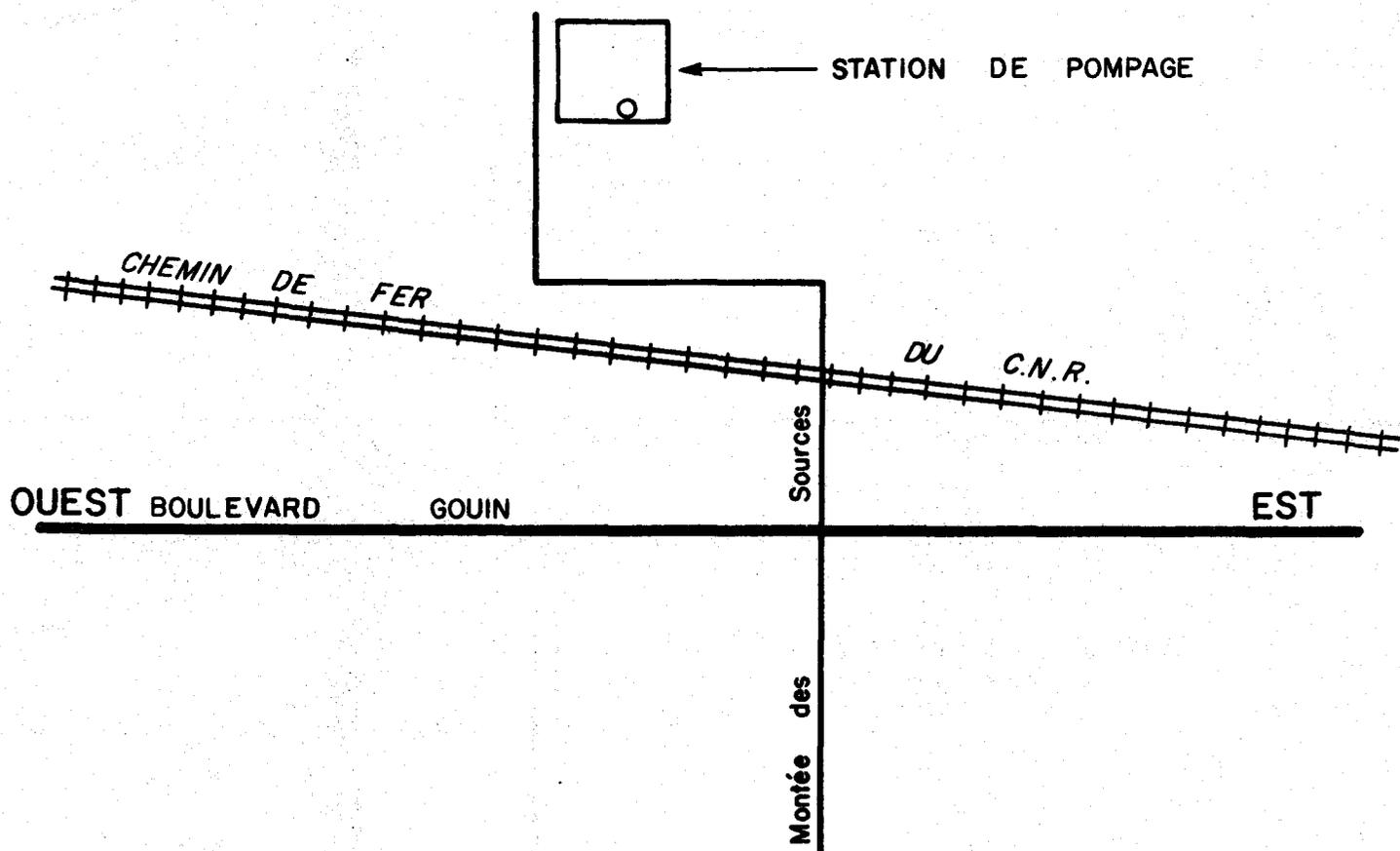
Emissaire NO: 21B et 21C LANGELIER 36" diamètre



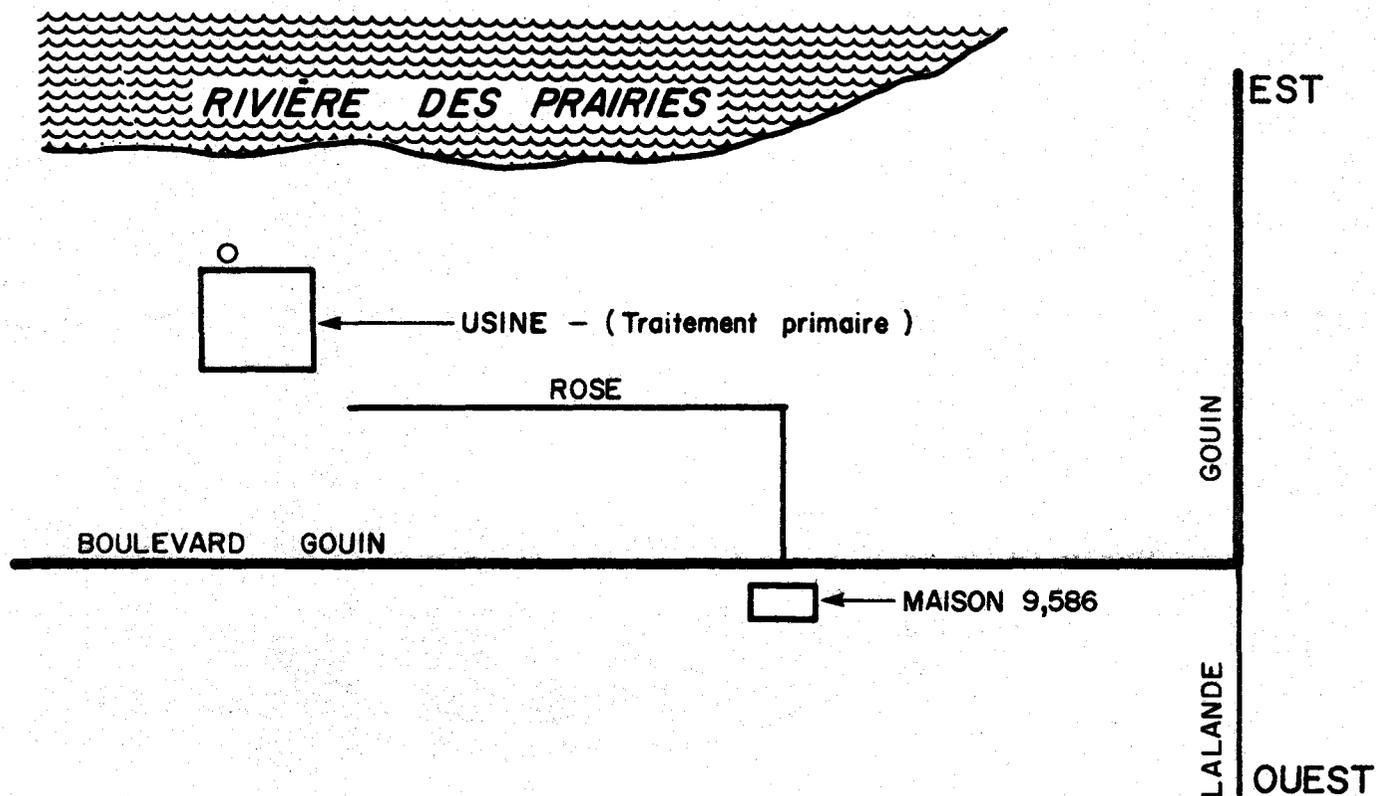
Emissaire NO : 22 Usine épuration St-Jean  
( Traitement primaire )



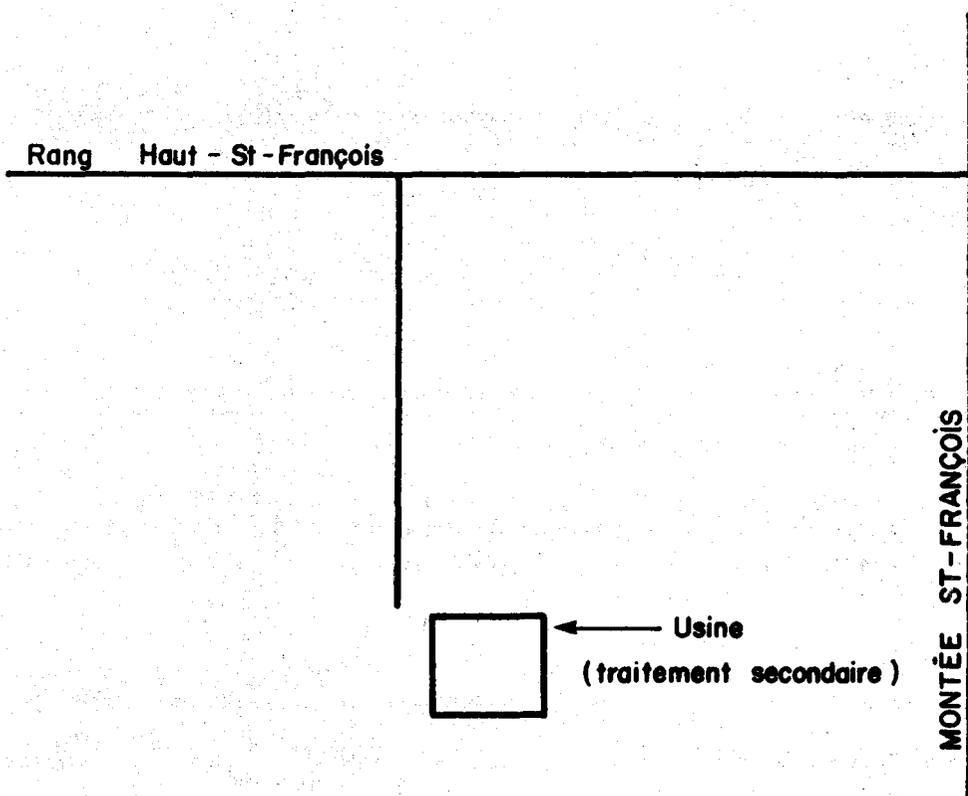
Emissaire NO: 23 Station de pompage Montée des Sources

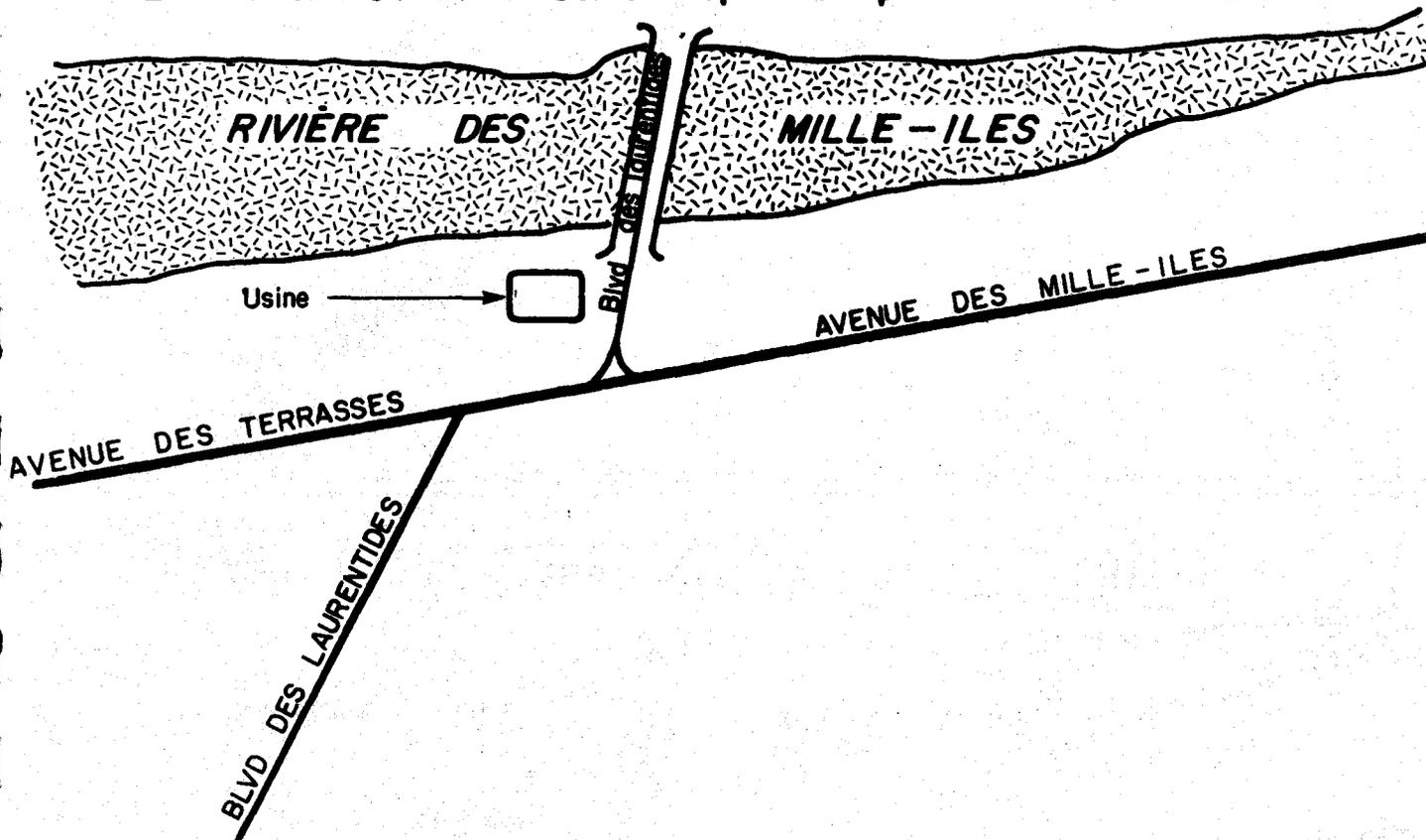
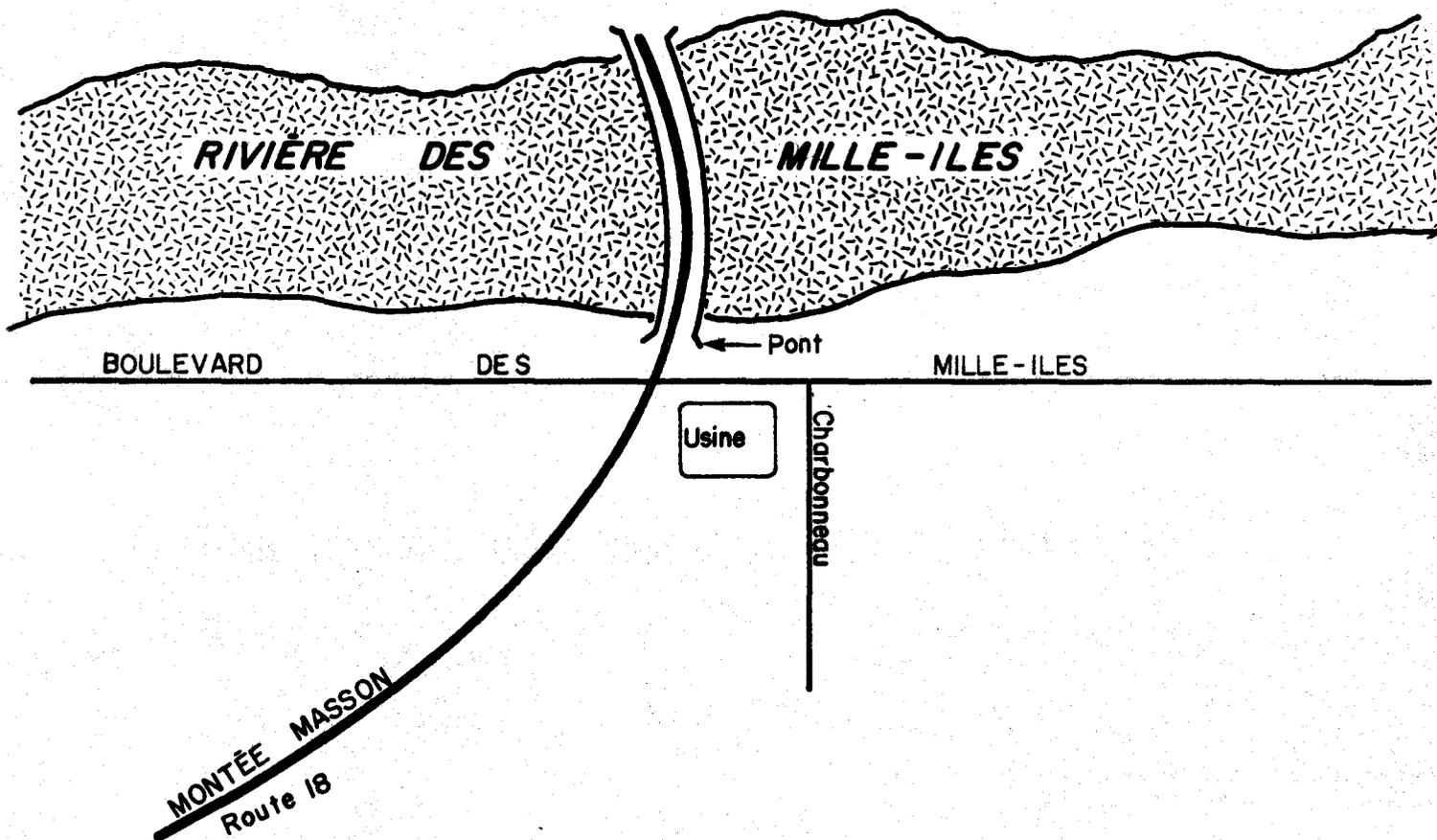


Emissaire NO: 24 Usine d'épuration ROSE (jour seulement)

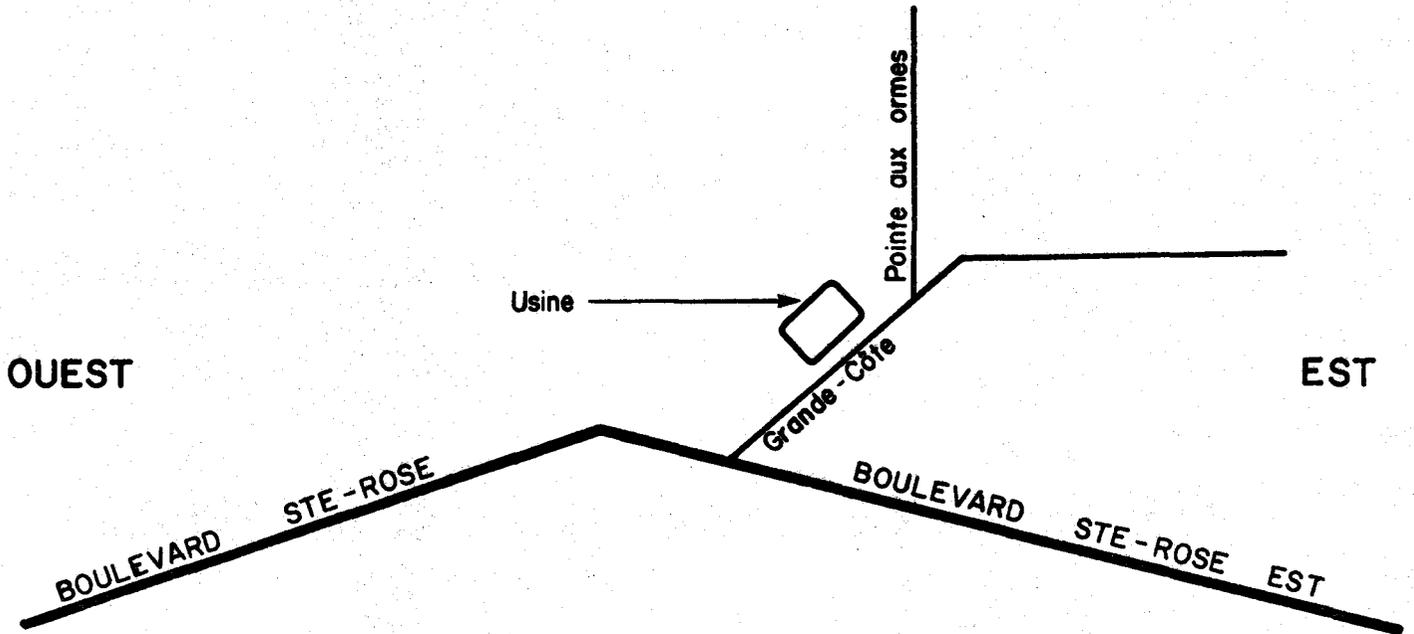


Emissaire NO: 25 Usine d'épuration DUVERNAY

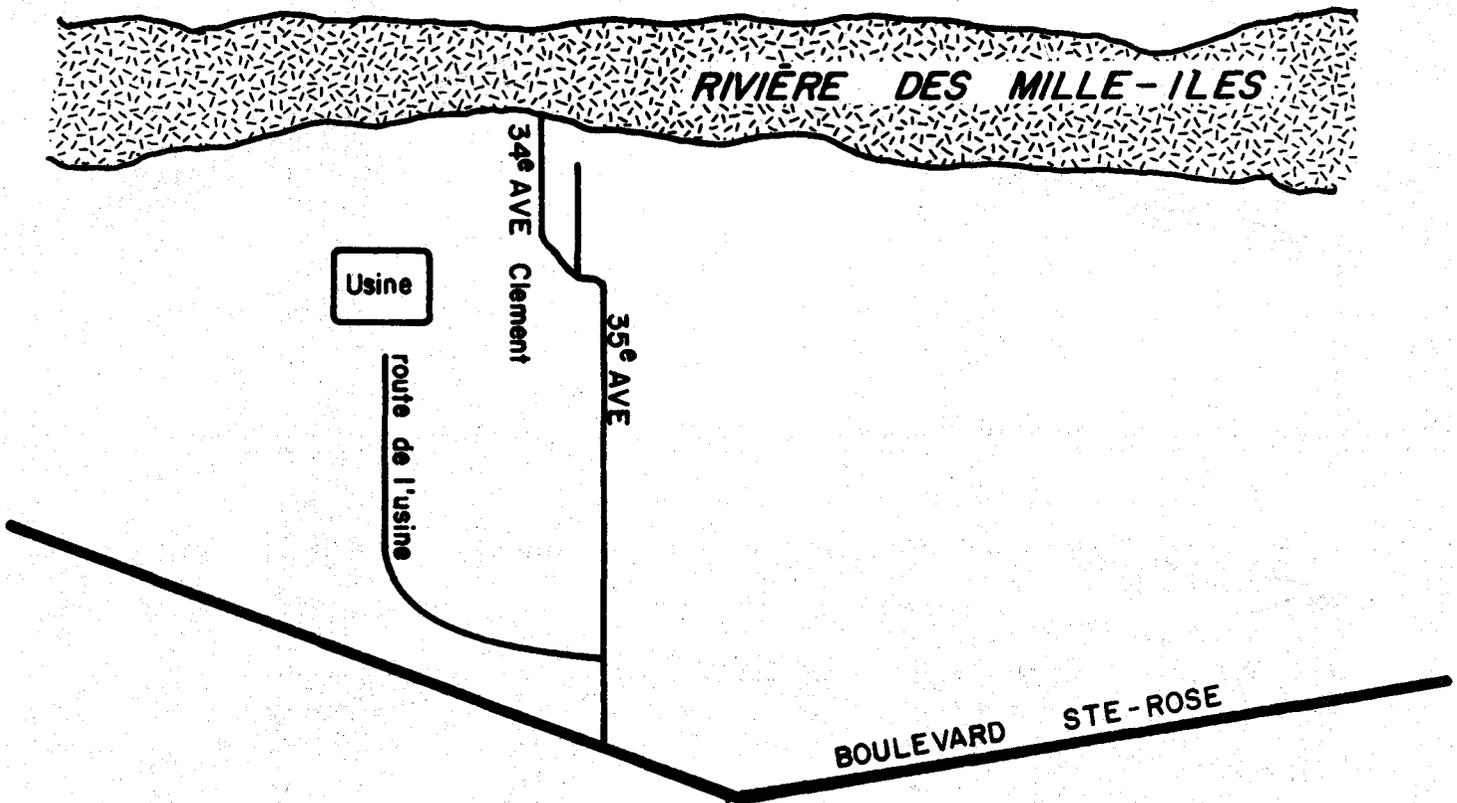




Emissaire NO: 28 Usine d'épuration secondaire ST-ROSE

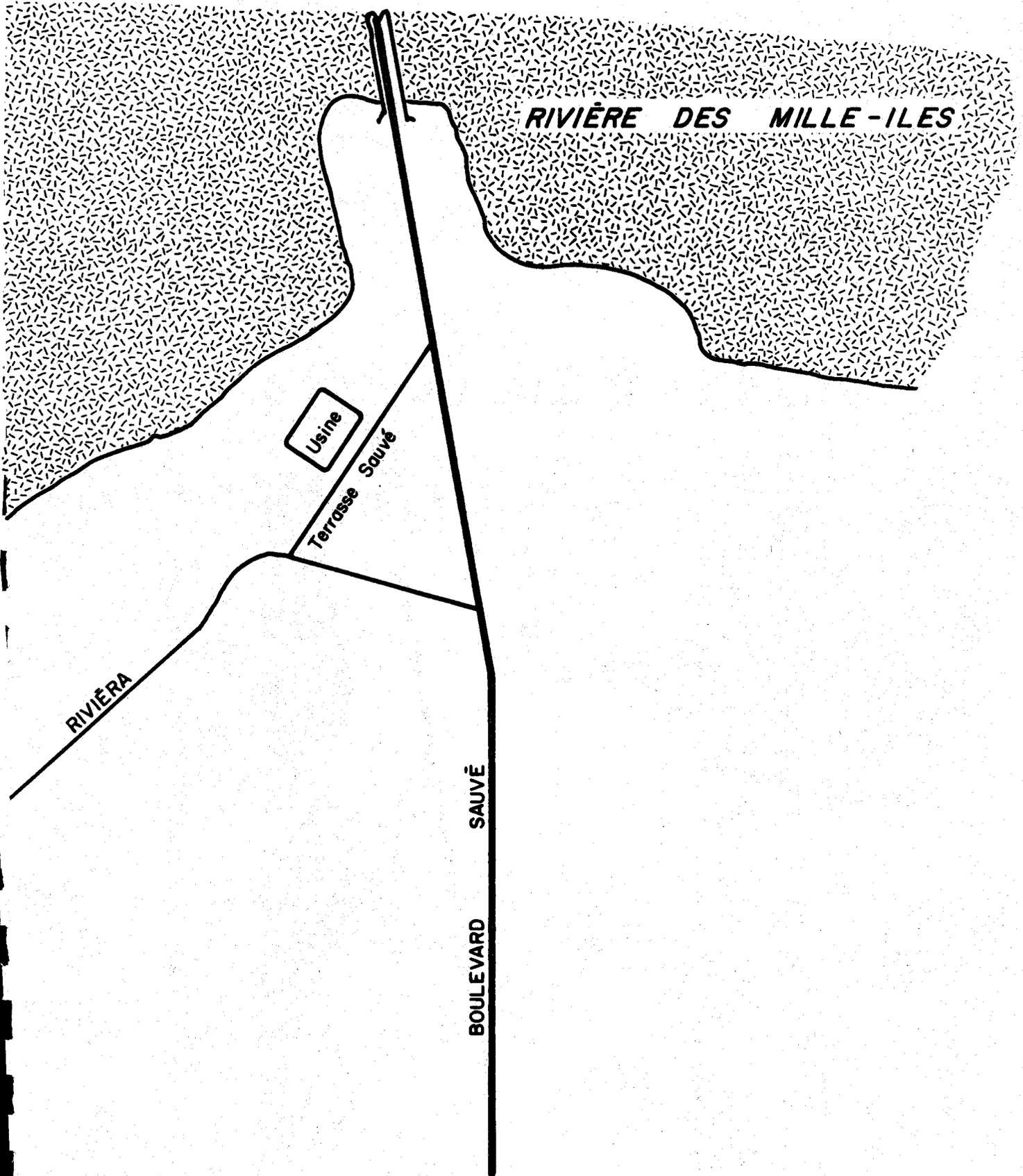


Emissaire NO: 29 Usine d'épuration primaire de FABREVILLE



Emissaire NO: 30

Usine d'épuration secondaire de LAVAL-OUEST



ORGANISATION DE L'ÉCHANTILLONNAGE

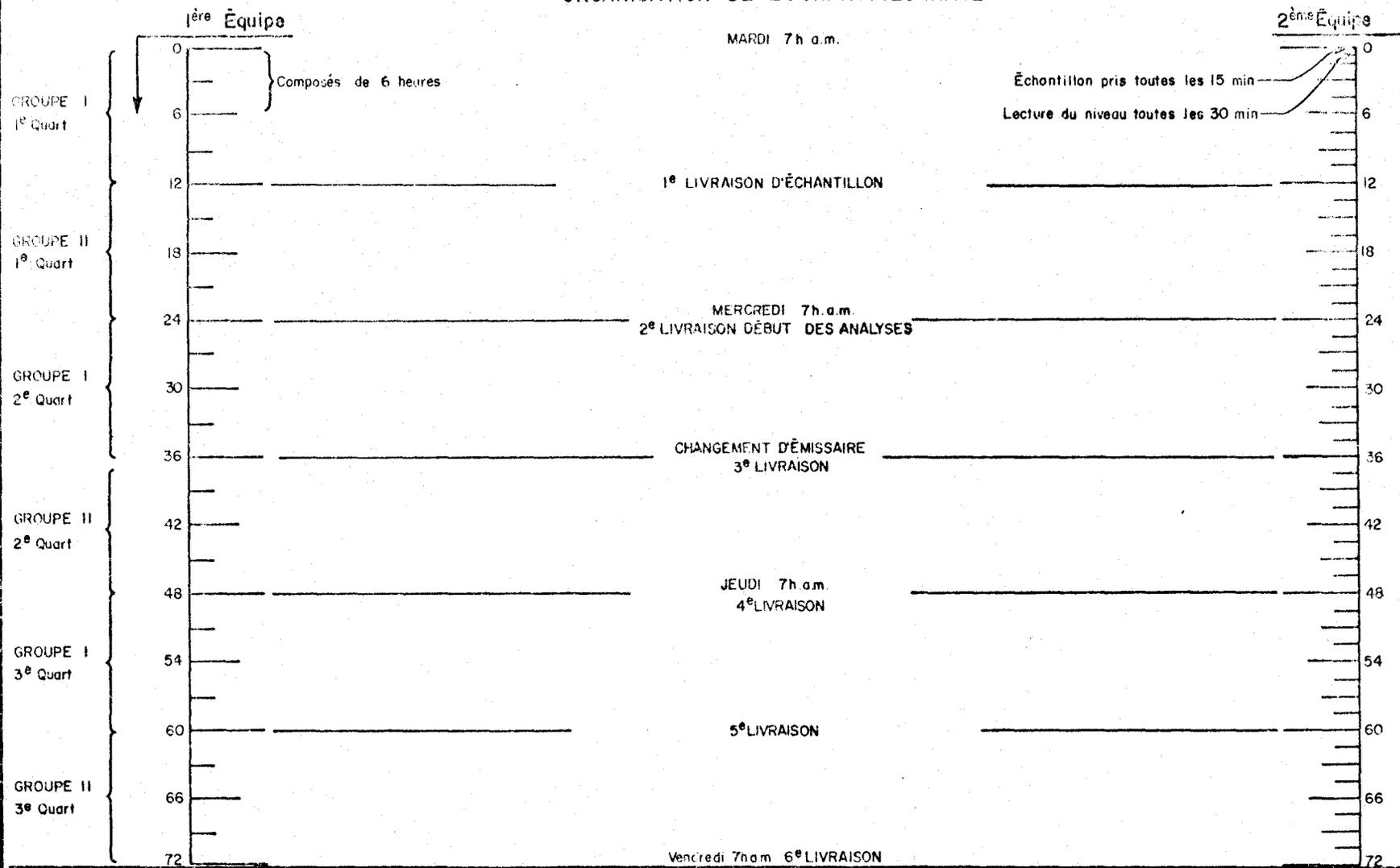


Fig. 1 Organisation de l'échantillonnage.



b = Longueur du déversoir (en pied )

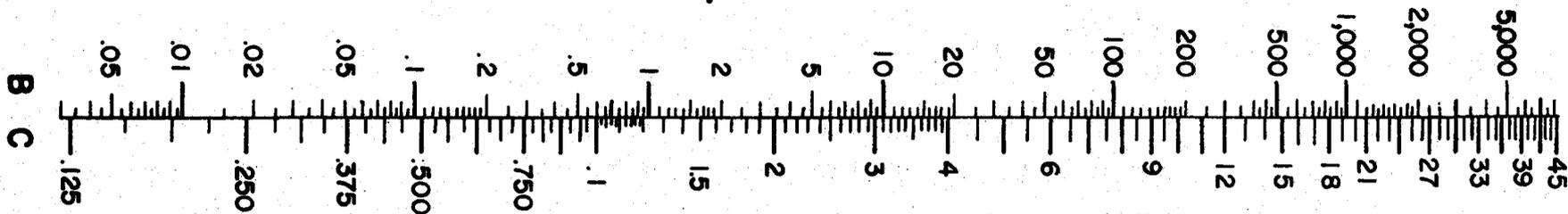
D'APRÈS LA FORMULE DE FRANCIS

Sans contraction de bout  $Q = 3.33 \cdot b \cdot h^{3/2}$

Avec contraction de bout  $Q = 3.33 (b - .2h) h^{3/2} = 3.33 \cdot b \cdot h^{3/2} - .66 h^{5/2}$

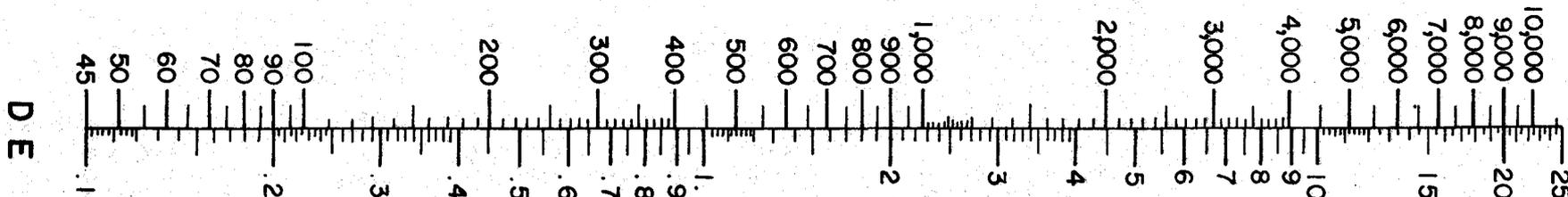
Q = pied cube / seconde      b = longueur du déversoir      h = hauteur du déversoir

G.P.M à soustraire du débit pour déversoirs avec contraction



HAUTEUR DU DÉVERSOIR (en pouces)

ÉCOULEMENT EN GALLONS PAR MINUTES



Q = DÉBIT EN P.C.S

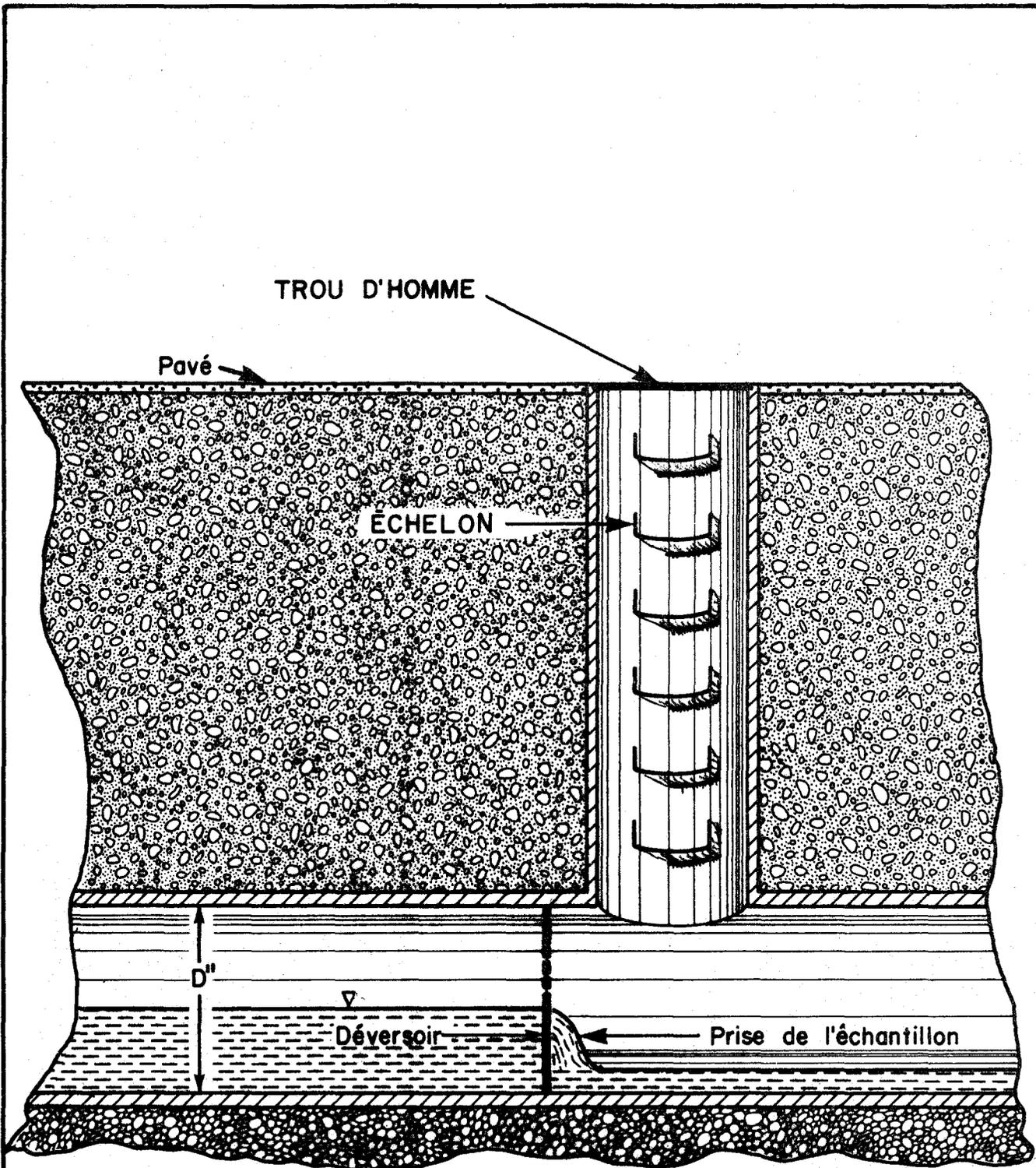
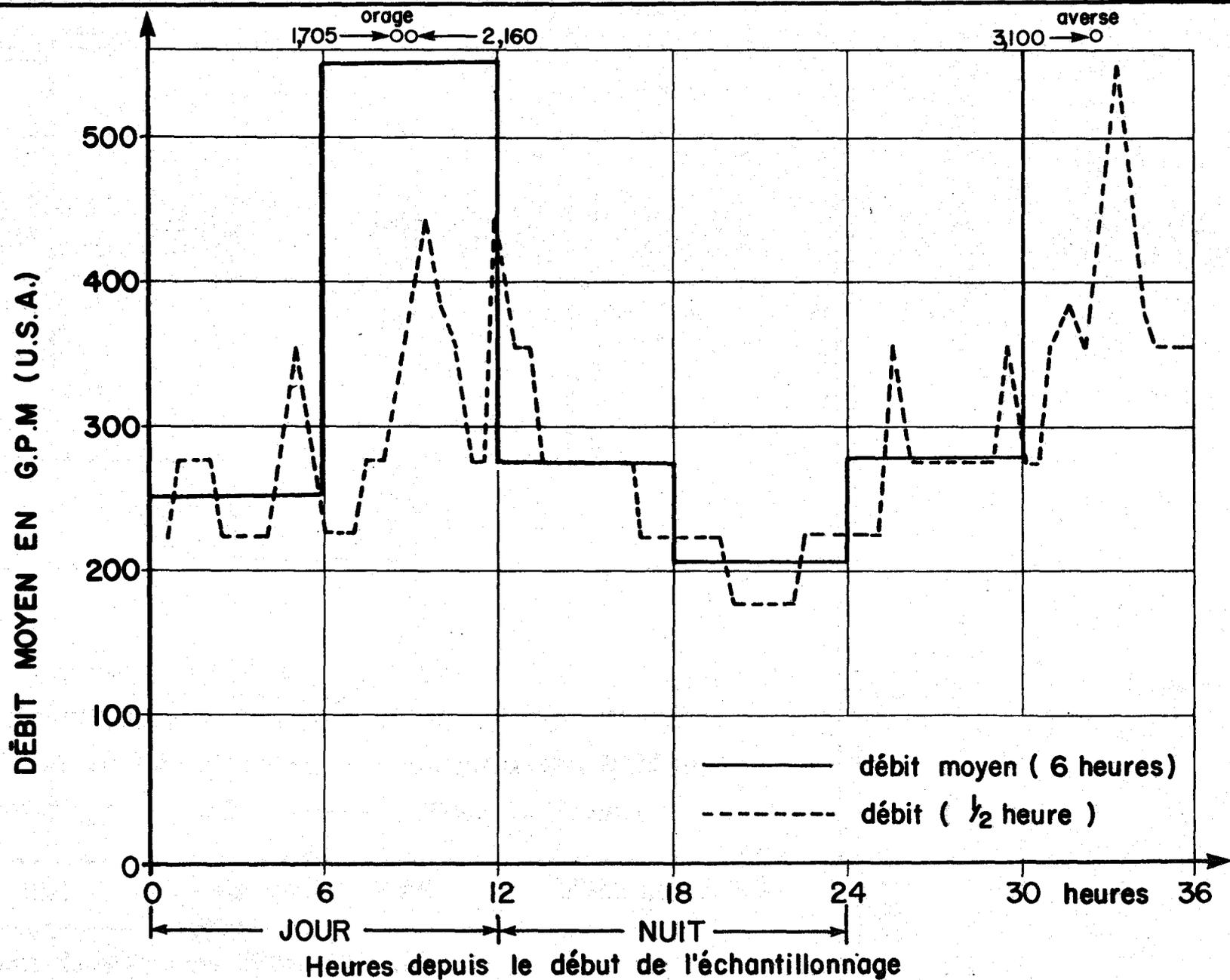


FIG. 3. Schéma de la prise d'échantillonnage.

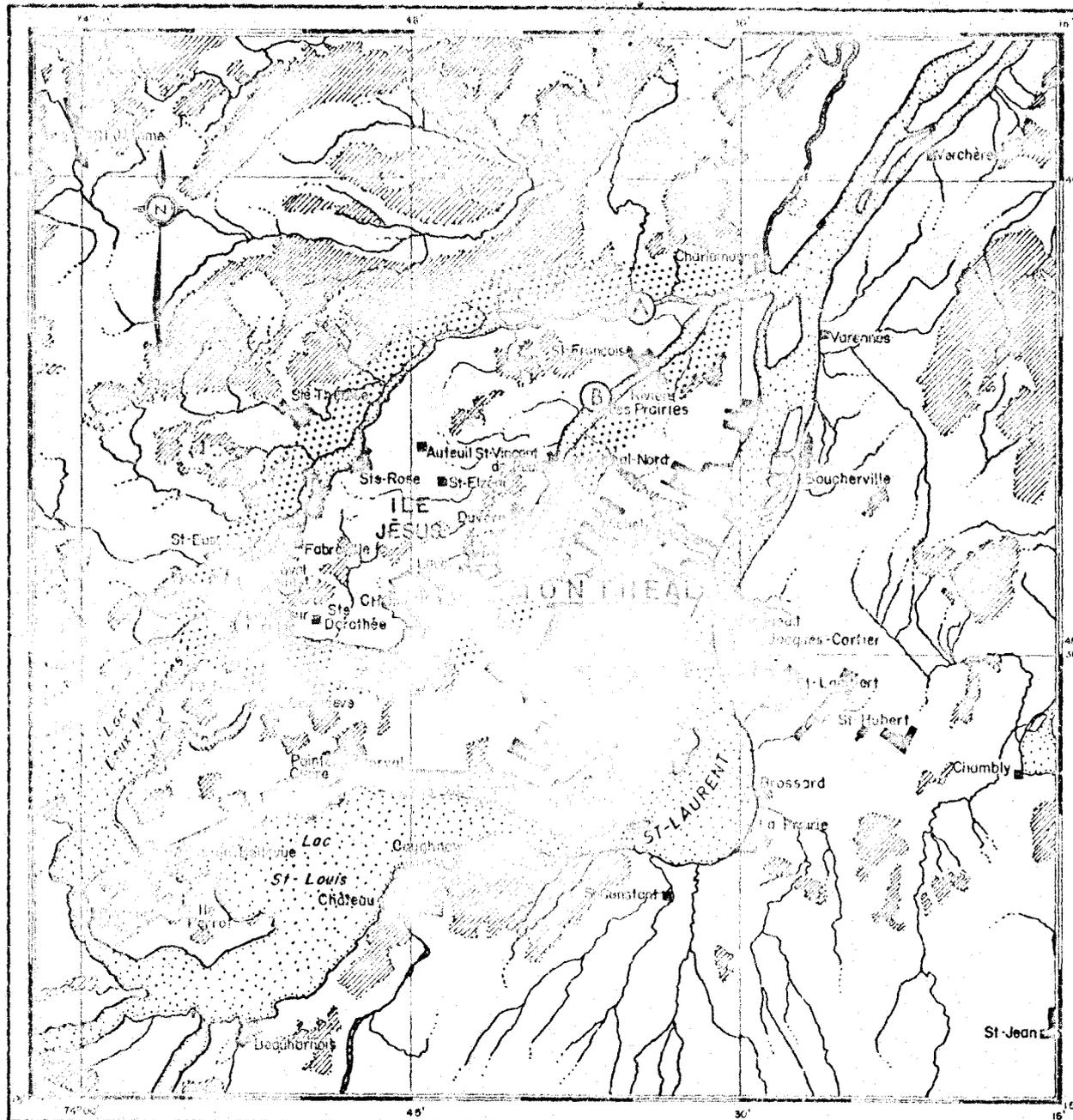
FIGURE - 4

Débit en fonction du temps pour l'émissaire no: 7



# ILE JÉSUS ET SON ENVIRONNEMENT

FIGURE NO 5



-  Zones de population
-  Étendue et cours d'eau
-  Zones boisées
-  Rivière des Mille-Iles
-  Rivière des Prairies

PAGE 30



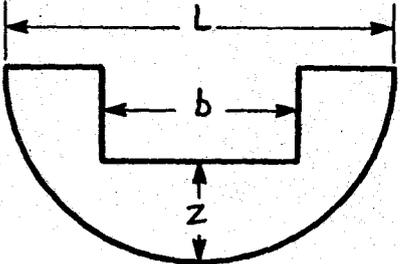
A.P. 1961

APPENDICE A - 1

TABLEAU DE LA CALIBRATION DES DEVERSOIRS

Diamètre D (po)	Niveau H (po)	Q théorique U.S. (G.P.M.)	Q expérimental U.S. (G.P.M.)		Erreur relative %
30	2 1/8	190	178	Moyenne	5.0
			183	180.5	
	1 3/4	145	135 150 166	150.3	3.4
48	1 5/8	130	119	129.3	0.8
			130 139		
	1 3/4	220	238 214	226	2.71
48	1 5/8	210	206 222	213	1.9
			1 1/2		

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES DEVERSOIRS EMPLOYES

DIAMETRE EN POUCES "L"	Z en pouces	b en pouces	FIGURE
30	10	21	
36	10	24	
42	12	27	
48 A	14	33	
48 B	12	30	
54	15	36	
60 A	12	36	
60 B	10	30	

APPENDICE B

HEURE	NIVEAU	BOUEILLE #	DEBIT selon la charte*
7:00	1 3/4	1	228
7:30	2	1	276
8:00	2	1	276
8:30	2	1	276
9:00	1 3/4	1	228
9:30	1 3/4	1	228
10:00	1 3/4	1	228
10:30	1 3/4	1	228
11:00	2	1	276
11:30	2 1/4	1	355
12:00	2	1	276
12:30	1 3/4	1	228

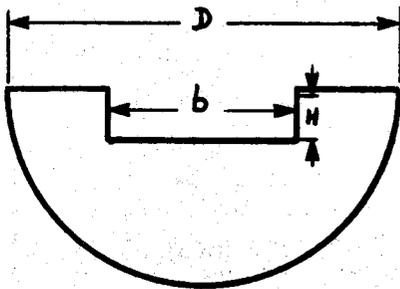
DEBIT MOYEN

253 USGPM  
Journalier  
Mesure

\* Le débit, selon la charte ( Figure 2 ) est donné en plaçant une règle à 33 pouce sur l'échelle A (b) et à 1 3/4 pouce sur l'échelle C ( niveau H ) et le débit est lu directement sur l'échelle D (Q) (230) Puis on soustrait la contraction 2.5 lu sur l'échelle B. On trouve 227.5 228 G.P.M. ( gallon par minute )

CALIBRATION DU DEVERSOIRMéthode:

Il s'agit de recueillir l'eau déversée pendant un certain temps (2 sec.), d'en mesurer le volume et de comparer ce volume expérimental au volume théorique donné par la courbe de calibration.



Selon la courbe:

$$Q = mbH^{3/2} \quad \text{ou}$$

Q = débit en G.P.M.  
(gallons par minute)

m = facteur de correction

b = largeur de la lame

h = hauteur du niveau de l'eau  
au-dessus de la lame.

Exemple:

Déversoir de 30" de diamètre (D)

lame: b = 21"

niveau: H = 2 1/8"

1er essai:

$$Q_{\text{exp}} = \frac{22 \text{ litres} \times 1 \text{ gallon U.S.} \times 60 \text{ sec}}{2 \text{ sec} \quad 3.78 \text{ litres} \quad 1 \text{ min}} = \boxed{178 \text{ G.P.M.}}$$

$$Q_{\text{theo}} = \boxed{190 \text{ G.P.M.}} \text{ selon la cause pour: } b = 21 \text{ po} \\ H = 2 \frac{1}{8} \text{ po}$$

APPENDICE C - 2

2<sup>e</sup> essai:

$$Q_{\text{exp}} = 183 \text{ G.P.M.}$$

$$\text{donc } Q_{\text{exp moyen}} = \frac{183 + 178}{2} = \boxed{180.5 \text{ G.P.M.}}$$

$$\% \text{ erreur relative} = \frac{(190 - 180.5)}{190} \times 100 = 5\%$$

voir la suite des résultats dans:

"Tableau de la calibration des déversoirs".

APPENDICE D

CONTROLE DE PRECISION DES ANALYSES

ETALON	28 JUILLET 1971			4 AOUT 1971			18 AOUT 1971			25 AOUT 1971		
	STANDARD mg/l	ANALYSE mg/l	ERREUR %									
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30.66	29.00	5.53	15.33	15.25	0.52	6.13	6.25	1.96			
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	10.07	8.97	10.92	25.09	23.10	7.94	1.00	0.93	7.00			
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	9.9	9.4	5.05	4.96	4.60	7.25	0.99	0.96	3.03	4.96	4.85	2.22
CL <sup>-</sup>	10.0	11.6	16.00	9.74	9.49	2.55	0.97	.99	2.06	4.87	5.39	9.85

APPENDICE ELISTE DES PARTICIPANTS

Ont participé au projet :

Equipe CEQUEAU : MASCOLO, Dominique  
CAILLE, Dr André  
CAMPBELL, Dr Pierre  
CLUIS, Dr Daniel  
ZUBRZYCKI, Pierre - coordonnateur sur le terrain

Equipes d'échantillonnage :

FORGET, Mlle Suzanne  
OLIVER, David - préposé à l'échantillonnage  
MILLETTE, Laurent  
BOUCHARD, Michel  
BOUCHARD, Daniel  
RANGER, Christian  
RANGER, Richard  
RACETTE, Richard  
FERNAND, André  
BEDARD, Marcel  
CORRIVEAU, Paul

Equipe au laboratoire :

GEOFFROY, Mlle Michelle  
RITCHOTTE, Pierre - chimiste, directeur du laboratoire  
LEMIEUX, Gilles  
LAFOND, Richard  
CHARLAND, Louis Georges  
LEMIEUX, Roger  
CHARLEBOIS, Guy

## APPENDICE F

## DESCRIPTION DES EMISSAIRES

## TABLEAU DES RESULTATS ANALYTIQUES

EMISSAIRE #	# STATION CLASSEE	NOM	DIAMETRE
1	1	Ste-Dorothée	30" S.P. - T.P.
2	2	60 <sup>ème</sup> Avenue	48 installés 69" x 98"
3	3	Brien	54"
4	4	Renaud	30"
5 A	5	164, Lévesque	54"
5 B	6	Léger	60"
6	7	Lucon	48"
7	8	3124, Lévesque	48"
8	9	Baudry	42"
9	10	4600, Lévesque	60"
10	11	St-Simon	30"
11	12	St-Simon	30"
12	13	Montée St-François	48"
13	14	Plaza	7'6" x 12'6"
14	15	Plaza	60"
15 A	16	Hennault	60"
15 B	17	Palézieux	54"
16	18	Brunet	42"
17	19	Salk	54"
18	20	Lanthier	60"
19	21	Desy	42"
20	22	Rolland	30" & 48"
21 A	23	Duplessis	42"
21 B	24	Langelier	36"
21 C	25	Langelier - Léger	48"
22	26	Gouin	T.P.
23	27	Sources	S.P.
24	28	Rose	T.P. - jour seulement
25	29	Duvernay	T.S.
26	30	St-François	T.P.
27	31	Auteuil	T.P.
28	32	Ste-Rose	T.S.
29	33	Faberville	T.P.
30	34	Laval-Ouest	T.S.

T.P. - Traitement Primaire

T.S. - Traitement Secondaire

S.P. - Stations de Pompage

APPENDICE GTABEAU DES RESULTATS ANALYTIQUES

Explication du code NUMERO :

le code 8 chiffres se décompose comme suit :

$\underbrace{X X}_{A}$ 
 $\uparrow$ 
 $X$ 
 $\underbrace{X X X X}_{C}$ 
 $\uparrow$ 
 $X$ 
  
 B D

- A : numéro de la station ( sur le terrain )
- B : 1, 2 ou 3 selon le nombre de stations qui porte le même numéro de station ( sur le terrain )
- C : jour et mois de la prise d'échantillonnage
- D : se rapporte au numéro du composite de 6 heures durant la période de 36 heures d'échantillonnage par station

Explication des unités des résultats :

en mg/l : pH, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, Cl, Sol. Tot., DCO,  
DBO, OR.P., pH.P., ABS

en micromhos/cm : COND.

en USGPM : DEB.

\*\*\*\*\* STATION CLASSE 5

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
5105071	7.29	0.0125	1.10	48	541.2	0.0	510.0	145.0	52.6	2.25	34.80	647.0	0.00	2360
5105072	7.00	0.0250	1.21	48	600.0	0.0	418.0	182.5	26.7	0.00	33.00	750.0	0.00	2631
5105073	7.00	0.0240	0.73	48	500.0	0.0	280.5	140.0	15.2	0.00	17.00	170.0	1.10	1585
5105074	7.19	0.0800	1.80	52	420.0	0.0	120.5	51.2	5.0	0.00	6.35	500.0	0.00	2071
5105075	7.07	0.0270	0.73	40	613.2	0.0	403.0	119.7	10.9	5.15	16.00	627.0	0.00	2636
5105076	6.95	0.0290	0.70	40	550.8	0.0	324.0	140.0	17.1	0.10	17.20	630.5	0.00	2825

\*\*\*\*\* STATION CLASSE 6

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
5206071	7.19	0.0220	0.50	70	537.0	0.0	192.0	71.7	10.7	0.70	11.40	350.0	0.00	602
5206072	7.50	0.0920	1.20	64	538.8	5.0	67.5	16.0	2.3	0.05	2.30	900.5	0.00	368
5206073	7.31	0.0150	0.80	41	500.0	0.0	202.0	90.0	21.2	0.20	22.00	745.3	0.07	502
5206074	7.20	0.3860	1.60	43	450.0	2.3	280.0	66.2	12.0	0.90	12.00	626.2	0.00	329
5206075	7.31	0.1750	1.90	50	551.4	7.1	190.0	67.5	10.2	0.20	10.40	750.0	0.00	550
5206076	7.56	0.1050	2.10	38	392.0	7.1	51.5	30.0	2.4	0.50	2.90	663.8	0.00	323

\*\*\*\*\* STATION CLASSE 7

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
6105071	7.30	0.4490	0.95	33	363.0	0.6	142.0	55.4	17.8	2.02	19.80	562.4	0.30	805
6105072	7.26	0.1050	2.19	41	375.0	1.4	143.0	56.2	14.0	5.20	19.80	496.9	0.00	744
6105073	7.17	0.2150	1.20	33	320.2	0.0	111.0	42.0	9.8	1.40	11.20	442.4	0.00	752
6105074	7.30	0.0860	2.80	25	255.0	5.3	27.7	14.2	2.7	0.90	3.60	485.0	0.00	698
6105075	7.25	0.2470	1.28	23	510.6	1.6	186.0	53.0	6.7	0.00	6.70	475.0	0.11	1497
6105076	7.20	0.6840	1.21	24	318.0	0.0	109.0	70.0	6.5	1.25	7.75	441.8	0.00	896

\*\*\*\*\* STATION CLASSE 8

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
7113071	7.50	0.2370	3.00	33	334.2	3.6	90.2	43.7	5.7	1.60	7.30	580.0	0.86	253
7113072	7.40	0.1690	3.82	27	362.4	5.5	109.6	46.7	4.3	0.70	5.00	437.0	0.00	352
7113073	7.50	0.1320	3.42	35	323.4	7.0	78.4	52.0	3.4	0.60	4.00	522.0	1.30	274
7113074	7.60	0.1130	3.70	31	276.6	7.8	35.2	12.5	0.8	0.40	1.20	513.0	0.55	208
7113075	7.15	0.1560	2.79	37	326.2	6.4	97.5	40.0	4.5	1.50	6.00	495.0	0.93	282
7113076	7.10	0.1380	2.50	31	355.4	7.5	117.0	47.5	2.0	2.70	5.60	450.0	0.00	611

\*\*\*\*\* STATION CLASSIF 1

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DTB.
1130061	7.20	0.2850	2.25	44	410.0	8.1	88.0	57.0	6.4	0.83	7.20	781.0	1.50	142
1130062	7.55	0.2960	2.80	43	474.4	7.3	46.0	38.0	4.7	0.05	8.70	769.5	0.50	135
1130063	7.30	0.1890	1.28	39	480.0	0.2	130.0	86.0	7.6	2.30	9.00	750.5	0.00	135
1130064	7.15	0.2200	0.30	46	477.4	0.1	102.0	40.4	6.4	3.40	11.80	722.0	1.80	135
1130065	7.43	0.1930	1.00	47	468.4	4.6	110.0	47.6	6.2	0.20	7.50	730.7	0.00	130
1130066	7.60	0.1100	3.20	39	462.2	0.2	48.0	47.0	3.5	0.40	8.90	760.5	0.00	130

\*\*\*\*\* STATION CLASSIF 2

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DTB.
2129061	7.22	0.0125	0.30	56	442.6	0.0	352.0	86.0	13.6	0.00	13.60	722.0	0.00	3260
2129062	7.20	0.0125	1.30	53	425.3	3.7	368.0	38.0	10.2	0.10	17.80	629.9	0.00	3774
2129063	7.05	0.0017	0.38	51	441.2	0.0	228.0	75.0	0.8	0.70	10.50	665.0	0.00	3105
2129064	7.23	0.0025	0.60	55	395.6	0.0	224.0	134.0	4.4	0.08	4.80	729.1	0.00	3165
2129065	7.22	0.0050	0.62	42	493.6	0.5	394.0	196.0	16.9	1.85	18.70	666.2	0.00	3112
2129066	7.21	0.0175	0.59	46	504.2	1.6	262.0	75.0	6.6	4.95	10.50	608.0	0.00	3134

\*\*\*\*\* STATION CLASSIF 3

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DTB.
3101071	7.15	0.0125	0.10	82	471.4	0.0	52.0	38.0	5.3	1.30	6.58	807.5	0.00	171
3101072	7.20	0.1610	1.88	94	472.6	0.0	98.4	36.2	1.6	0.15	1.70	826.5	0.00	182
3101073	7.13	0.1740	0.40	82	440.4	0.0	135.2	57.0	14.9	2.14	17.00	836.0	0.35	1741
3101074	7.00	0.1240	0.38	99	457.4	0.0	98.0	44.4	9.0	1.20	10.20	796.0	0.00	162
3101075	7.12	0.1700	0.10	87	481.4	0.0	78.0	40.0	5.5	0.10	5.60	817.0	0.00	1756
3101076	7.33	0.1540	1.60	90	477.8	3.7	34.0	14.4	1.7	0.10	1.75	845.5	0.00	1763

\*\*\*\*\* STATION CLASSIF 4

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DTB.
4106071	7.08	0.0350	0.73	71	585.8	0.0	318.0	114.5	14.0	1.80	15.80	822.7	0.00	10410
4106072	7.30	0.0830	0.70	59	491.6	4.0	66.0	17.5	2.2	0.45	2.60	807.5	0.00	10300
4106073	7.20	0.0050	0.48	81	598.2	0.0	176.0	106.2	13.6	0.60	14.20	897.8	0.00	14500
4106074	7.10	0.0040	0.60	73	628.0	0.3	260.0	156.7	10.9	2.70	13.60	855.0	0.00	12000
4106075	6.96	0.0780	0.70	76	661.0	0.0	352.0	157.0	14.7	0.30	15.00	824.6	0.55	10500
4106076	7.21	0.0250	1.10	73	559.0	3.7	52.0	36.0	2.0	0.80	2.80	878.8	0.50	10600

\*\*\*\*\* STATION CLASS 9

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEF.
8113071	7.38	0.2030	2.70	26	344.0	7.1	92.5	41.2	5.7	0.30	8.00	452.0	1.04	212
8113072	7.40	0.1520	6.39	23	261.0	8.8	70.0	30.0	3.1	0.30	3.40	390.0	0.70	72-2
8113073	7.40	0.1380	3.90	25	269.9	6.7	75.3	35.0	1.1	1.60	2.70	419.0	0.82	175
8113074	7.42	0.0980	7.60	25	229.2	9.0	91.7	10.0	0.4	0.20	0.60	339.5	0.27	137
8113075	7.10	0.1510	3.00	22	262.0	9.9	72.0	37.7	3.8	1.30	4.90	366.0	0.83	256
8113076	7.00	0.1330	3.00	21	331.0	9.0	122.5	51.0	4.1	1.20	5.30	352.1	0.56	233

\*\*\*\*\* STATION CLASS 10

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEF.
9114071	7.20	0.1420	1.90	23	226.2	6.8	66.4	36.0	0.8	1.50	2.30	315.0	1.00	1400
9114072	7.45	0.1310	1.93	20	194.2	9.3	27.2	11.0	0.0	0.10	1.00	342.0	0.35	1355
9114073	7.30	0.2360	2.92	26	265.2	7.4	107.5	42.0	4.8	2.00	7.30	369.0	0.93	1310
9114074	7.32	0.1600	1.59	22	244.0	10.1	93.0	42.0	3.2	2.10	5.00	337.5	1.13	1236
9114075	7.38	0.1280	1.60	23	225.0	7.3	71.4	36.0	2.0	0.70	3.60	302.5	1.10	1235
9114076	7.31	0.1080	3.20	19	194.5	8.0	29.6	14.0	0.5	0.60	1.10	301.5	0.45	1310

\*\*\*\*\* STATION CLASS 11

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEF.
10120071	7.25	0.0480	1.56	0	456.0	0.4	276.0	123.6	17.2	2.20	19.40	567.0	1.27	133
10120072	7.20	0.1810	1.85	54	410.0	2.5	268.0	128.0	11.8	3.40	15.20	425.0	1.51	269
10120073	7.21	0.2860	0.97	48	379.0	0.6	220.0	137.0	10.2	1.20	11.40	499.5	1.17	181
10120074	7.40	0.1530	2.65	43	300.0	6.4	108.0	54.0	5.5	0.30	5.80	441.0	0.52	92
10120075	7.40	0.1700	1.56	50	451.0	0.5	306.0	135.0	15.8	2.60	18.40	602.1	1.19	207
10120076	7.35	0.1560	2.13	48	414.0	2.9	348.0	135.0	13.0	1.70	14.70	513.0	1.84	255

\*\*\*\*\* STATION CLASS 12

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEF.
11114071	7.19	0.4190	1.59	44	443.0	3.5	177.5	90.0	8.8	1.00	9.80	486.0	0.95	193
11114072	7.10	0.2610	4.20	59	397.0	6.3	97.6	42.2	3.1	0.20	3.30	540.0	0.57	174
11114073	6.83	0.3600	1.59	54	535.0	2.3	494.0	142.0	15.5	0.10	15.60	540.0	0.62	255
11114074	7.10	0.3780	2.62	60	575.0	2.1	409.0	142.0	13.7	1.00	15.60	558.0	0.95	213
11114075	7.05	0.2150	0.95	43	433.0	1.4	142.6	79.0	10.5	3.30	13.80	477.0	1.47	254
11114076	7.00	0.3460	2.60	56	454.0	2.7	199.0	68.0	3.7	0.20	3.90	513.0	0.26	173

\*\*\*\*\* STATION CLASSEFF 13

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DEO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
12120071	8.50	0.2940	1.75	77	668.0	3.1	324.0	148.0	11.6	0.80	12.40	778.5	0.93	402
12120072	7.89	0.1860	1.45	75	1277.0	3.9	328.0	150.0	16.9	2.30	19.20	1309.0	1.32	395
12120073	7.10	0.0680	0.38	75	854.0	2.1	216.0	104.0	10.1	1.60	11.70	1395.0	1.23	375
12120074	7.30	0.0870	0.90	75	680.0	4.6	72.0	53.0	5.3	0.30	5.60	1242.0	0.83	317
12120075	7.45	0.0060	1.15	104	919.0	0.0	297.0	136.0	11.0	1.20	12.20	1483.2	0.92	397
12120076	7.30	0.0820	0.80	98	1239.0	1.5	360.0	150.0	15.1	3.00	19.10	2169.0	1.41	400

\*\*\*\*\* STATION CLASSEFF 14

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DEO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
13122071	6.75	0.0020	0.48	89	601.0	0.0	350.0	139.0	13.0	1.20	14.20	721.8	3.66	56250
13122072	7.12	0.0270	0.28	87	485.0	0.0	196.0	94.0	7.1	1.10	8.20	593.0	2.02	45900
13122073	7.15	0.0060	5.00	89	502.0	0.0	216.2	91.0	8.3	2.10	10.40	754.5	2.91	49050
13122074	6.92	0.0150	0.60	90	567.0	0.0	312.0	136.0	11.1	3.10	14.20	765.3	4.40	59250
13122075	6.78	0.0200	1.20	90	568.0	0.0	345.0	136.0	10.1	2.30	12.40	789.2	4.05	60750
13122076	7.12	0.0020	1.85	90	495.0	0.0	189.0	95.0	6.3	1.80	8.10	769.0	1.71	49050

\*\*\*\*\* STATION CLASSEFF 15

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DEO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
14121071	7.40	0.0530	1.15	72	492.0	1.9	255.5	125.0	10.9	1.80	12.70	693.0	5.60	361
14121072	7.48	0.0720	2.25	73	439.0	6.5	77.2	30.6	5.2	0.40	5.60	702.0	1.53	212
14121073	7.70	0.0950	13.50	75	544.0	2.3	302.0	122.0	17.1	3.50	20.60	809.9	5.42	312
14121074	7.49	0.0570	4.00	71	469.0	5.2	246.0	130.0	12.4	3.20	15.60	690.7	6.70	294
14121075	7.40	0.0570	2.00	74	479.0	2.4	232.0	125.0	11.9	1.60	13.50	709.8	5.70	346
14121076	7.57	0.0600	1.45	82	409.0	5.5	55.0	26.8	4.9	0.40	5.30	708.9	1.54	239

\*\*\*\*\* STATION CLASSEFF 16

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DEO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
15103081	9.19	0.2500	4.80	64	1845.0	7.9	136.0	68.0	11.2	0.40	11.60	541.0	4.60	837
15103082	9.05	0.1460	2.00	65	1512.0	7.5	187.0	84.0	10.2	1.40	11.60	550.0	7.50	594
15103083	7.40	0.0620	2.45	63	406.0	6.7	121.0	59.0	5.2	3.00	8.20	574.0	6.00	484
15103084	7.50	0.0980	1.30	59	338.0	7.8	68.0	32.0	2.3	0.10	2.40	530.0	4.50	445
15103085	9.20	0.1270	4.00	64	1868.0	8.3	240.0	60.0	13.6	1.50	15.10	536.0	7.20	570
15103086	9.15	0.1680	2.50	66	1585.0	7.8	320.0	118.0	12.2	1.40	13.60	559.0	10.20	584

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 17

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ARS	DEB.
15204081	7.50	0.0550	0.30	88	480.0	7.8	178.0	74.0	8.5	4.60	13.10	720.0	11.00	651
15204082	7.55	0.0810	0.30	97	497.0	9.1	49.5	20.0	4.1	0.50	4.60	757.0	8.40	386
15204083	7.60	0.1470	0.50	93	510.0	6.0	109.0	100.0	15.1	12.00	22.00	801.0	12.10	655
15204084	7.50	0.0490	0.20	85	551.0	6.1	211.0	108.0	8.8	4.00	13.20	765.0	17.00	370
15204085	7.40	0.0800	1.20	88	710.0	4.7	186.0	90.0	3.3	4.80	13.10	745.0	12.80	360
15204086	7.30	0.0830	0.58	96	426.0	5.1	62.0	30.0	3.4	0.50	3.80	760.0	7.70	442

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 18

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ARS	DEB.
16127071	7.28	0.0630	1.49	61	459.0	0.0	161.0	70.0	14.3	2.10	16.40	682.0	3.60	289
16127072	7.30	0.0630	1.98	63	493.0	4.4	215.0	97.0	10.5	6.70	17.20	655.0	6.42	264
16127073	7.30	0.0830	1.20	63	448.0	2.4	230.0	115.0	10.0	1.80	12.70	637.0	6.90	298
16127074	7.50	0.0840	1.60	57	373.0	5.6	63.5	26.0	5.6	0.00	5.50	501.0	1.52	210
16127075	7.40	0.0270	1.98	64	461.0	0.2	218.0	96.0	14.2	3.00	17.20	621.0	9.05	272
16127076	7.40	0.0480	2.10	58	442.0	5.5	252.0	117.0	11.6	3.10	14.70	584.0	22.40	264

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 19

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ARS	DEB.
17127071	7.38	0.1050	1.40	70	513.0	4.4	180.0	83.0	12.9	5.50	18.40	746.0	4.16	100
17127072	7.19	0.0230	0.70	75	502.0	0.7	214.5	102.0	12.8	4.10	16.90	700.0	5.20	57
17127073	7.22	0.0040	0.50	75	496.0	2.2	214.5	118.0	13.7	0.50	14.20	700.0	4.14	88
17127074	7.55	0.0430	0.90	74	437.0	6.2	32.3	33.0	7.9	0.80	8.70	719.0	1.06	0
17127075	7.60	0.0720	4.00	79	548.0	4.1	228.0	120.0	14.7	3.00	18.60	783.0	9.14	151
17127076	7.30	0.0330	1.10	69	501.0	1.6	256.0	121.0	12.5	3.10	15.60	663.0	12.00	170

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 20

UMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ARS	DEB.
8129071	7.30	0.3900	0.90	82	518.0	0.0	236.0	130.6	9.9	1.90	11.80	710.0	30.25	638
8129072	7.40	0.1280	1.17	69	457.0	4.8	67.7	34.0	4.9	0.60	5.50	719.0	19.50	344
3129073	7.32	0.1800	2.00	69	563.0	0.0	274.0	140.0	0.0	0.00	0.00	637.0	10.00	1700
3129074	7.20	0.2040	2.85	90	564.0	2.2	242.0	122.0	0.0	0.00	0.00	646.0	11.10	1520
3129075	7.40	0.1820	1.98	81	535.0	9.7	234.5	114.0	0.0	0.00	0.00	835.0	12.75	770
3129076	7.40	0.1430	2.30	73	498.0	8.5	62.0	36.0	0.0	0.00	0.00	858.0	8.00	478

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 21

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
19129071	7.18	0.3876	2.60	34	954.0	0.0	727.0	128.0	0.0	0.00	0.00	415.0	0.00	0
19129072	7.10	0.1020	3.29	17	832.0	3.0	220.0	60.0	0.0	0.00	0.00	1840.0	0.00	0
19129073	7.19	0.2790	2.67	64	438.0	5.0	82.8	49.6	4.0	1.40	6.00	663.0	10.00	0
19129074	7.21	0.0830	4.50	50	463.0	4.7	150.0	42.0	4.7	0.00	5.00	627.0	10.00	0
19129075	7.30	0.2430	3.85	33	305.0	9.0	82.5	24.0	9.0	0.00	6.00	382.0	5.00	0
19129076	7.00	0.0050	1.20	39	0.0	2.1	135.0	44.0	5.3	0.50	5.30	593.0	0.00	0

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 22

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
20103081	7.40	0.0020	2.48	86	644.0	0.0	209.0	152.0	20.8	3.00	22.80	822.0	0.50	527
20103082	7.20	0.0020	1.60	71	595.0	0.0	209.0	154.0	14.9	12.10	27.00	792.0	16.80	476
20103083	7.30	0.0090	1.30	71	586.0	0.1	280.0	158.0	12.6	11.20	23.80	792.0	13.80	561
20103084	7.52	0.1430	3.20	71	530.0	5.2	58.0	32.0	4.7	0.50	5.30	803.0	4.60	330
20103085	7.65	0.1160	0.42	73	601.0	0.0	262.0	124.0	19.5	0.30	28.80	910.0	0.30	430
20103086	7.40	0.0440	0.50	73	593.0	0.0	282.0	145.0	14.3	13.30	27.60	792.0	10.20	403

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 23

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
21104081	7.40	0.1070	0.20	61	574.0	7.0	45.5	17.0	3.4	0.80	4.20	972.0	3.20	0
21104082	7.60	0.0230	1.00	50	364.0	8.9	20.8	16.0	0.8	0.60	1.40	558.0	6.00	0
21104083	7.40	0.0750	0.50	56	406.0	6.5	104.0	44.0	5.7	0.90	6.60	599.0	3.00	0
21104084	7.22	0.0200	0.24	75	414.0	1.1	99.5	42.0	5.4	0.80	6.20	683.0	3.40	0
21104085	7.38	0.0300	0.43	61	522.0	7.2	49.6	8.0	10.8	0.30	11.10	974.0	4.80	0
21104086	7.48	0.0460	0.68	51	326.0	8.0	29.0	4.0	14.6	0.50	15.10	528.0	4.60	0

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 24

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
21210081	7.10	0.1660	0.70	66	695.0	4.9	423.0	166.0	18.3	7.20	25.50	699.0	10.20	899
21210082	6.65	0.0550	1.50	98	850.0	1.3	704.0	162.0	12.9	27.40	40.30	782.0	16.00	692
21210083	6.70	0.0080	0.55	73	635.0	1.2	597.0	160.0	30.8	3.20	39.00	719.0	12.90	826
21210084	7.00	0.0020	0.00	163	721.0	0.0	282.0	164.0	16.6	1.80	18.40	1037.0	5.30	448
21210085	6.85	0.0090	3.00	91	1385.0	1.0	1004.0	166.0	25.1	7.60	32.70	810.0	10.00	689
21210086	6.92	0.0210	2.10	98	976.0	2.8	956.0	172.0	38.0	15.50	53.50	802.0	14.90	736

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 25

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OP	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ARS	DEB.
21308081	8.50	0.1490	0.90	31	314.0	8.4	111.0	50.0	2.2	2.00	4.80	360.0	1.80	1309
21308082	7.60	0.1140	0.60	63	470.0	5.0	303.0	100.0	4.7	12.40	17.30	589.0	3.80	176
21308083	7.35	0.1390	1.00	66	1113.0	4.4	220.0	122.0	2.3	2.00	4.30	1920.0	2.20	177
21308084	7.05	0.0020	0.32	64	499.0	4.0	359.0	164.0	4.5	0.50	5.00	560.0	1.80	95
21308085	11.10	0.1500	1.50	120	1233.0	7.7	625.0	180.0	17.1	11.70	28.80	1785.0	8.00	280
21308086	11.40	0.1170	1.20	130	682.0	8.0	1004.0	130.0	15.4	0.40	10.00	4500.0	3.70	138

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 26

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OP	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ARS	DEB.
22108081	7.30	0.1260	0.70	60	490.0	6.0	139.0	34.0	6.6	2.40	9.00	749.0	4.80	1930
22108082	7.30	0.1640	0.65	65	494.0	8.6	45.1	20.0	3.5	0.40	3.90	765.0	2.70	1100
22108083	7.50	0.1690	3.00	59	573.0	7.9	127.0	42.0	5.0	1.70	6.70	783.0	3.70	3190
22108084	7.20	0.1220	1.68	54	516.0	6.2	188.0	68.0	6.2	2.00	8.20	738.0	3.90	1960
22108085	7.30	0.0660	0.68	56	500.0	4.0	38.5	58.0	6.2	1.00	7.20	720.0	5.10	1740
22108086	7.42	0.0920	1.20	57	487.0	6.0	61.5	16.0	3.6	0.80	3.90	772.0	3.00	1970

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 27

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OP	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ARS	DEB.
23108081	7.30	0.0590	1.42	43	395.0	2.3	188.0	66.0	10.7	2.40	13.10	612.0	3.40	760
23108082	7.01	0.0340	1.68	49	409.0	2.1	181.0	88.0	12.5	5.30	17.80	542.0	5.00	890
23108083	7.00	0.0020	1.35	41	380.0	5.7	105.0	90.0	9.5	2.90	12.40	551.0	6.60	760
23108084	7.10	0.1080	2.00	41	320.0	0.7	49.2	28.0	4.6	0.40	5.00	533.0	2.60	608
23108085	7.20	0.0810	0.55	41	410.0	2.2	172.0	82.0	12.2	1.80	14.00	613.0	3.20	760
23108086	7.00	0.0980	1.00	41	416.0	1.5	226.0	100.0	13.0	4.80	17.80	540.0	6.00	760

\*\*\*\*\* STATION CLASS# 28

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OP	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ARS	DEB.
24108081	7.10	0.0130	0.38	42	373.0	1.9	164.0	86.0	10.5	4.70	15.20	557.0	8.20	1158
24108082	7.23	0.0660	0.30	40	325.0	4.6	90.2	40.0	6.4	1.20	7.60	522.0	3.00	1158
24108083	7.28	0.0200	1.38	36	340.0	5.2	90.0	40.0	7.2	1.10	8.30	576.0	3.40	1240
24108084	7.12	0.0020	1.42	36	407.0	0.5	197.0	92.0	10.7	2.40	13.10	571.0	8.60	1490
24108085	7.10	0.0050	0.68	37	379.0	2.3	184.0	98.0	9.4	0.40	9.80	544.0	7.80	1158
24108086	7.20	0.0280	0.40	33	308.0	5.1	117.0	68.0	4.5	0.80	5.30	506.0	3.50	1158

\*\*\*\*\* STATION CLASSIF 29

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
25108081	7.40	0.0600	0.42	40	530.0	10.0	31.0	16.4	11.9	0.60	12.00	774.0	1.00	585
25108082	7.31	0.0565	0.29	46	544.0	9.2	37.0	20.0	11.9	0.30	12.20	801.0	0.96	585
25108083	7.30	0.8040	0.45	47	542.0	10.0	57.3	31.0	12.0	0.60	13.50	774.0	1.50	587
25108084	7.28	0.6280	0.20	46	522.0	8.0	65.5	22.0	13.5	0.00	13.50	801.0	1.40	587
25108085	7.50	0.0270	0.30	43	506.0	16.7	78.0	42.0	12.9	2.30	15.20	747.0	1.26	587
25108086	7.50	0.0190	0.33	37	472.0	10.0	50.0	22.0	2.0	0.10	8.10	720.0	0.90	587

\*\*\*\*\* STATION CLASSIF 30

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
26108081	7.00	0.0780	1.20	81	482.0	7.5	300.0	152.0	24.1	5.10	29.20	711.0	12.11	56
26108082	6.70	0.0240	1.00	93	412.0	8.3	387.0	2.0	22.1	1.40	23.90	699.0	10.80	40
26108083	6.90	0.0030	1.00	76	375.0	9.1	222.0	2.0	20.2	0.16	20.30	675.0	7.20	62
26108084	7.05	0.0340	1.20	71	436.0	8.0	258.0	64.0	23.2	5.10	29.30	720.0	0.20	61
26108085	7.00	0.0620	1.50	69	400.0	8.3	323.0	170.0	29.1	3.60	32.70	699.0	11.00	58
26108086	7.08	0.0060	0.60	58	400.0	0.0	282.0	148.0	20.3	2.40	29.30	653.0	11.00	32

\*\*\*\*\* STATION CLASSIF 31

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
27108081	6.98	0.0020	0.55	61	469.0	0.0	308.0	140.0	23.8	0.70	24.50	676.0	11.00	4115
27108082	7.00	0.0010	1.40	62	458.0	0.0	287.0	142.0	19.4	1.60	21.00	685.0	9.40	3190
27108083	7.00	0.0020	0.59	62	458.0	0.0	246.0	140.0	17.3	0.20	17.50	721.0	6.20	3496
27108084	7.10	0.0100	1.68	62	498.0	0.0	266.0	146.0	25.3	5.70	31.00	721.0	7.80	3220
27108085	7.09	0.0020	0.55	61	463.0	0.0	286.0	158.0	23.7	2.50	26.20	693.0	9.50	3883
27108086	7.00	0.0010	1.39	60	465.0	0.0	294.0	152.0	22.0	2.10	24.10	680.0	9.80	3262

\*\*\*\*\* STATION CLASSIF 32

NUMERO	PH	NO2	NO3	CL	SOL.T	OD	DCO	DBO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
28108081	7.40	0.0000	47.98	52	399.0	11.3	28.0	7.9	9.4	2.30	11.70	612.0	0.43	931
28108082	7.28	0.0000	49.98	52	418.0	11.2	17.0	11.9	7.6	4.60	12.20	610.0	0.33	675
28108083	7.30	0.0000	50.97	52	413.0	10.3	20.0	7.9	5.5	0.90	6.40	623.0	0.34	1030
28108084	7.12	0.0000	52.97	53	415.0	10.5	24.0	20.0	8.2	2.80	11.00	620.0	0.43	742
28108085	7.10	0.0000	43.98	53	397.0	12.0	27.2	7.0	10.7	1.60	12.30	599.0	0.42	938
28108086	7.20	0.0000	44.99	53	410.0	11.7	27.2	5.0	13.2	4.40	17.60	630.0	0.27	1050

\*\*\*\*\* STATION CLASSER 33

NUMERO	PH	HC2	HC3	CL	SOL.T	OP	DOC	DEO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
29108081	7.42	0.0000	2.00	49	416.0	10.0	51.5	26.0	2.4	1.00	3.00	653.0	1.61	2700
29108082	7.39	0.0000	1.30	49	433.0	9.1	51.2	42.0	5.2	1.00	7.10	634.0	3.52	2700
29108083	7.29	0.0000	0.30	51	400.0	7.0	112.0	31.0	2.3	0.80	4.40	669.0	2.07	2700
29108084	7.46	0.0000	1.40	50	370.0	9.1	47.0	42.0	4.1	1.00	5.00	634.0	1.47	2700
29108085	7.15	0.0000	1.20	54	417.0	10.1	37.5	37.0	2.1	1.00	5.10	623.0	2.74	2700
29108086	7.28	0.0000	1.00	50	433.0	7.0	50.4	25.0	5.1	12.00	17.10	626.0	3.10	2700

\*\*\*\*\* STATION CLASSER 34

NUMERO	PH	HC2	HC3	CL	SOL.T	OP	DOC	DEO	OR.P	P.PH	PH.T	COND.	ABS	DEB.
30108081	7.10	0.0000	0.90	56	400.0	8.1	74.0	23.0	18.5	7.50	26.00	675.0	2.13	1100
30108082	7.10	0.0000	0.71	55	390.0	8.0	74.0	41.0	18.4	8.40	25.30	675.0	2.20	900
30108083	7.10	0.0000	0.00	54	427.0	10.0	74.3	22.0	15.0	10.40	23.40	0.0	2.11	800
30108084	7.00	0.0000	0.00	55	416.0	9.0	61.0	37.0	17.1	0.70	23.60	0.0	2.02	1420
30108085	7.10	0.0000	0.00	53	416.0	8.0	59.7	51.0	22.2	4.00	23.50	0.0	1.03	1000
30108086	7.10	0.0000	0.00	55	407.0	8.7	74.3	40.0	16.6	9.60	23.20	0.0	1.00	900